

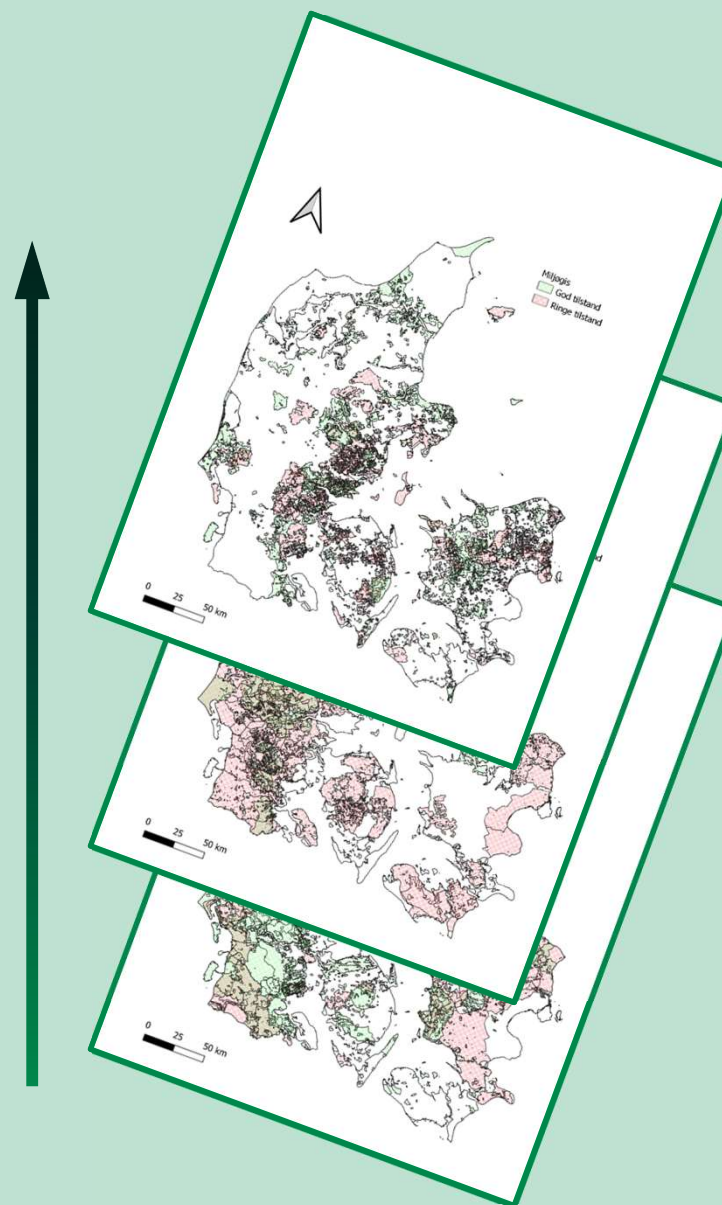
Vurdering af grundvands- forekomsternes kemiske tilstand

Hydrologidagen 2021

Tine Ørbæk og
Mia Rohde Nielsen

Grundvandsforekomster (GVF)

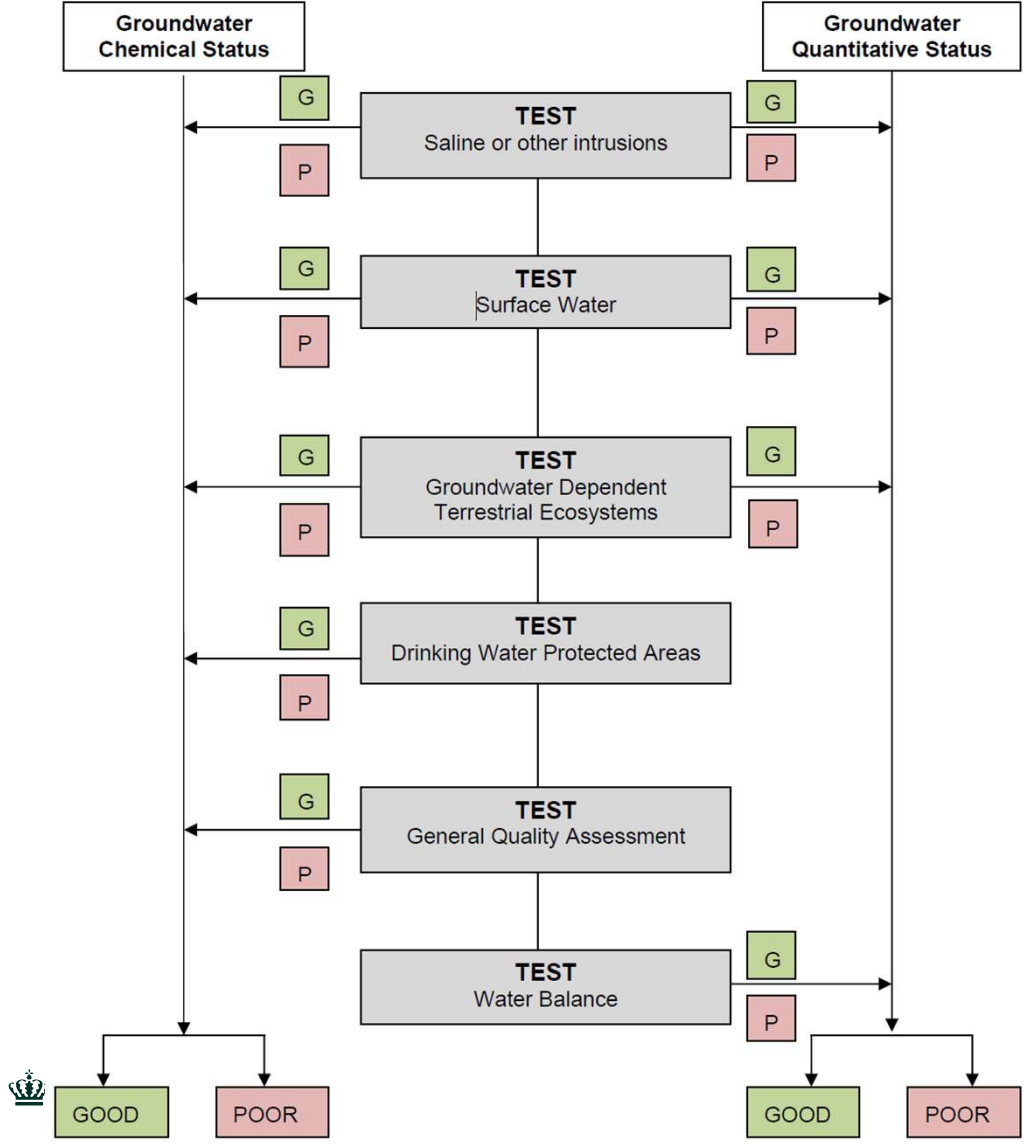
- Danmark har 2050 GVF
 - Terrænnære
 - Regionale
 - Dybe
- Nyaforgrænsede til VP3
- 3D udbredelse
- Alle gvf er målsatte



