



# **ATV VINTERMØDE 2018**

## **RISIKOSCREENING OG PRIORITERET MONITERINGSPROGRAM**

**KRISTINE RASMUSSEN, MILJØKEMIKER**

# AGENDA

- Rammer og formål med opgaven
- Risikoscreeningens proces
  - Indledende screening
  - Matrixanalyse
  - Partikelbanesimulering
  - Viden fra Region Hovedstaden
- Resultat (moniteringsprogram)
- Metodeevaluering
- Spørgsmål

# RAMMER OG FORMÅL MED OPGAVEN

NOVAFOS har fået fornyet indvindingstilladelsen til Sjælsø Vandværk i december 2016.

➔ ... en række vilkår stillet af kommunerne Allerød, Rudersdal, Hørsholm og Fredensborg.

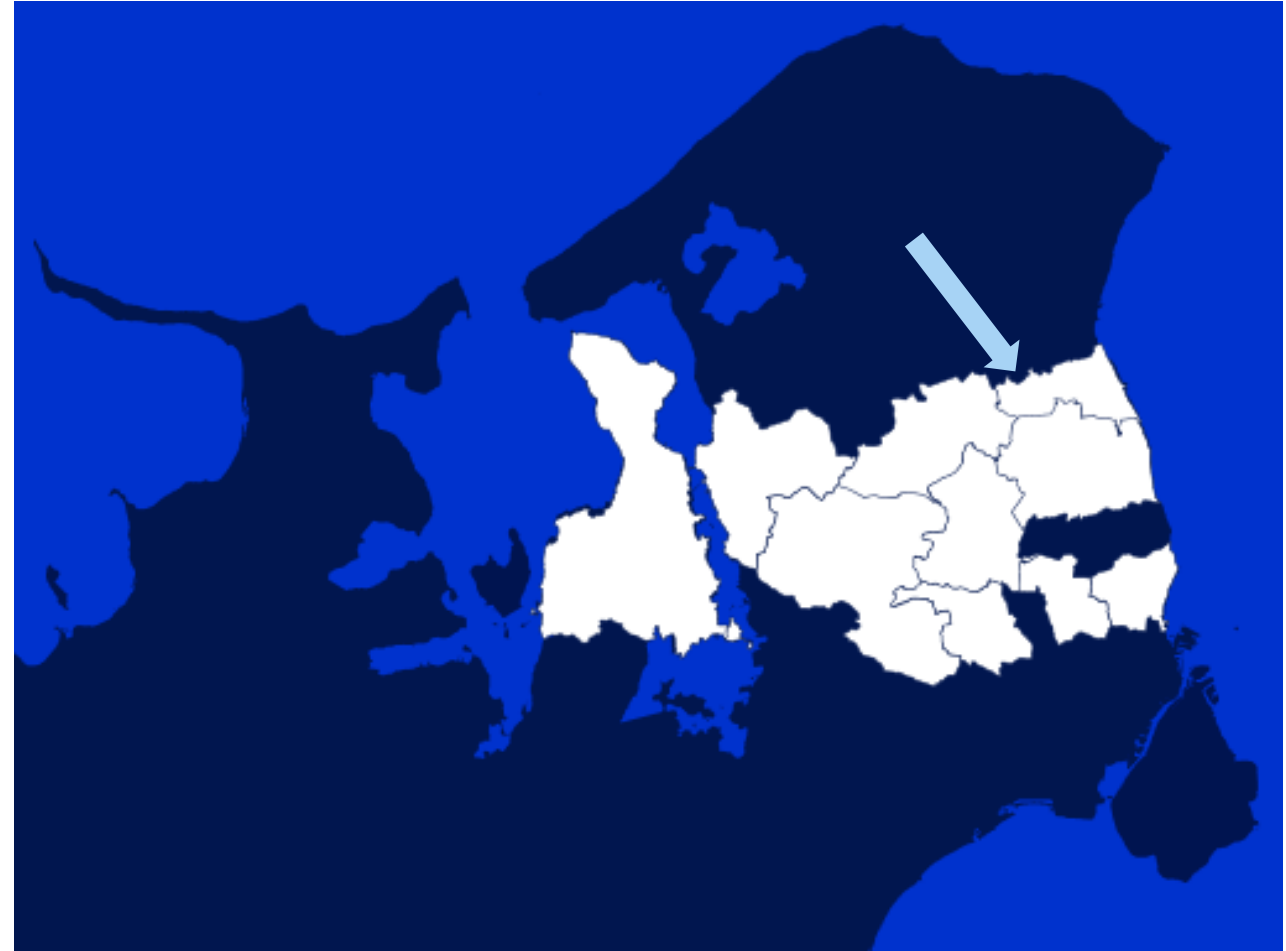
➔ NOVAFOS' ønsker

- Opstilling af et monitoringsprogram baseret på en risikoanalyse af kendte punktkilder i indvindingsoplandene.
- Monitoringsprogrammet baseres på eksisterende boringer. Hvis risikoanalysen peger på sårbare områder skal nye boringer etableres.
- Revidering af boringskontrolprogram for indvindingsboringerne.



# HVEM ER NOVAFOS

- Vandselskab i Allerød, Ballerup, Egedal, Frederikssund, Furesø, Gentofte, Gladsaxe, Hørsholm og Rudersdal Kommuner.
- Har 17 vandværker og producerer 18 mio. m<sup>3</sup> drikkevand om året.

