Dokumentationsark for grundvandsforekomst
GVF DK101_dkm_1828_ks

DKM geologi:	**ks**	Konceptuel model D/E:	**D**	**Vol % ox.:**	Ukendt
Dybde (magasin middel):	0 mut			**Areal (magasin middel)**	101 km²
Antal magasiner:	1			**Udnyttelses%:**	Ukendt
Litologi:	Quaternary sand and gravel				

Nitrat temaer		**Vægt:**
Tema N-1:	**Fordelingskurver for nitrat (plot)**	
Kommentar:	*18 indtag: 17 BK (hvoraf to tilknyttet depotplads ved Byrum) og 1 GRUMO. To indtag har nitrat mellem 1 og 5 mg/l vandtype X.*	grøn
Tema N-2:	**Vandtype for indtagsdybde (plot)**	
Kommentar:	*Vandtype D dominerer, pånær et indtag med vandtype X. Viser stærkt reducerede forhold i grundvandet i unge aflejringer.*	grøn
Tema N-3:	**Nitratmålinger i x,y (kort)**	
Kommentar:	*På nær et indtag ligger alle indtagene samlet omkring vandværket i et skovområde.*	grøn
Tema N-4:	**Vandtyper i x,y (kort)**	
Kommentar:	*Kun vandtype D omkring vandværket. Indtaget mod syd har ingen vandtypebestemmelse.*	grøn
Tema N-5:	**Redoxfrontsverificering mod vandtyper (kort)**	
Kommentar:	*Alle ligger under den modellerede redoxfront, pånær vandtype X, der kan være indvindingspåvirket.*	grøn
Tema N-6:	**Redoxfront (kort)**	
Kommentar:	*Den modellerede redoxfront ligger på store dele af øen meget tæt på terræn, på nær mod nord i flyvesandsbakkerne.*	grøn

Antropogene temaer		**Vægt:**
Tema A-1:	**Arealanvendelse (kort)**	
Kommentar:	*En mindre del af arealanvendelsen mod syd er landbrug (25-35 %). Resten skov og natur.*	grøn
Tema A-2:	**Boringer mærket med DEPOT med nitratmålinger**	
Kommentar:	*Ingen depotindtag, men depotprøver dog udtaget i BK indtag.*	rød

Geologiske/geofysiske temaer		**Vægt:**
Tema G-1:	**Overordnet geologisk ramme**	
Kommentar:	*Ingen bemærkninger.*	gul
Tema G-2:	**Geomorfologi (kort)**	
Kommentar:	*Området er karakteriseret ved et større system af strandvolde og marint forland. Der ses større områder med klitlandskab.*	grøn
Tema G-3:	**Terræn 10 m grid**	
Kommentar:	*Lavtliggende, jævn flade med mindre rygge og mindre højdedrag. Der ses tydelig orientering i strandvoldssystemer og kystlinjer.*	grøn
Tema G-4:	**Jordartskort (Kombineret 1:25.000 - 1:200.000)**	
Kommentar:	*Dominans af sandede, siltede og grusede saltvandsaflejringer samt flyvesand.*	grøn
Tema G-5:	**Begravede dale**	
Kommentar:	*Der er ikke kortlagt begravede dale.*	rød
Tema G-6:	**Oversigtskort over geofysik**	
Kommentar:	*Ingen geofysik.*	rød
Tema G-7:	**Heterogenitet af dæklag ved middelmodstandskort (flere kort)**	
Kommentar:	*Ikke lavet.*	Hvid
Tema G-8:	**Dæklagenes beskyttelse ved middelmodstandskort (flere kort)**	
Kommentar:	*Ikke lavet.*	Hvid
Tema G-9:	**Geol. og geofysiske profiler i dæklag og GVF med nitrat, vandtype og redoxfront**	
Kommentar:	*Overvejende sandede afleringer.*	grøn
Tema G-10:	**Oversigtskort over boringer med lithologi**	
Kommentar:	*Mellem til stor datatæthed.*	gul

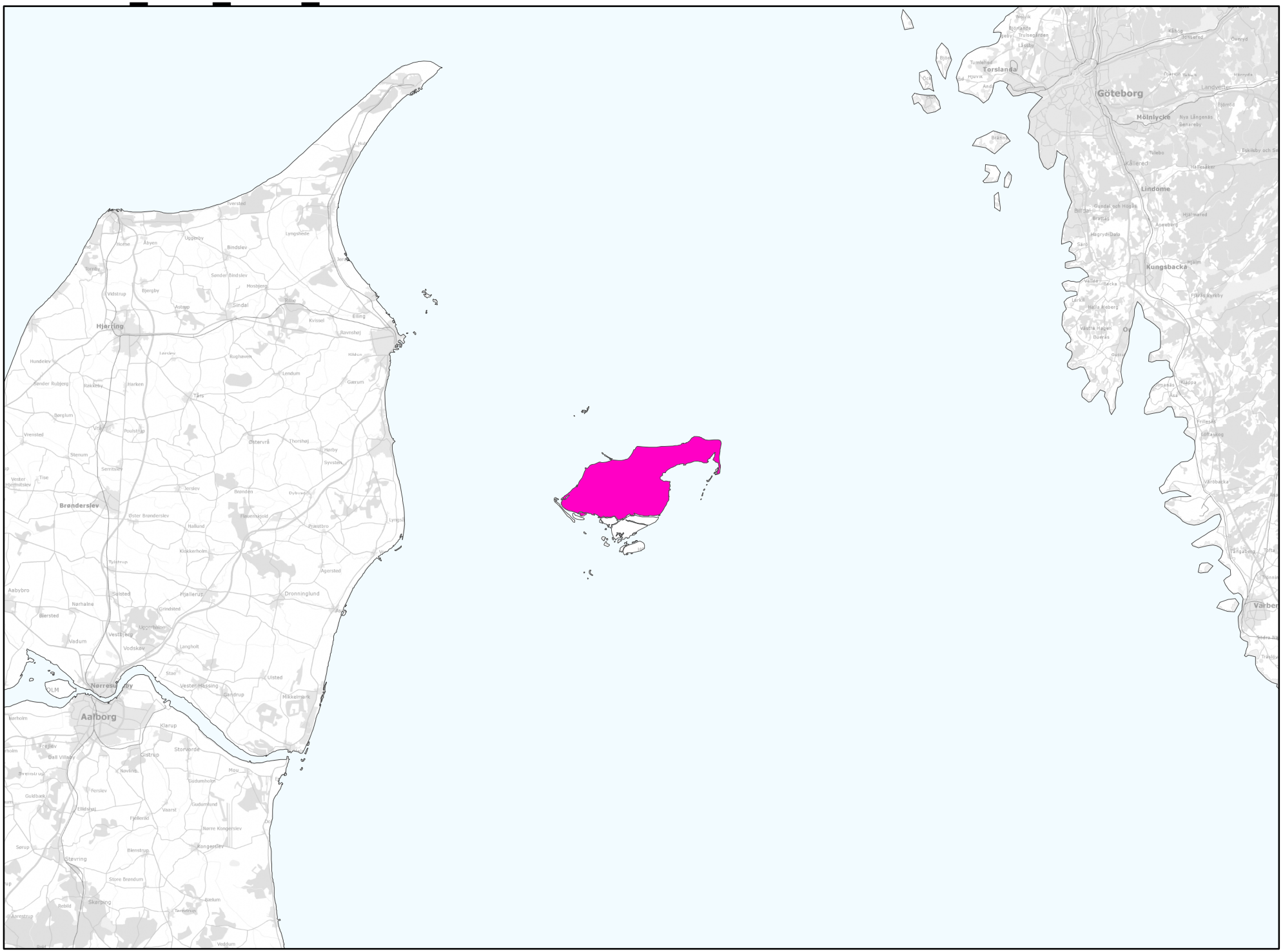
Hydrologiske temaer		Vægt:
Tema H-1:	**Dybde til GVF (fra DK-model)**	hvid
Kommentar:	*DK-model dækker ikke denne GVF.*	
Tema H-2:	**Nettonedbør med indvindinger (fra Dk-model)**	rød
Kommentar:	*DK-model dækker ikke denne GVF.*	
Tema H-3:	**Grundvandsdannelse til GVF med indvindinger (fra DK-model)**	hvid
Kommentar:	*DK-model dækker ikke denne GVF.*	
Tema H-4:	**Dybde til grundvandsspejl og strømningsretninger i GVF (fra DK-model)**	hvid
Kommentar:	*DK-model dækker ikke denne GVF.*	
Tema H-5:	**Reduceret ler**	hvid
Kommentar:	*DK-model dækker ikke denne GVF.*	
Tema H-6:	**Lertykkelse over det øverste magasin**	hvid
Kommentar:	*DK-model dækker ikke denne GVF.*	
Tema H-7:	**Transmissivitet i GVF (heterogenitet i GVF) (fra DK-model)**	hvid
Kommentar:	*DK-model dækker ikke denne GVF.*	
Tema H-8:	**Harmonisk gennemsnit af k værdier (vertikal retning) for dæklag (DK-model)**	hvid
Kommentar:	*DK-model dækker ikke denne GVF.*	
Tema H-10:	**Magasin Tykkelse GVF (DK-model)**	hvid
Kommentar:	*DK-model dækker ikke denne GVF.*	