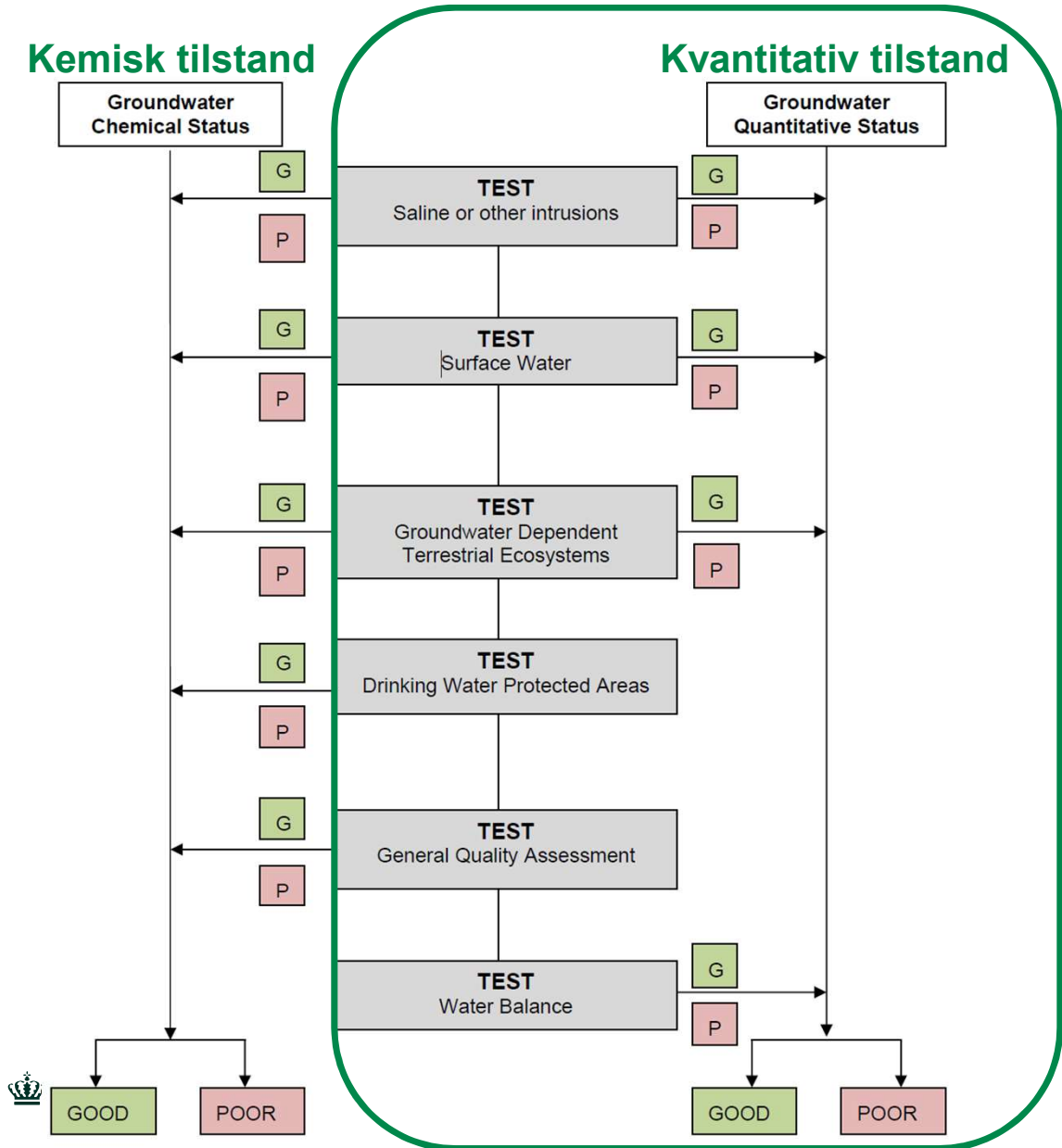
Tilstandsvurdering

Kemisk tilstand

Kvantitativ tilstand

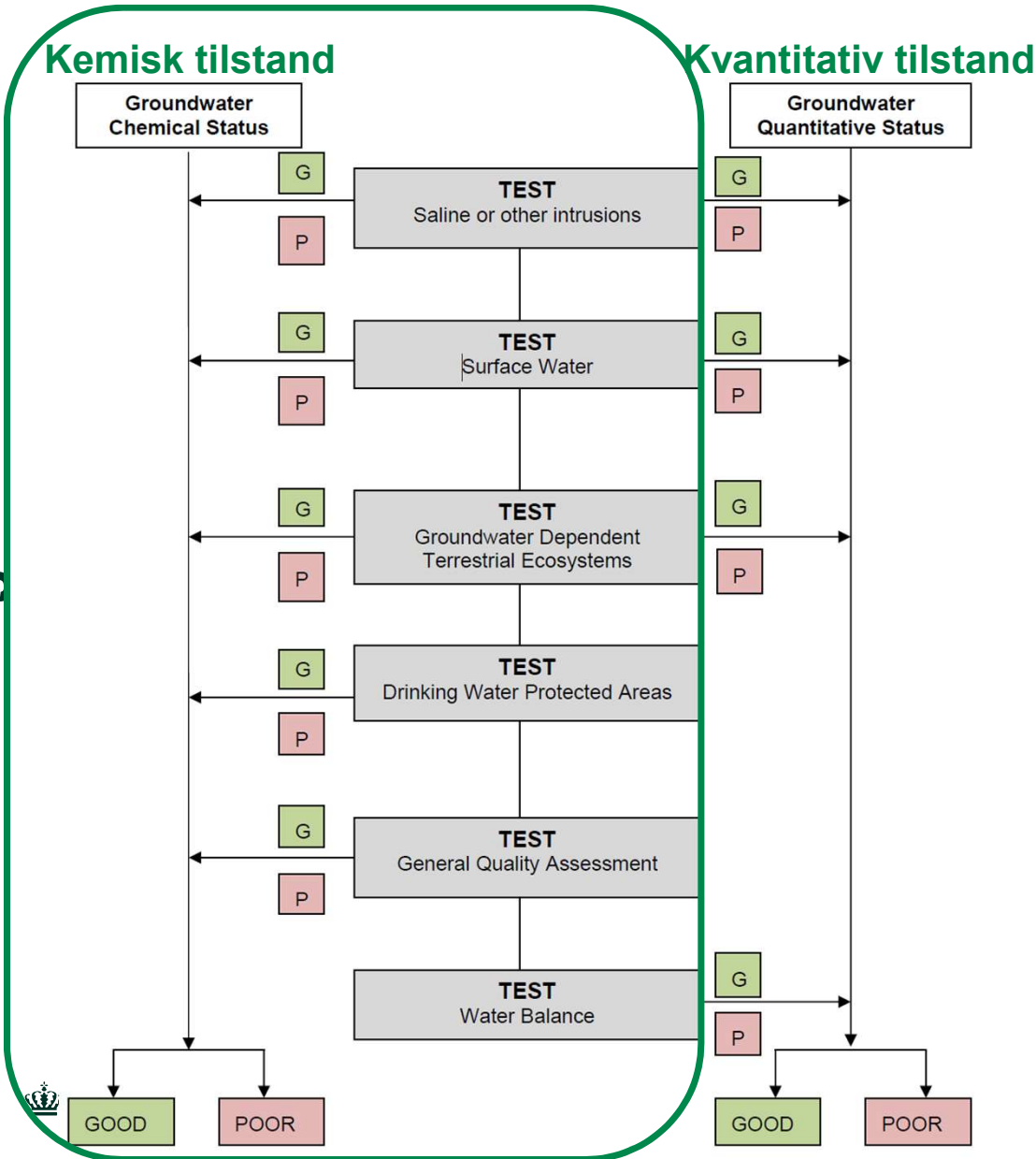


Tilstandsvurdering

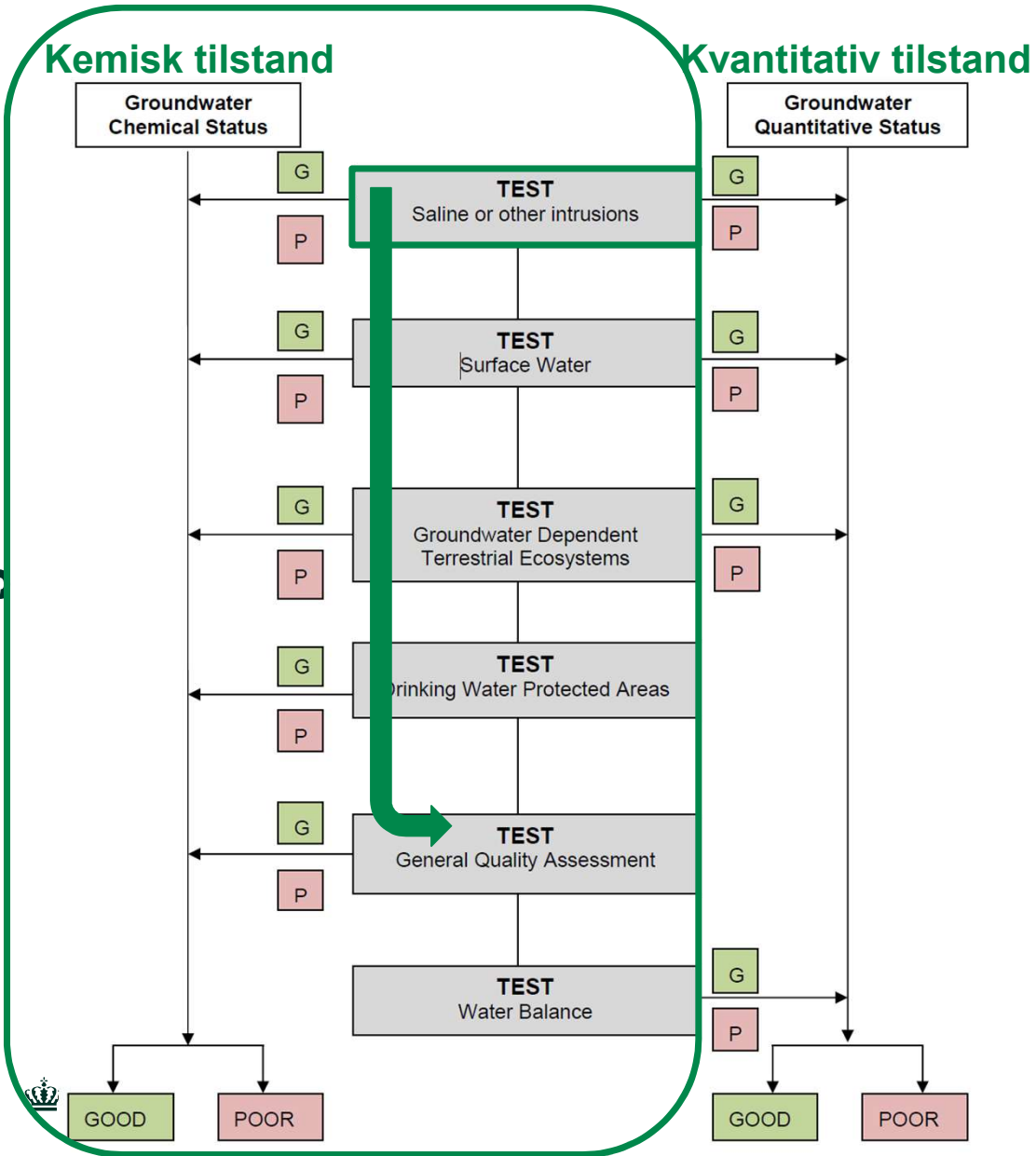


• Tilstandsvurdering har to spor:

➤ **Kvantitativ tilstand**

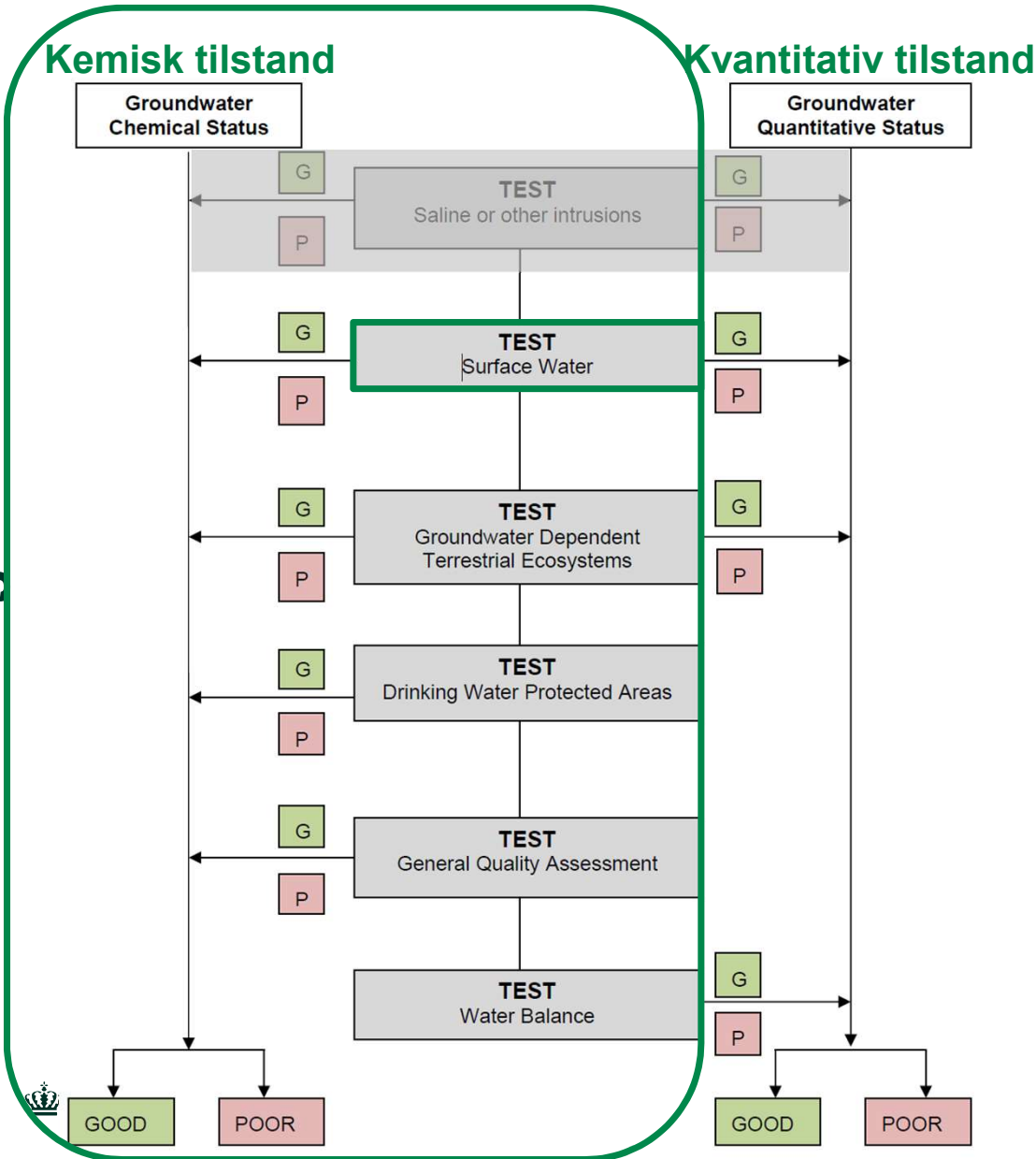


- Tilstandsvurdering har to spor:
 - **Kvantitativ tilstand**
 - **Kemisk tilstand**
- Gennemføres som en række test
- Resultatet er: "God" eller "Ring"