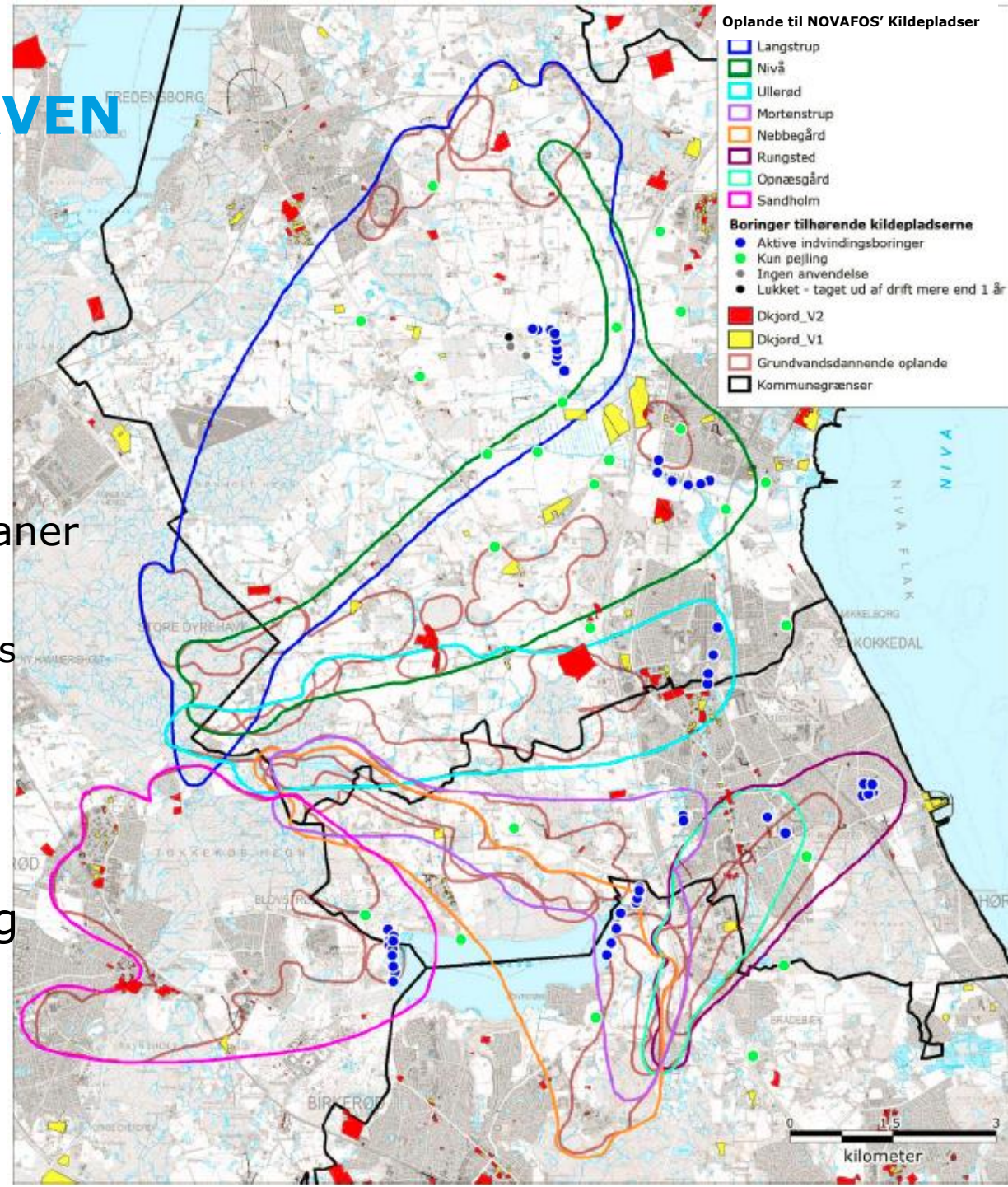


# RAMMER OG FORMÅL MED OPGAVEN

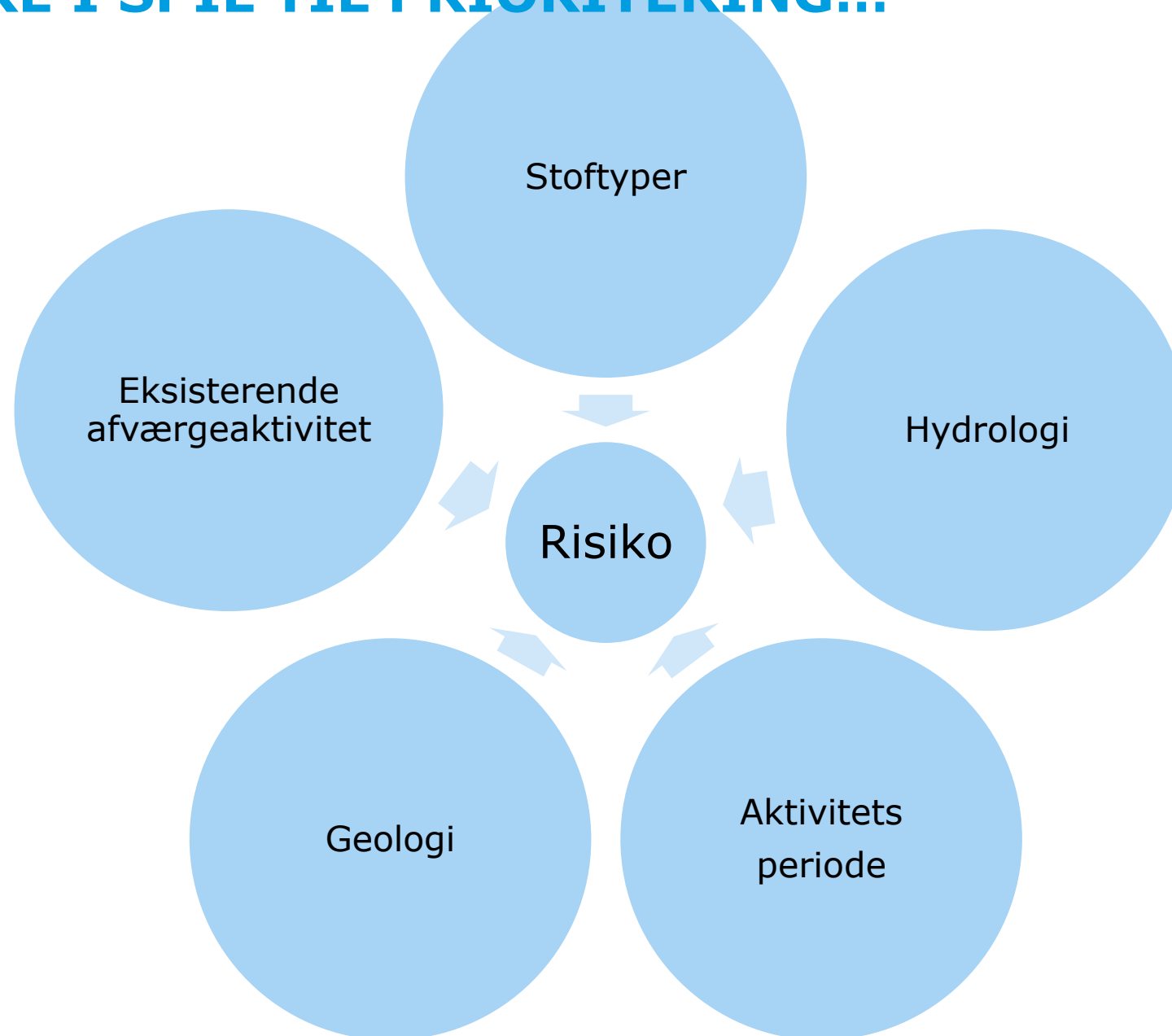
- 8 indvindingsoplande.
- 71 V1-kortlagte lokaliteter.
- 169 V2-kortlagte lokaliteter.
- Andre punktkilder som større landbrug, golfbaner og gartnerier (ikke V1 og V2 kortlagt).
- Flade- og linjekilder (fx vejsaltning, sprøjtning langs jernbane) indgår ikke.

➔ Let overblik over vigtigste punktkilder.

➔ Bedst mulig prioritering i fht. monitorering af grundvandsressourcen.