Samlet vurdering af væsentlige forhold relateret til hver GVF:
1. Opstilling af konceptuel model:
GVF består af overvejende af marint sen- og postglacialt sand. I den sydlige del af GVF findes dybereliggende kvartært sand. Bund af GVF er beliggende i ca. kote 0 m, stedvis ned til dybere end kote -30 m (hvor der er en glacial kerne). Intentiv landbrug, ca. 25-35 % på den flade del i den sydlige halvdel. Den modellerede redoxfront er formodentlig retvisende. Der er et stort indhold af organisk materiale i strandvoldskomplekserne.
2. Vurdering af data der er tilrådighed for en nærmere vurdering af påvirkningen af GVF:
Kemidata ligger på to lokaliteter, dermed dårlig geografisk dækning. Øvrige data ringe-mellem.
3. Vurdering af omfanget af nitratpåvirket grundvand (ox.forhold):
Under 20 % af GVF er oxideret.

Opsummering:		
Tilstandsvurdering af GVF:	**GOD**	**Bedømmere: LTR, LTS, ILM, PSA, BN**
Datarepræsentativitet:	**RINGE**	
Sikkerhed af vurderingerne:	**MELLEM**	**Dato: 12.09.2019**

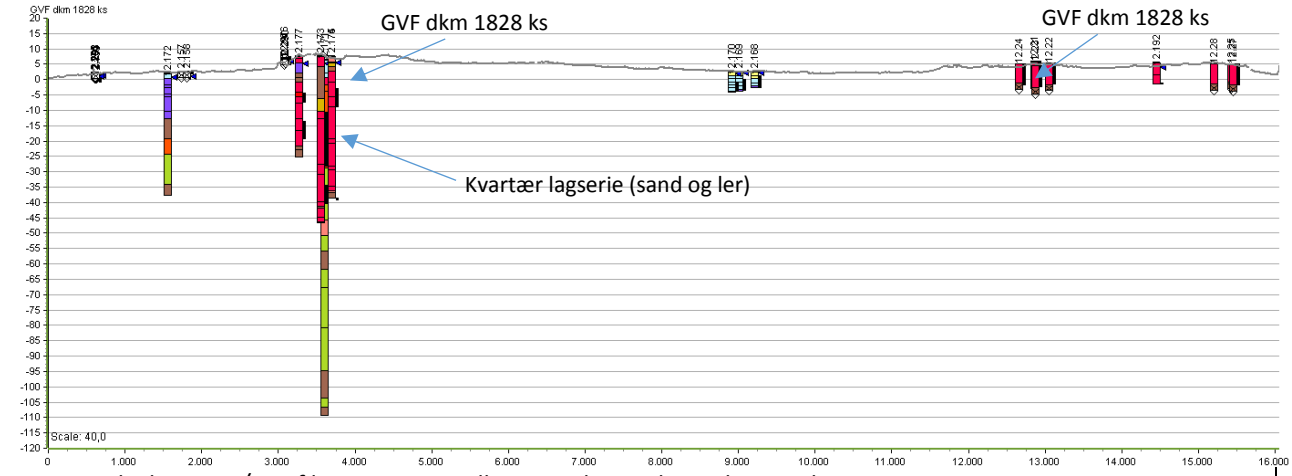
*) Signaturforklaring til kolonne "Vægt":	
	Temaet er afgørende for den konceptuelle model
	Temaet understøtter den konceptuelle model, men er ikke afgørende
	Temaet er ikke nødvendigt for den konceptuelle model
	Temaet er ikke udarbejdet på grund af manglende data

DK101_dkm_1828_ks



Tema G-1:
Overordnet geologisk ramme
GVF dkm 1828 ks

Oversigtsprofil:



Figur 1: Udvalgt SV-NØ profil gennem *GVF dkm 1828 ks*. For legende, se side 2.

Kort beskrivelse af geologiske forhold:

Prækvartære aflejringer

- De prækvartære aflejringer under Læsø består af aflejringer fra Kridt-perioden /2/.
- Prækvartærfladen er ikke anboret i området. Ifølge /6/ er den beliggende mellem kote -175 og kote -150.

Kvartære aflejringer

- GVF dkm 1828 ks udgøres af de øverste postglaciale sandaflejringer under terræn. Fra ca. 15 m under terræn træffes saltvandsgrænsen /1, 5/.
- Den kvartære lagserie består af postglaciale sand- og grusaflejringer over senglacialt Yoldialer. Herunder ses smeltevandssand samt interglaciale aflejringer /5/.
- På den centrale del af øen er der udført en undersøgelsesboring (DGU nr. 12.171), hvor der ses postglaciale aflejringer til kote ca. 0, hvorunder der ses ca. 30 m smeltevandssand. Herunder ses interglacialt saltvandsler til under kote -100.
- Området er karakteriseret ved et større system af strandvolde og marint forland. Der ses større områder med klitlandskab og flyvesandsaflejringer /4, 5/.