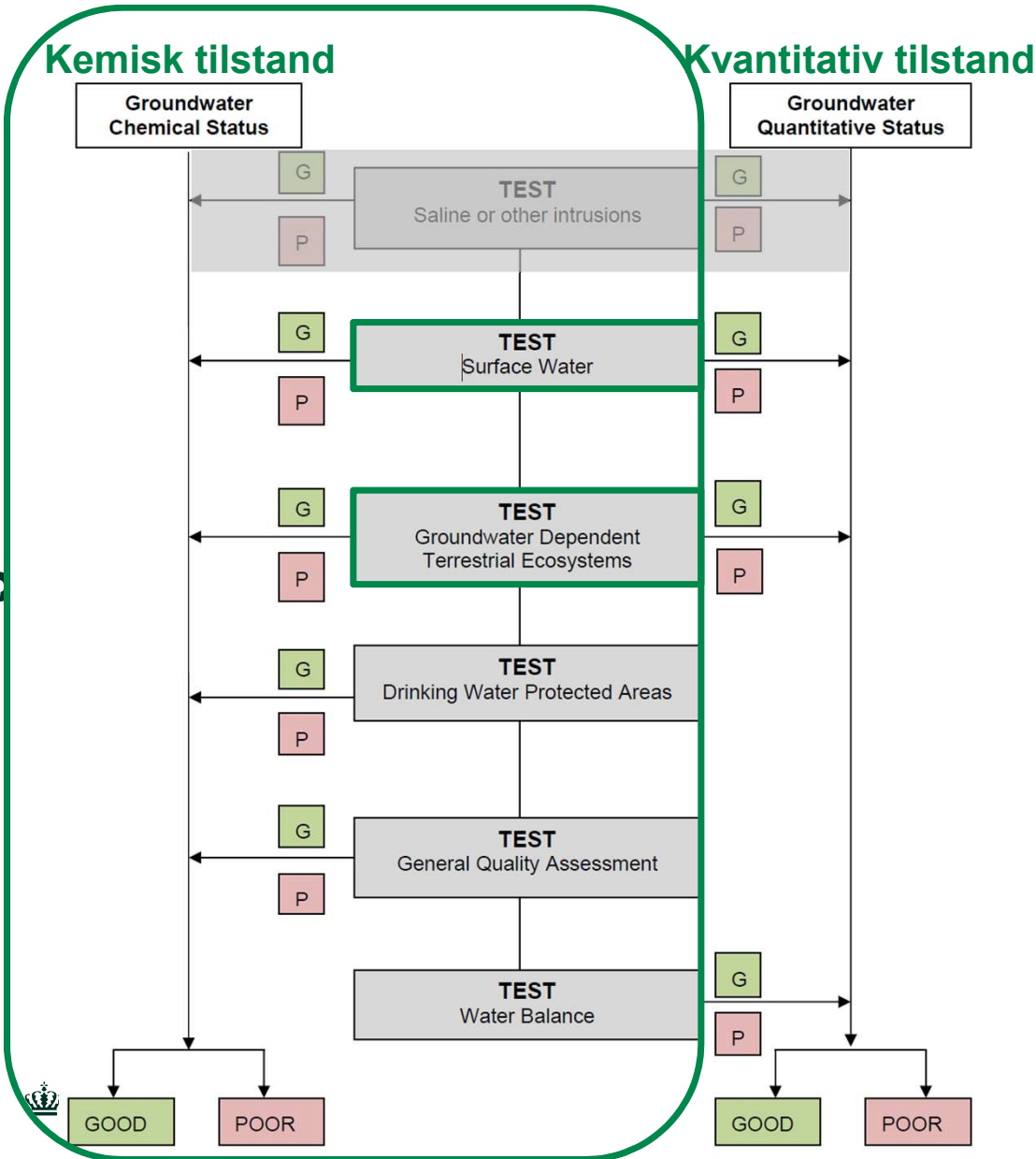
➤ **Kemisk tilstand**

- Gennemføres som en række test
 - Saltvands indtrængen



➤ **Kemisk tilstand**

- Gennemføres som en række test
 - Saltvands indtrængen
 - Påvirkning af akvatiske økosystemer

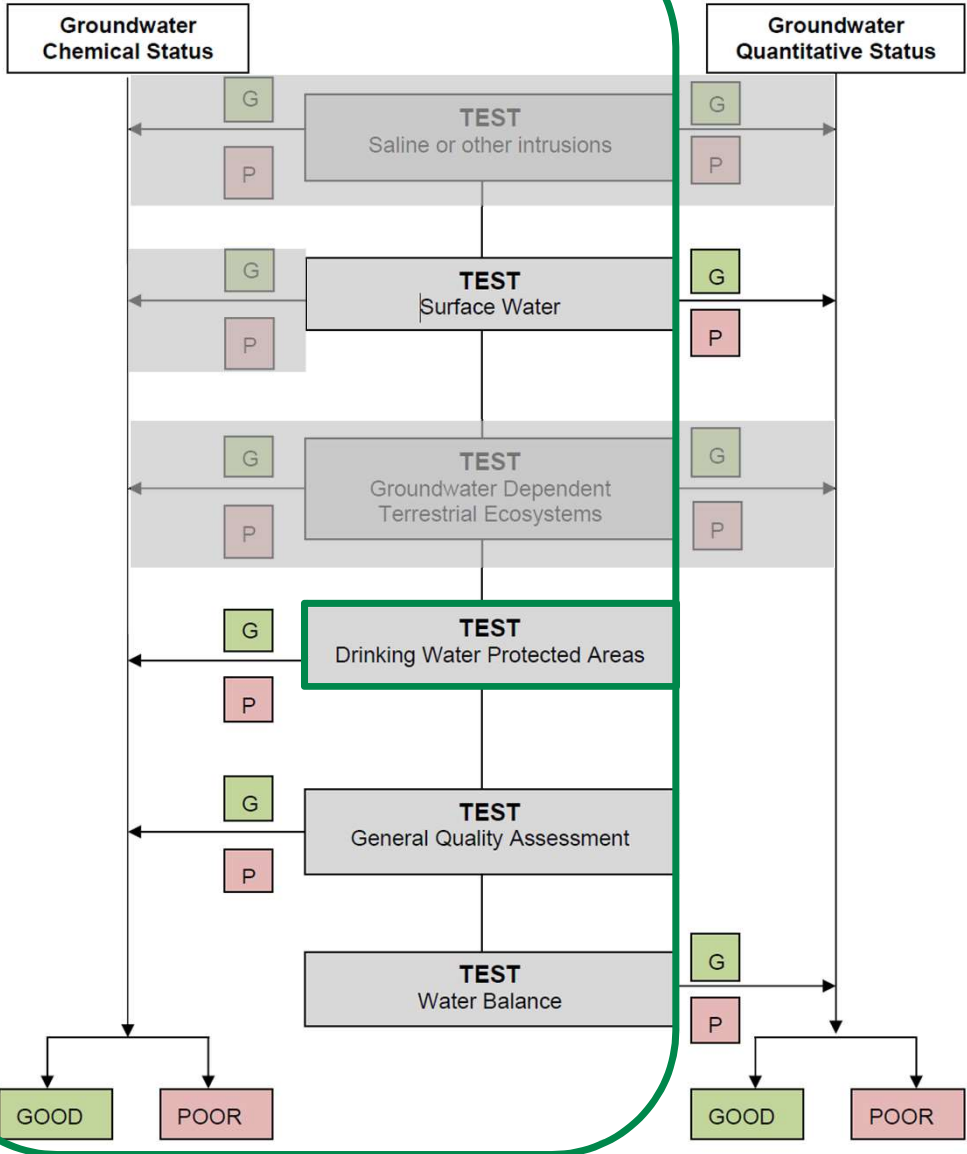


➤ **Kemisk tilstand**

- Gennemføres som en række test
 - Saltvands indtrængen
 - Påvirkning af akvatiske økosystemer
 - Påvirkning af terrestriske økosystemer

