

DKM geologi:	ks3	Konceptuel model D/E:	E	Vol % ox.:	17.32
Dybde (magasin middel):	4 mut			Areal (magasin middel)	531 km²
Antal magasiner:	1			Udnyttelses%:	1 %
Litologi:	Quaternary sand and gravel				

Nitrat temaer		Vægt:
Tema N-1:	Fordelingskurver for nitrat (plot)	Grøn
Kommentar:	23 indtag: 6 BK, 7 GKO og 10 GRUMO. Alle 5 indtag med nitrat > 50 mg/l er i GRUMO indtag. Jævn fordeling af koncentrationer.	
Tema N-2:	Vandtype for indtagsdybde (plot)	Grøn
Kommentar:	Nitrat især vandtype A hovedsageligt < 10 m.u.t., men enkelte ned til 50 m.u.t. Vandtype C fra 10-50 m.u.t.	
Tema N-3:	Nitratmålinger i x,y (kort)	Grøn
Kommentar:	Data ligger i to grupper. De høje nitrater i GRUMO lige nord for Grindsted, og de lavere længst mod øst. Store dele af GVF uden data.	
Tema N-4:	Vandtyper i x,y (kort)	Grøn
Kommentar:	Data ligger i to grupper. Især vandtype A lige nord for Grindsted, mens blandede vandtyper længst mod øst. Store dele af GVF uden data.	
Tema N-5:	Redoxfrontsverificering mod vandtyper (kort)	Grøn
Kommentar:	Nitrat alle steder fundet under den modellerede redoxfront.	
Tema N-6:	Redoxfront (kort)	Grøn
Kommentar:	Redoxfront omkring Grindsted i blot 1-3 m.u.t, mens mod øst dybere redoxfront ned til 30 m.u.t.	

Antropogene temaer		Vægt:
Tema A-1:	Arealanvendelse (kort)	grøn
Kommentar:	Domineret af intensivt landbrug. Mod vest større skovområder.	
Tema A-2:	Boringer mærket med DEPOT med nitratmålinger	rød
Kommentar:	Ingen depotindtag	

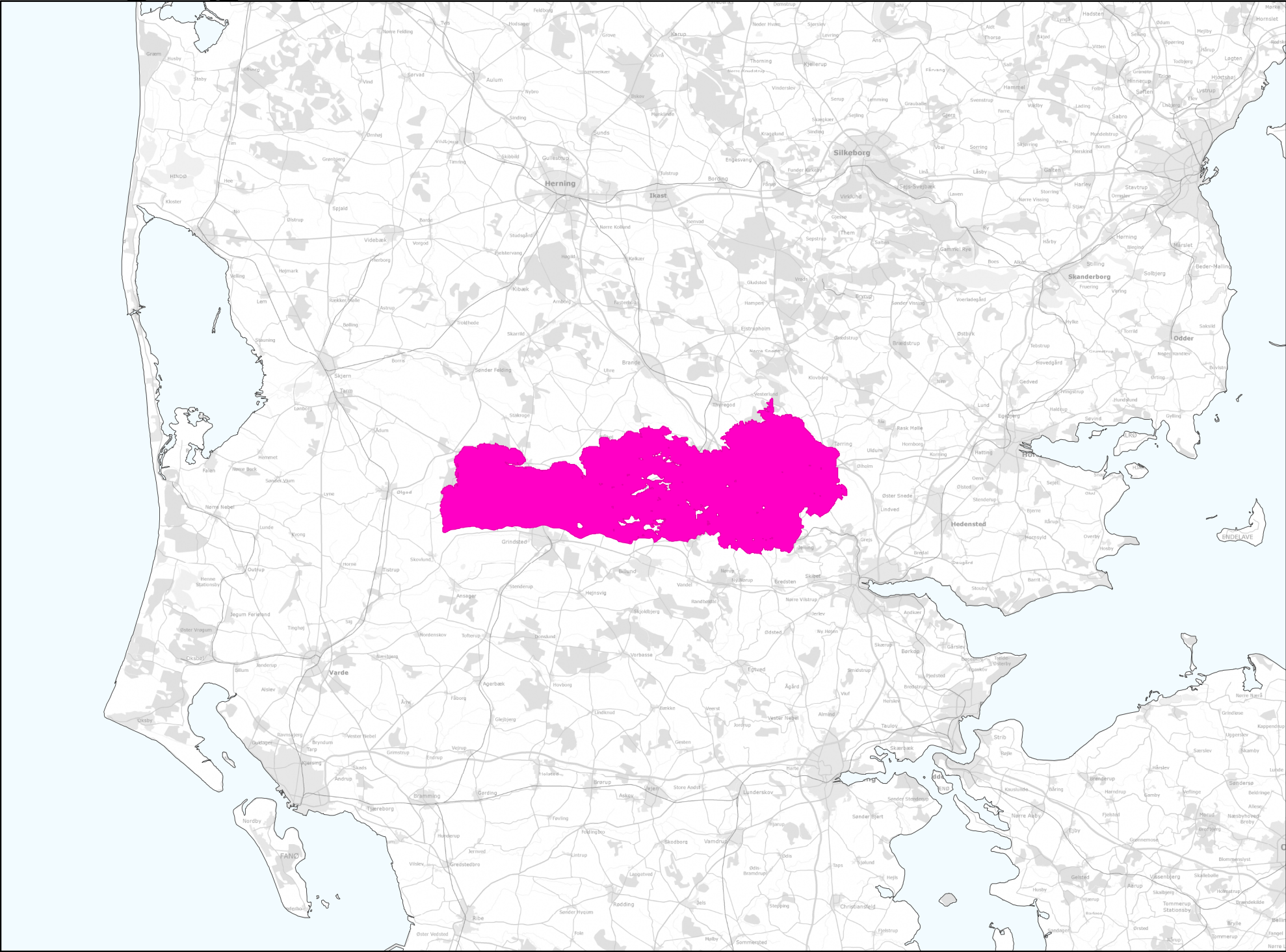
Geologiske/geofysiske temaer		Vægt:
Tema G-1:	Overordnet geologisk ramme	gul
Kommentar:	Ingen bemærkninger	
Tema G-2:	Geomorfologi (kort)	grøn
Kommentar:	Mod øst sandet og leret moræneplateau med erosionsdale og dødspræg. Langs Hovedopholdslinjen haves randmorænelandskab. I den centrale del haves Saale-bakkeøer omgivet af hedeslette. Større områder er flyvesandsdækket. Mod vest hedeslette med postglaciale ferskvandsaflejringer i erosionsdale.	
Tema G-3:	Terræn 10 m grid	gul
Kommentar:	Uregelmæssigt bakkelandskab mod øst og flad slette mod vest. I det centrale områder ses mindre, flade bakkepartier omgivet af hedeslette.	
Tema G-4:	Jordartskort (Kombineret 1:25.000 - 1:200.000)	grøn
Kommentar:	Sandet og leret moræne med flyvesandsforekomster mod øst, sandede smeltevandsaflejringer og moseområder centralt og ekstramarginalt sand med ferskvandsaflejringer i erosionsdale mod vest.	
Tema G-5:	Begravede dale	rød
Kommentar:	Begravede dale kortlagt i den østlige 1/3.	
Tema G-6:	Oversigtskort over geofysik	gul
Kommentar:	Ca. 1/3 af området er dækket af geofysik.	
Tema G-7:	Heterogenitet af dæklag ved middelmodstandskort (flere kort)	gul
Kommentar:	Heterogen resistivitetesstruktur med lave, mellem og høje værdier i den østlige del af området.	
Tema G-8:	Dæklagenes beskyttelse ved middelmodstandskort (flere kort)	gul
Kommentar:	Heterogen resistivitetesstruktur med lave, mellem og høje værdier i den østlige del af området. Her stiger resistiviteten med dybden.	
Tema G-9:	Geol. og geofysiske profiler i dæklag og GVF med nitrat, vandtype og redoxfront	gul
Kommentar:	Øverste sandmagasin af varierende tykkelse. I den vestlige halvdel er GVF i direkte kontakt med terræn, mens GVF i den østlige del er overlejret af et lerlag af varierende tykkelse. Den modellerede redoxfront ligger i toppen af GVF.	
Tema G-10:	Oversigtskort over boringer med lithologi	gul
Kommentar:	Stor datatæthed.	

Hydrologiske temaer		Vægt:
Tema H-1:	Dybde til GVF (fra DK-model)	grøn
Kommentar:	Vestlig del af GVF med dybder på mindre end 1 m. Østlig del med større variation, mellem 10-20 m ned til mindre end 1 m. Målinger med nitratoverskridelser fundet i vestlig del af GVF.	
Tema H-2:	Nettonedbør med indvindinger (fra DK-model)	grøn
Kommentar:	Middel til høj nettonedbør med spredt indvinding af mindre intensitet.	
Tema H-3:	Grundvandsdannelse til GVF med indvindinger (fra DK-model)	grøn
Kommentar:	Typisk høj grundvandsdannelse med flere udstrømningsområder langs ådale. Område mod øst med middel grundvandsdannelse og mindre udstrømningsområder.	
Tema H-4:	Dybde til grundvandsspejl og strømningsretninger i GVF (fra DK-model)	grøn
Kommentar:	Centralt områder med varierende dybde til grundvandsspejlet. Mod øst og vest typisk terrænnært grundvandsspejl.	
Tema H-5:	Reduceret ler	grøn
Kommentar:	Vestlig del af GVF uden reduceret ler af betydning, østlig del har reduceret lertykkelse af varierende tykkelse med små områder med mere end 20 m tykkelse.	
Tema H-6:	Lertykkelse over det øverste magasin	grøn
Kommentar:	Vestlig del af GVF med lertykkelse på mindre end 1 m, østlig del med større variation.	
Tema H-7:	Transmissivitet i GVF (heterogenitet i GVF) (fra DK-model)	hvid
Kommentar:	Homogene magasinforhold.	
Tema H-8:	Harmonisk gennemsnit af k værdier (vertikal retning) for dæklag (DK-model)	hvid
Kommentar:	Udgødet for alle GVF på nær GVF fra Bornholm (DK-model Bornholm er en voxel model, resten af landet har homogene lagflader).	
Tema H-10:	Magasin Tykkelse GVF (DK-model)	grøn
Kommentar:	Største magasintykkelse, typisk mere end 20 m, fundet i østlig del af GVF. Vestlig del af GVF med større variation i magasintykkelse, typisk mindre end 20 m.	

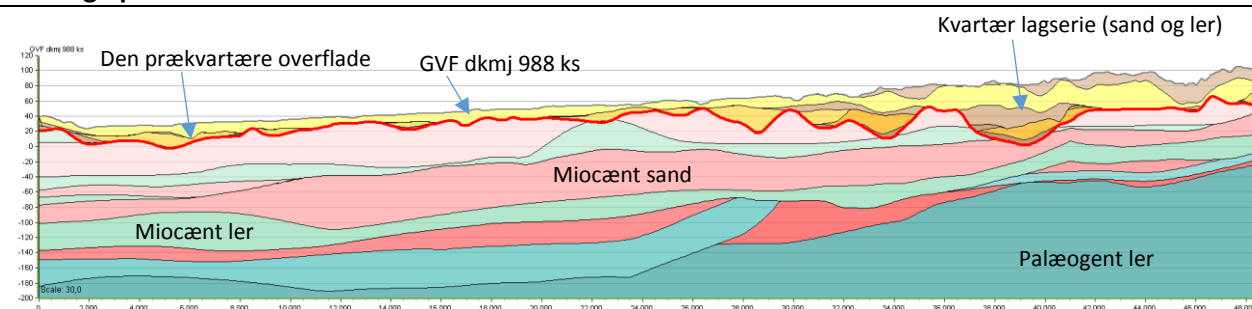
Samlet vurdering af væsentlige forhold relateret til hver GVF:
1. Opstilling af konceptuel model:
Terrænnært, udbredt, kvartært sandmagasin i direkte kontakt med terræn i den centrale og vestlige del, mens der er ler- og sanddæklag i den østlige del. Det yngre bakkelandskab mod øst har heterogene strømningsforhold og flere redoxfronter samt højtliggende grundvandsspejl. Den centrale del domineret af Soale bakkeøer har stor dybde til grundvandsspejlet og formodentlig undervurderet modelleret redoxfront. Hedesletten mod vest og centralt har korte strømningsveje, højtliggende grundvandsspejl og mange udstrømningsområder i de mange ådale, hvilket kan give oxiderede forhold i GVF, set ned til 10 m. Domineret af intensivt landbrug og høj nettonedbør.
2. Vurdering af data der er til rådighed for en nærmere vurdering af påvirkningen af GVF:
Spredte kemidata i området mod øst og en samlet klump af data på hedesletten, mens der mangler data mod vest og centralt. Øvrige data middel til gode.
3. Vurdering af omfanget af nitratpåvirket grundvand (ox.forhold):
I den vestlige halvdel på hedesletten (ca. 40 % af GVF volumen) er oxidationsforholdene i de grundvanddannende områder undervurderet og vurderes i dette område samlet set til at være 40-50 %. På bakkeøerne centralt (ca. 10 % af GVF volumen) er oxidationsforholdene undervurderet og vurderes til at være 50-70 %. I det yngre bakkelandskab mod øst (ca. 50 % af GVF volumen) er ca. 10 % oxideret. Samlet set er 20-30 % af GVF volumenet oxideret. Det vurderes, at de nitratholdige målinger er repræsentative for den oxiderede del af GVF (jvf. Tema N1).

Opsummering:		
Tilstandsvurdering af GVF:	GOD	Bedømmere: LTR, LTS, ILM, PSA, BN
Datarepræsentativitet:	RINGE	
Sikkerhed af vurderingerne:	MELLEME	Dato: 28.08.2019

*) Signaturforklaring til kolonne "Vægt":		
	Temaet er afgørende for den konceptuelle model	
	Temaet understøtter den konceptuelle model, men er ikke afgørende	
	Temaet er ikke nødvendigt for den konceptuelle model	
	Temaet er ikke udarbejdet på grund af manglende data	



Oversigtsprofil:



Figur 1: Udvalgt V-Ø profil gennem GVF dkmj 988 ks (hydrostratigrafisk model) /1/. For legende, se side 2.

Kort beskrivelse af geologiske forhold:

Prækvartære aflejringer

- De øvre prækvartære aflejringer består af miocæne ler- og sandformationer samt fedt palæogent ler (se figur 1) /2/.
- Brande Truget, som er en sænkingsstruktur i Ringkøbing-Fyn højderyggen, kan have haft betydning for aflejring og udbredelse af miocæne aflejringer /2/.
- Den prækvartære overflade varierer fra ca. kote 0 til +80 m i den østlige del /1/. Der ses et generelt fald i den prækvartære overflade fra øst mod vest i området /1/.

Kvartære aflejringer

- Området er beliggende hen over Hovedopholdslinjen, og de kvartære aflejringer består overvejende af smeltevandssand, Grindsted Hedeslette mod vest, der er aflejret i forbindelse med afsmeltning i Weichsel glaciationen, og morænelandskab med randmorænekomplekser mod øst. Derudover ses sandede moræneaflejringer på bakkeøer fra Saale glaciationen /2, 4/.
- I dele af området ses adskillige flyvesandsområder /4/.
- GVF dkmj 988 ks er defineret ved KS3 i FOHM modellen og er i størstedelen af området det øverste kvartære sandlag fra terræn. Laget varierer i mægtighed mellem 0-50 m inden for koteintervallet ca. kote -10 m til +110 m /1/.

Begravede dale

- Der er kortlagt enkelte begravede dalstrukturer i den østlige del af området, der har varierende orientering. Dalene er udfyldt med sandede og lerede kvartære aflejringer /3/, og er nederoderet i såvel den kvartære som den prækvartære lagserie.

Deformationer af lagserien

- Randmorænekomplekser i den østlige del af området, samt i mindre omfang på bakkeøerne, hvor der kan forventes at ses glacialtektoniske forstyrrelser /2/.
- Forløbene af de begravede dale i området kan være tektonisk bestemt /2/.
- Der ses markante forkastningszoner i området, specielt i forbindelse med Ringkøbing-Fyn højderyggen og Brande Truget /2/.

Referencer:

- /1/ Miljøstyrelsen, 2019: FOHM-model for Jylland. Hydrostratigrafisk model.
- /2/ Naturstyrelsen, 2015: Redegørelse for GKO Grindsted-Løvlund-Billund. Afgiftsfinansieret grundvandskortlægning. ISBN: 978-87-7175-524-4
- /3/ Sandersen, P.B.E. & Jørgensen (2016). Kortlægning af begravede dale i Danmark. Opdatering 2010-2015. GEUS, Særudgivelse, bind 1 og 2. (www.begravededale.dk)
- /4/ Smed, P. 1981 Geomorfologisk kort over Danmark.