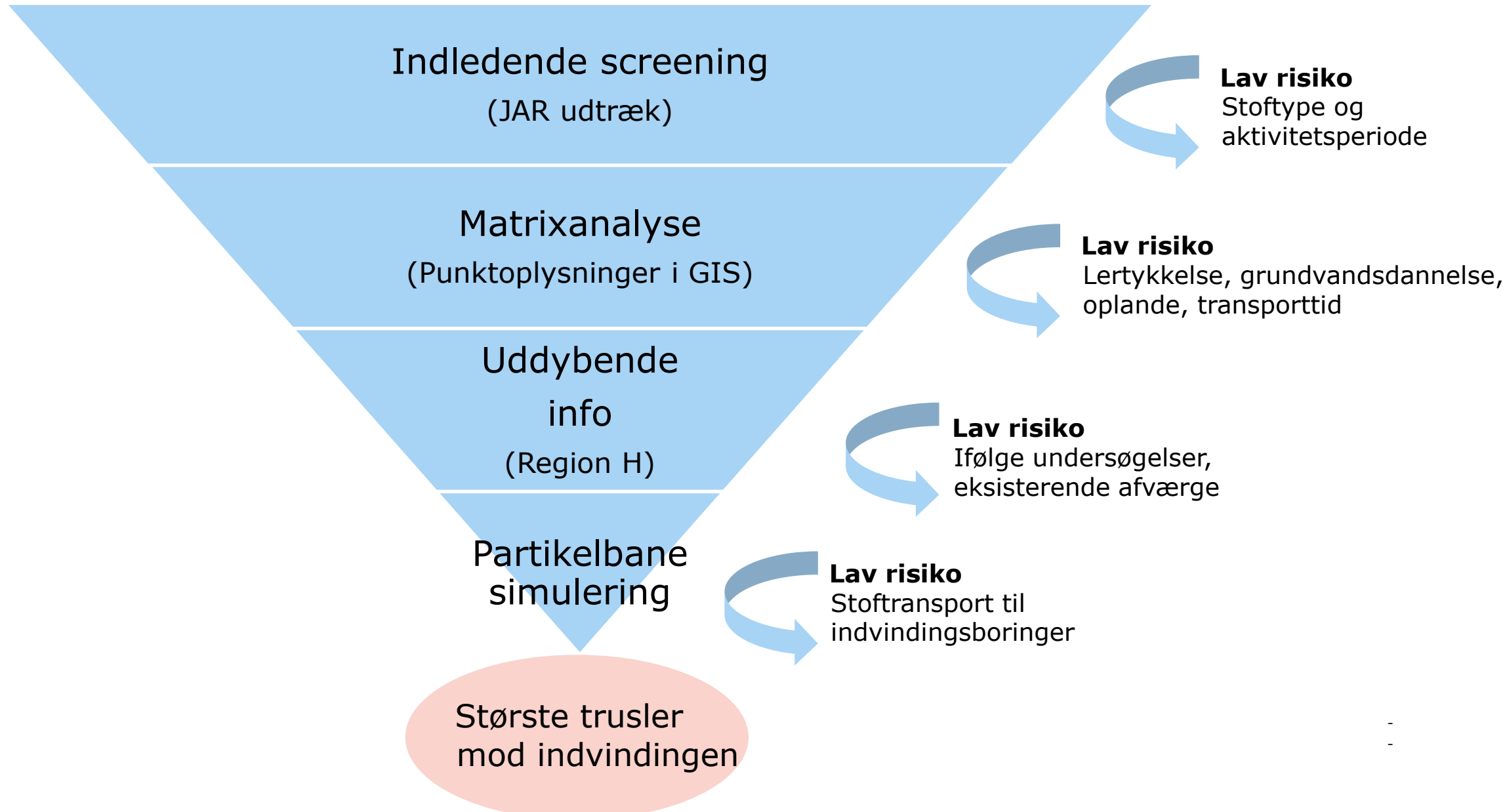
# PARAMETRE I SPIL TIL PRIORITERING...



# DATAKILDER

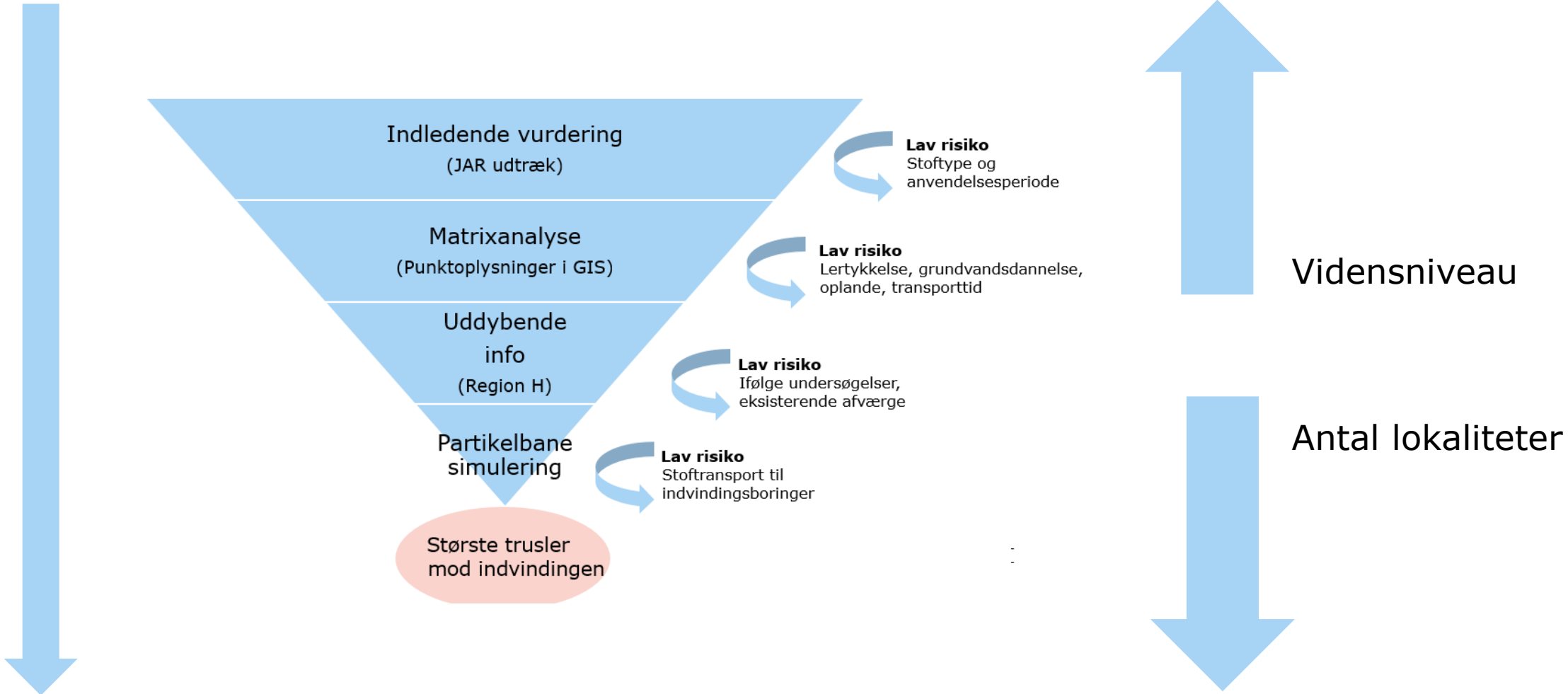


# RISIKOSCREENINGENS PROCES (4 FASER)





# RISIKOSCREENINGENS PROCES



# INDLEDENDE RISIKOSCREENING AF V1 OG V2 LOKALITETER

- Udtræk fra Jordforureningslovens areal register (JAR)
  - Branche, aktiviteter, periode, gennemførte undersøgelser, fund af stoffer mv.

Formålet er at få et overblik over hvilke lokaliteter i indvindingsoplandene, der kan være kilde til hvilke stoftyper.