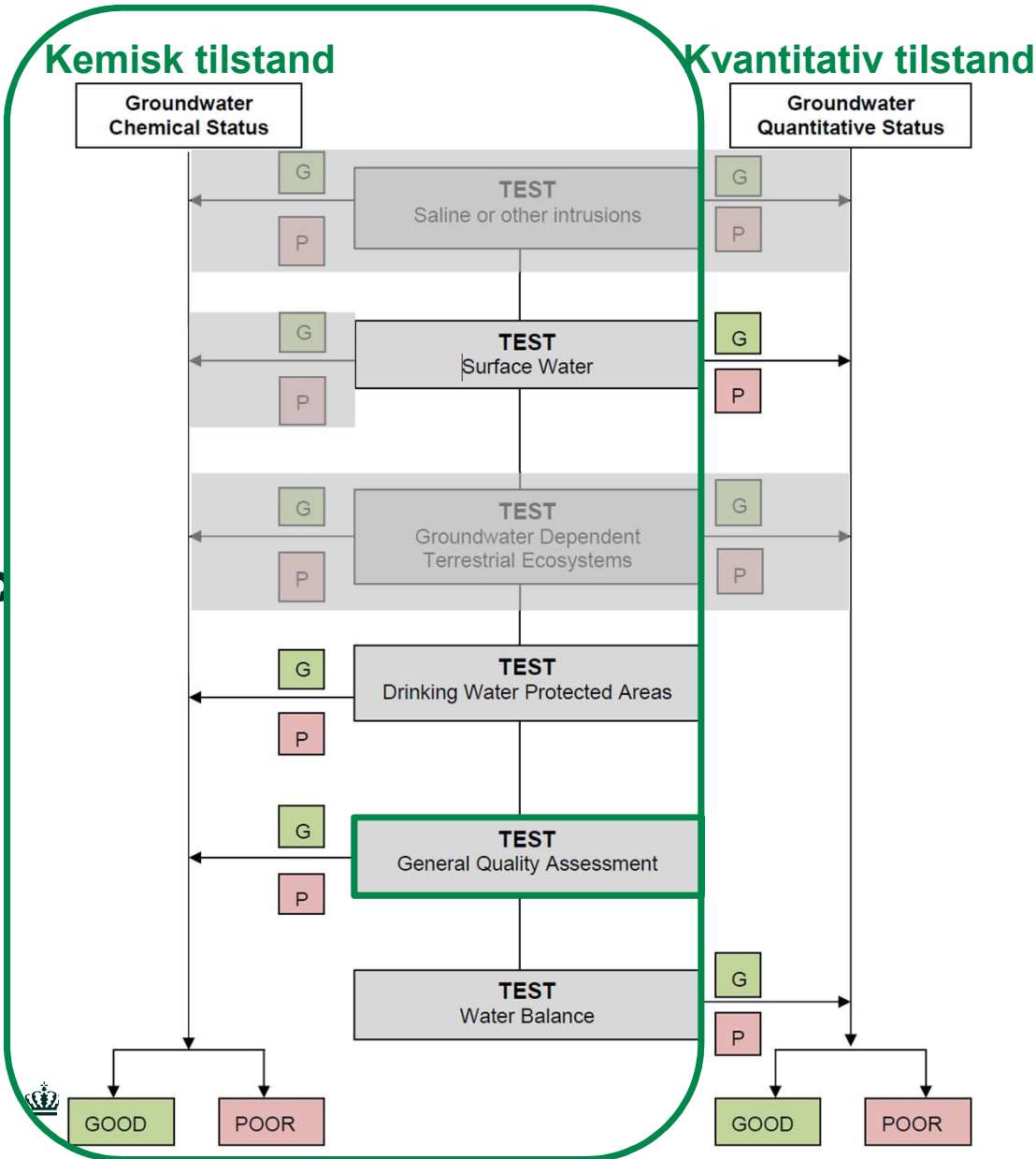
Kemisk tilstand

Kvantitativ tilstand



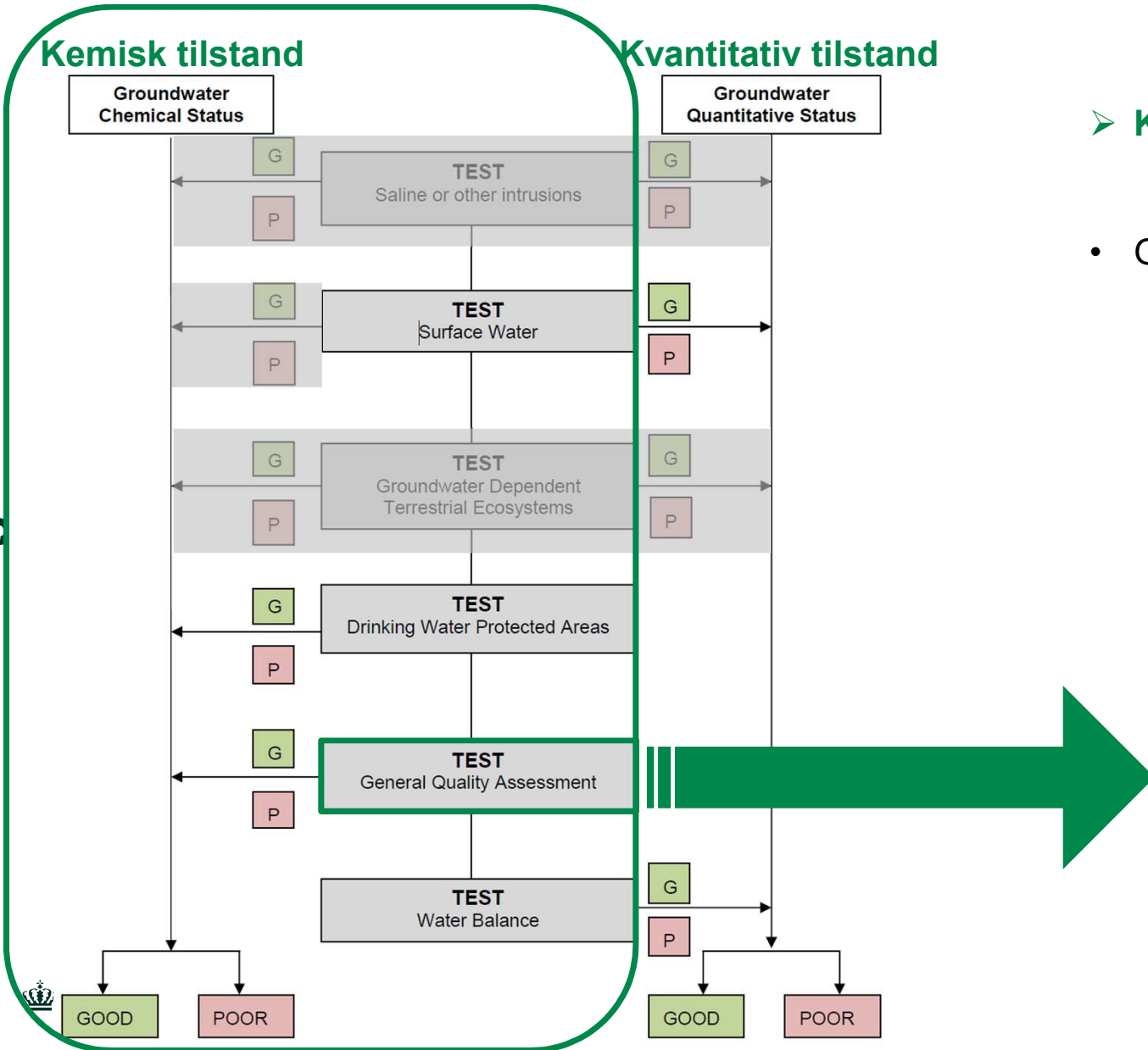
➤ **Kemisk tilstand**

- Gennemføres som en række test
 - Saltvands indtrængen
 - Påvirkning af akvatiske økosystemer
 - Påvirkning af terrestriske økosystemer
 - Drikkevandstest



➤ **Kemisk tilstand**

- Gennemføres som en række test
 - Saltvands indtrængen
 - Påvirkning af akvatiske økosystemer
 - Påvirkning af terrestriske økosystemer
 - Drikkevandstest
 - Generel kvalitativ test:



➤ **Kemisk tilstand**

- Gennemføres som en række test
 - Saltvands indtrængen
 - Påvirkning af akvatiske økosystemer
 - Påvirkning af terrestriske økosystemer
 - Drikkevandstest
 - Generel kvalitativ test:
 - Sporstoffer + salt
 - Pesticider
 - MFS
 - Nitrat

Drikkevandstest

Tilgang

- Nyt i VP3 i forhold til VP2
- Foretages kun for drikkevandsforekomster (1705 ud af 2050)
- Og kun, hvis der er fundet overskridelse af enten:
nitrat, klorid, sporstoffer, pesticider eller MFS
- Der er kigget på perioden 2009-2020



Drikkevandstest

Tilgang

- Nyt i VP3 i forhold til VP2
- Foretages kun for drikkevandsforekomster (1705 ud af 2050)
- Og kun, hvis der er fundet overskridelse af enten:
nitrat, klorid, sporstoffer, pesticider eller MFS
- Der er kigget på perioden 2009-2020

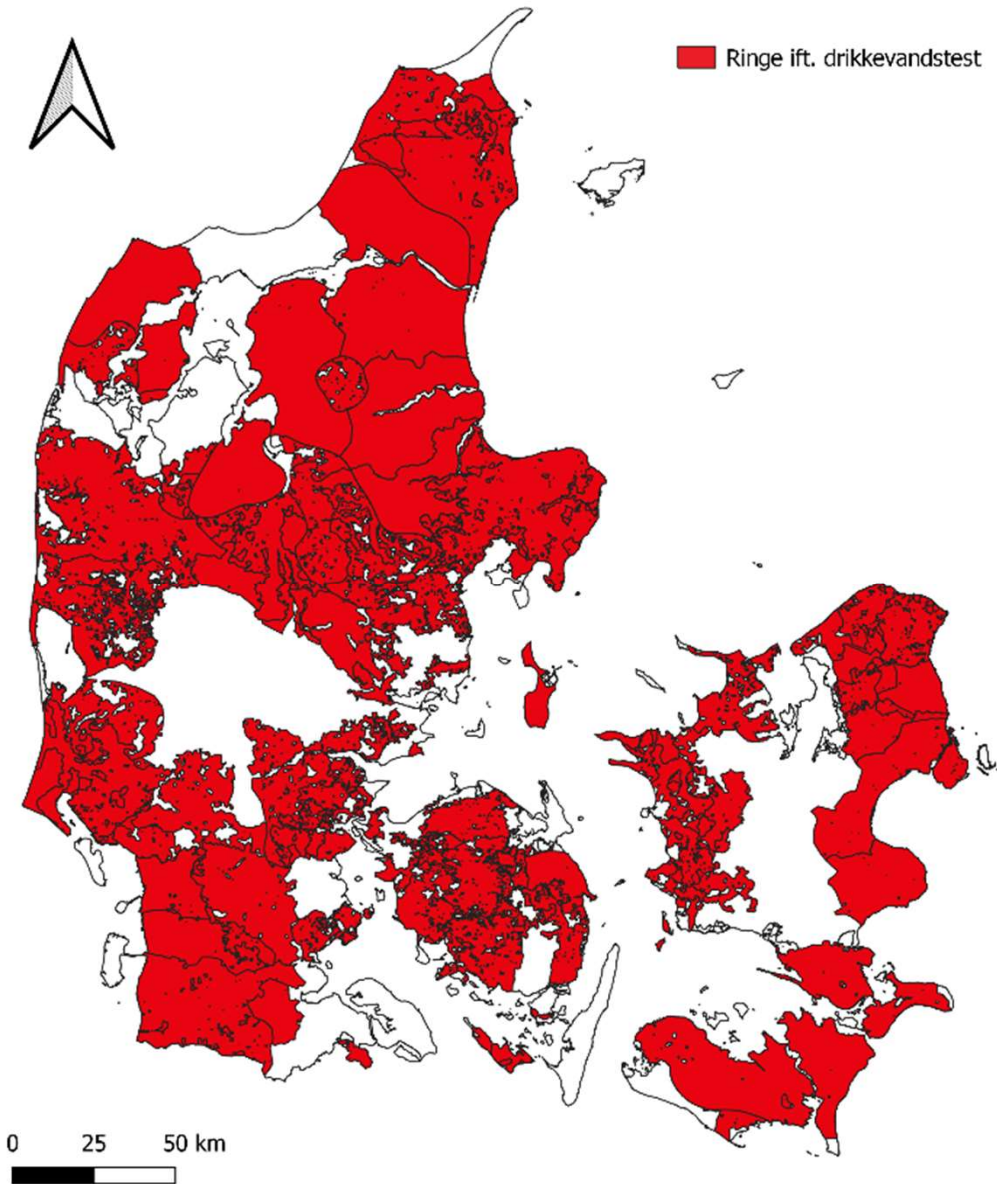
Kriterier for vurdering af ringe tilstand

- Modsat de øvrige kemiske tilstandsvurderinger er der ikke krav om at 20 % af vol. skal være påvirket
- En eller flere vandværksboringer er påvirket
 - F.eks. ændret vandbehandling på vandværket (opblanding)
 - Lukning af vandforsyningsboringer
- Det betyder **ikke**, at forekomsten er uegnet til drikkevandsindvinding



Drikkevandstest

- 113 drikkevandsforekomster i ringe tilstand
- Dækker 41,2 % af grundvandsforekomsternes samlede vol.
- Primært ringe pga. pesticider, men også nitrat, MFS, sporstoffer og klorid
- Kun for pesticider er der overlap med forekomster i ringe tilstand for den generelle tilstandsvurdering



Generel kvalitativ test: Sporstoffer + salt



Tærskelværdier

- Jævnfør grundvandsdirektivets bilag 2 fastsættes nationale tærskelværdier.
- Fastsættes svarende til de kvalitetsværdier for grundvandsforurening, som regionerne anvender ved vurderinger af, om der er grundlag for kortlægning af forureningen efter jordforureningslovens § 5.

Sporstoffer	Tærskelværdi VP3
Aluminium (Al) *	100 µg/l
Arsen (As) *	5 µg/l
Bly (Pb)	1 µg/l
Cadmium (Cd) *	0,5 µg/l
Krom (Cr _{total})	25 µg/l
Kobber (Cu)	100 µg/l
Kviksølv (Hg)	0,1 µg/l
Nikkel (Ni) *	10 µg/l
Zink (Zn)	100 µg/l

Generel kvalitativ test: Sporstoffer + salt

Tilstanden er god selvom der er overskridelser for et stof, hvis:

- Omfanget af påvirkningen ikke er for stort
- Øvrige betingelser for god tilstand er opfyldt
- Mulighed for at anvende grundvandsforekomsten ikke er væsentligt forringet.