Udført af: MHM

Dato: 08.08.2019

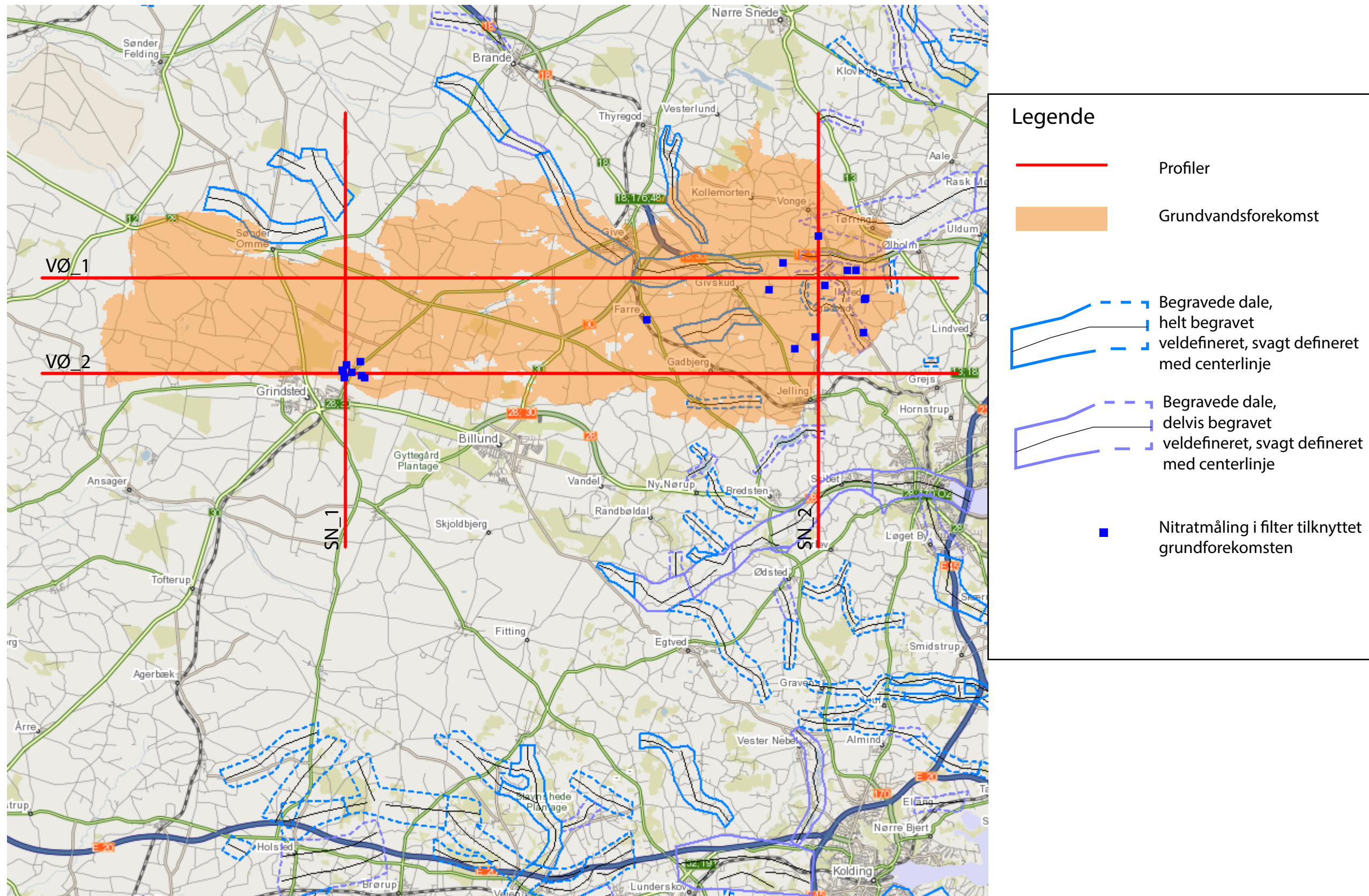
Legende til profil i figur 1:

Jylland hydrostratigrafiske lag

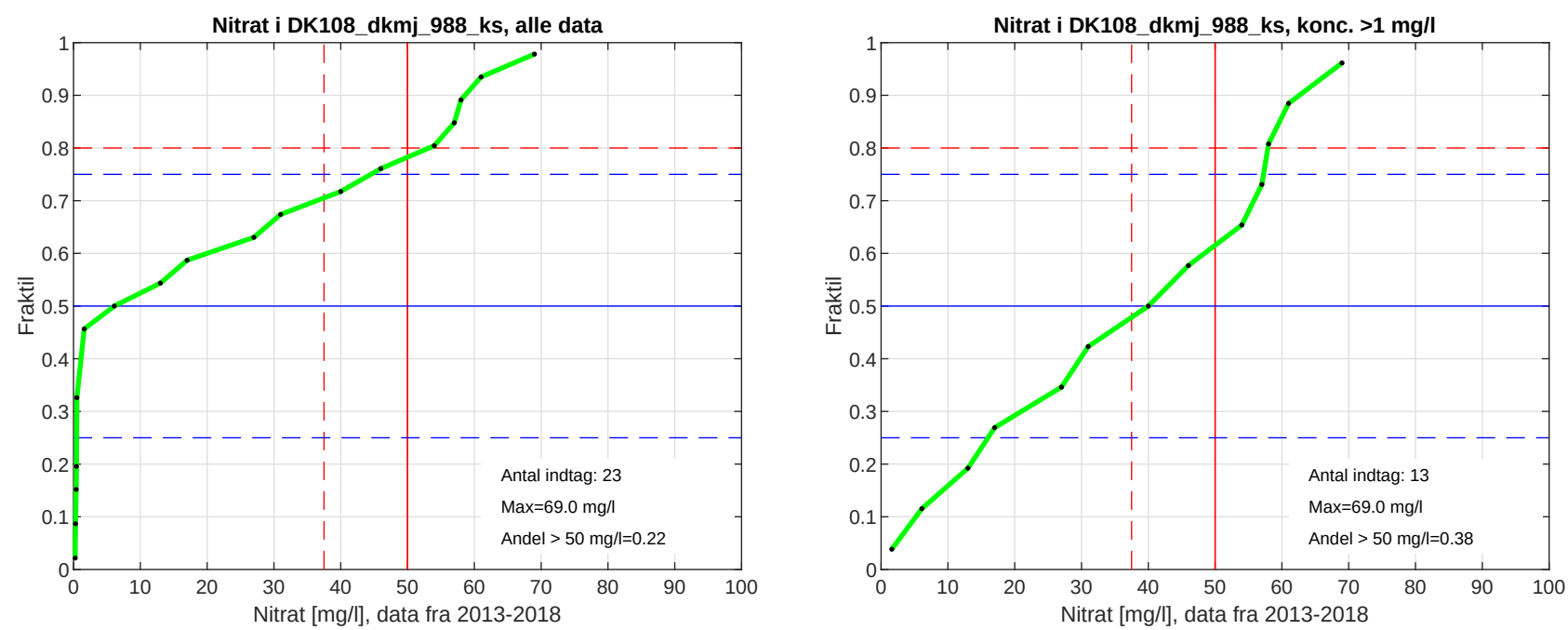
 Kvartært ler KL1	 Prekvartært ler PKL1
 Kvartært sand KS1	 Prekvartært sand PS1
 Kvartært ler KL2	 Prekvartært ler PL2
 Kvartært sand KS2	 Prekvartært sand PS2
 Kvartært ler KL3	 Prekvartært ler PL3
 Kvartært sand KS3	 Prekvartært sand PS3
 Kvartært ler KL4	 Prekvartært ler PL4
 Kvartært sand KS4	 Prekvartært sand PS4
 Kvartært ler KL5	 Prekvartært ler PL5
 Kvartært sand KS5	 Prekvartært sand PS5
 Kvartært ler KL6	 Prekvartært ler PL6
 Kvartært sand KS6	 Prekvartært sand PS6
 Kvartært ler KL7	 Prekvartært ler PL7
	 Kalk

Tema G-9: Geol. og geofysiske profiler med nitrat, vandtype og redoxfront

GVF DK108_dkmj_988_ks, ks3

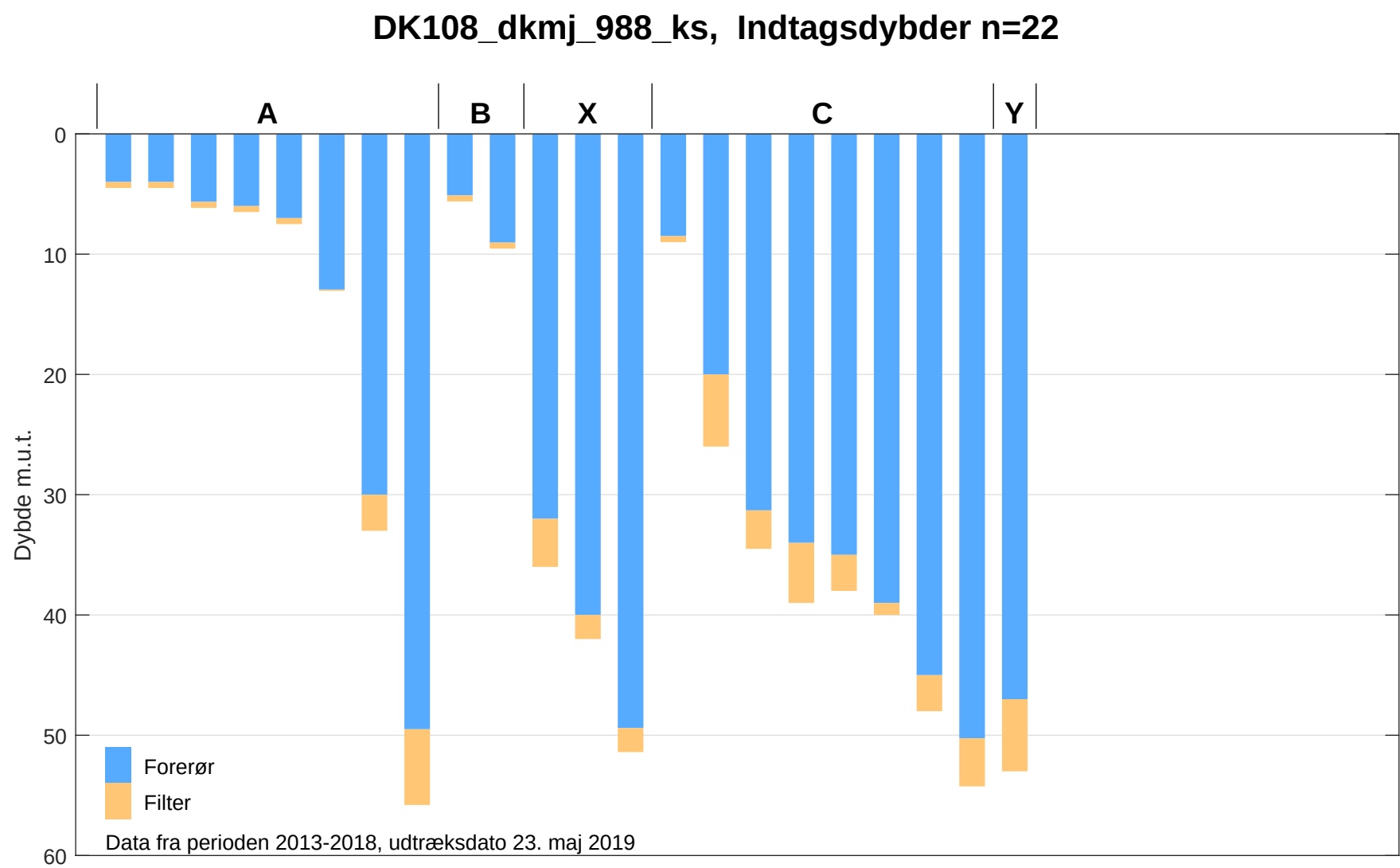


N1 Fordelingskurver for nitrat, DK108_dkmj_988_ks



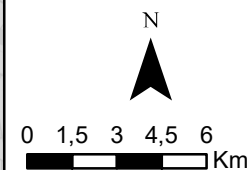
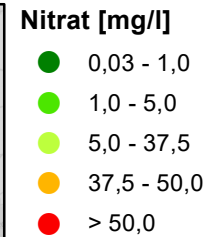
23 Indtag: 6 BK,7 GKO og 10 GRUMO. 5 GRUMO indtag > 50 mg/l Nitrat fundet i samme dybder som reduceret vand, men hovedpart ligger dog fra 5-10 m.u.t.

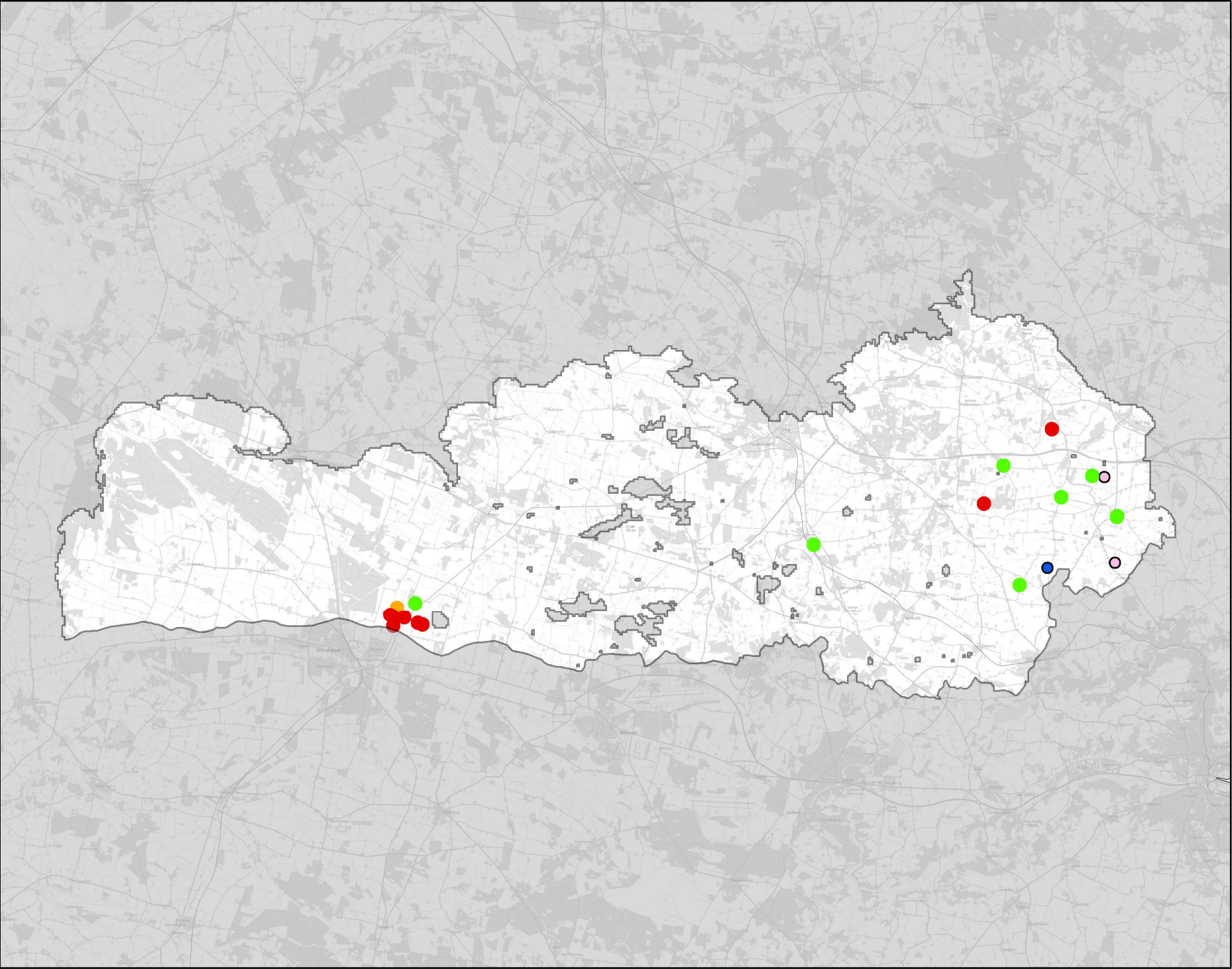
N2 Vandtype for indtagsdybde, DK108_dkmj_988_ks