Begravede dale

- Der er ikke kortlagt begravede dale på Læsø /3/.

Deformationer af lagserien

- Læsø er beliggende i den fennoskandiske randzone, hvor der ses stor forkastningsaktivitet /5/.

Referencer:

/1/ GEUS Jupiterdatabsae, 2019. Boringsdata

/2/ Lykke-Andersen, H. 1992: Nogle hovedtræk af Kattegats kvartærgeologi – foreløbige resultater af en seismisk undersøgelse 1988-1991. Dansk geol. Foren., Årsskrift for 1990-1991, side 57-65.

/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/ Jakobsen, P. R. Geomorfologisk kort for Danmark, under udarbejdelse.

/5/ Miljøcenter Aalborg, 2008: Geologisk opsamlingsrapport for Aktivitetsområde 30, Læsø. Orbicon. ISBN: 978-87-92200-12-9

/6/ GEUS, 1994: Prækvartæroverfladens højdeforhold

Udført af:	MHM	Dato:	28.08.2019

GEUS

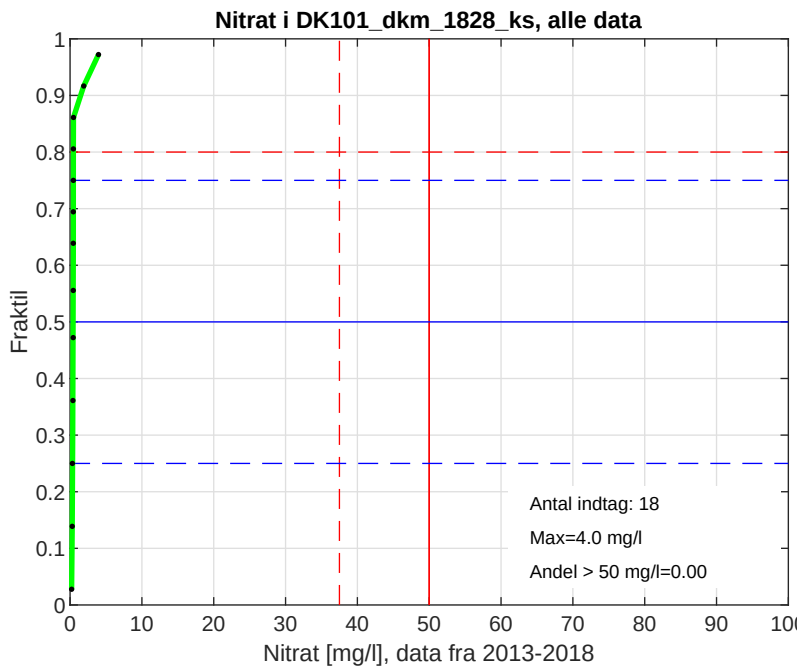
GVF dkm 1828 ks

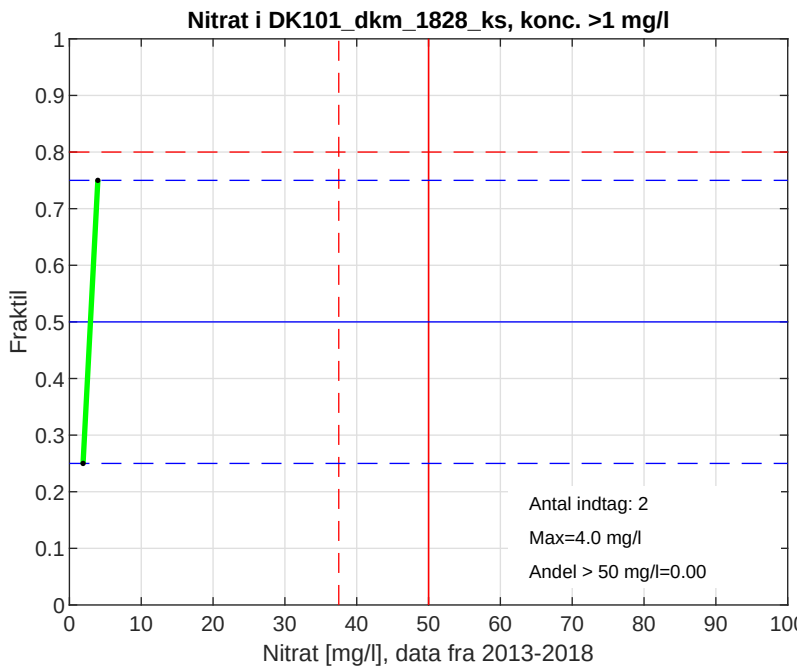
Legende til profil i figur 1:

Jupiter boringsbeskrivelse af litologi

- Postglacial ferskvandsler, -silt og-tørv
- Postglacial ferskvandssand
- Postglacial flyvesand
- Postglacial saltvandsler, silt og gytje
- Postglacial saltvandssand og -grus
- Senglacial ferskvandsler
- Senglacial ferskvandssand
- Senglacial saltvandsler og -silt
- Senglacial saltvandssand
- Glacial moræneler og vekslende små lag
- Glacial morænesilt
- Glacial morænesand, -grus og -sten
- Glacial smeltevandsler og vekslende små lag
- Glacial smeltevandssilt
- Glacial smeltevandssand, -grus og -sten
- Interglacial, interstadial saltvandsler og -silt
- Eocæn ler
- Muld
- Ler, mergel
- Sand og grus
- Ler, sand og grus
- Ukendt lag, oplysninger mangler
- Brønd