- Klorerede opløsningsmidler
- MTBE/BTEXN
- Cyanid
- Pesticider
- PFAS
- Tungmetaller
- Olie/tjærestoffer
- Ukendt

# INLEDENDE RISIKOSCREENING AF V1 OG V2 LOKALITETER

	A	B	C	D	E	F	
1	Lokalitets nr.	Kortlægningstype	Branche	Drift fra	Drift til	Mest kritisk stof overfor grundva	
89	223-30017	V1-kortlagt	Autoreparationsværksteder	19360	38717	Klorerede opløsningsmidler	
90	227-00001	V1-kortlagt	Kemisk industri m.v. + (Aut NULL + (NULL)	NULL + (NULL)		Klorerede opløsningsmidler	
91	227-00016	V1-kortlagt	Kemisk industri m.v.	31413	NULL	Klorerede opløsningsmidler	
92	227-00038	V1-kortlagt	Andet	NULL	NULL	Klorerede opløsningsmidler	
93	227-00042	V1-kortlagt					
94	227-00049	V1-kortlagt					
95	227-00057	V1-kortlagt	158 208-00383	V1-kortlagt	Gartnerier, frugtplantager	21916 NULL	Pesticider
96	227-00067	V1-kortlagt	159 227-00030	V1-kortlagt	Gartnerier, frugtplantager	20455 NULL	Pesticider
97	227-00082	V1-kortlagt	160 227-00136	V1-kortlagt	Gartnerier, frugtplantager	18264	31047 Pesticider
98	227-00086	V1-kortlagt	161 227-00156	V1-kortlagt	Gartnerier, frugtplantager	25204 NULL	Pesticider
99	227-00087	V1-kortlagt	162 230-20051	V1-kortlagt	Gartnerier, frugtplantager	14246 NULL	Pesticider
100	227-00092	V1-kortlagt	163 205-00335	V2-kortlagt	Tjærepladser, (Gasværker ( NULL	NULL	Cyanid
101	227-00207	V1-kortlagt	164 223-00036	V2-kortlagt	Gasværker (Tidligere beteg	367	21550 Cyanid
102	201-00275	V2-kortlagt	165 223-00300	V2-kortlagt	Gasværker (Tidligere beteg NULL	NULL	Cyanid
103	223-00032	V2-kortlagt	166 223-00302	V2-kortlagt	Gasværker (Tidligere beteg NULL	NULL	Cyanid
104	205-00419	V1-kortlagt	167 223-00305	V2-kortlagt	Gasværker (Tidligere beteg NULL	NULL	Cyanid
105	208-00205	V1-kortlagt	168 223-00307	V2-kortlagt	Gasværker (Tidligere beteg NULL	NULL	Cyanid
106	208-00364	V1-kortlagt	169 223-00321	V2-kortlagt	Gasværker (Tidligere beteg NULL	NULL	Cyanid
107	223-00145	V1-kortlagt	170 223-00322	V2-kortlagt	Gasværker (Tidligere beteg NULL	NULL	Cyanid
108	227-00014	V1-kortlagt	171 223-00326	V2-kortlagt	Gasværker (Tidligere beteg NULL	NULL	Cyanid
109	227-00066	V1-kortlagt	172 223-00327	V2-kortlagt	Gasværker (Tidligere beteg NULL	NULL	Cyanid
110	230-20053	V1-kortlagt	173 223-00357	V2-kortlagt	Gasværker (Tidligere beteg NULL	NULL	Cyanid
111	201-00122	V2-kortlagt	174 223-00361	V2-kortlagt	Gasværker (Tidligere beteg NULL	NULL	Cyanid
112	201-00123	V2-kortlagt	175 223-00374	V2-kortlagt	Gasværker (Tidligere beteg NULL	NULL	Cyanid
113	201-00149	V2-kortlagt	176 205-00452	V1-kortlagt	Tjærepladser	NULL	Cyanid
114	201-00273	V2-kortlagt	177 208-00176	V1 og V2 kortlagt	Lufthavne (PFAS)	22647 NULL	PFAS
			178 227-00045	V2-kortlagt	Lufthavne, (Skydebane) (PF NULL	NULL	PFAS
			179 210-20020	V2-kortlagt	?	NULL	Ukendt
			180 223-00162	V2-kortlagt	Engroshandel med frø, sås NULL	NULL	Ukendt

# INDLEDENDE RISIKOSCREENING AF V1 OG V2 LOKALITETER

## Antagelse

Risiko er domineret af 2 parametre

- **Stoftype** som vurderes at være anvendt i forbindelse med aktivitetstypen.
- **Længden af driftsperioden**, i den periode hvor det aktuelle stof har været anvendt.

Stofgruppe	Anvendelsesperiode	Grundvandsrisiko	Point
Tungmetaller/Olie/Tjære	0-2017	Lav	0
Cyanid	0-1970	Mellem	3
Pesticider	1940-2017	Mellem	3
PFAS	1960-2017	Mellem	3
Ukendt		Mellem	3
Klorerede opløsningsmidler	1960-1990	Høj	5
MTBE	1985-2000	Høj	5
BTEXN	0-2017	Høj	5

År i anvendelsesperiode	Grundvandsrisiko	Point
< 1	Lav	0
1 - 10	Mellem	3
Ukendt	Mellem	3
> 10	Høj	5

**Risikoscore = risiko(stoftype) x risiko(anvendelsesperiode)**

- Udregnes for både V1 og V2 lokaliteter
- 0 point frasorteres.

# MATRIXANALYSE

Yderlig frasortering af "mellem" og "høj" risikolokaliteter...

Punktoplysninger i GIS:

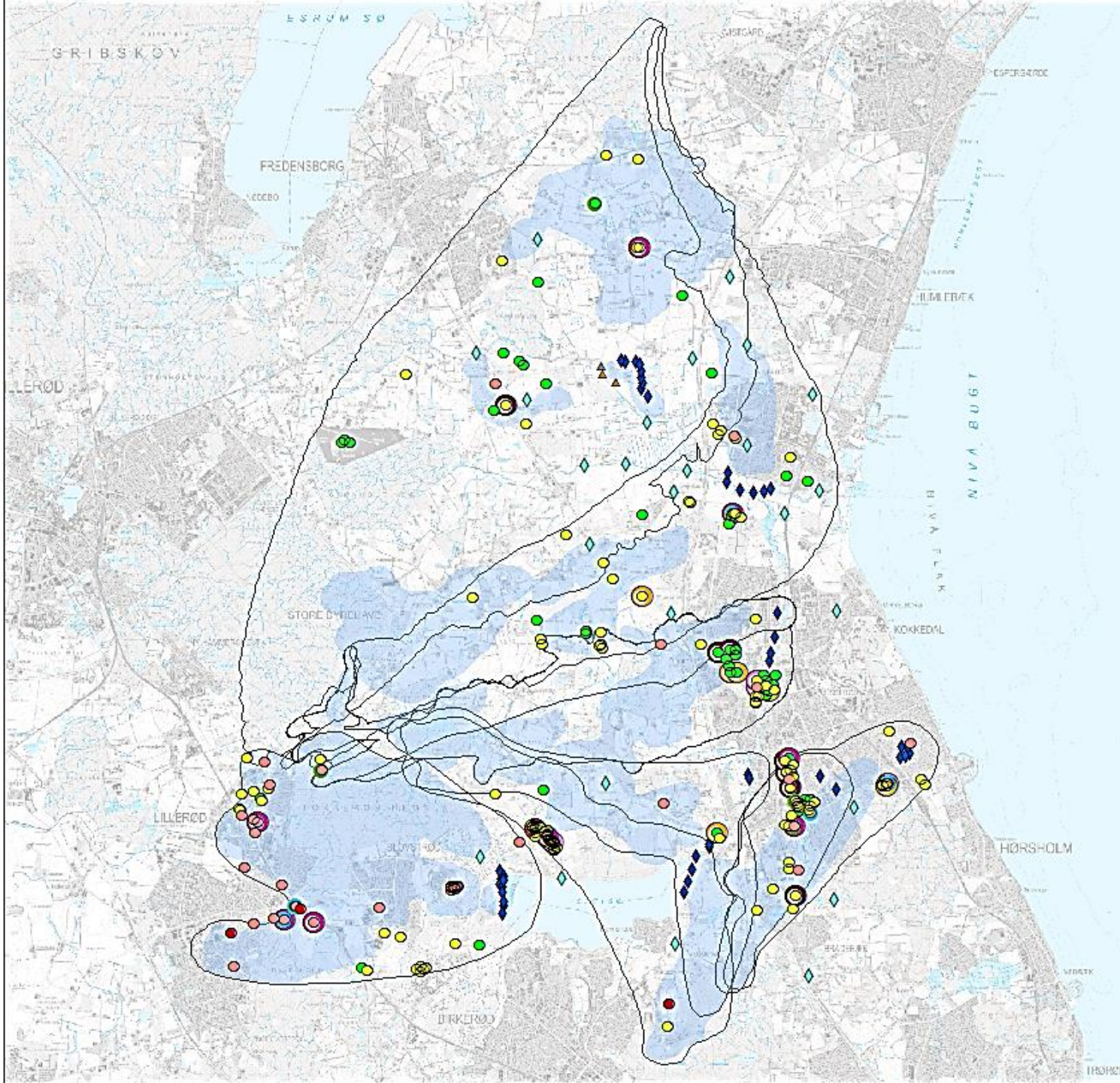
- Lertykkelse
- Grundvandsdannelse
- Placering i oplande
  
- Hver risikopoint lægges sammen til en samlet risiko.

	Kriterie	Point
Lertykkelse	<10 m	5
	10 - 20 m	3
	>20 m	1
Grundvandsdannelse	>100 mm/år	5
	25 - 100 mm/år	3
	<25 mm/år	1
Oplande	Grundvandsdannende	5
	Indvindings	3
	Grænsen til IOL	1
Anvendelsesperiode	Høj	5
	Uafklaret	3
	Mellem	1
Risiko - Stof	Høj	5
	Mellem	3

# MATRIXANALYSE

**Risiko** = stoftype + anvendelsesperiode + lertykkelse + grundvandsdannelse + placering i oplande

	A	L	M	N	Q	R	S	T	U	V	W
1	Lokalitet_	lertyk	GVD	Opland	P__lertyk	P__GVD	P__Opland	P__R_Anv	P__R_Stof	I_Alt	Prioritering'
30	201-00275	16,7291	130,87	IOL	3	5	3	3	5	19	Mellem
31	201-00276	16,7691	82,653	IOL	3	3	3	3	5	17	Mellem
32	201-00280	15,025	88,233	IOL	3	3	3	3	5	17	Mellem
33	201-00281	3,50466	126,44	GVD	5	5	5	3	5	23	Høj
34	201-00282	4,19776	93,791	GVD	5	3	5	3	5	21	Høj
35	201-00283	6,31875	177,63	GVD	5	5	5	3	5	23	Høj
36	201-00285	8,52334	197,22	GVD	5	5	5	3	5	23	Høj
37	201-00286	3,73497	154,82	GVD	5	5	5	3	5	23	Høj
38	201-00287	3,5764	116,4	GVD	5	5	5	3	5	23	Høj
39	201-00288	2,94197	131,57	GVD	5	5	5	3	5	23	Høj
40	201-00293	5,26498	165,92	GVD	5	5	5	3	5	23	Høj
41	201-00302	15,7481	149,03	IOL	3	5	3	3	5	19	Mellem
42	201-00305	21,8275	44,547	IOL	1	3	3	3	5	15	Lav
43	201-00316	6,08646	148,82	GVD	5	5	5	3	3	21	Høj
44	201-00337	32,8927	142,39	GVD	1	5	5	3	3	17	Mellem
45	201-00338	30,6737	133,48	GVD	1	5	5	5	5	21	Høj
46	201-00507	20,088	92,135	GVD	1	3	5	3	5	17	Mellem
47	201-00577	16,9004	150,55	IOL	3	5	3	3	5	19	Mellem
48	201-00595	6,30645	101,44	GVD	5	5	5	3	5	23	Høj
49	201-30004	17,9796	187,37	IOL	3	5	3	3	5	19	Mellem
50	205-00082	14,5292	69,792	IOL	3	3	3	5	3	17	Mellem
51	205-00099	12,9732	-61,487	IOL	3	1	3	3	5	15	Lav
52	205-00293	27,7925	125,69	IOL	1	5	3	3	5	17	Mellem
53	205-00309	0	216,68	GVD	5	5	5	5	5	25	Ekstrem
54	205-00316	31,9056	135,99	GVD	1	5	5	3	5	19	Mellem
55	205-00335	30,207	151,15	GVD	1	5	5	3	3	17	Mellem



## SIGNATUR :

### Prioritering

- Ekstrem
- Høj
- Mellem
- Lav

### Aktiviteter

- Afværge
- Overvågning planlagt

### Magsin

- Ler 1
- Sand 1
- Ler 2
- Sand 2

### Kildeplads boringer

- ◆ Indvinding
- ◆ Pejling
- ▲ Ingen anvendelse
- ▲ Lukket - taget ud af drift mere end 1 år

Grundvandsdannende Oplande

Øvrige indvindingsoplande

# MATRIXANALYSE

Behov for bedre differentiering...

Inkludering af flere parametre i risikovurderingen.

- Afvæргеaktiviteter pågår
- Magasin med forurening
- Transporttid i grundvandsdannede oplande
- Transporttid i indvindingsoplande