Tema N-3: Nitrato

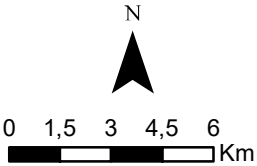
DK108_dkmj_988_ks





Redox Vandtype

- A
- B
- C
- D
- X
- Y

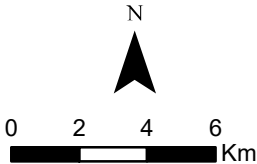
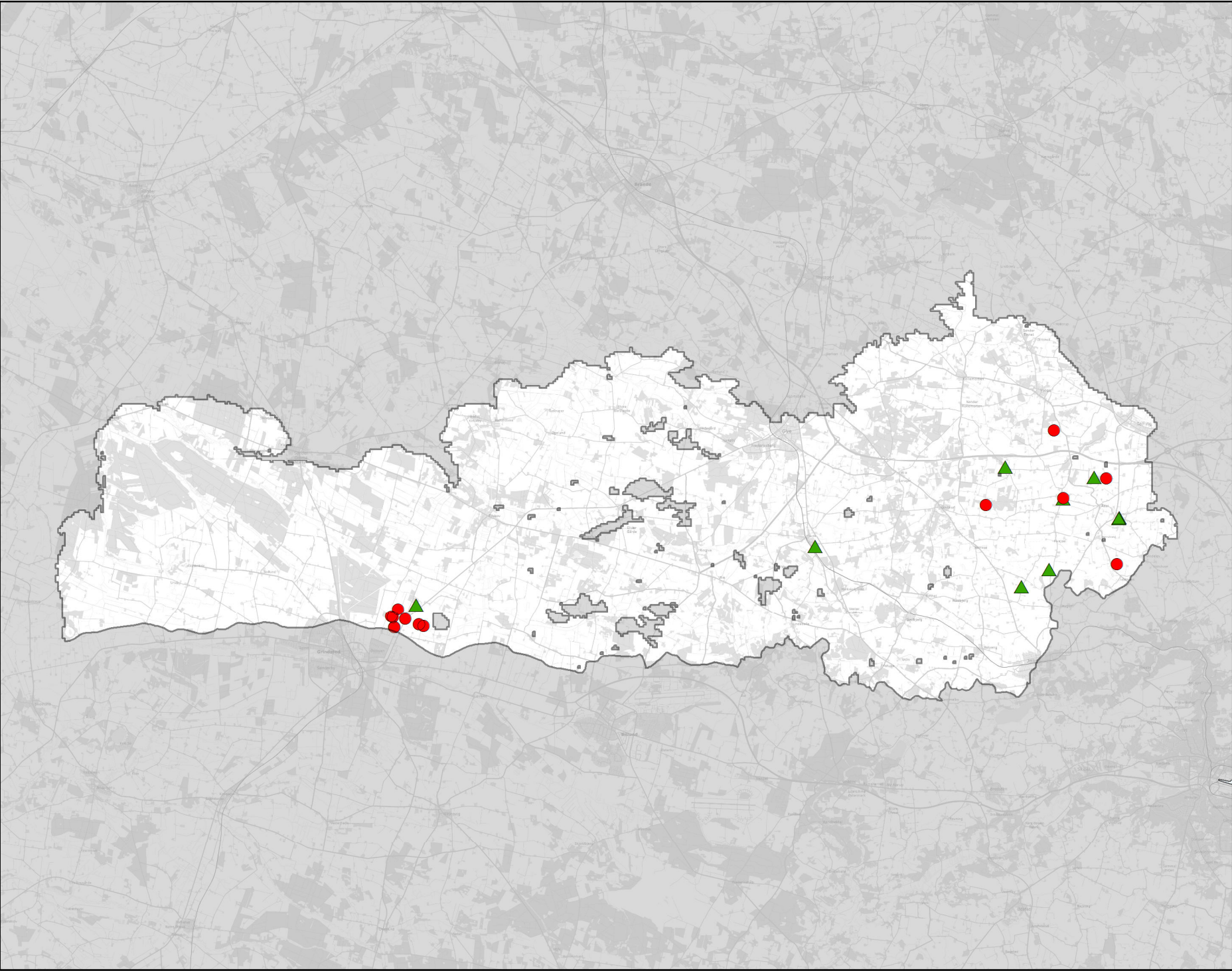


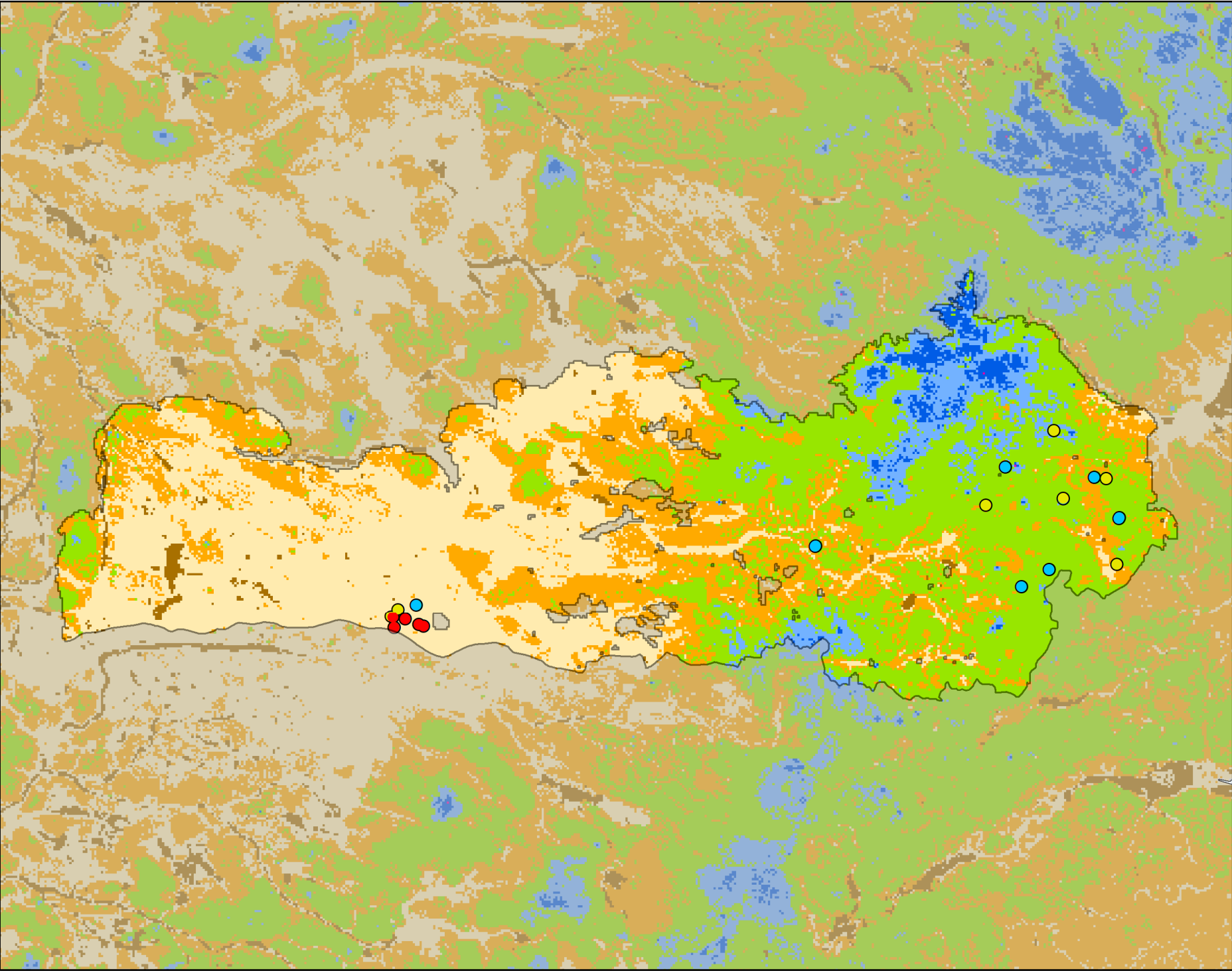
Vandtype A, B og

- Indtag top over Redox grænse
- Indtag top under Redox grænse

Vandtype C, D og

- ▲ Indtag top over Redox grænse
- ▲ Indtag top under Redox grænse





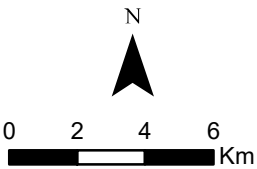
Nitrat [mg/l]

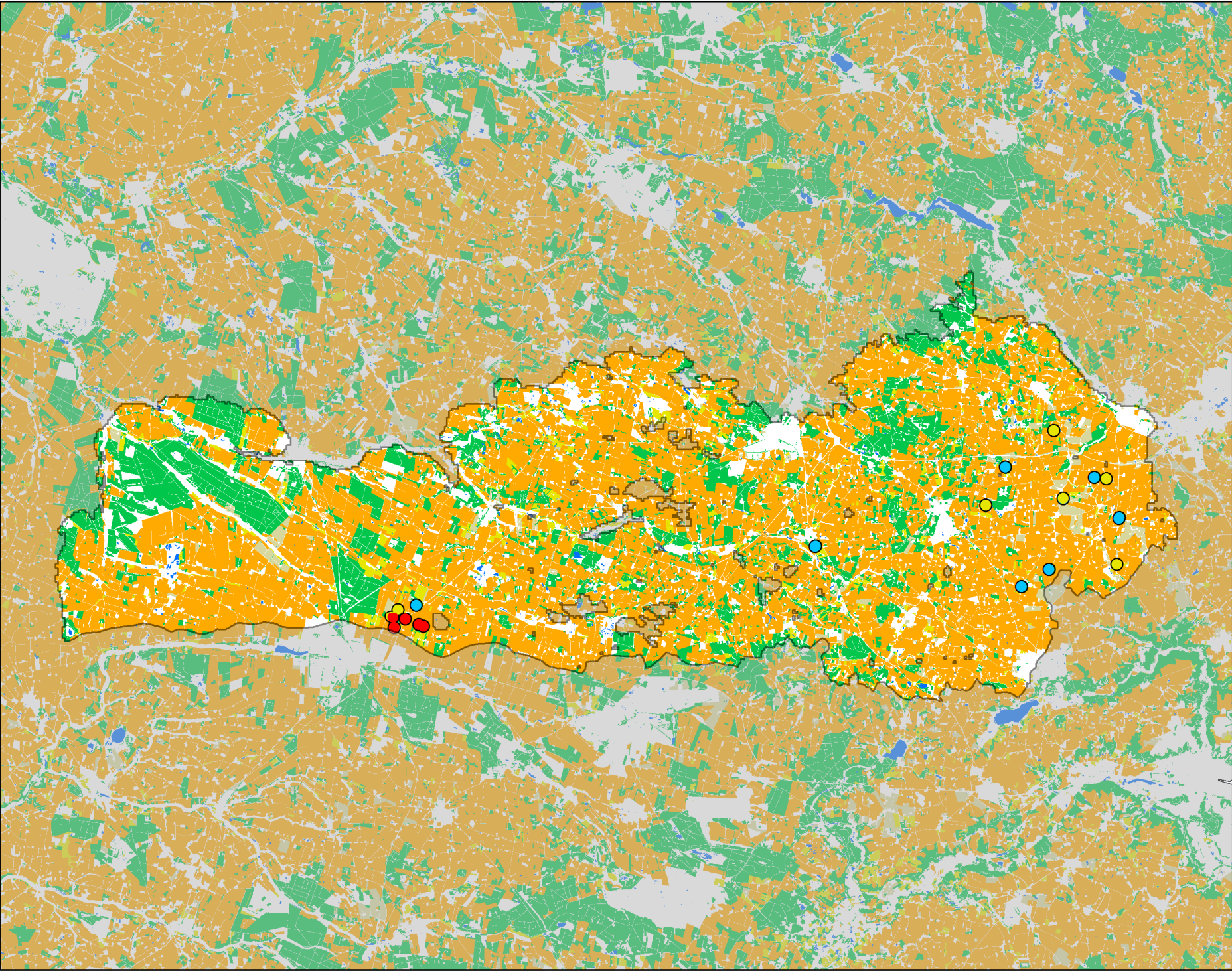
- < 1
- 1-50
- > 50

Dybden til
redoxgrænsen 100m
grid

Meter under terræn

- < 1 m
- 1 - 3 m
- 3 - 5 m
- 5 - 10 m
- 10 - 15 m
- 15 - 30 m
- > 30 m





Nitrat [mg/l]

<1

1-50

> 50

Arealanvendelse

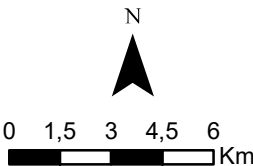
Skov

Landbrug udefineret

Landbrug - intensivt

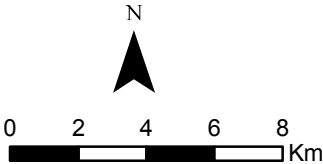
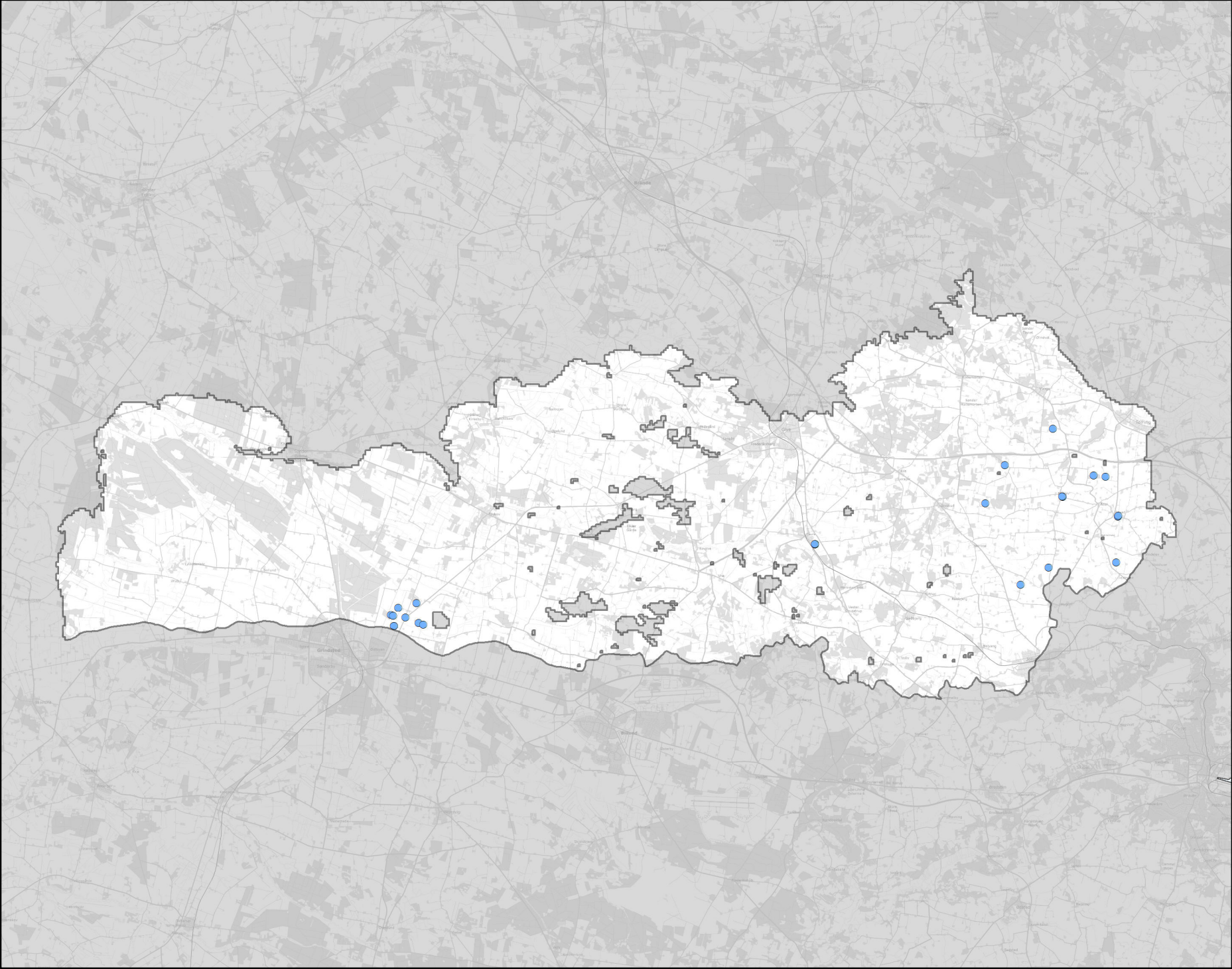
Landbrug - ekstensivt