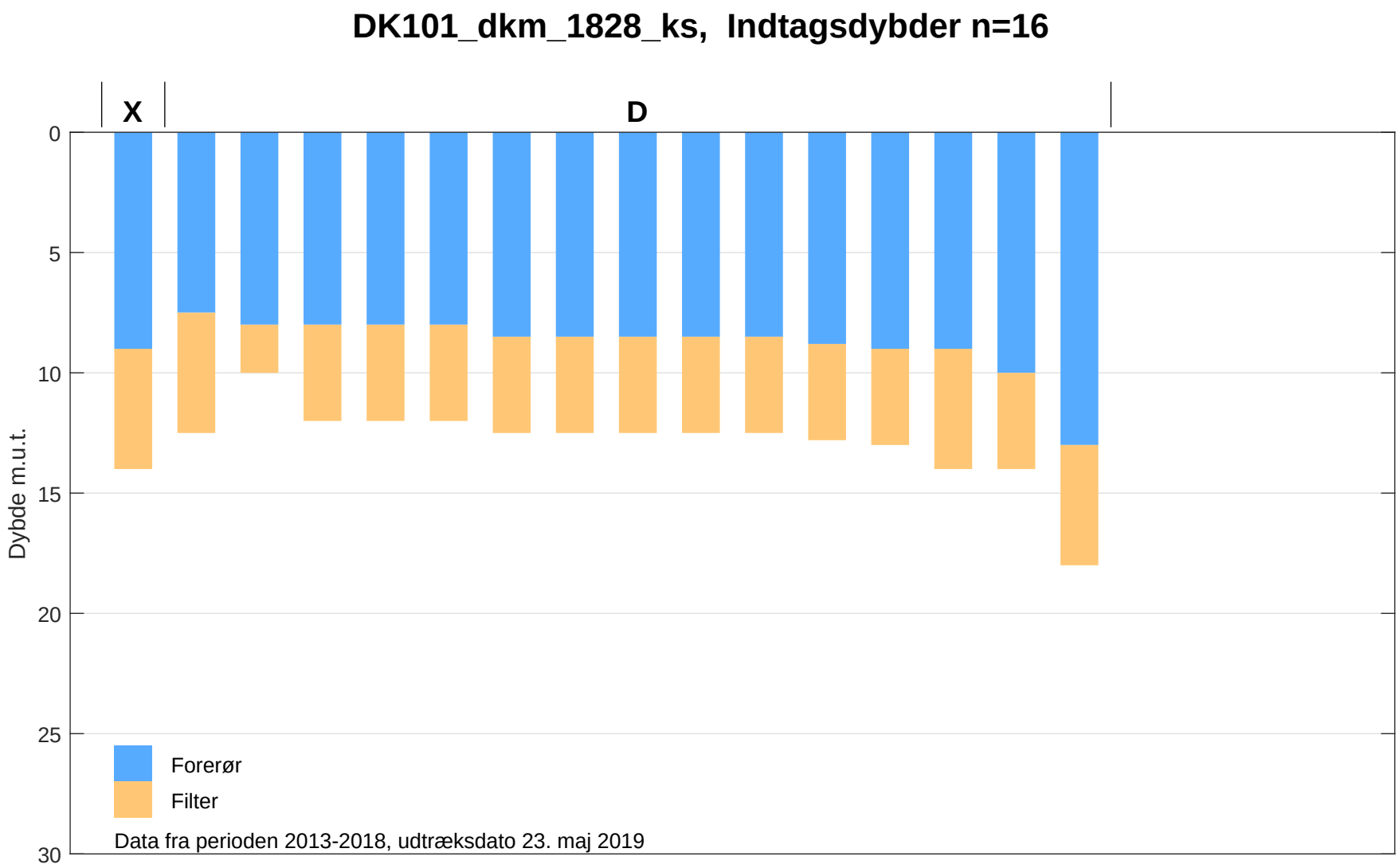
N1 Fordelingskurver for nitrat, DK101_dkm_1828_ks





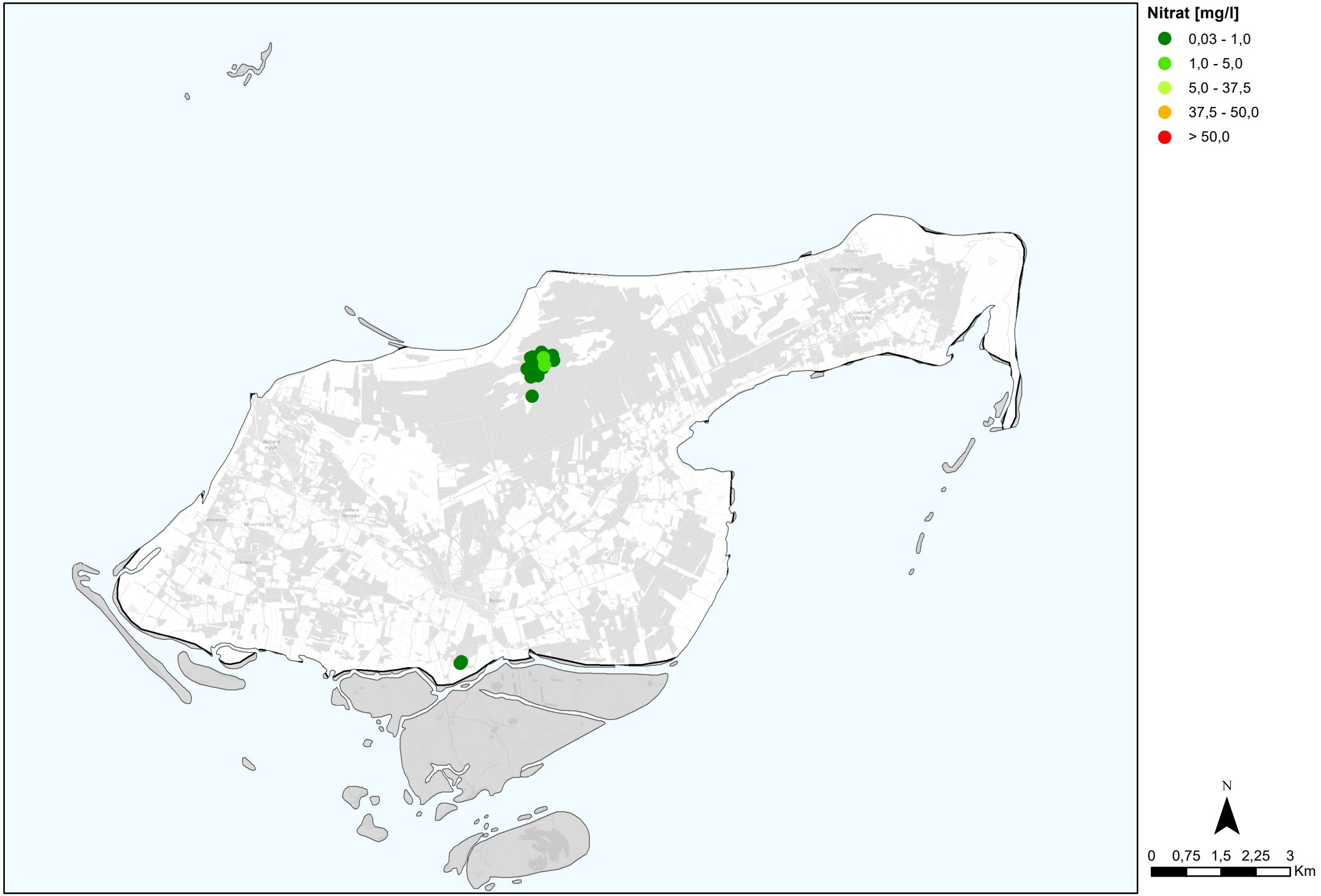
18 indtag: 17 BK og 1 GRUMO- to indtag har nitrat mellem 1 og 5 mg/l vandtype X.
To terrænnære indtag tilknyttet depotundersøgelse ikke med i Tema N2