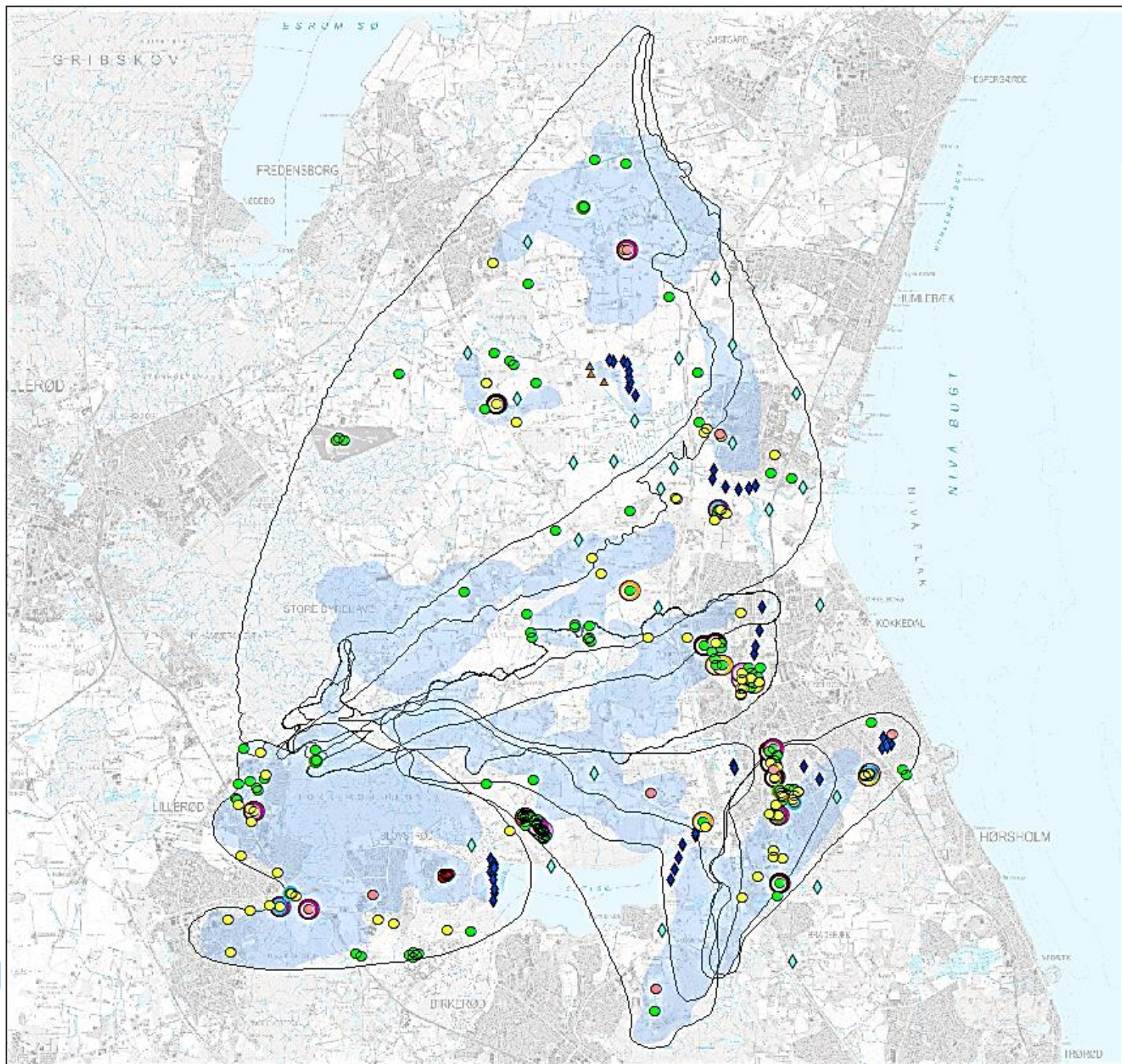
	Kriterie	Point
Aktiviteter	Afvæрге	-3
	Monitering	-3
	Ingen	0
Magasin	Sand 2 og Ler 2	3
	Sand 1 og Ler 1	-3
	Ingen information	0
Transporttid - GVD oplande	Under 25 år	5
	25 - 50 år	3
	50 - 100 år	1
	Over 100 år	0
Transporttid - indvindings oplande	Under 10 år	5
	10 - 25 år	3
	25 - 50 år	1
	Over 50 år	0



# MATRIXANALYSE

**Risiko** = *stoftype + anvendelsesperiode + lertykkelse + grundvandsdannelse + placering i oplande + afværgeaktiviteter + forureningsspredning + transporttid i grundvandsdannede oplande + transporttid i indvindingsoplande*

	A	V	W	X	Y	Z	AA	AB	AC	AD	AE	AF	AG
1	Lokalitet_	I_Alt	Prioritering	Aktiviteter	Magsin	transportt	tt_ind_opl	P_aktivit	P_Magasin	P_tt_gvd	P_tt_io	I_Alt	Prioritering
26	201-00149	21	Høj			100	0	0	0	1	0	22	Mellem
												27	Høj
27	201-00167	23	Høj		Sand 2	0	50	0	3	0	1		
28	201-00194	19	Mellem			200	0	0	0	0	0	19	Lav
29	201-00273	17	Mellem			0	0	0	0	0	0	17	Lav
30	201-00275	19	Mellem			0	0	0	0	0	0	19	Lav
31	201-00276	17	Mellem			0	0	0	0	0	0	17	Lav
32	201-00280	17	Mellem			0	0	0	0	0	0	17	Lav
33	201-00281	23	Høj			0	10	0	0	0	5	28	Høj
34	201-00282	21	Høj			25	10	0	0	5	5	31	Ekstrem
35	201-00283	23	Høj			25	10	0	0	5	5	33	Ekstrem
36	201-00285	23	Høj			25	10	0	0	5	5	33	Ekstrem
37	201-00286	23	Høj			25	10	0	0	5	5	33	Ekstrem
38	201-00287	23	Høj			0	10	0	0	0	5	28	Høj
39	201-00288	23	Høj			25	10	0	0	5	5	33	Ekstrem
40	201-00293	23	Høj			25	10	0	0	5	5	33	Ekstrem
41	201-00302	19	Mellem			0	10	0	0	0	5	24	Mellem
42	201-00305	15	Lav			0	10	0	0	0	5	20	Lav
43	201-00316	21	Høj			0	0	0	0	0	0	21	Mellem
44	201-00337	17	Mellem			0	0	0	0	0	0	17	Lav
45	201-00338	21	Høj			200	0	0	0	0	0	21	Mellem
46	201-00507	17	Mellem			200	0	0	0	0	0	17	Lav
47	201-00577	19	Mellem			0	0	0	0	0	0	19	Lav