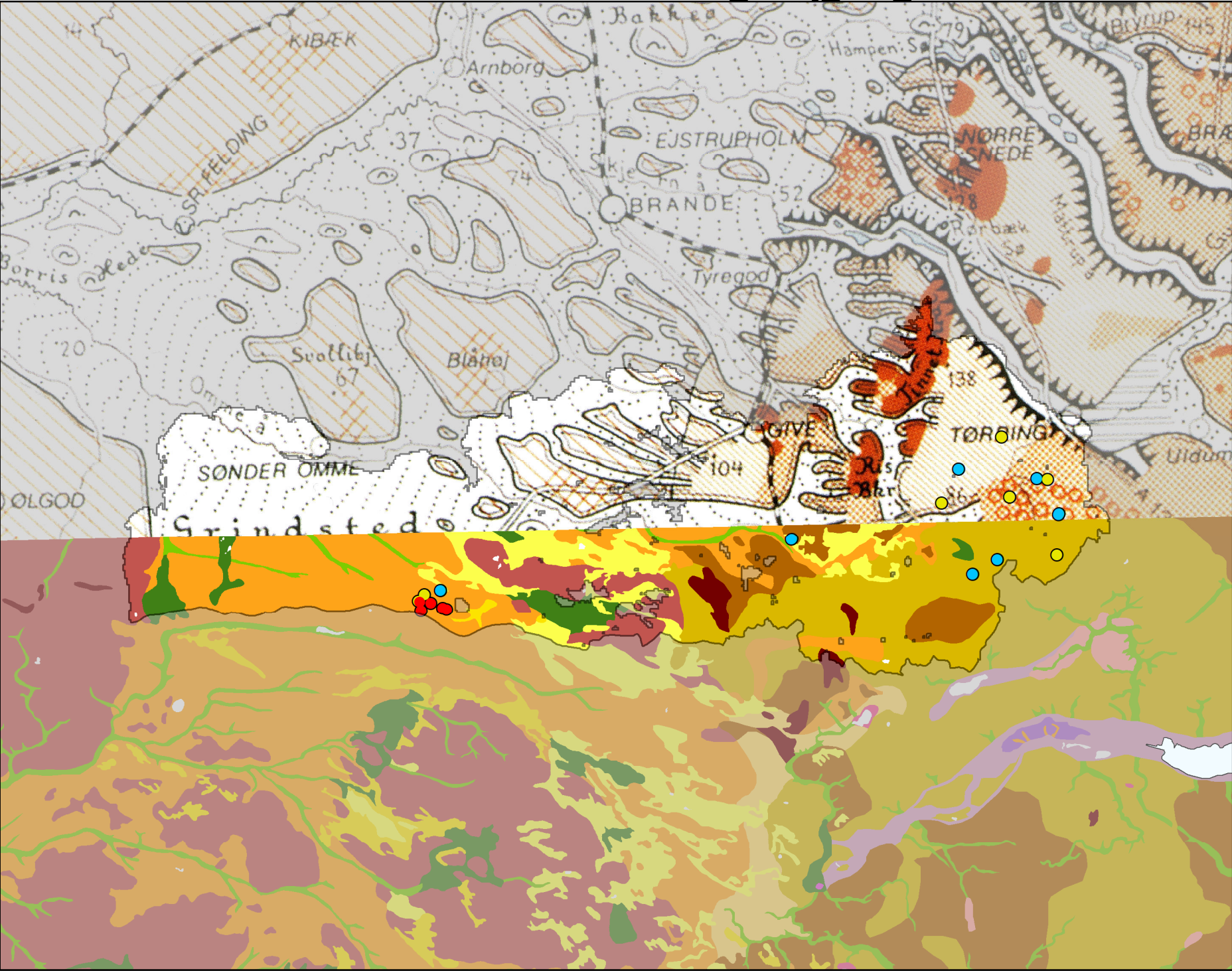
Søer



Nitratmålinger

- Mrk. Depot
- Andre typer





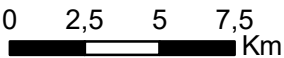
Nitrat [mg/l]

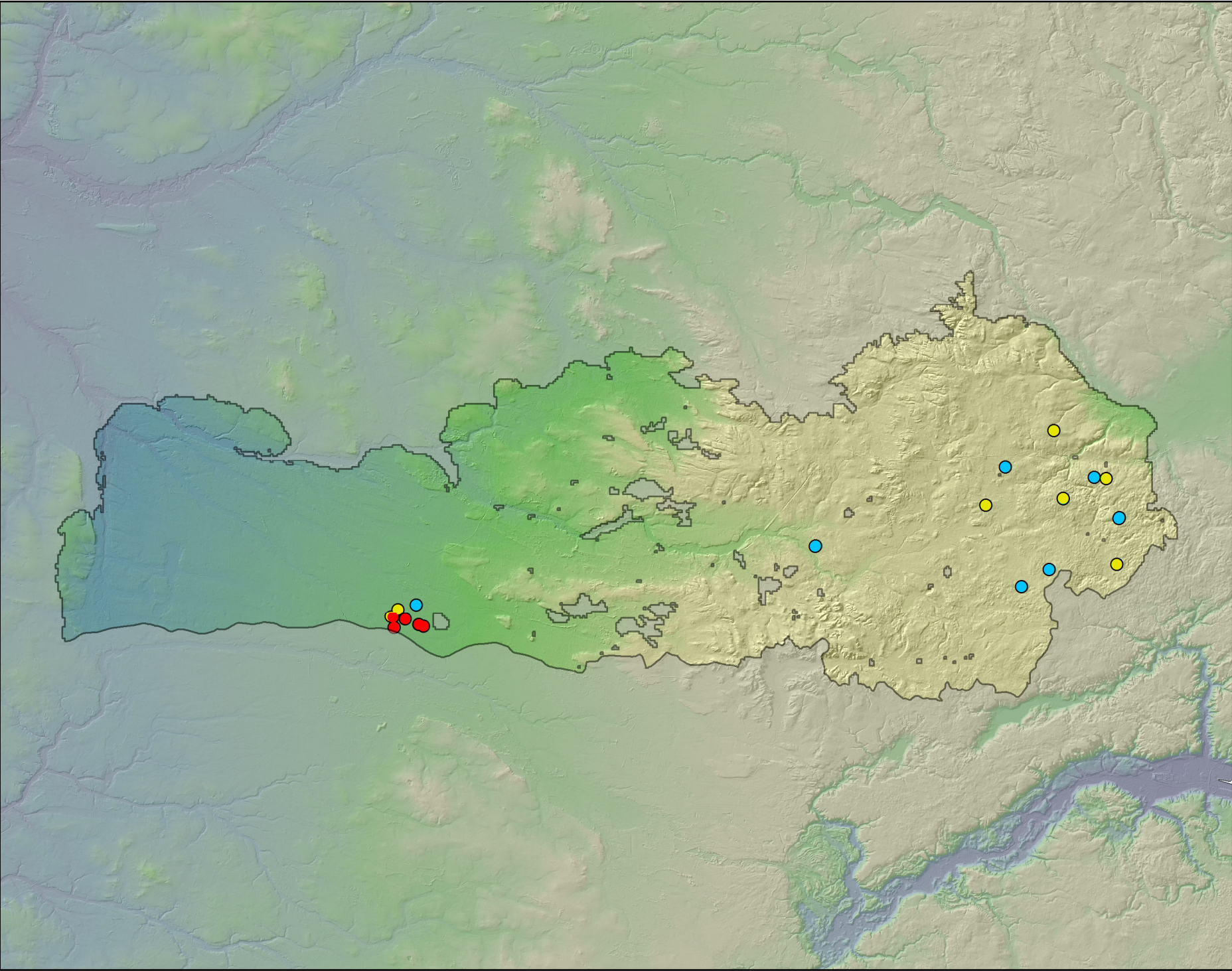
- <1
- 1-50
- > 50

GEUS morfologisk kort

- Terræn striber
- Rogen moræne
- Sø
- Bundmoræneflade
- Drumlin
- Tunneldal
- Ås
- Dødislandskab
- Dødishul
- Issøbakke
- Randmorænebakke
- Isoverskredet randmoræne
- Ældre moræneflade
- Hedeslette
- Hedeslette dødislandskab
- Erosionsdal
- Issøflade
- Hævet senglacial flade
- Hævet senglacial strandvold
- Marsk
- Delta
- Strandvold
- Marin flade
- Søbund
- Mose
- Klit
- Flyvesandsflade
- Spaltetdal
- Tørlagt ferskvandssø
- Tørlagt marint forland
- Antropogent landskab
- Grundfjeld
- Kalkmassiv
- Tidevandsflade
- Tidevandsdyb

Legenden til Per Smeds landskabskort findes separat.



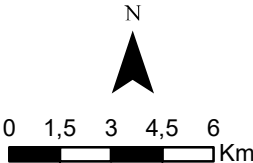


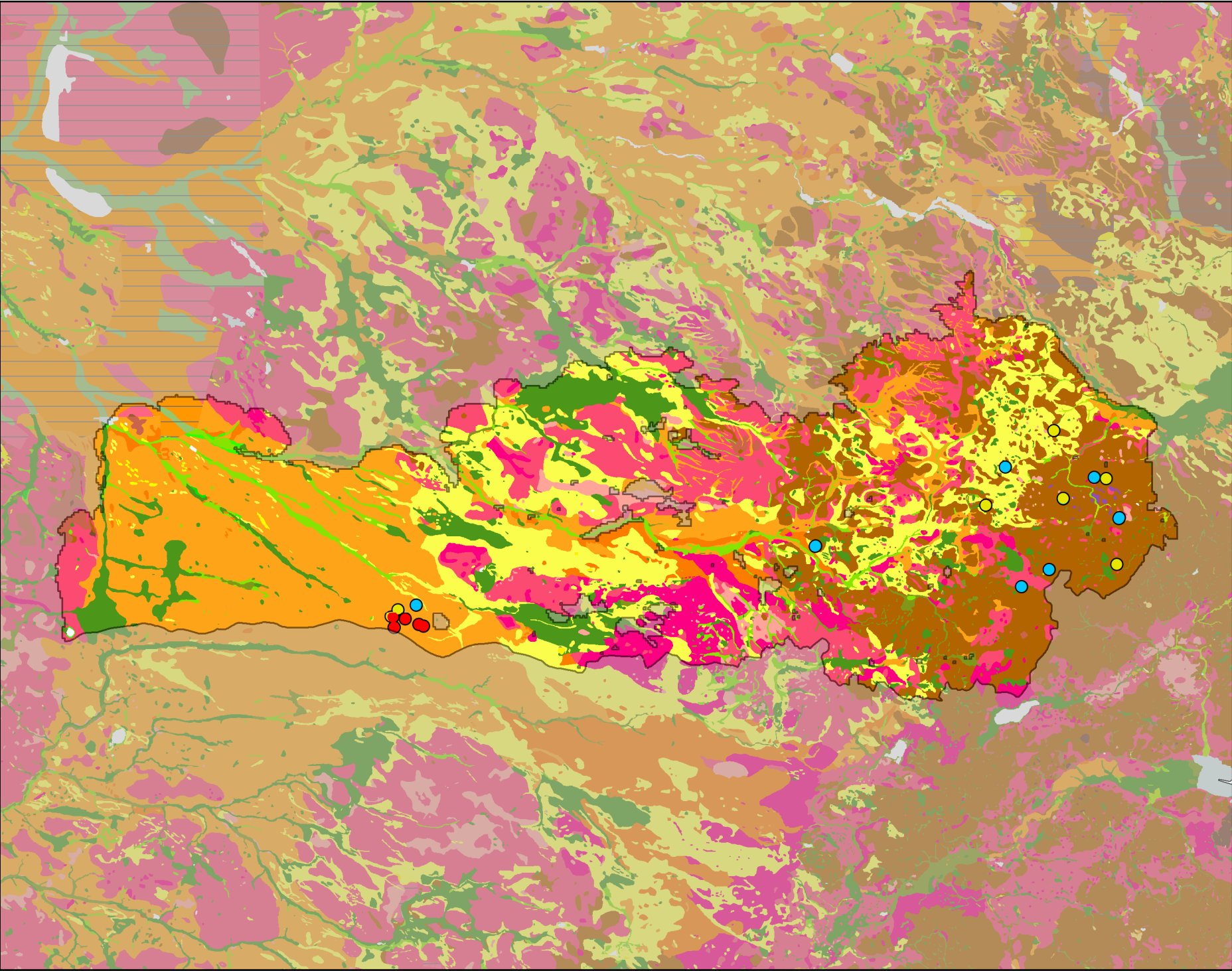
Nitrat [mg/l]

- <1
- 1-50
- > 50

DHM 2007 10x10m²

High : 175
Low : 0

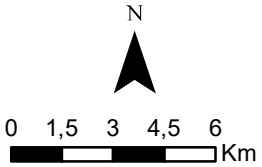


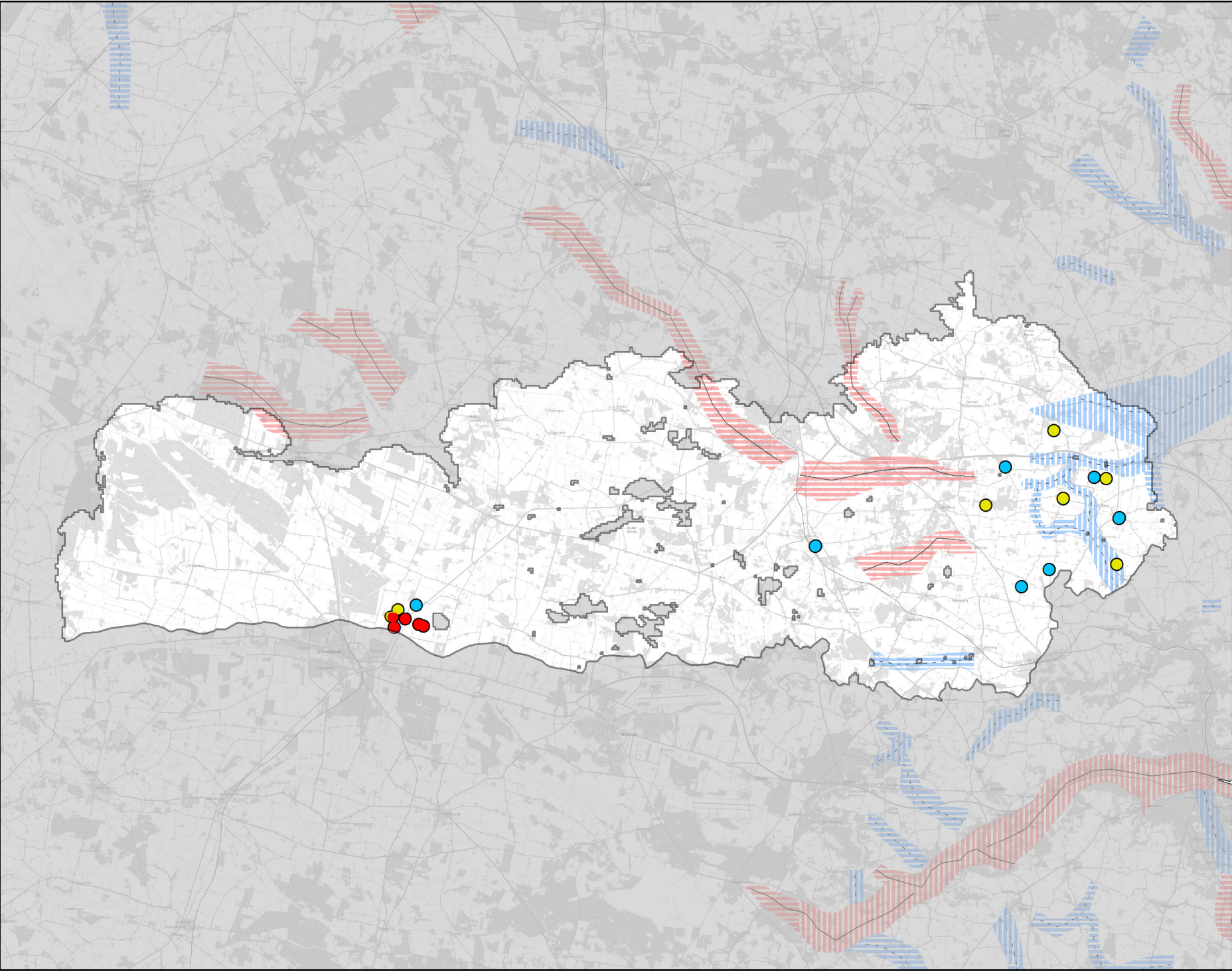


Nitrat [mg/l]

- <1
- 1-50
- > 50

Legende til jordarts-kortet se separat side.