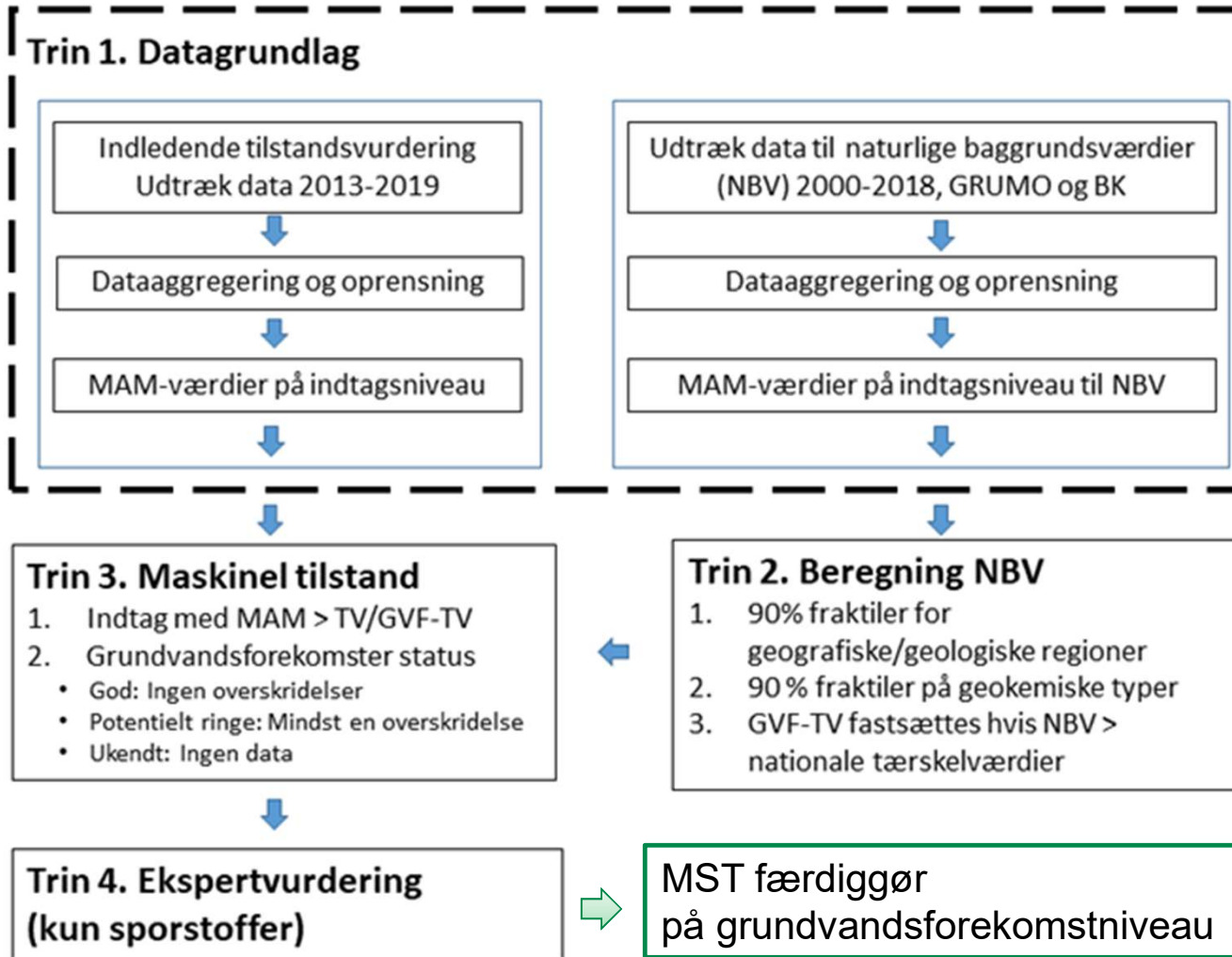


Tærskelværdier

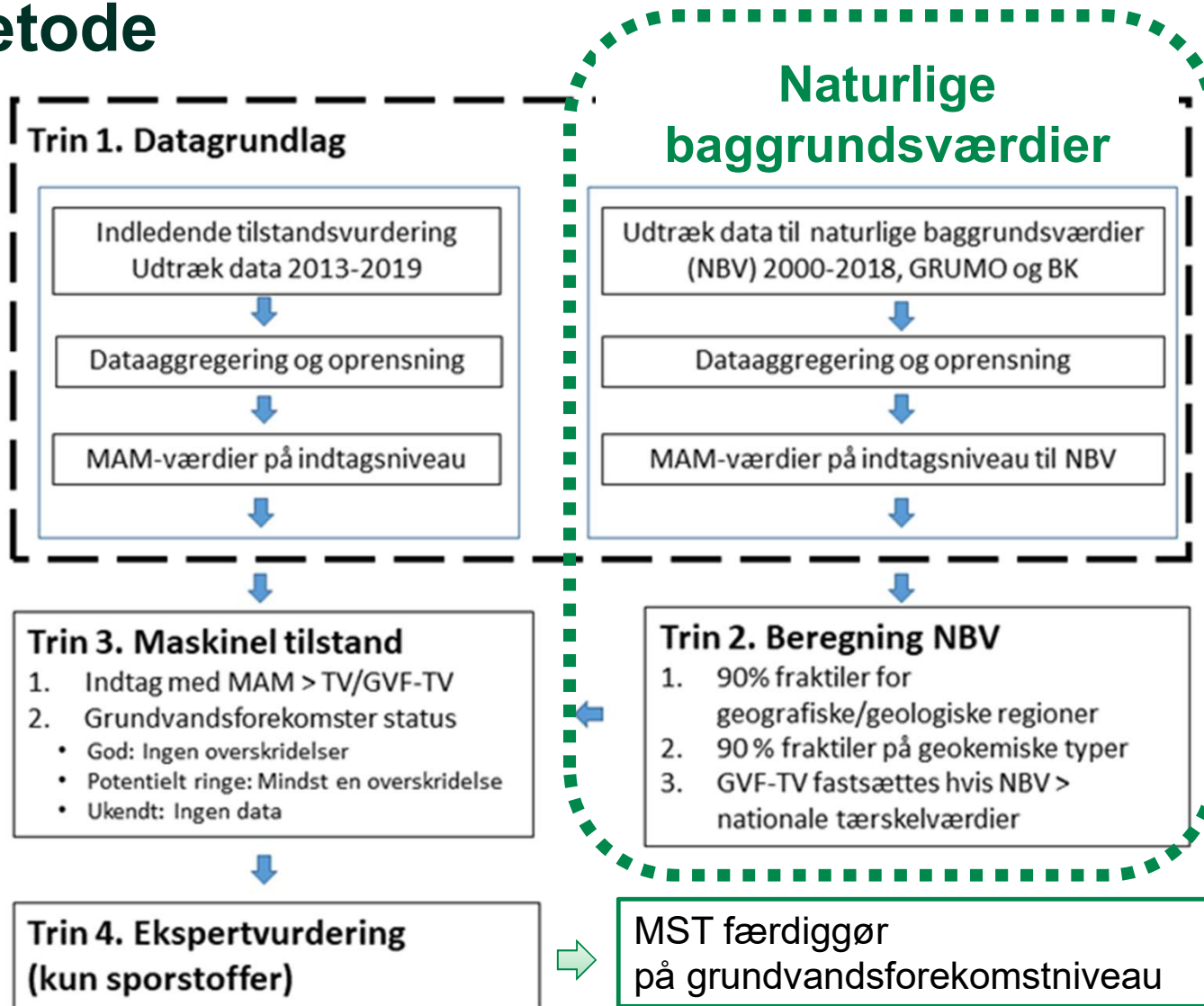
- Jævnfør grundvandsdirektivets bilag 2 fastsættes nationale tærskelværdier.
- Fastsættes svarende til de kvalitetsværdier for grundvandsforurening, som regionerne anvender ved vurderinger af, om der er grundlag for kortlægning af forureningen efter jordforureningslovens § 5.

Sporstoffer	Tærskelværdi VP3
Aluminium (Al) *	100 µg/l
Arsen (As) *	5 µg/l
Bly (Pb)	1 µg/l
Cadmium (Cd) *	0,5 µg/l
Krom (Cr _{total})	25 µg/l
Kobber (Cu)	100 µg/l
Kviksølv (Hg)	0,1 µg/l
Nikkel (Ni) *	10 µg/l
Zink (Zn)	100 µg/l

Metode



Metode

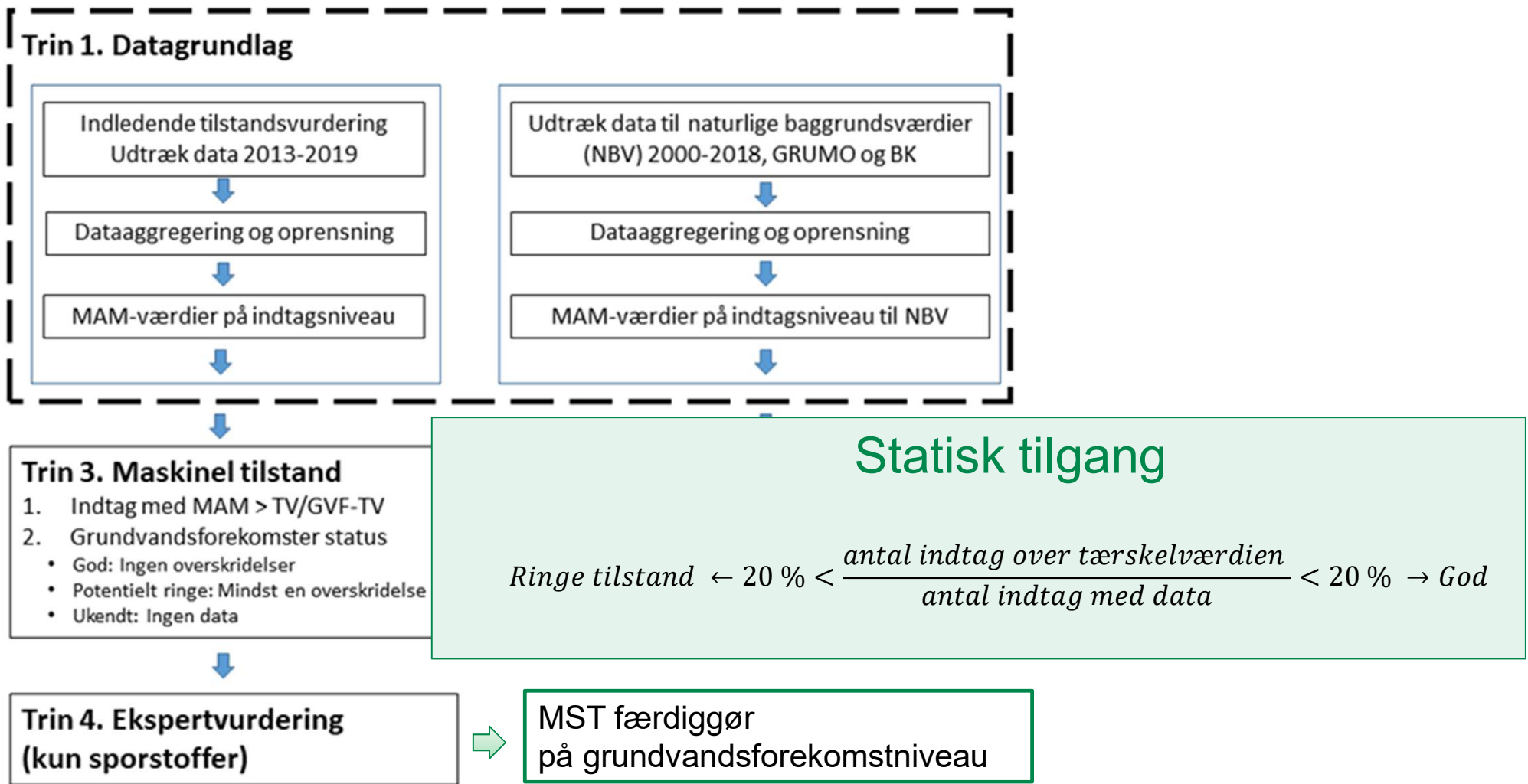


Forekomstspecifikke tærskelværdier:

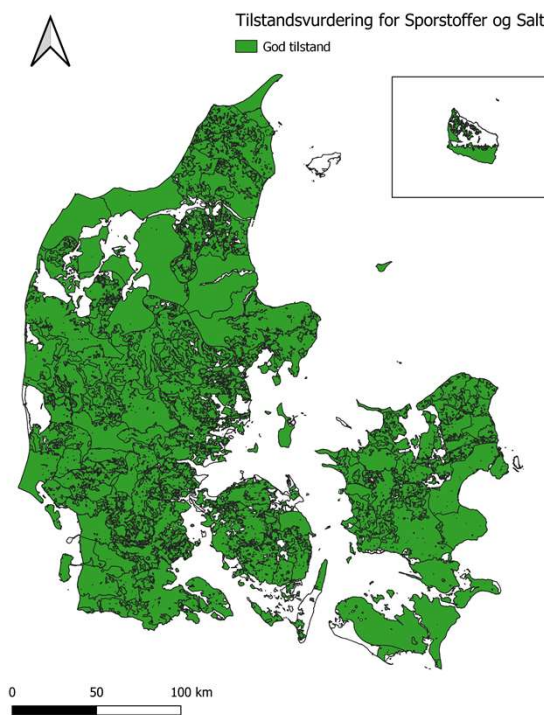
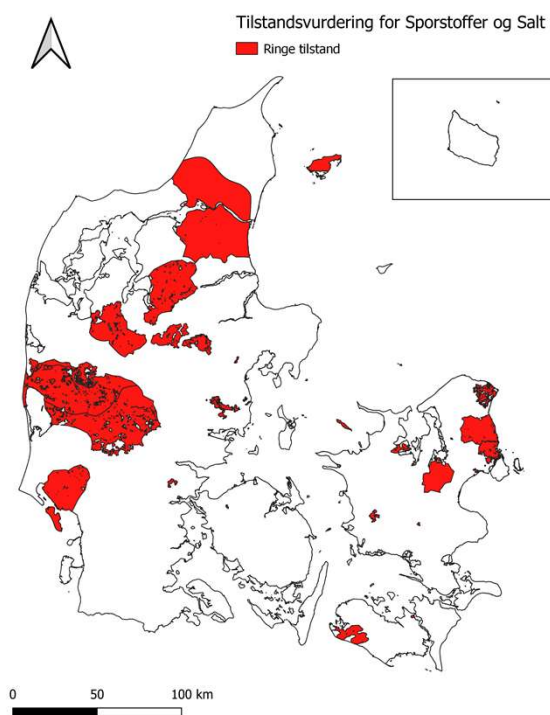
- Aluminium, arsen, cadmium og nikkel
- Fastsat for geokemiske miljøer