## SIGNATUR :

### Prioritering

- Ekstrem
- Høj
- Mellem
- Lav

### Aktiviter

- Afværge
- Overvågning planlagt

### Magsin

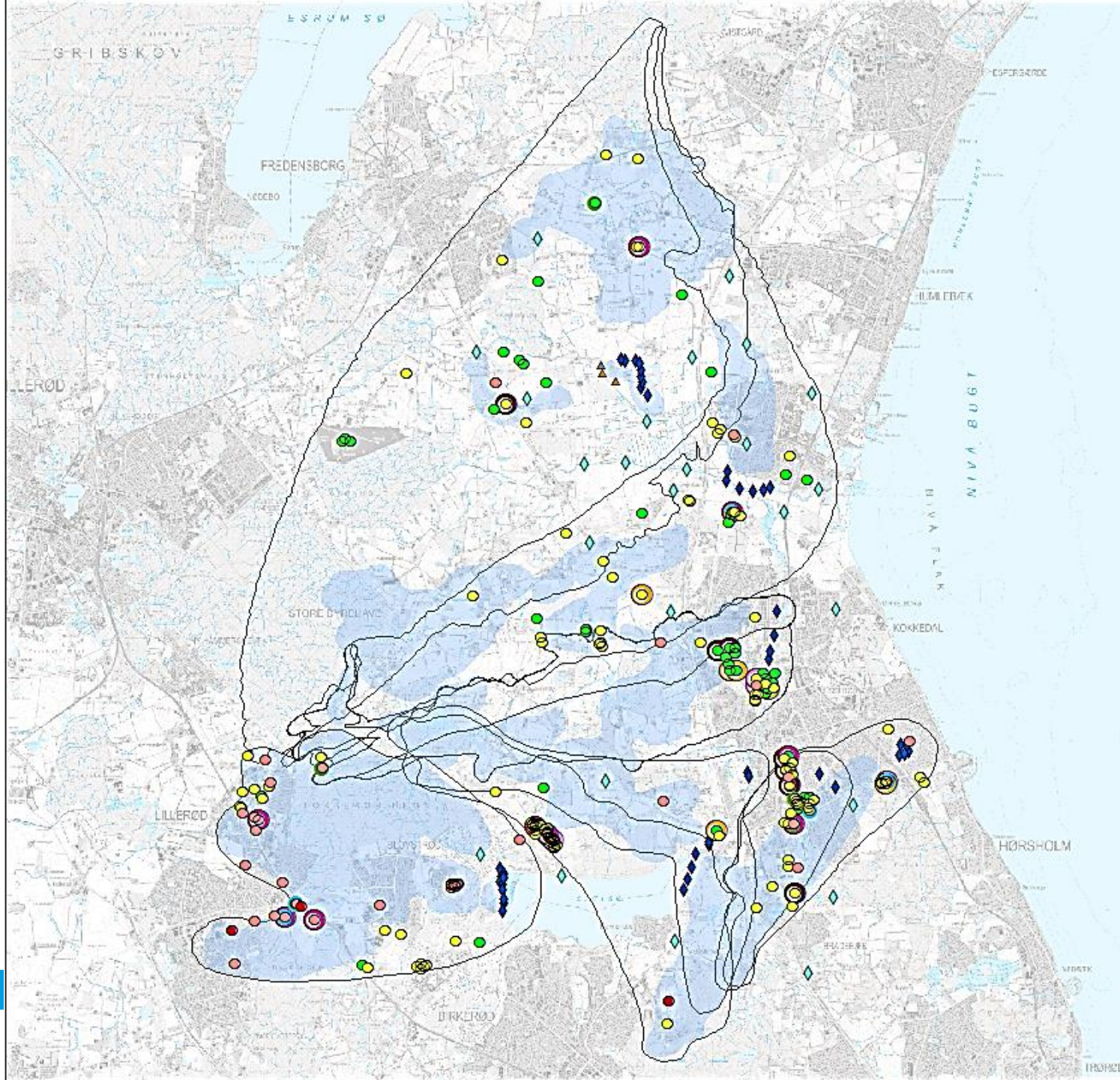
- Ler 1
- Sand 1
- Ler 2
- Sand 2

### Kildeplads boringer

- ◆ Indvinding
- ◆ Pejling
- ▲ Ingen anvendelse
- ▲ Lukket - taget ud af drift mere end 1 år

Grundvandsdannende Oplande

Øvrige indvindingsoplande



## SIGNATUR :

### Prioritering

- Ekstrem
- Høj
- Mellem
- Lav

### Aktiviteter

- Afværge
- Overvågning planlagt

### Magsin

- Ler 1
- Sand 1
- Ler 2
- Sand 2

### Kildeplads boringer

- ◆ Indvinding
- ◆ Pejling
- ▲ Ingen anvendelse
- ▲ Lukket - taget ud af drift mere end 1 år

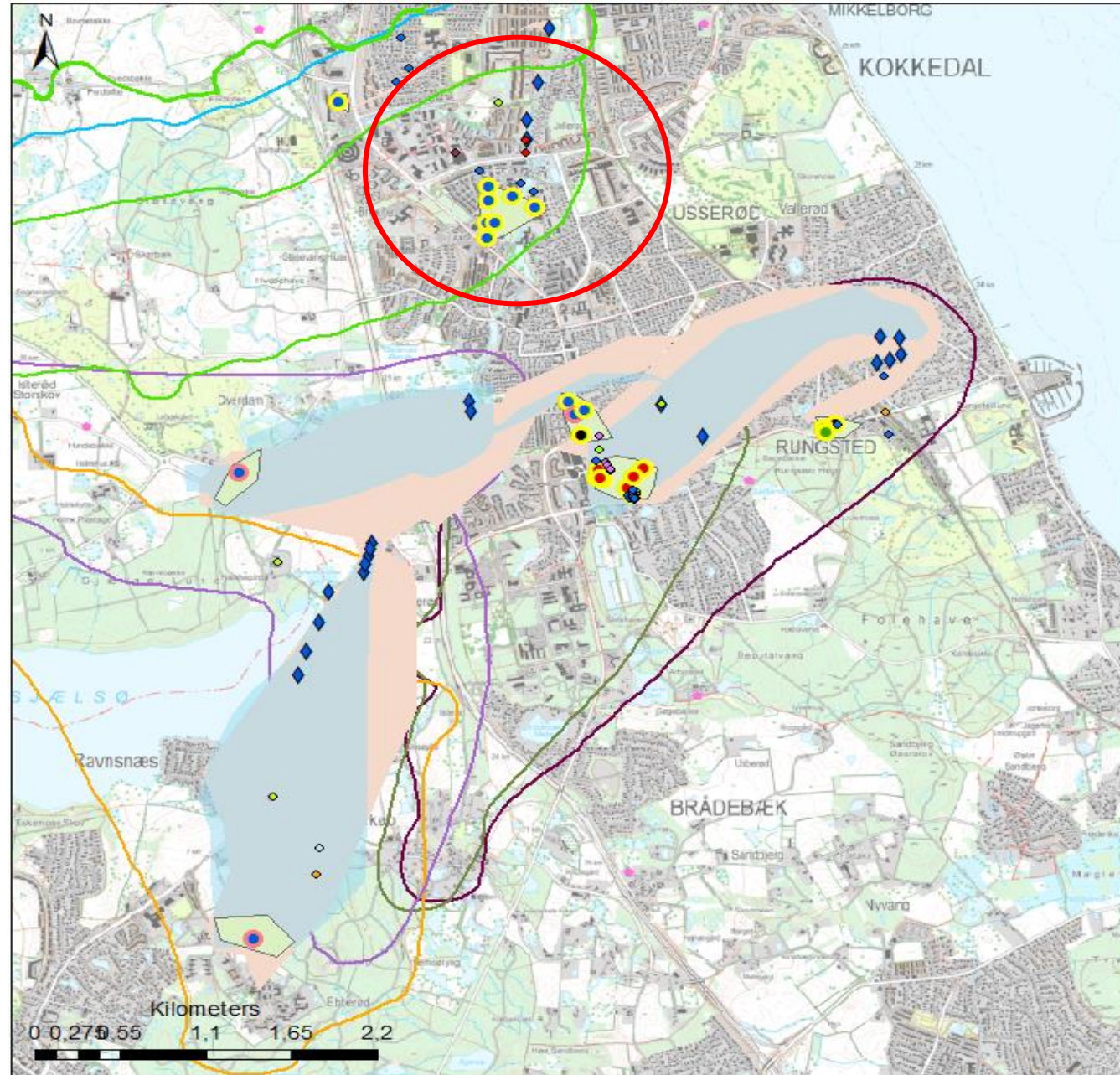
Grundvandsdannende Oplande

Øvrige indvindingsoplande

# UDDYBENDE INFORMATIONER FRA REGION HOVEDSTADEN

- Grundvandskoncentrationer
- Magasin som forureningen har spredt sig til (dybde af påviste stoffer)
- Afværgeaktiviteter (Indberetning om jordforurening 2016)
- Risikovurdering baseret på undersøgelser
  
- Støtte/"facit" til matrixanalysen og brug til frasortering af lokaliteter med lav risiko, baseret på undersøgelser.