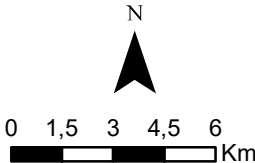


Nitrat [mg/l]

- <1
- 1-50
- > 50

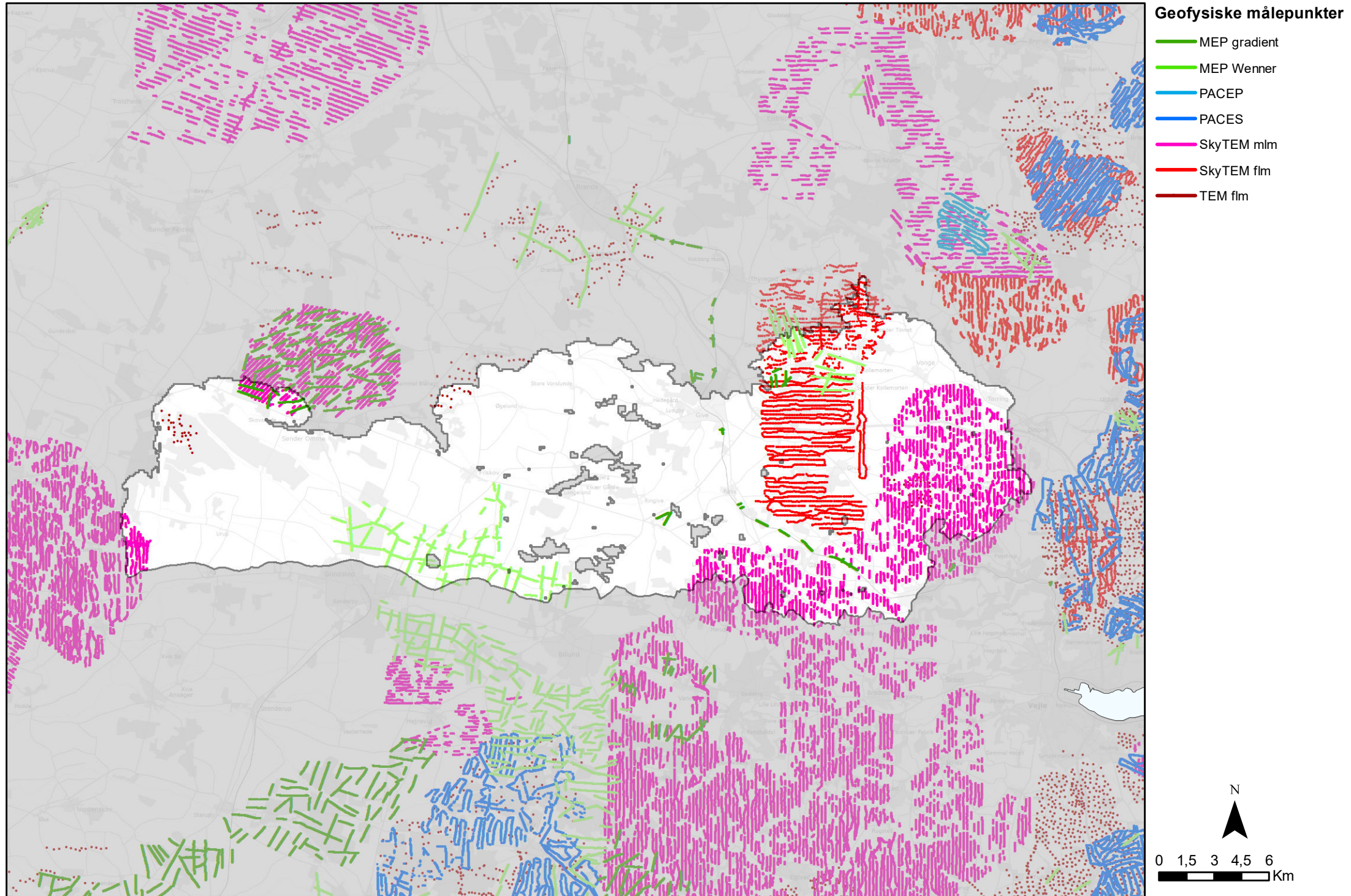
Begravede dale

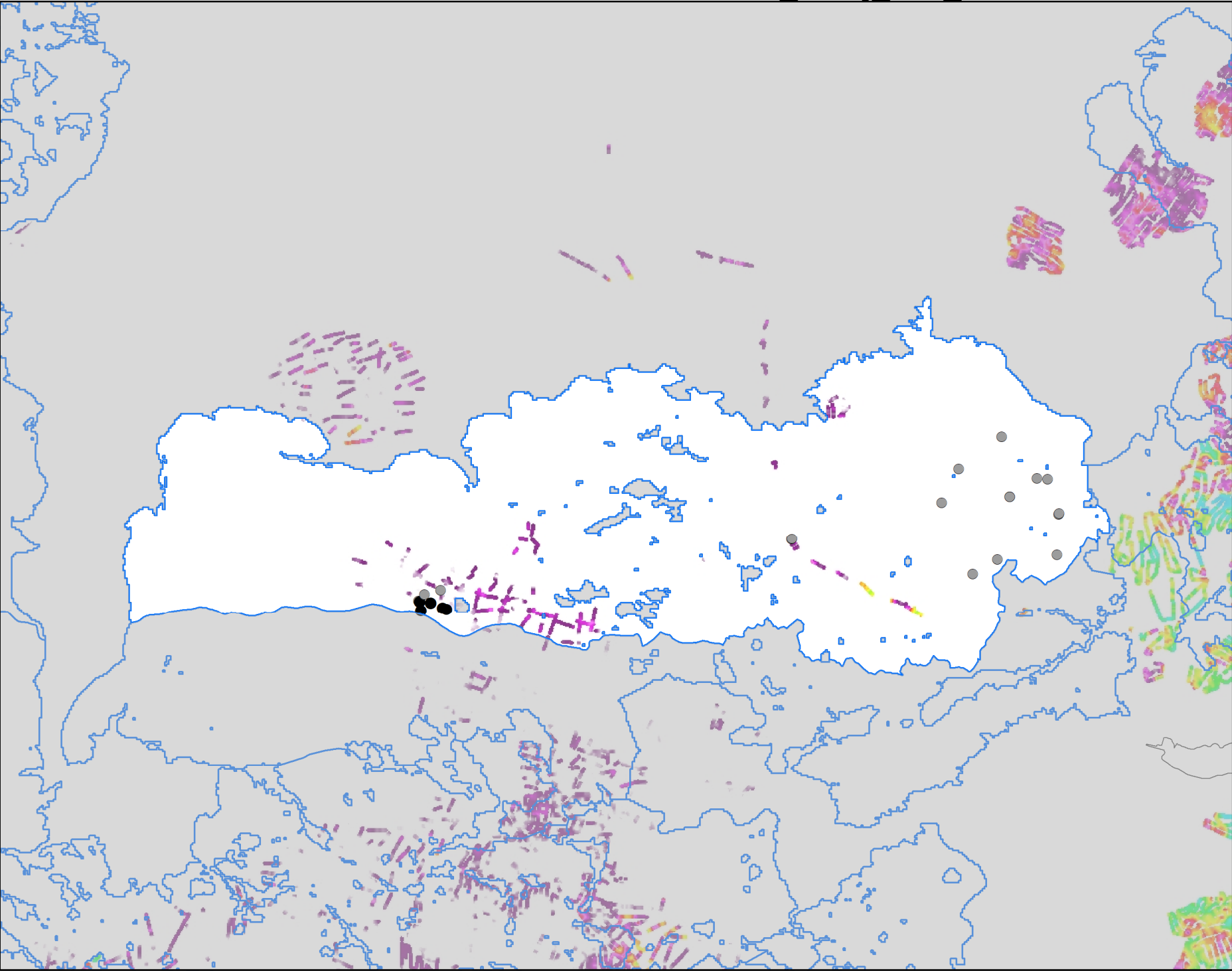
- Centerlinje, svagt dokumenteret
- Centerlinje, veldokumenteret
- Delvist begravet, svagt dokumenteret
- Delvist begravet, veldokumenteret
- Helt begravet, svagt dokumenteret
- Helt begravet, veldokumenteret



Tema G6: Oversigt over geofysik

DK108_dkmj_988_ks





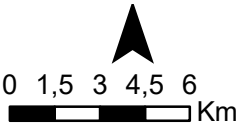
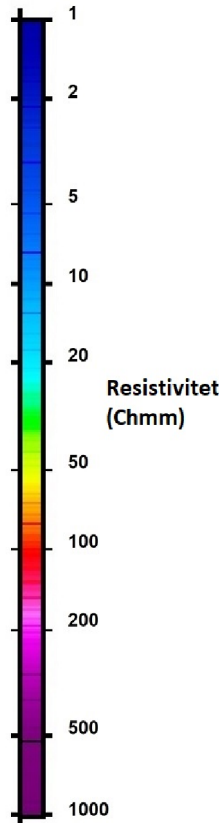
MEP/paces
0-5 m dybde

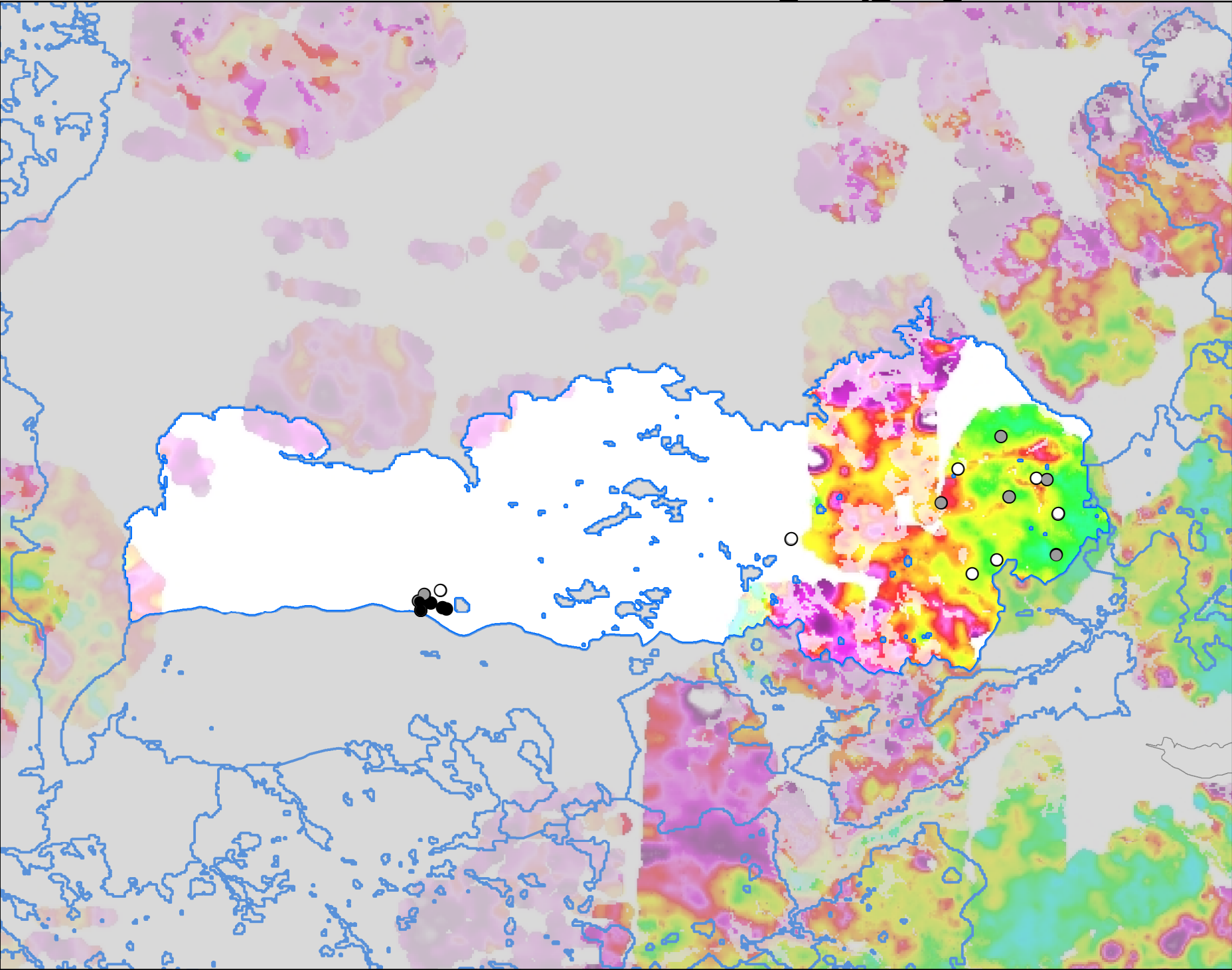
Magasinudbredelse

GVF_ks3

Nitrat [mg/l]

- 0 - 50
- > 50





SkyTEM/TEM
fålagsmodeller
5-10 m dybde

Magasinudbredelse

Ks3

Nitrat [mg/l]

<1

1-50

> 50

1

2

5

10

20

50

100

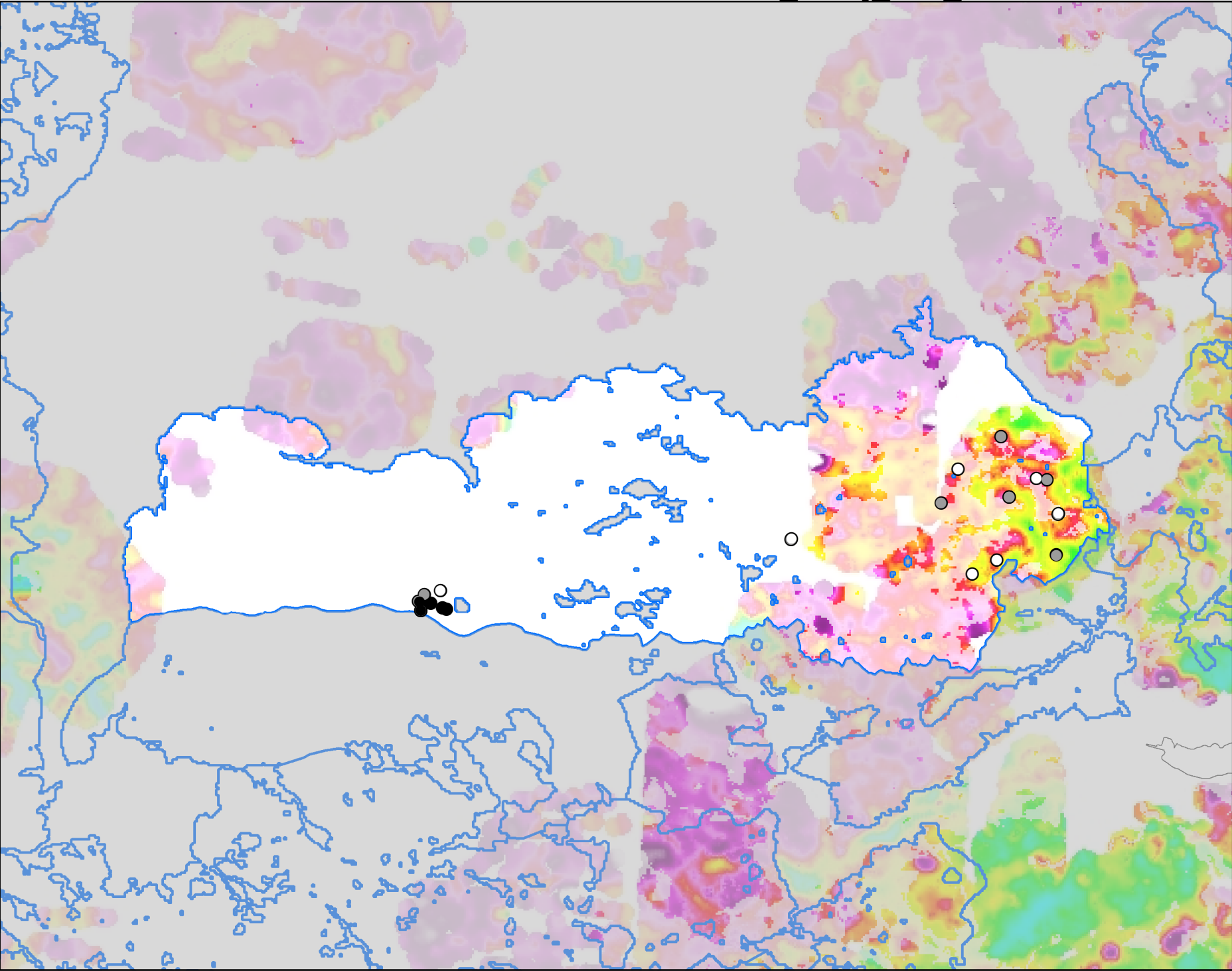
200

500

1000

Resistivitet
(Chmm)

0 2 4 6 Km



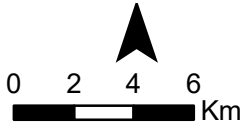
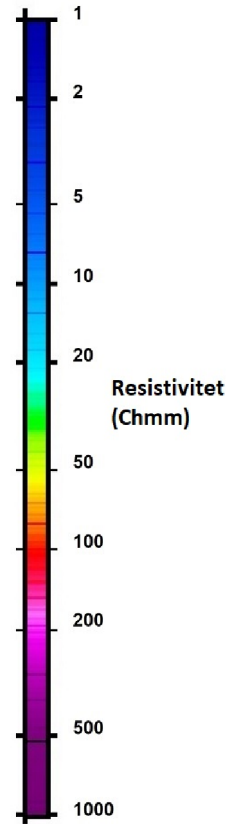
SkyTEM/TEM
fålagsmodeller
15-20 m dybde

Magasinudbredelse

Ks3

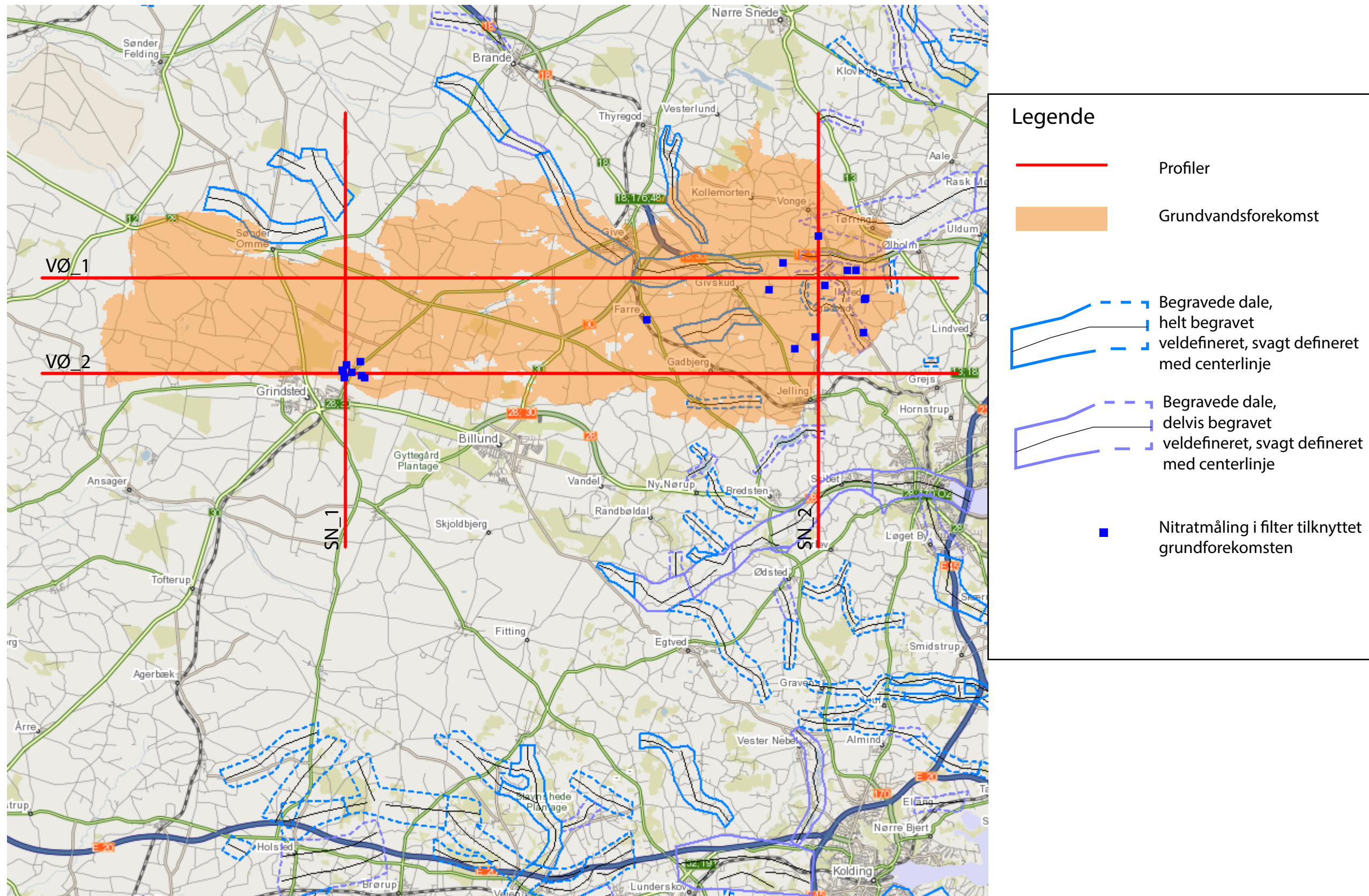
Nitrat [mg/l]