N2 Vandtype for indtagsdybde, DK101_dkm_1828_ks



Tema N-3: Nitrat

DK101_dkm_1828_ks

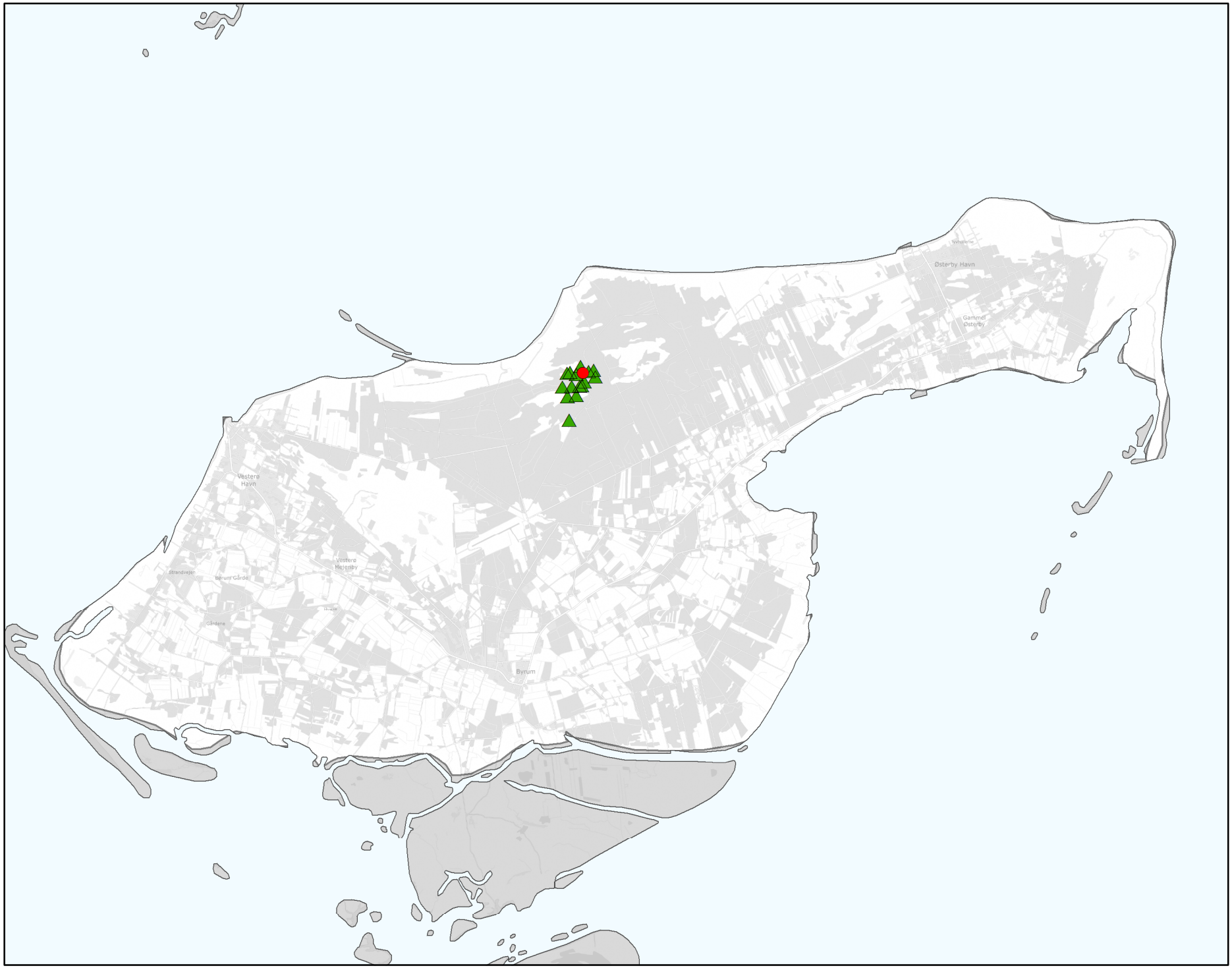


Tema N-4: Vandtyper

DK101_dkm_1828_ks

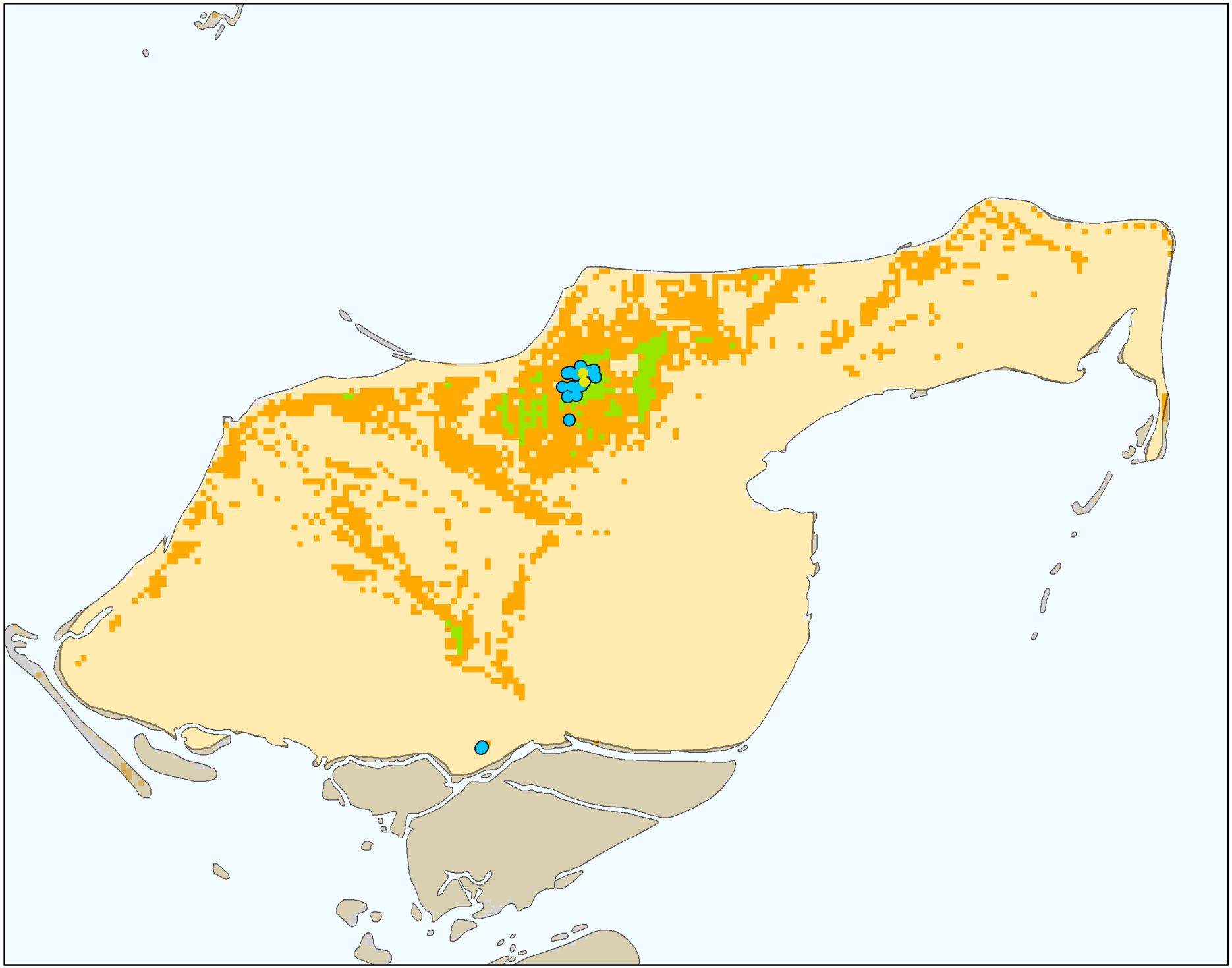
Tema N-5: Redoxfrontverificering mod vandtyper