Metode



Resulterende tilstandsvurdering



Uorganiske Sporstof og klorid	God	Ringe	Ukendt
Volumen%	90	7	3
Antal GVF	581	35	1434





Miljøministeriet
Miljøstyrelsen

Tilstandsvurdering af de danske grundvandsforekomster for pesticider, øvrige MFS og nitrat

Udvikling af nye metoder for tilstandsvurdering til VP3

Vandområdeplan 2015-2021

- Mekanisk vurdering om 20 % af indtag > kvalitetskrav/tærskelværdi
- Periodelængde op til 13 år
- Ingen hensyn til bias i data



Vandområdeplan 2021-2027

- Udvikling af operationelle metoder til vurdering af grundvandets tilstand nitrat, pesticider og andre miljøfarlige forurenede stoffer (MFS)
- Undersøgelse for alle grundvandsforekomster med mindst ét indtag med overskridelse af grundvandskvalitetskrav/tærskelværdi
- Periodelængde 2013-2018 (nitrat), øvrige stoffer 2013-2019
- Konceptuel model håndterer mange slags bias i data



Grundvandskvalitetskrav for nitrat og pesticider

- Grundvandskvalitetskrav givet i grundvandsdirektivets bilag 1
- OBS: Definition af pesticider i grundvandsdirektivet

Forurenende stof	Kvalitetskrav
Nitrater	50 mg/l
Aktive stoffer i pesticider, herunder deres relevante omdannelses-, nedbrydnings- og reaktionsprodukter ⁽¹⁾	0,1 µg/l 0,5 µg/l (i alt) ⁽²⁾

⁽¹⁾ Ved »pesticider« forstås plantebeskyttelsesmidler og biocidholdige produkter som defineret i henholdsvis artikel 2 i direktiv 91/414/EØF og artikel 2 i direktiv 98/8/EF.

⁽²⁾ »I alt«: summen af alle individuelle pesticider, som påvises og kvantificeres under overvågningsproceduren, herunder relevante omdannelses-, nedbrydnings- og reaktionsprodukter.



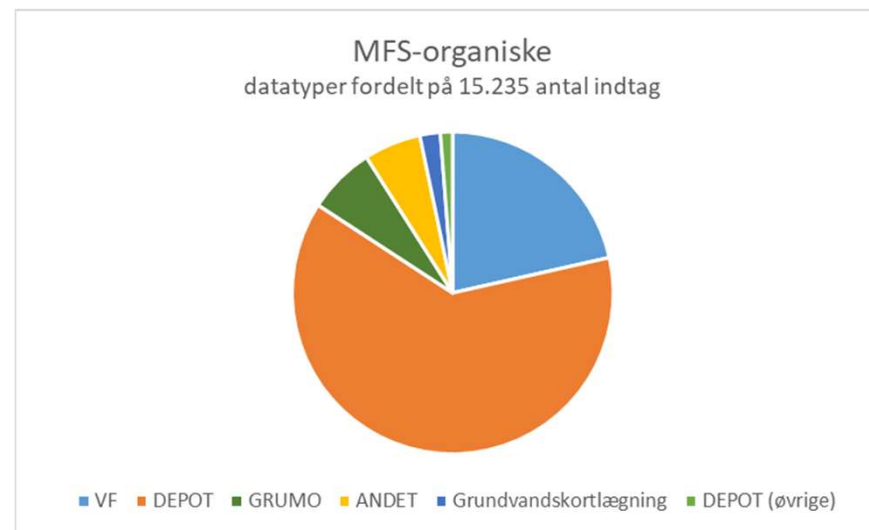
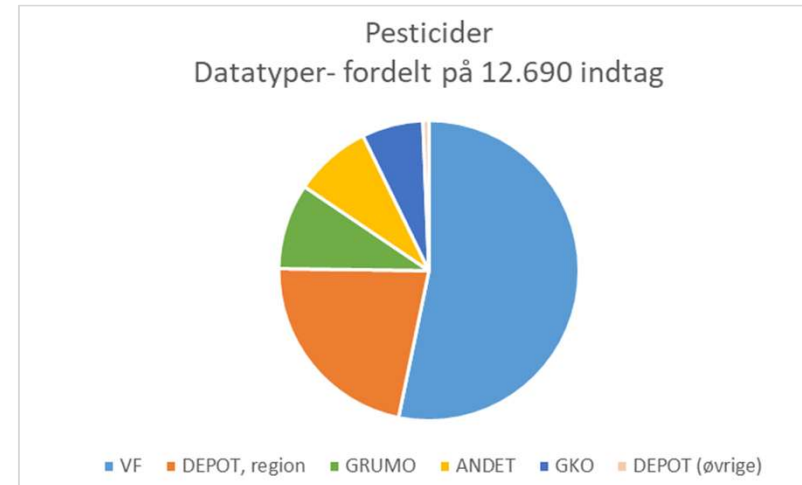
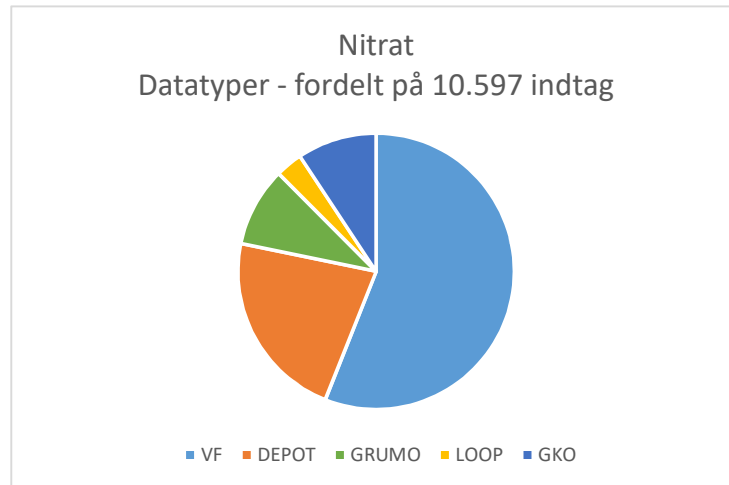
Tærskelværdier for miljøfarlige forurenende stoffer (MFS) excl. pesticider

Stof- og stofgrupper	Tærskelværdi
Klorerede opløsningsmidler	1 µg/l
Vinylklorid	0,2 µg/l
Sum af klorerede opløsningsmidler og nedbrydningsprodukter	3,0 µg/l
BTEXN (olie- og benzinstoffer)	1 µg/l*
Phenoler	0,5 µg/l
MTBE	5,0 µg/l
Sum af PFAS	0,1 µg/l
Diethylether	10 µg/l
Iso-propanol	10 µg/l
Methyl-iso-butylketon	10 µg/l
Cyanid (syreflygtigt)	50 µg/l
Cyanid (total)	50 µg/l



Datatyper

Rensede Jupiter data fra koblede indtag



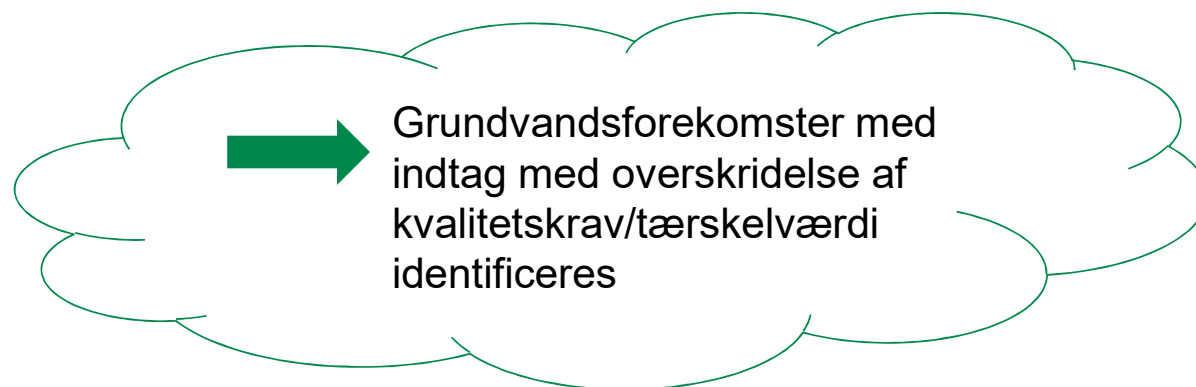
Dataaggregering

Beregning af middel af årlige middelværdier for perioden 2013-2018 (nitrat) og for perioden 2013-2019 for øvrige stoffer

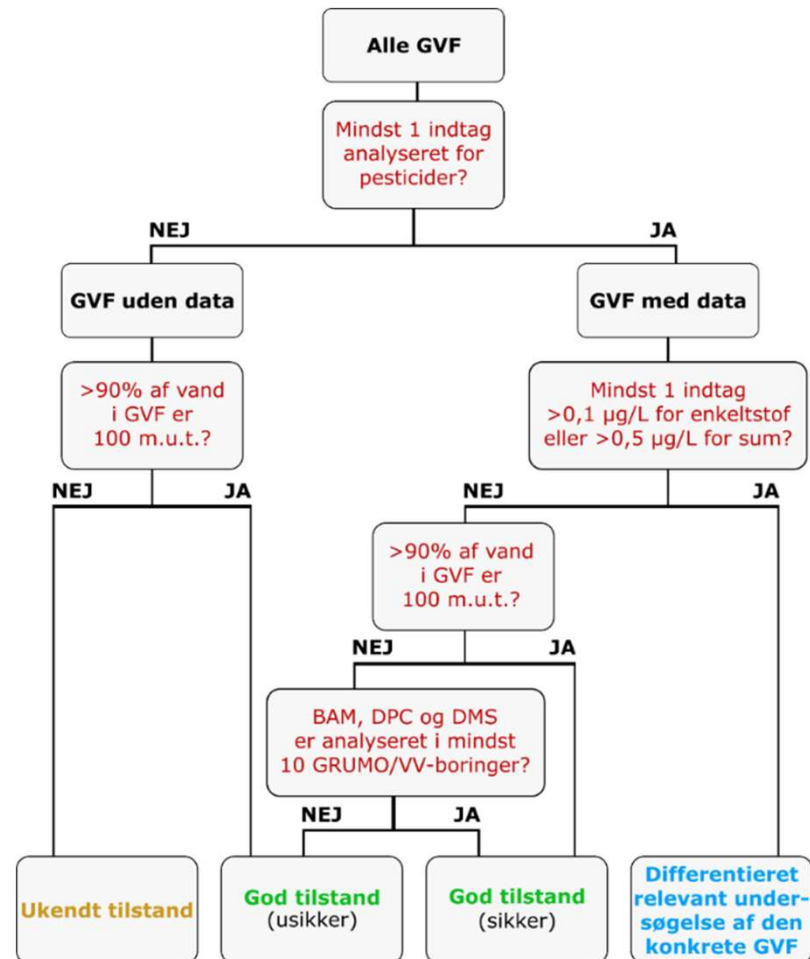
- Gøres for alle enkeltstoffer på indtagniveau (substituer $< QL$ med $\frac{1}{2}QL$)
- Gøres for sumværdier på prøve og indtagniveau (substituer $< QL$ med 0)