- <1
- 1-50
- > 50

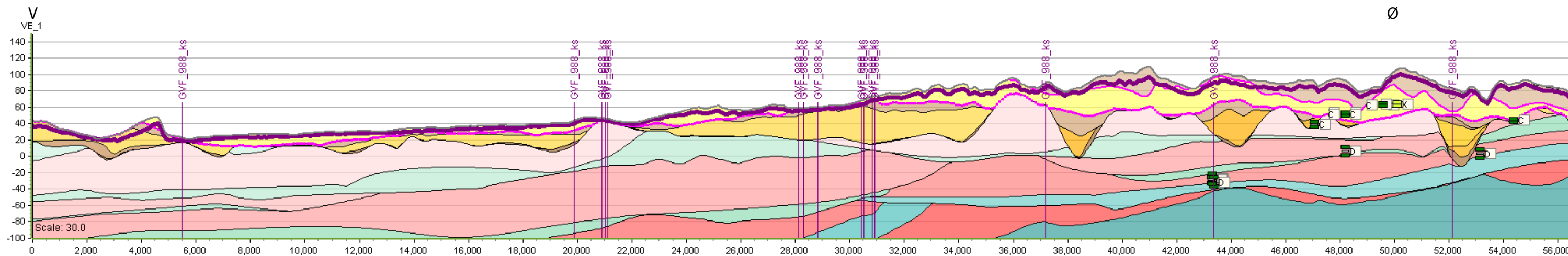


Tema G-9: Geol. og geofysiske profiler med nitrat, vandtype og redoxfront

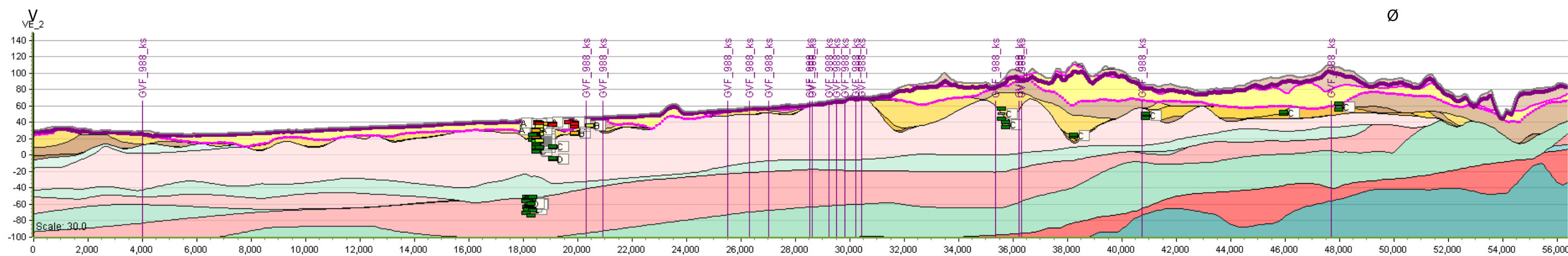
GVF DK108_dkmj_988_ks, ks3



Profil VØ_1



Profil VØ_2



Jylland hydrostratigrafiske lag

Kvartært ler KL1	Prekvartært ler PKL1
Kvartært sand KS1	Prekvartært sand PS1
Kvartært ler KL2	Prekvartært ler PL2
Kvartært sand KS2	Prekvartært sand PS2
Kvartært ler KL3	Prekvartært ler PL3
Kvartært sand KS3	Prekvartært sand PS3
Kvartært ler KL4	Prekvartært ler PL4
Kvartært sand KS4	Prekvartært sand PS4
Kvartært ler KL5	Prekvartært ler PL5
Kvartært sand KS5	Prekvartært sand PS5
Kvartært ler KL6	Prekvartært ler PL6
Kvartært sand KS6	Prekvartært sand PS6
Kvartært ler KL7	Prekvartært ler PL7
	Kalk

DK model magasin lag

	KS1
	KS2

Nitrat [mg/l]

middelværdi af alle målinger i perioden

	> 50
	37 - 50
	5 - 37
	1 - 5
	< 1

Redox vandtype

middelværdi af alle målinger i perioden

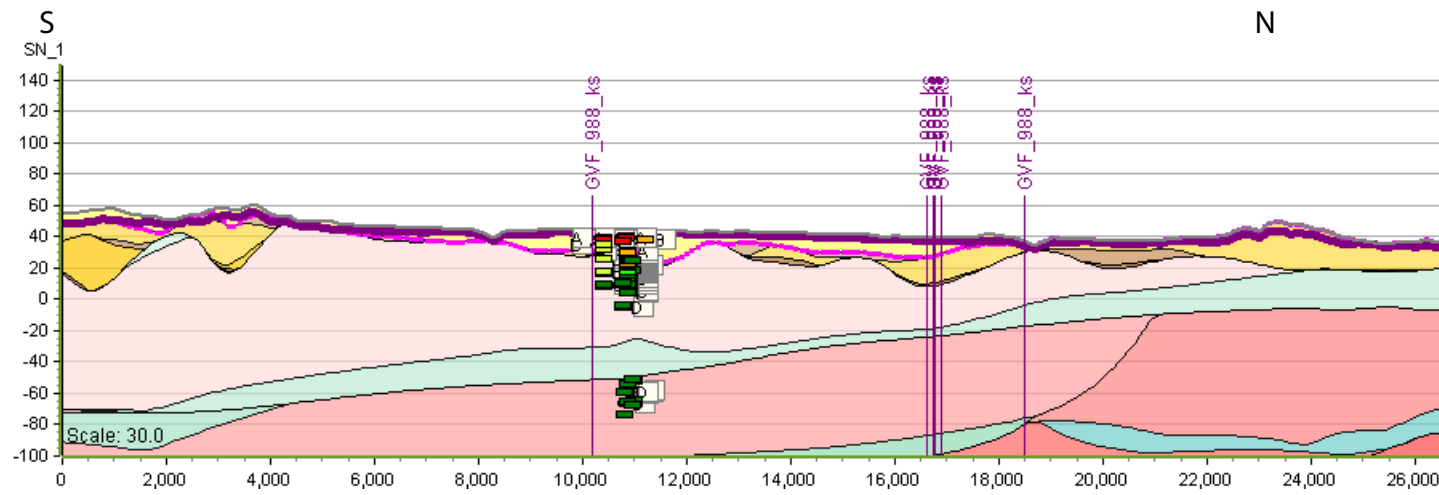
	i grundvandsforekomst
	uden for grundvandsforekomst

Redoxgrænse

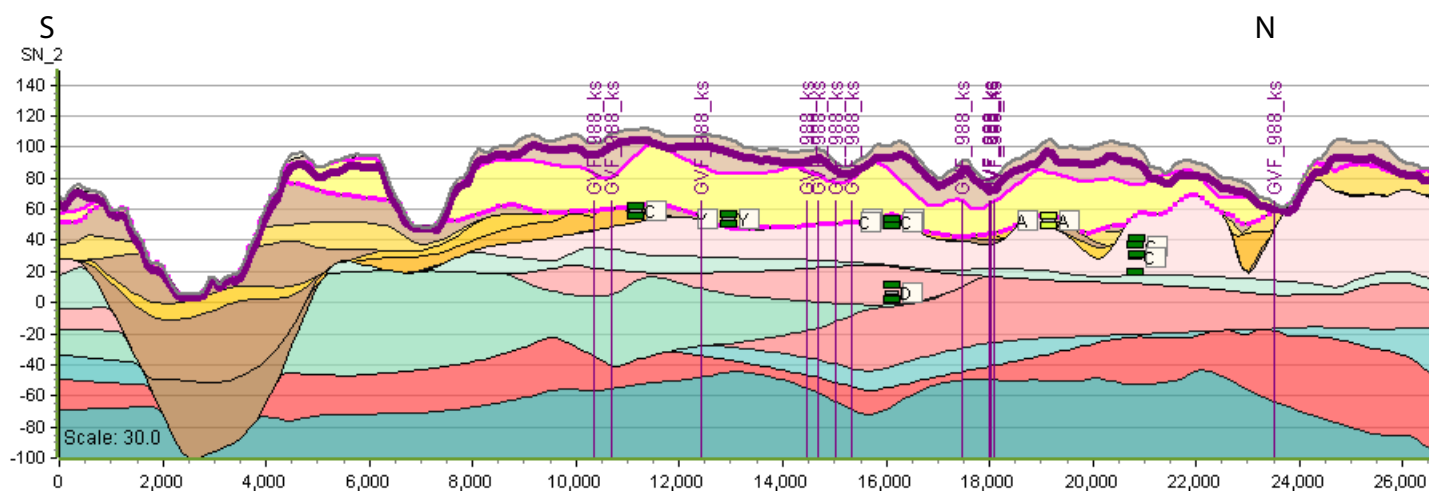
modelleret



Profil SN_1



Profil SN_2



Jylland hydrostratigrafiske lag

Kvartært ler KL1	Prekvartært ler PKL1
Kvartært sand KS1	Prekvartært sand PS1
Kvartært ler KL2	Prekvartært ler PL2
Kvartært sand KS2	Prekvartært sand PS2
Kvartært ler KL3	Prekvartært ler PL3
Kvartært sand KS3	Prekvartært sand PS3
Kvartært ler KL4	Prekvartært ler PL4
Kvartært sand KS4	Prekvartært sand PS4
Kvartært ler KL5	Prekvartært ler PL5
Kvartært sand KS5	Prekvartært sand PS5
Kvartært ler KL6	Prekvartært ler PL6
Kvartært sand KS6	Prekvartært sand PS6
Kvartært ler KL7	Prekvartært ler PL7
	Kalk

DK model magasin lag

	KS1
	KS2

Nitrat [mg/l]

middelværdi af alle målinger i perioden

	> 50
	37 - 50
	5 - 37
	1 - 5
	< 1

Redox vandtype

middelværdi af alle målinger i perioden

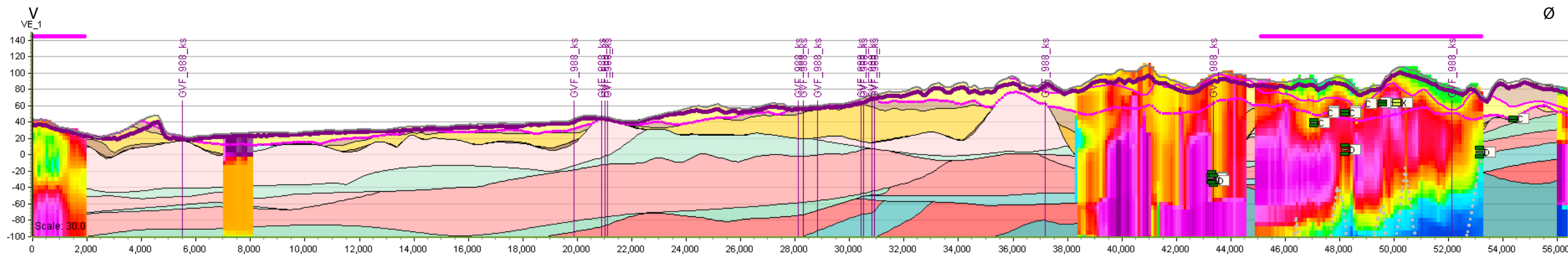
	B i grundvandsforekomst
	B uden for grundvandsforekomst

Redoxgrænse

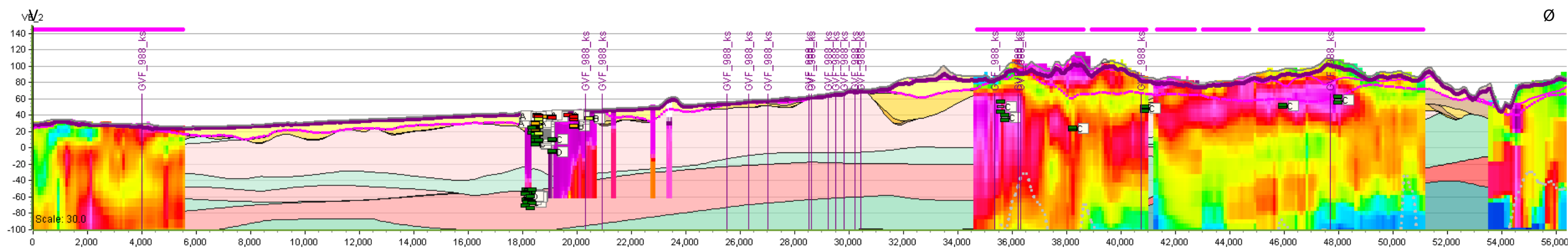
modelleret



Profil VØ_1



Profil VØ_2



Jylland hydrostratigrafiske lag

Kvartært ler KL1	Prekvartært ler PKL1
Kvartært sand KS1	Prekvartært sand PS1
Kvartært ler KL2	Prekvartært ler PL2
Kvartært sand KS2	Prekvartært sand PS2
Kvartært ler KL3	Prekvartært ler PL3
Kvartært sand KS3	Prekvartært sand PS3
Kvartært ler KL4	Prekvartært ler PL4
Kvartært sand KS4	Prekvartært sand PS4
Kvartært ler KL5	Prekvartært ler PL5
Kvartært sand KS5	Prekvartært sand PS5
Kvartært ler KL6	Prekvartært ler PL6
Kvartært sand KS6	Prekvartært sand PS6
Kvartært ler KL7	Prekvartært ler PL7
	Kalk

DK model magasin lag

KS1
KS2

Nitrat [mg/l]

middelværdi af alle målinger i perioden

> 50
37 - 50
5 - 37
1 - 5
< 1

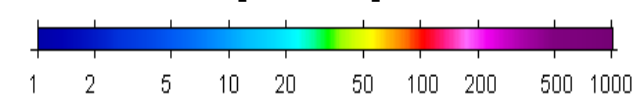
Redox vandtype

middelværdi af alle målinger i perioden

B = B i grundvandsforekomst
= B uden for grundvandsforekomst

Redoxgrænse modelleret

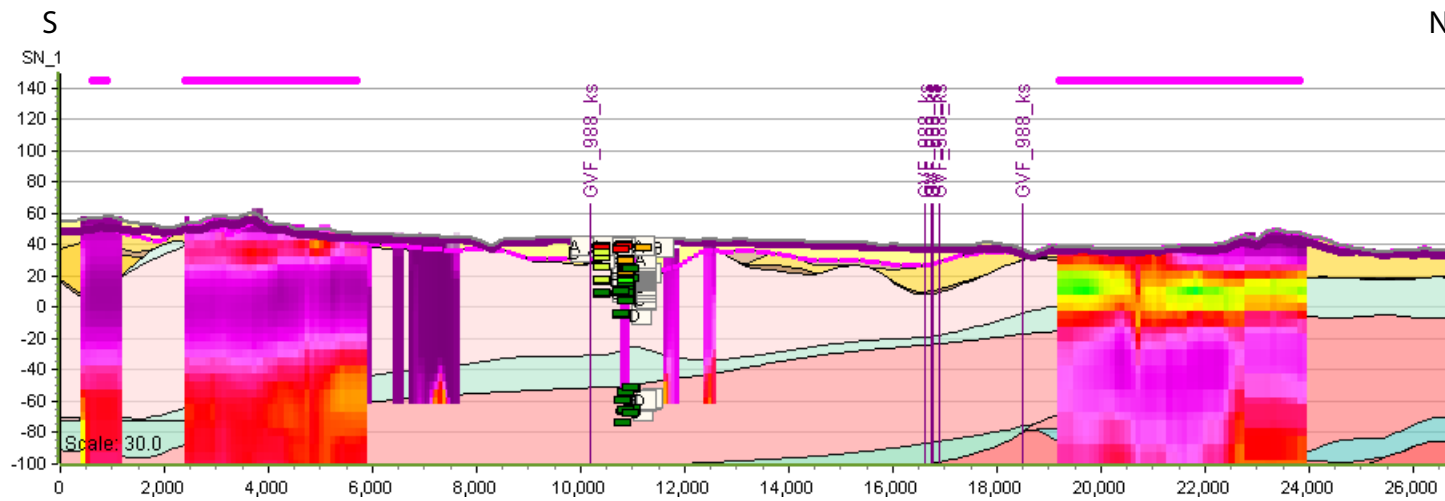
Resistivitet [Ohmm]