DK101_dkm_1828_ks



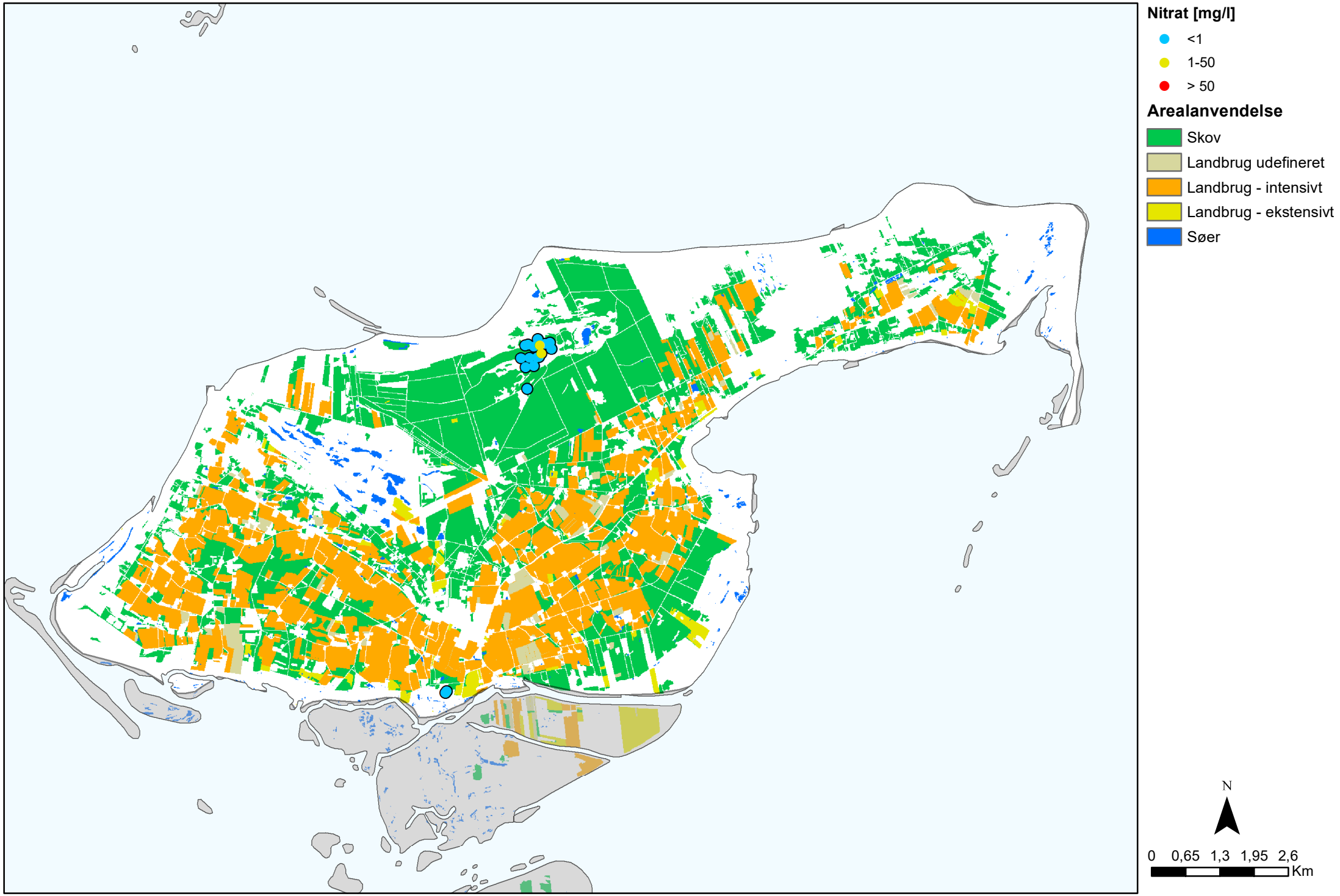
Tema N-6: Redoxfront

DK101_dkm_1828_ks

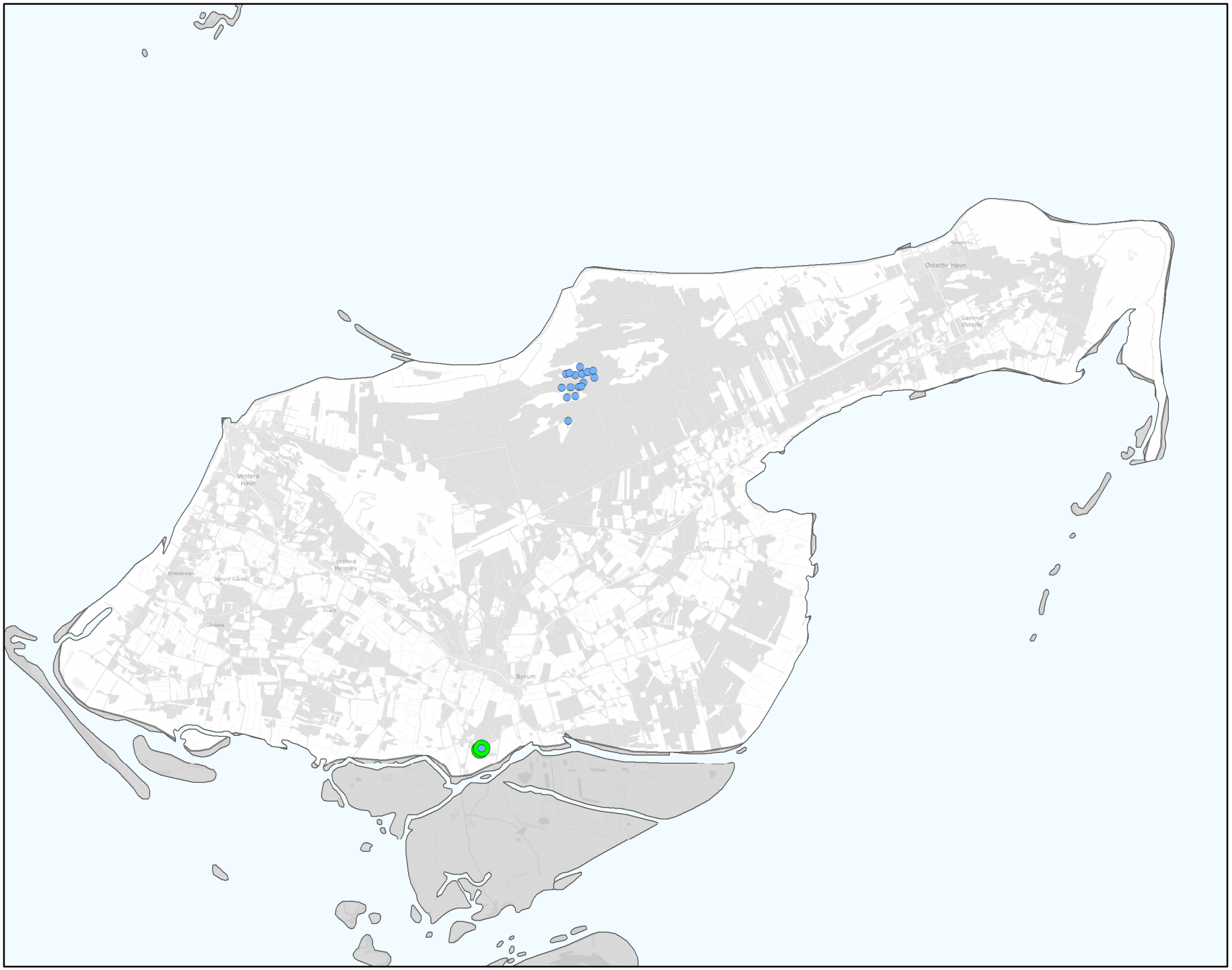


Tema A1: Arealanvendelse

DK101_dkm_1828_ks