DL = detektionsgrænsen

QL = kvantifikationsgrænsen ($QL = 3 \times DL$)



Eksempel på beslutningstræ - pesticider



Metode for tilstandsvurdering af grundvandsforekomster

- Anvendelse af automatiseret tilstandsvurdering – beslutningstræ
- Konkret undersøgelse og vurdering af en grundvandsforekomst, når der er mindst én overskridelse af kvalitetskravet/tærskelværdien af det pågældende stof i en grundvandsforekomst
- Tilstandsvurdering for det pågældende stof med dokumentation
- Rapportering af resultater



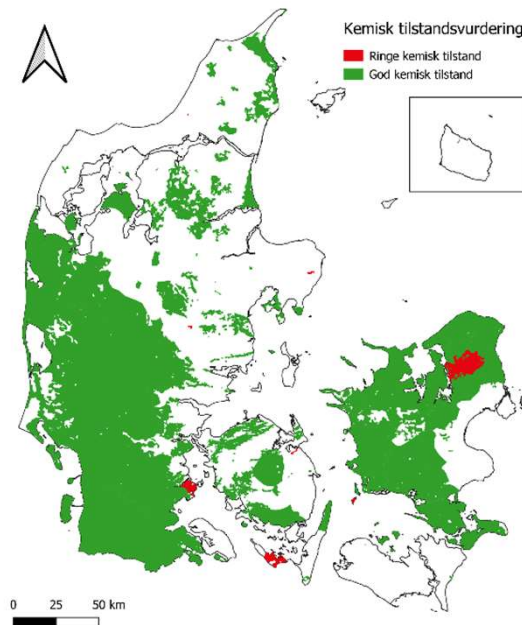
Pesticider

Resultatet af tilstandsvurderingerne for pesticider

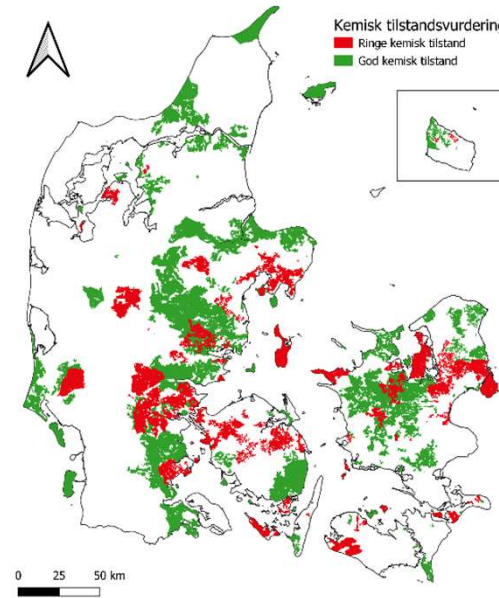
Tilstandsklasse	Antal grundvandsforekomster	% af samlet grundvandsvolumen	% af samlet grundvandsareal
God	535	81	69
Ringe	154	17	26
Ukendt	1361	2	5
SUM	2050	100	100



Tilstandsvurdering for pesticider



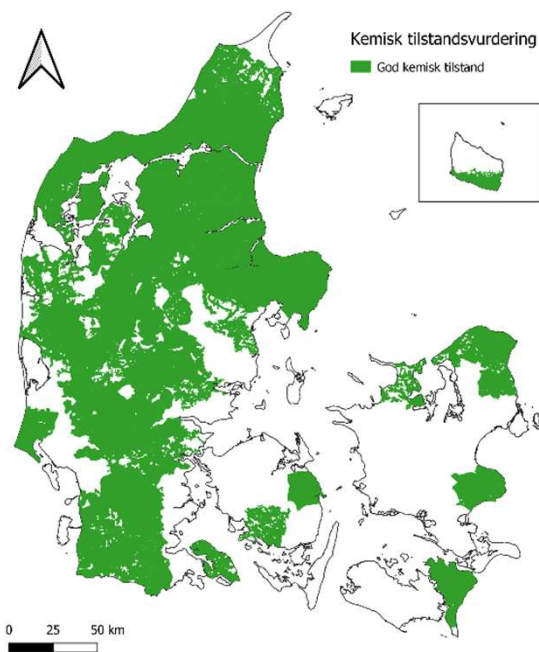
Dybe grundvandsforekomster



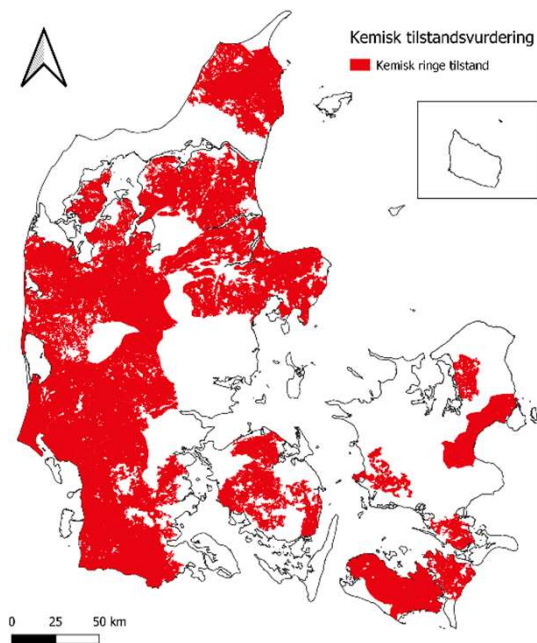
Terrænnære grundvandsforekomster



Tilstandsvurdering for pesticider



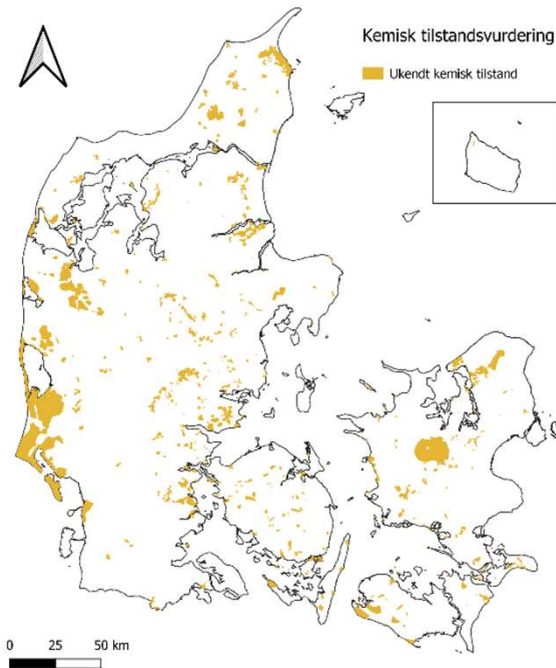
Regionale grundvandsforekomster i god tilstand



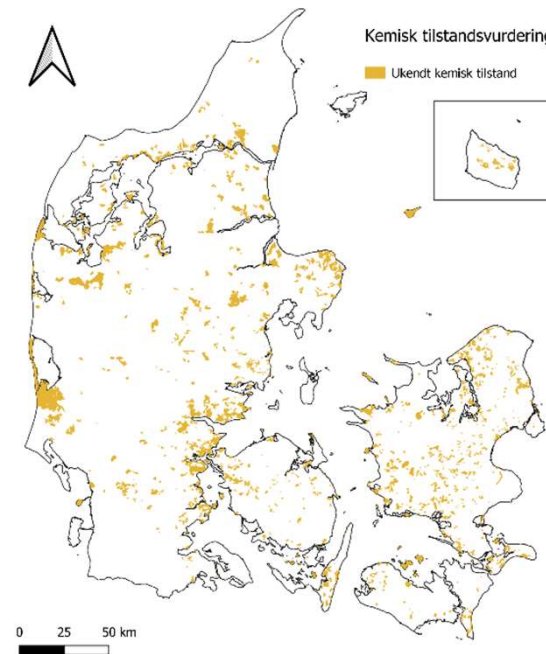
Regionale grundvandsforekomster i ringe tilstand



Grundvandsforekomster i ukendt tilstand - pesticider



Dybe grundvandsforekomster



Terrænnære grundvandsforekomster



Sikkerhed af tilstandsvurderingerne - pesticider

Tilstandsvurderings- klasse	Sikkerhed af vurdering	Antal grundvandsforekomster
God	Ringe sikkerhed	403
	Mellem sikkerhed	42
	Stor sikkerhed	90
Ringe	Ringe sikkerhed	85
	Mellem sikkerhed	42
	Stor sikkerhed	27
Ukendt		1361
I alt		2050



MFS excl. pesticider

Tilstandsvurdering for MFS excl. pesticider

Tilstandsklasse	Antal grundvandsforekomster	% af samlet grundvandsvolumen	% af samlet grundvands-areal
God	1939	99,88	99,63
Ringe	19	0,06	0,17
Ukendt	92	0,06	0,19
SUM	2050	100	100

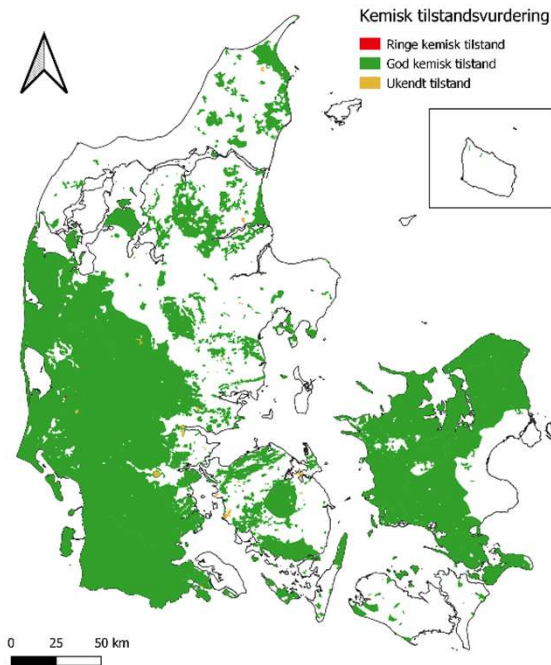


Tilstandsvurdering for MFS excl. pesticider – opdelt på stofgrupper

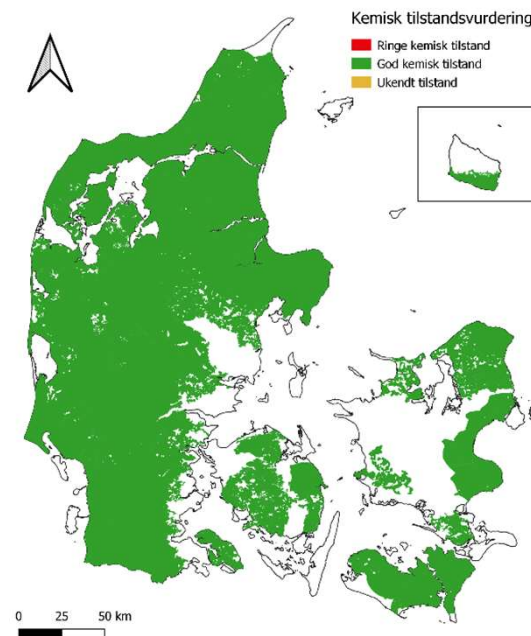
	Chl-opl.	BTEXN	Phenoler	MtBE	Vandopl.	PFAS	Cyanider
GOD	1940	1948	1946	1942	1946	1945	1943
RINGE	16	8	0	1	0	0	0
UKENDT	94	94	104	107	104	105	107
SUM	2050	2050	2050	2050	2050	2050	2050