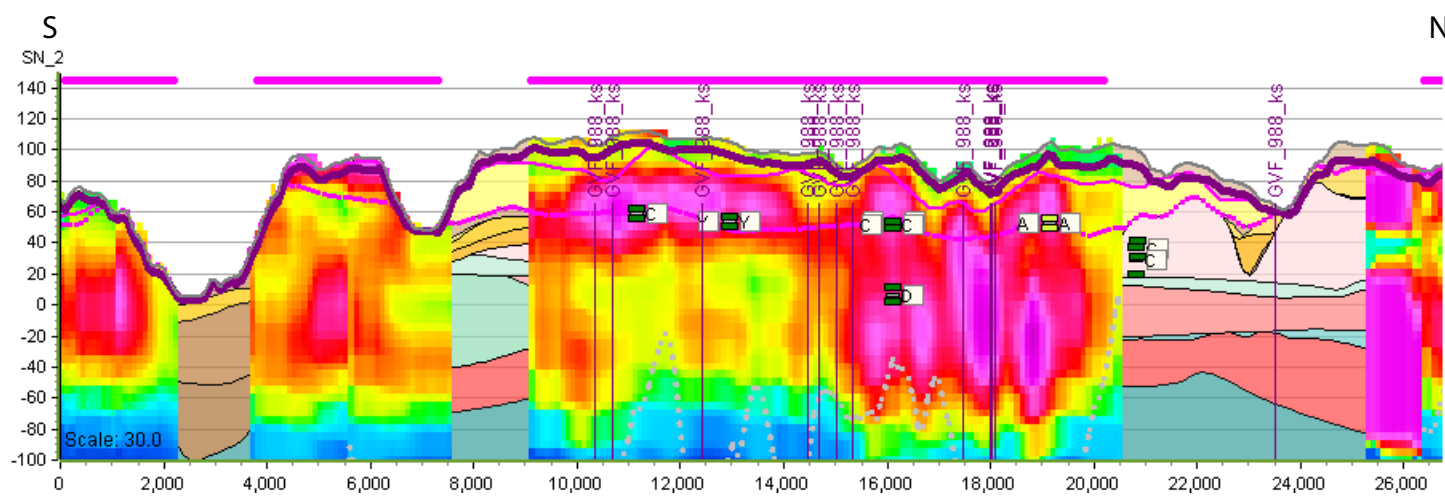
SkyTEM

mangelagsmodeller
DOI lower

Profil SN_1



Profil SN_2



Jylland hydrostratigrafiske lag

Kvartært ler KL1	Prekvartært ler PKL1
Kvartært sand KS1	Prekvartært sand PS1
Kvartært ler KL2	Prekvartært ler PL2
Kvartært sand KS2	Prekvartært sand PS2
Kvartært ler KL3	Prekvartært ler PL3
Kvartært sand KS3	Prekvartært sand PS3
Kvartært ler KL4	Prekvartært ler PL4
Kvartært sand KS4	Prekvartært sand PS4
Kvartært ler KL5	Prekvartært ler PL5
Kvartært sand KS5	Prekvartært sand PS5
Kvartært ler KL6	Prekvartært ler PL6
Kvartært sand KS6	Prekvartært sand PS6
Kvartært ler KL7	Prekvartært ler PL7
	Kalk

DK model magasin lag

	KS1
	KS2

Nitrat [mg/l]

middelværdi af alle målinger i perioden

	> 50
	37 - 50
	5 - 37
	1 - 5
	< 1

Redox vandtype

middelværdi af alle målinger i perioden

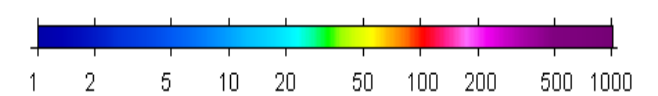
	i grundvandsforekomst
	uden for grundvandsforekomst

Redoxgrænse

modelleret

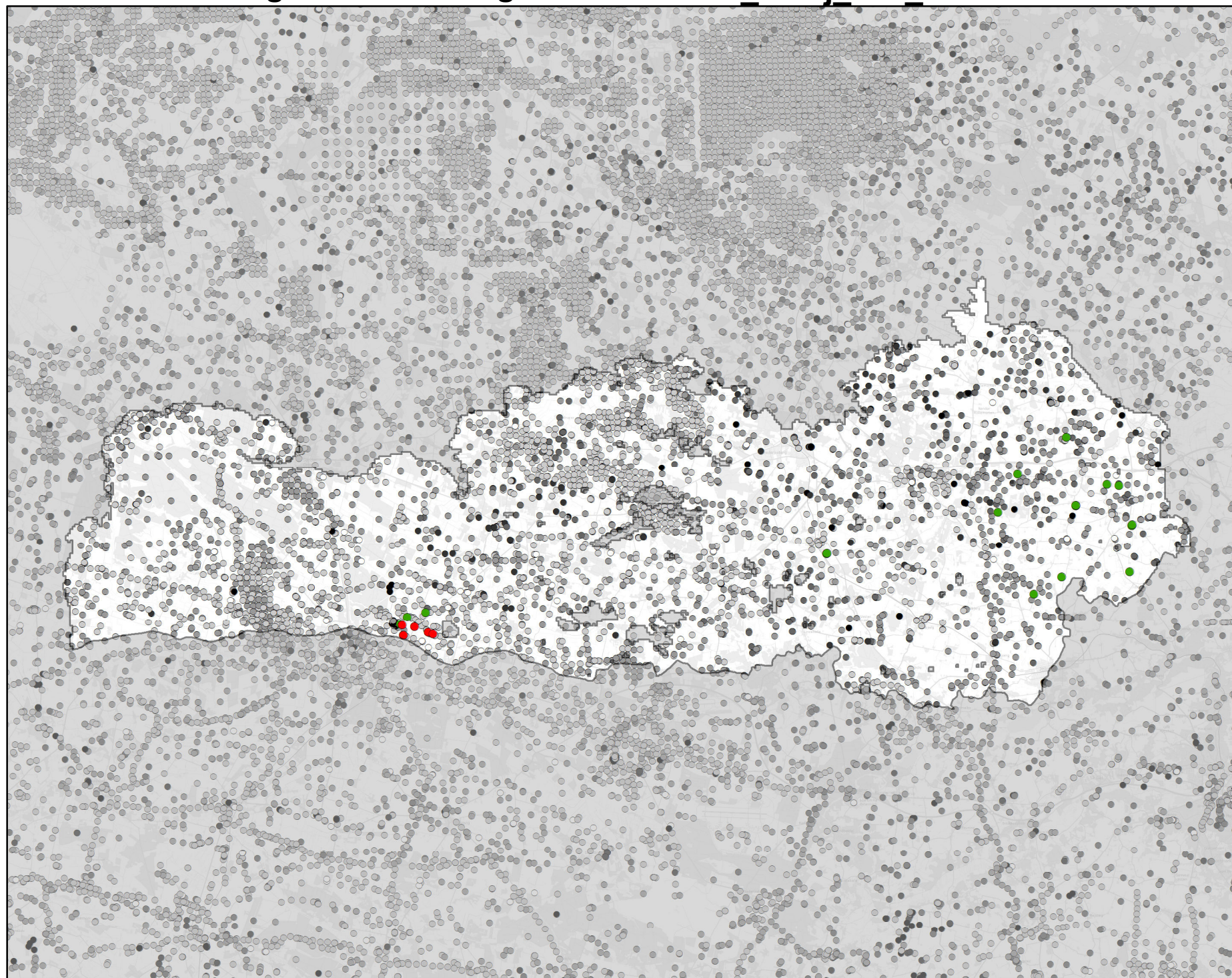


Resistivitet [Ohmm]



SkyTEM

	mangelagsmodeller
	DOI lower

**Boreddybde**

- ukendt boreddybde
- 0 - 25 m
- 25 - 50 m
- 50 - 75 m
- 75 - 100 m
- > 100

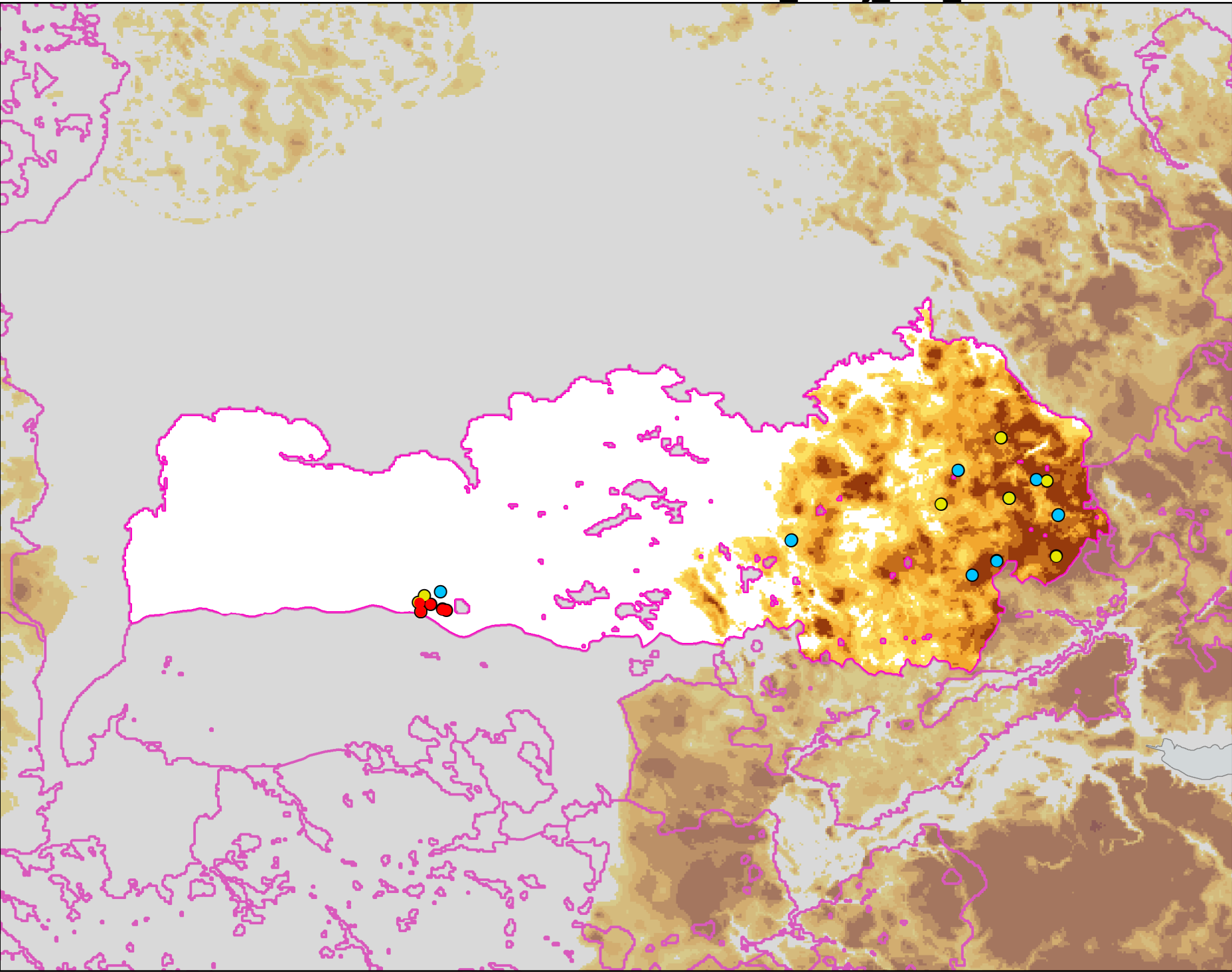
Nitrat [mg/l]

- 0,03 - 50,0
- > 50,0 mgNO₃/l

N



0 1,5 3 4,5 6
Km



Nitrat [mg/l]

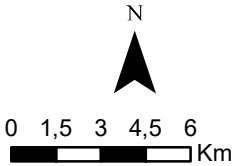
- <1
- 1-50
- > 50

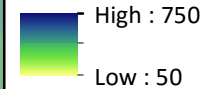
Dybde meter under terræn

- <= 1 mut
- 1 - 5
- 5 - 10
- 10 - 15
- 15 - 20
- 20 - 50
- > 50

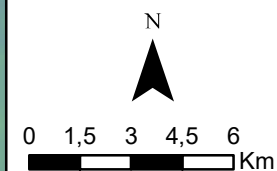
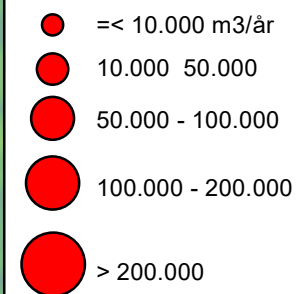
Magasinudbredelse

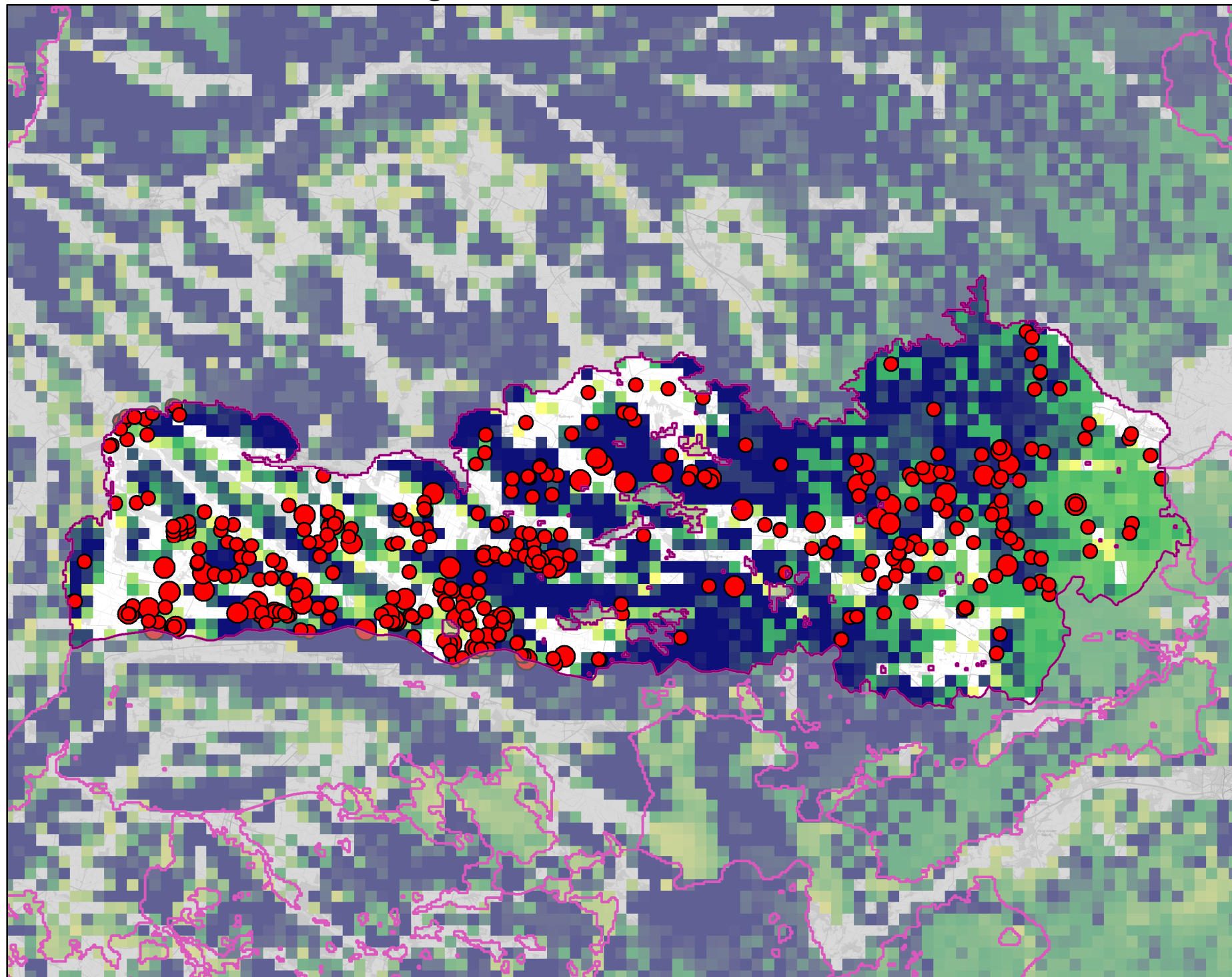
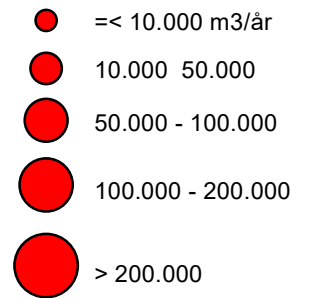
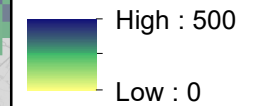
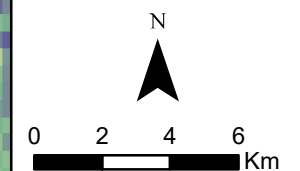
- Ks3