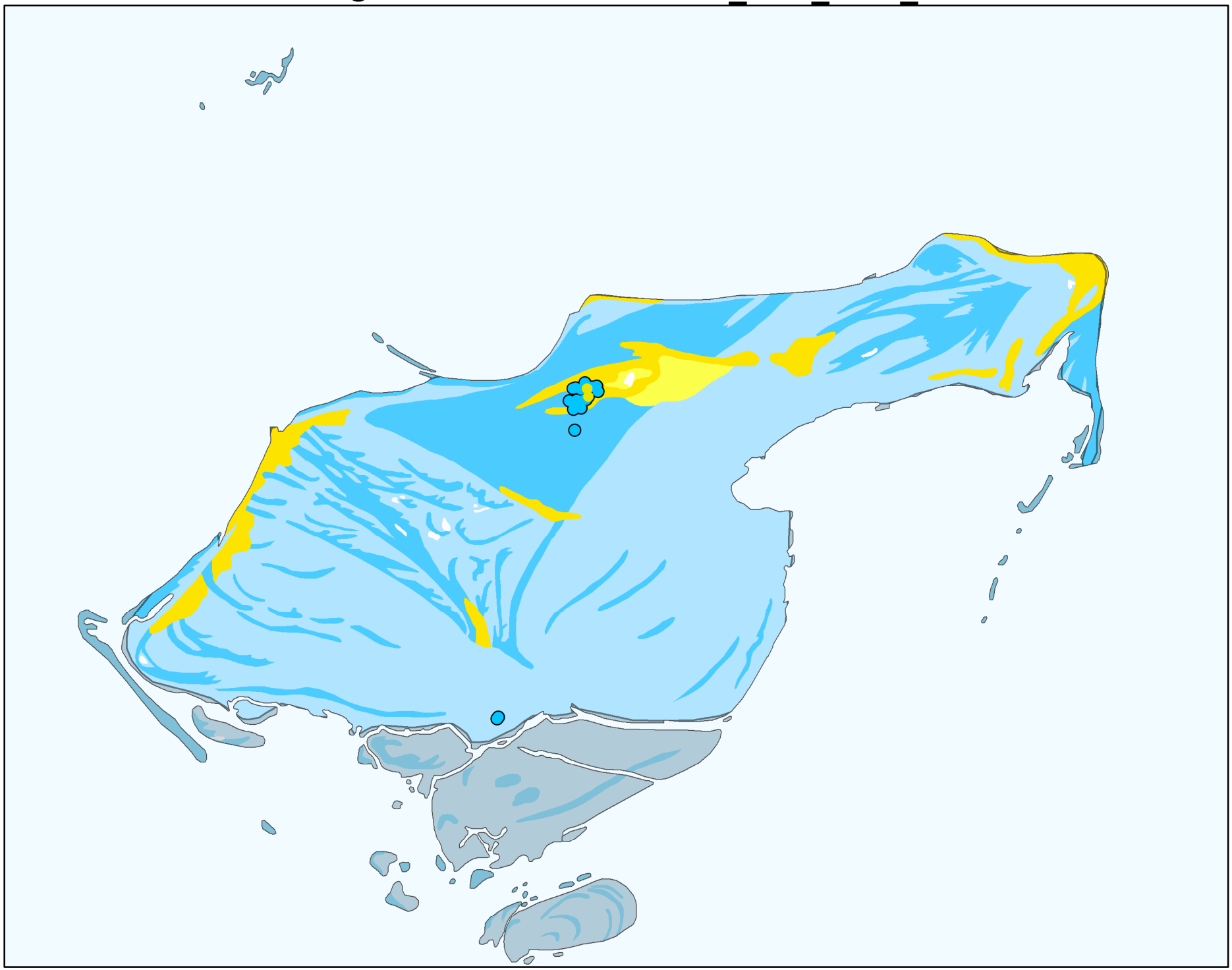


Tema A-2: Nitratmålinger mrk. depot DK101_dkm_1828_ks



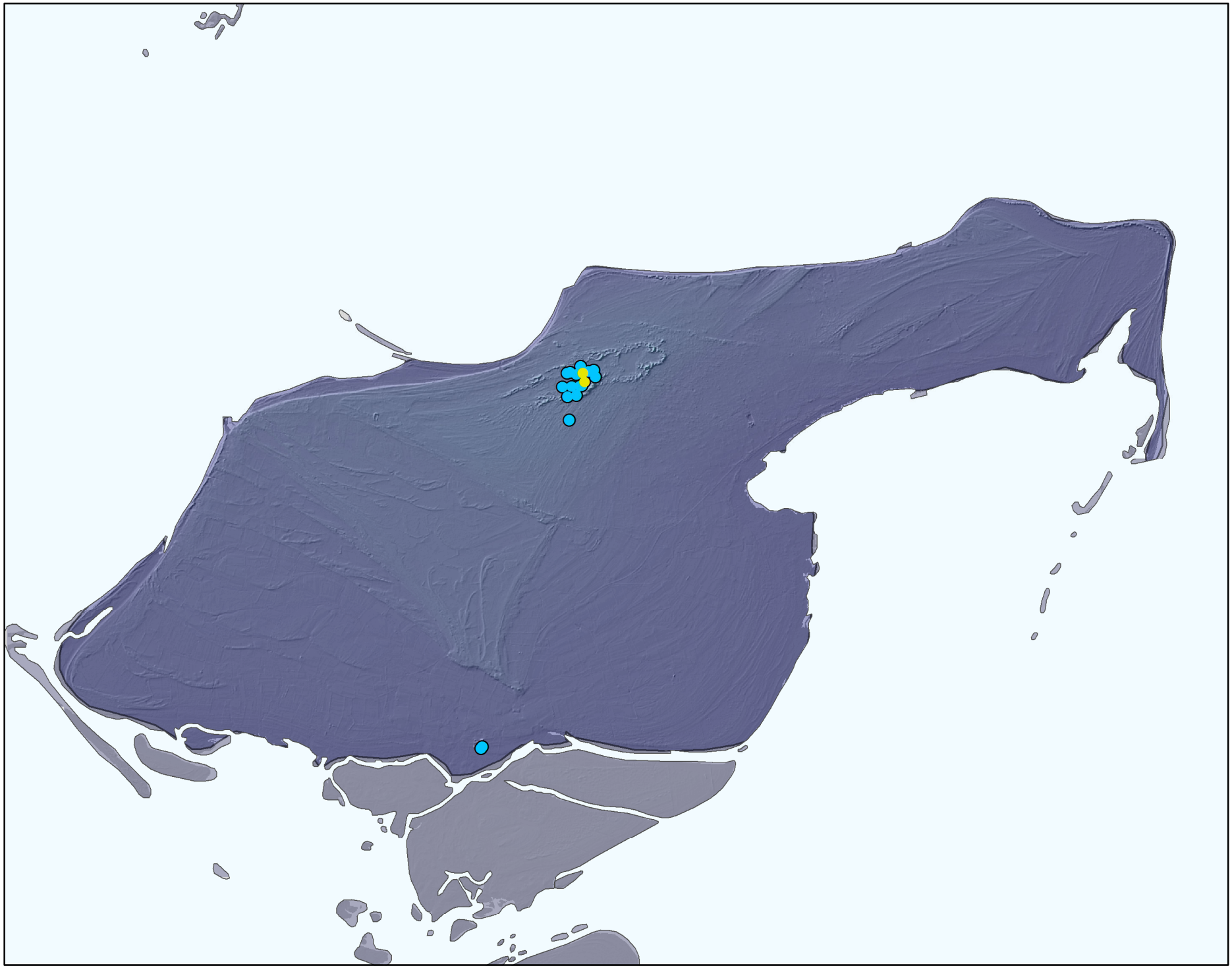
Tema G-2: Geomorfologisk kort

DK101_dkm_1828_ks