Tilstandsvurdering for MFS excl. pesticider



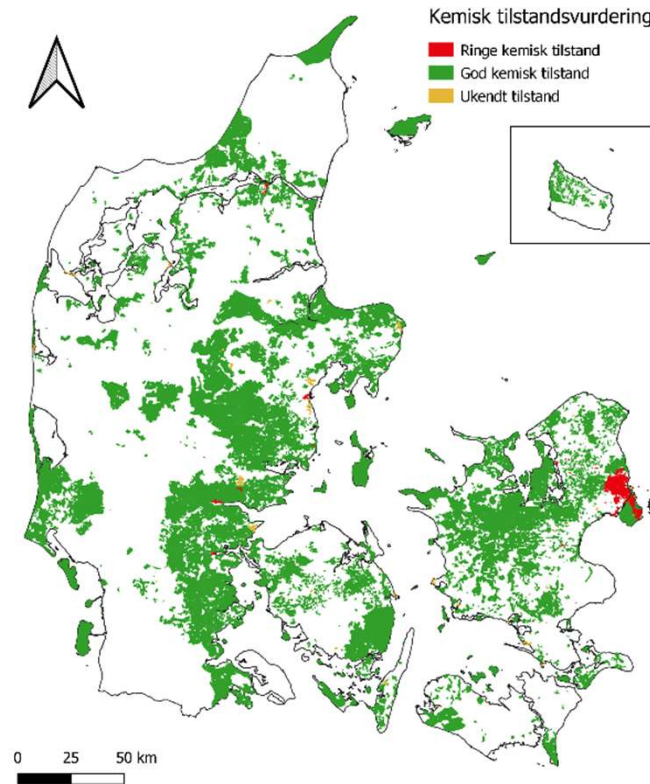
Dybe grundvandsforekomster



Regionale grundvandsforekomster



Tilstandsvurdering for MFS excl. pesticider



Terrænnære grundvandsforekomster



Sikkerhed af tilstandsvurderingerne – MFS excl. pesticider

Chlorerede opløsningsmidler

Tilstandsvurderingsklasse	Sikkerhed af vurdering	Antal grundvandsforekomster
God	Stor sikkerhed	1909
	Ringe/mellem sikkerhed	31
Ringe	Stor sikkerhed	11
	Ringe/mellem sikkerhed	5
Ukendt	-	94

BTEXN

Tilstandsvurderingsklasse	Sikkerhed af vurdering	Antal grundvandsforekomster
God	Stor sikkerhed	1919
	Ringe/mellem sikkerhed	29
Ringe	Stor sikkerhed	3
	Ringe/mellem sikkerhed	5
Ukendt	-	94





Miljøministeriet
Miljøstyrelsen

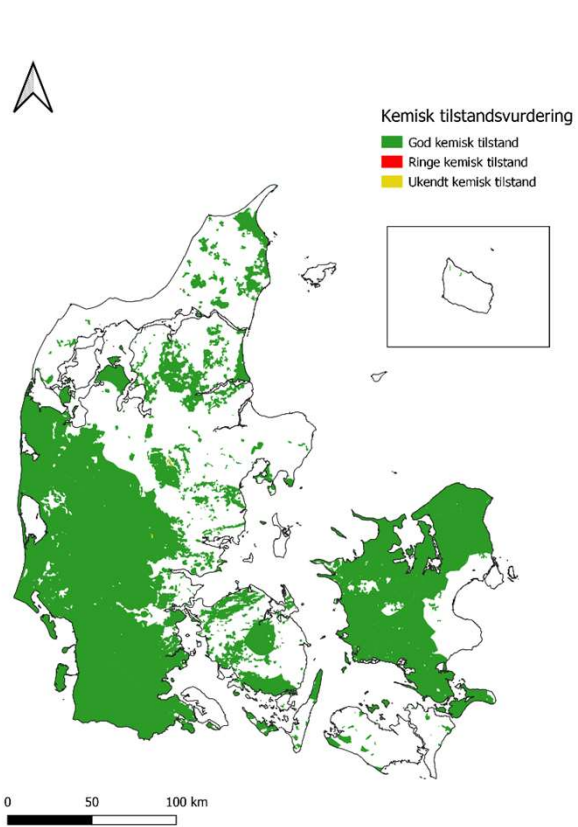
NITRAT

Tilstandsvurdering for nitrat

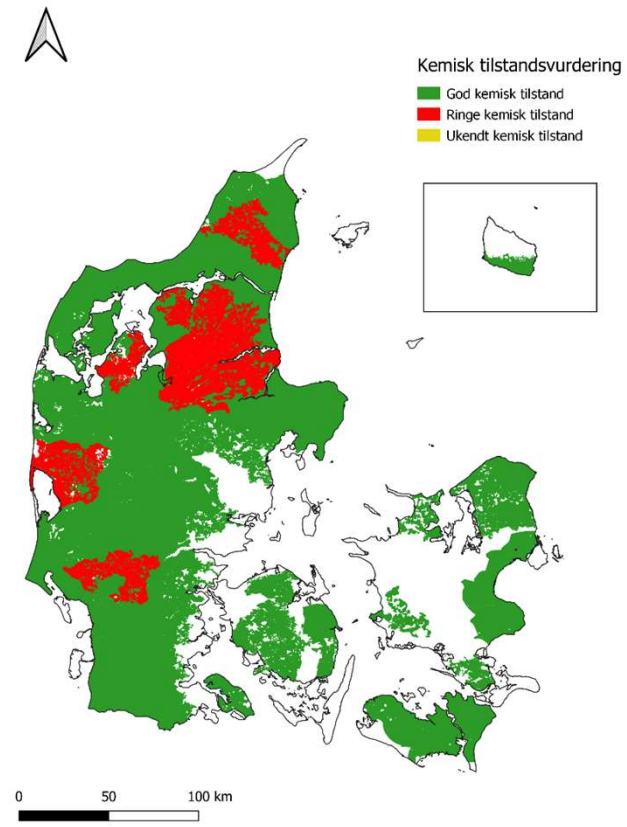
Tilstandsklasse	Antal grundvandsforekomster	% af samlet grundvandsvolumen	% af samlet grundvands-areal
God	1378	92,3	96,7
Ringe	24	5,1	2,6
Ukendt	648	2,6	0,7
SUM	2050	100	100



Tilstandsvurdering for nitrat



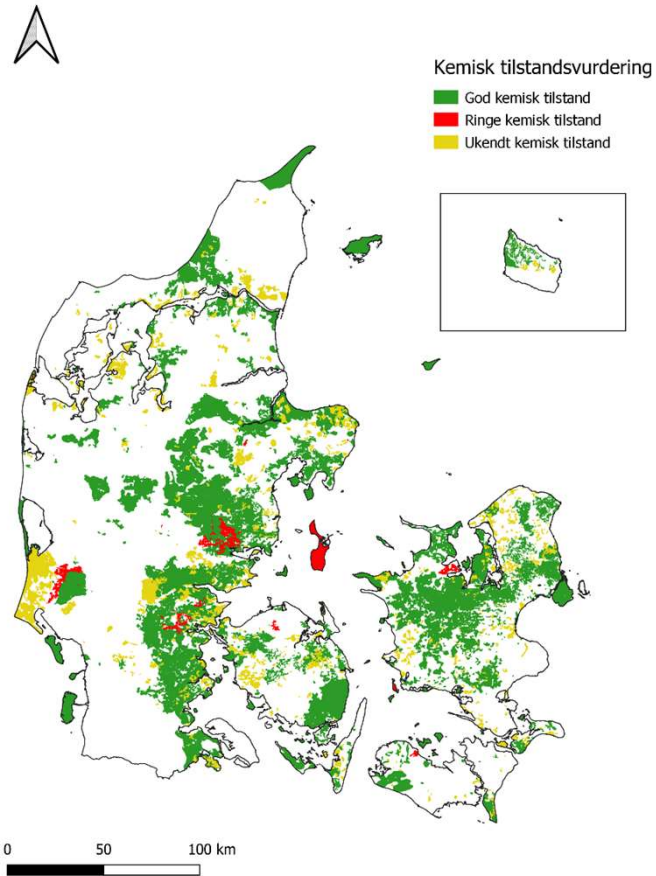
Dybe grundvandsforekomster



Regionale grundvandsforekomster



Tilstandsvurdering for nitrat

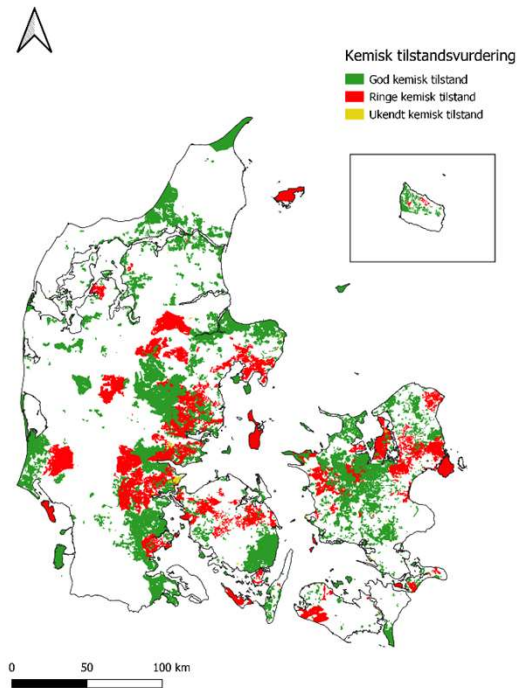


Terrænnære grundvandsforekomster

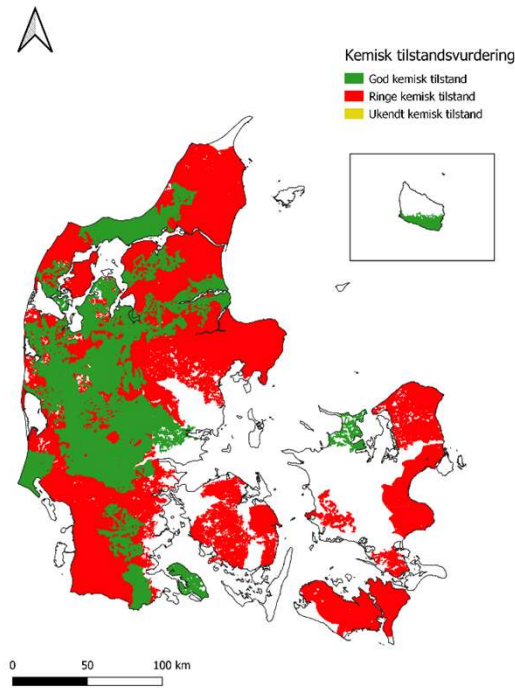


Samlet kemisk tilstand for de danske grundvandsforekomster til VP3

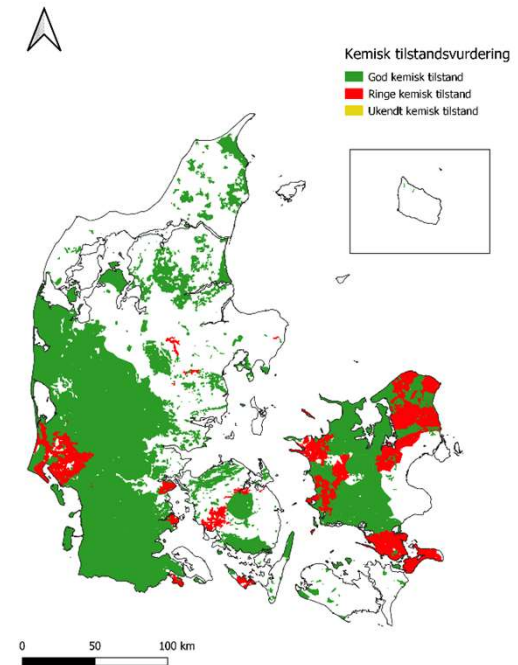
Terrænnære grundvandsforekomster



Regionale grundvandsforekomster



Dybe grundvandsforekomster



Mange tak for opmærksomheden

Rapporter kan findes på:

<https://mst.dk/natur-vand/vandmiljoe/vandomraadeplaner/vandomraadeplaner-2021-2027/supplerende-oplysninger/>

Kortmateriale kan findes på:

<https://miljoegis.mim.dk/spatialmap?profile=vandrammedi rektiv3tilstand2021>