# PARTIKELBANESIMULERING



# RESULTAT

- Generelt monitoringsprogram
  - Målrettet monitoringsprogram for hver kildeplads i fht. trusler
  - Revideret boringskontrolprogram (undervejs)
- 
- 1. prøvetagning inkluderer et udvidet antal analysepakker
  - 2. prøvetagning målrettet

NOVAFOS A/S			Kildeplads	Langstrup							
<b>Moniteringsprogram for indvindingsoplandene til Sjælsø Vandværk</b>  <b>Bogstaver henviser til Novafos Analysepakker aftalt med ALS-Global</b>			DGU-nr	Eventuel ny monitoringsboring "ny_mon_langstrup_1"	187.199	187.67	187.166	187.55	188.828 (ligger også i Nivå)	188.179	194.1274
			Boringseiere	Novafos	Novafos	Novafos	Novafos	Novafos	Novafos	Novafos	Region Hovedstaden
			Magasin	Evt. filtersætning i flere magasiner	Kalk	Kalk	Kalk	Kalk	Kalk	Kalk	Kalk
			Trussel (lokalitets nr.)	208-00263							227-00199, 227-00067, 227-00066, 227-00081
			Trussel (Stofstype)	Klorerede opløsningsmidler + BTEX/kulbrinter						BTEX + MTBE+evt Klorerede opl.	Klorerede opl. (også aktivitet med kemikalier og benzinlager MTBE (IARudtræk))
Analysepakkenavn (analysepakkebetegnelse)	Parameter	enhed									
<b>Feltparametre</b>	Ledningsevne	mS/m	●	●	●	●	●	●	●	●	
	Ilt	mg/l	●	●	●	●	●	●	●	●	
	Temperatur	°C	●	●	●	●	●	●	●	●	
	pH	pH	●	●	●	●	●	●	●	●	
<b>Uorganiske parametre (A)</b>	Temperatur	°C	●	●	●	●	●	●	●	●	
	pH laboratorium	pH	●	●	●	●	●	●	●	●	
	Ledningsevne, laboratorium	mS/m	●	●	●	●	●	●	●	●	
	Inddampningsrest	mg/l	●	●	●	●	●	●	●	●	
	NVOC	mg/l	●	●	●	●	●	●	●	●	
	Calcium	mg/l	●	●	●	●	●	●	●	●	
	Magnesium	mg/l	●	●	●	●	●	●	●	●	
	Natrium	mg/l	●	●	●	●	●	●	●	●	
	Kalium	mg/l	●	●	●	●	●	●	●	●	
	Ammonium	mg/l	●	●	●	●	●	●	●	●	
	Jern	mg/l	●	●	●	●	●	●	●	●	
	Mangan	mg/l	●	●	●	●	●	●	●	●	
	Bikarbonat	mg/l	●	●	●	●	●	●	●	●	
	Klorid	mg/l	●	●	●	●	●	●	●	●	
	Sulfat	mg/l	●	●	●	●	●	●	●	●	
	Nitrat	mg/l	●	●	●	●	●	●	●	●	
	Nitrit	mg/l	●	●	●	●	●	●	●	●	
	Total fosfor	mg/l	●	●	●	●	●	●	●	●	
	Fluorid	mg/l	●	●	●	●	●	●	●	●	
	Ilt, laboratorium	mg/l	●	●	●	●	●	●	●	●	
	Aggressiv kuldioxid	mg/l	●	●	●	●	●	●	●	●	
	Nikkel	µg/l	●	●	●	●	●	●	●	●	
<b>Gasser (D)</b>	Svovlbrinte	mg/l							●		
	Methan	mg/l							●		
<b>Uorganiske sporstoffer ( E)</b>	Arsen	µg/l	●	●	●	●	●	●	●	●	
	Barium	µg/l	●	●	●	●	●	●	●	●	
	Bor	µg/l	●	●	●	●	●	●	●	●	
	Cobolt	µg/l	●	●	●	●	●	●	●	●	
<b>Pesticider og nedbrydningsprodukter (G)</b>	35 parametre inklusive chloridazon	µg/l		●	●	●	●	●			
<b>Pesticider, frugtavl (G2)</b>	Diuron	µg/l									
<b>Aromatiske kulbrinter (BTEXN) (J)</b>	5 parametre	µg/l	●	●	●	●	●	●	●	●	
<b>Organiske klorforbindelser og deres nedbrydningsprodukter (K)</b>	17 parametre	µg/l	●	●	●	●	●	●	●	●	
<b>Perfluorerede stoffer (U)</b>	12 parametre	µg/l			●					●	
<b>Enkeltstoffer udenfor pakker</b>	MTBE	µg/l							●	●	
	Total kulbrinter	µg/l	●	●	●	●	●	●		●	

	Overvågningsboring målrettet trusler fra specifikke punktkilder
	Overvågningsboring til generel overvågning af grundvandsressourcens tilstand
	Samme boring i både opland til Langstrup og til Nivå
	Samme boring i både opland til Ullerød og til Nivå
	Samme boring i både opland til Nebbegård og Mortenstrup
●	Parametre, som forventes at skulle indgå fast
●	Parametre, som er med i første analyserunde og som efterfølgende ikke nødvendigvis indgår

# METODE EVALUERING

- Sammenligning Region Hovedstadens "Indberetning om jordforurening 2016".
- Sammenligning med risikovurderinger forureningsundersøgelsesrapporter.



Lokalitet i "Indberetning om jordforurening 2016"	Aktivitet Region H	Risikoscreening	Afgørende faktor
201-00167	Undersøgelser forventes igangsat i 2017 eller 2018	Høj	Transporttid og forureningsspredning
201-00033	Arealer hvor der forventes udført overvågning pr. 1. januar 2017	Lav	Partikelbane simulering
201-00039	Afværgedrift i 2016	Mellem	Transporttid og RH aktivitet
201-00064	Arealer hvor der forventes udført overvågning pr. 1. januar 2017	Lav	Partikelbane simulering
205-00289	Undersøgelser forventes igangsat i 2017 eller 2018	Mangler	
208-00247	Arealer hvor der forventes udført overvågning pr. 1. januar 2017	Lav	Partikelbane simulering
223-00012	Undersøgelser forventes igangsat i 2017 eller 2018	Høj	Transporttid og forureningsspredning
223-00025	Arealer hvor der forventes udført overvågning pr. 1. januar 2017	Lav	Partikelbane simulering
223-00032	Undersøgelser forventes igangsat i 2017 eller 2018	Lav	Partikelbane simulering
223-00054	Undersøgelser forventes igangsat i 2017 eller 2018	Lav	Partikelbane simulering
223-00056	Arealer hvor der forventes udført overvågning pr. 1. januar 2017	Mellem	Transporttid og RH aktivitet
223-00091	Oprensning fortsætter fra 2016	Mellem	Transporttid og RH aktivitet
223-00117	Oprensning fortsætter	Lav	Partikelbane simulering
227-00003	Oprensning fortsætter fra 2016. Oprensninger forventes igangsat indenfor nærmere år	Mellem	Transporttid og RH aktivitet

**TAK FORDI I LYTTETEDER MED... ☺**

**..... SPØRGSMÅL?**