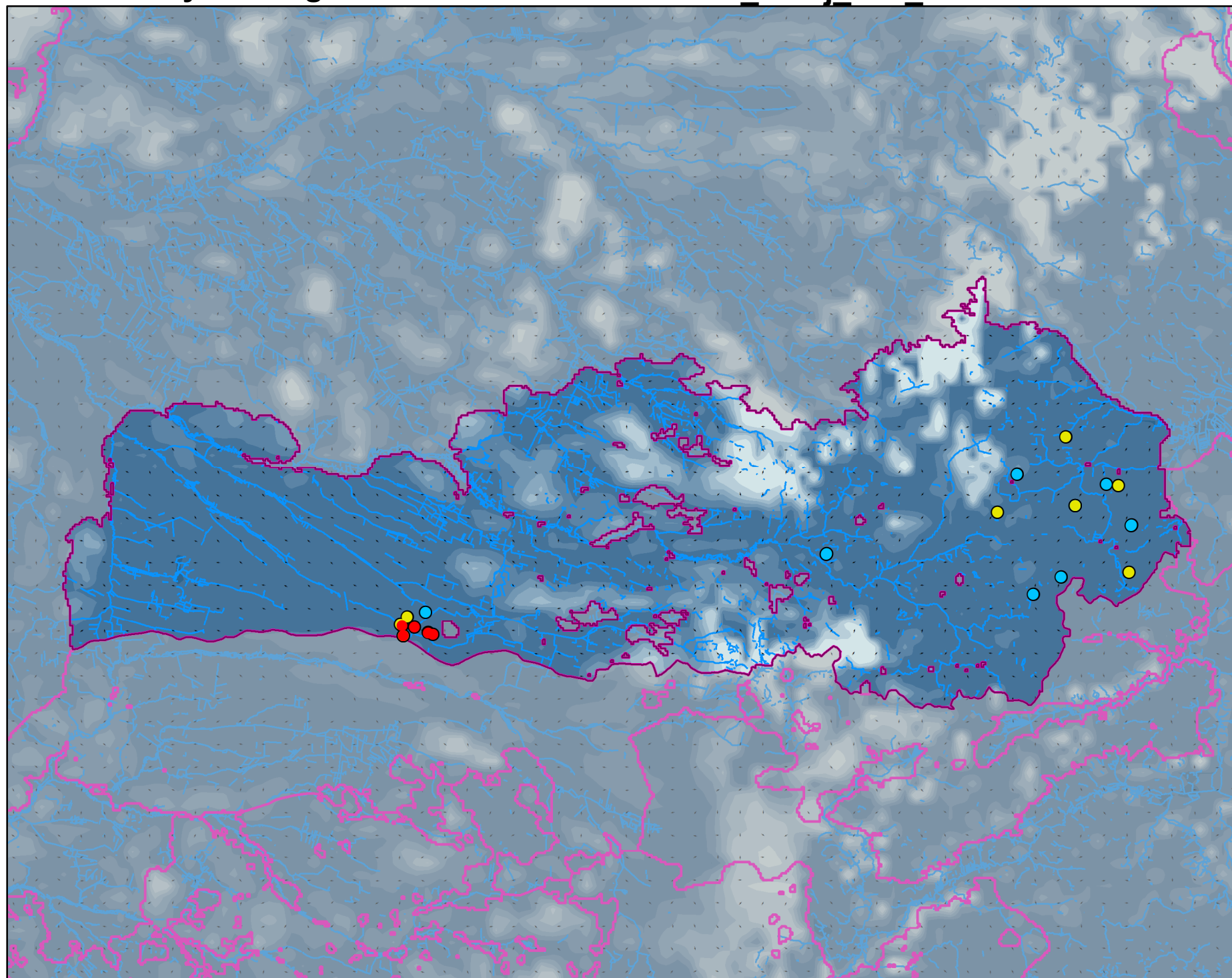


Nettonedbør
[mm/år]

Indvinding (2011-17)



**Indvinding (2011-17)****Grundvandsdannelse (mm/år)****Magasinudbredelse**



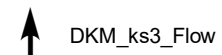
Nitrat [mg/l]

- <1
- 1-50
- > 50

Vandspejls dybde [mut]

- => 15
- 10 - 15
- 8 - 10
- 6 - 8
- 4 - 6
- 2 - 4
- < 2
- (0)

Strømningsretning

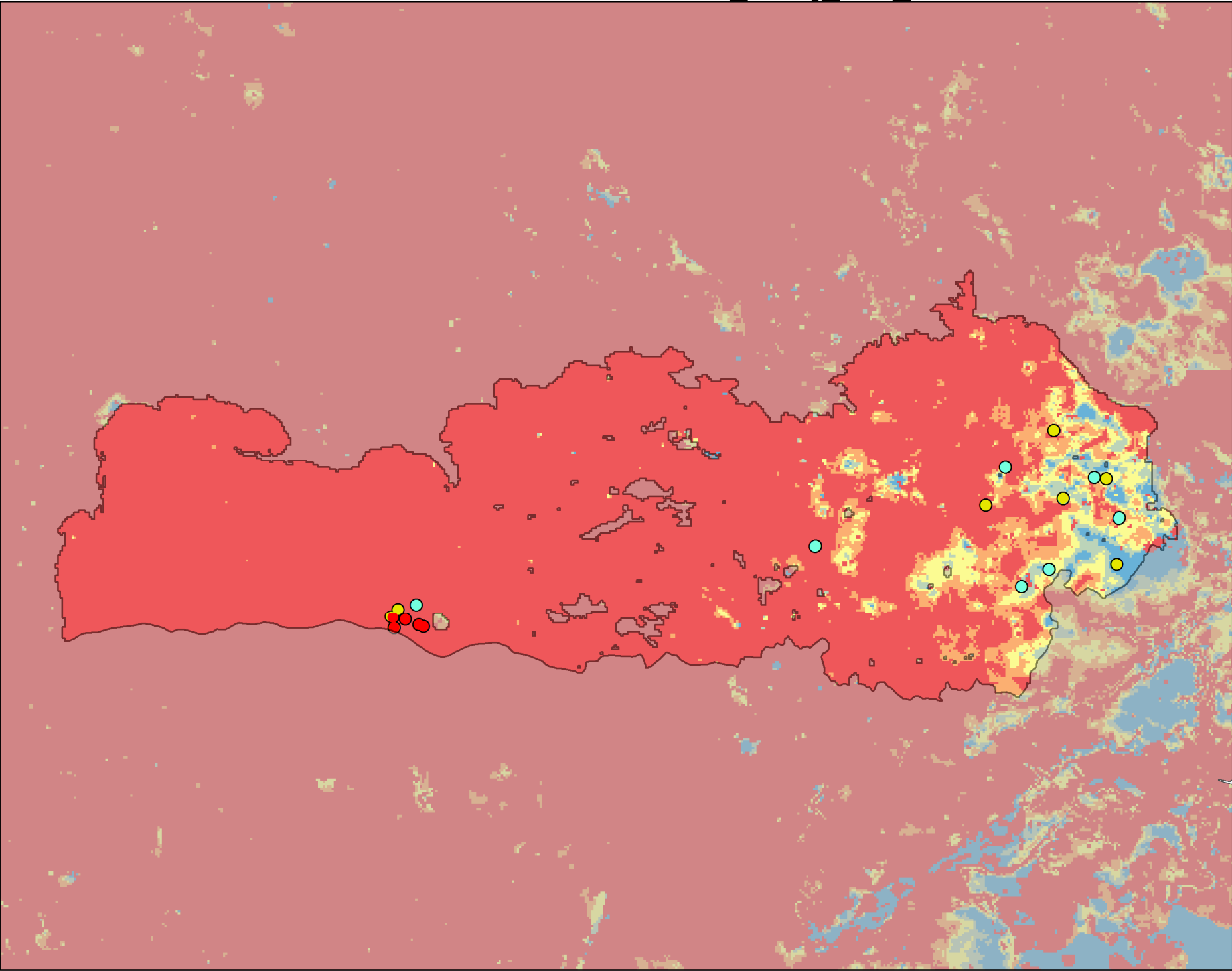


Magasinudbredelse



N

0 2 4 6 Km

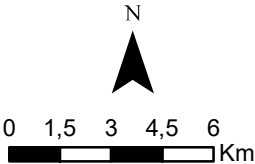


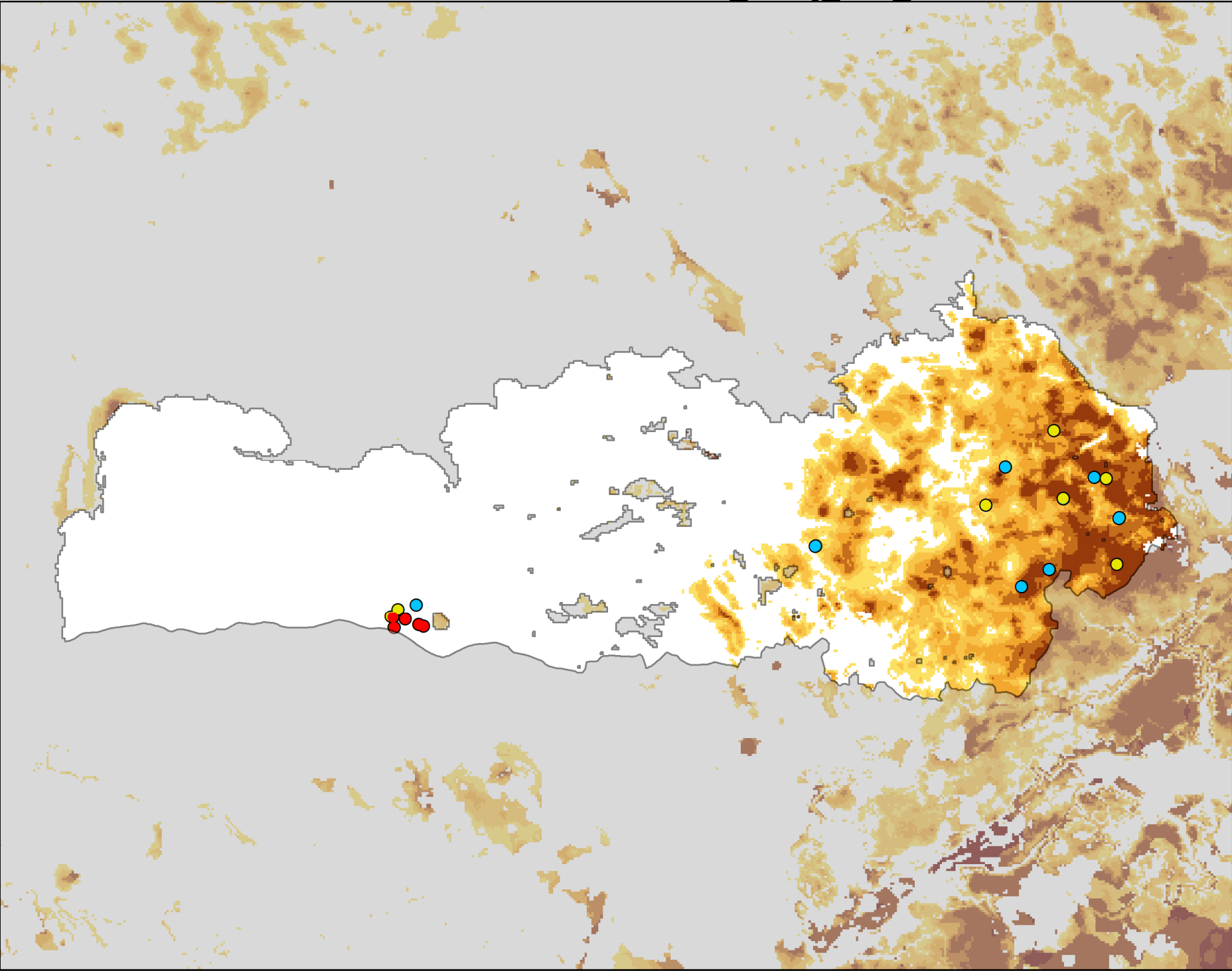
Nitrat [mg/l]

- <1
- 1-50
- > 50

Tykkelse [m]

- 0 - 5
- 5 - 10
- 10 - 15
- 15 - 20
- > 20



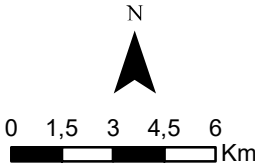


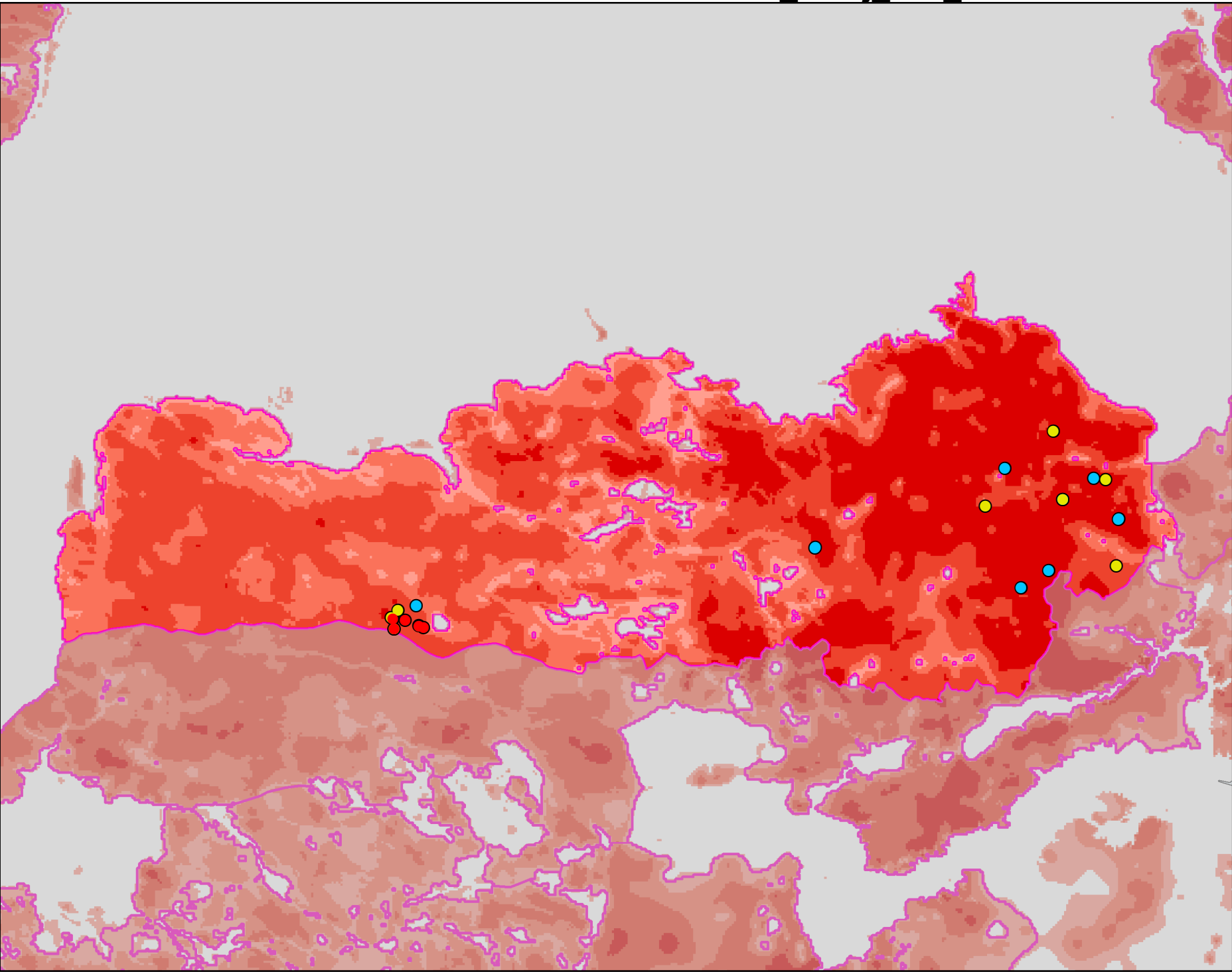
Nitrat [mg/l]

- <1
- 1-50
- > 50

Tykkelse til øverste magasin

- =< 1 mut
- 1-5
- 5-10
- 10-15
- 15-20
- 20-50
- > 50





Nitrat [mg/l]

- < 1
- 1-50
- > 50

Tykkelse af magasin

- ≤ 1 [m]
- 1-5
- 5-10
- 10-20
- > 20

Magasinudbredelse

- Ks3