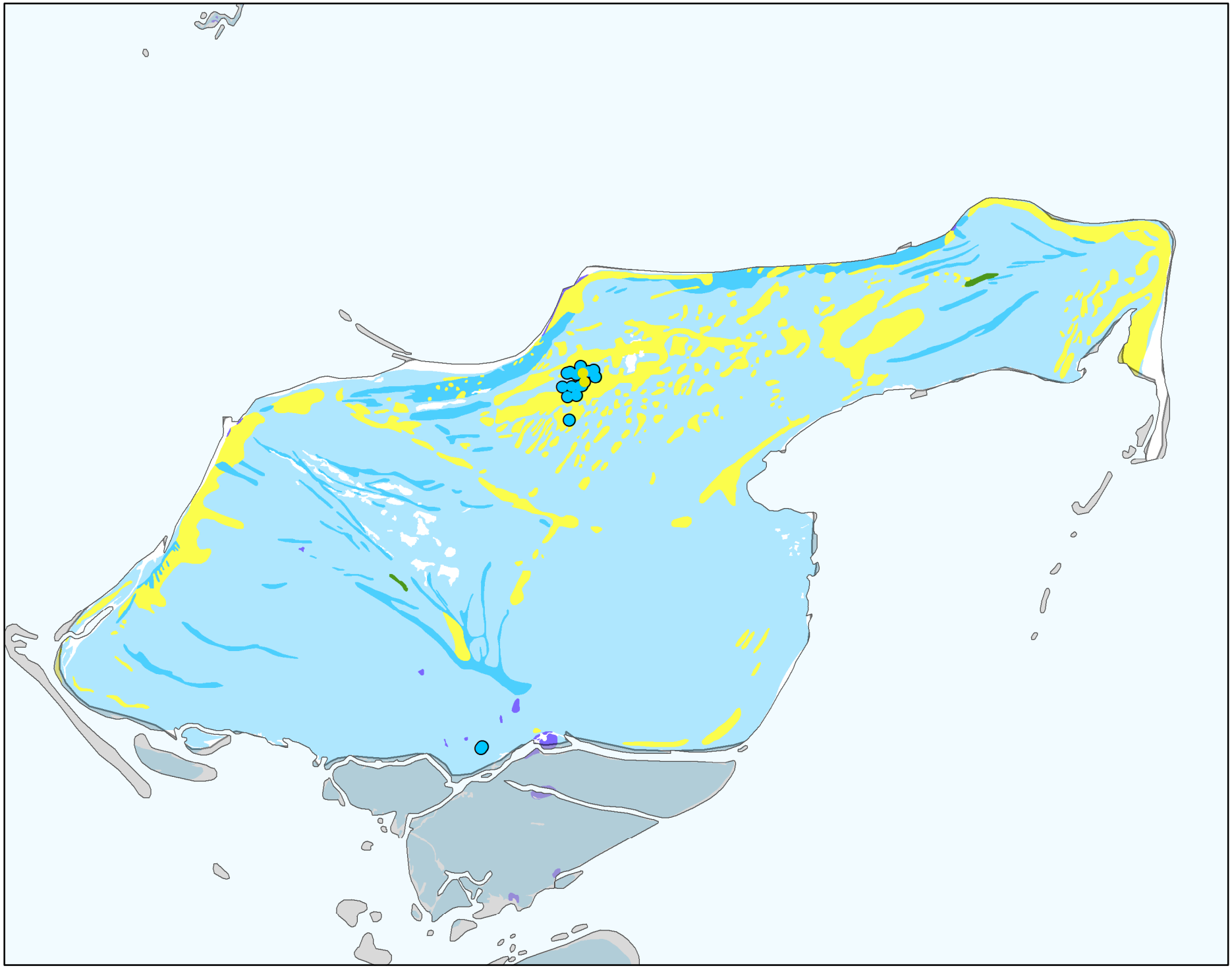
Tema G-3: Terræn (10m grid)

DK101_dkm_1828_ks



Tema G4: Jordartskort

DK101_dkm_1828_ks



Tema G5: Begravede dale

DK101_dkm_1828_ks

Nitrat [mg/l]

- <1
- 1-50
- > 50

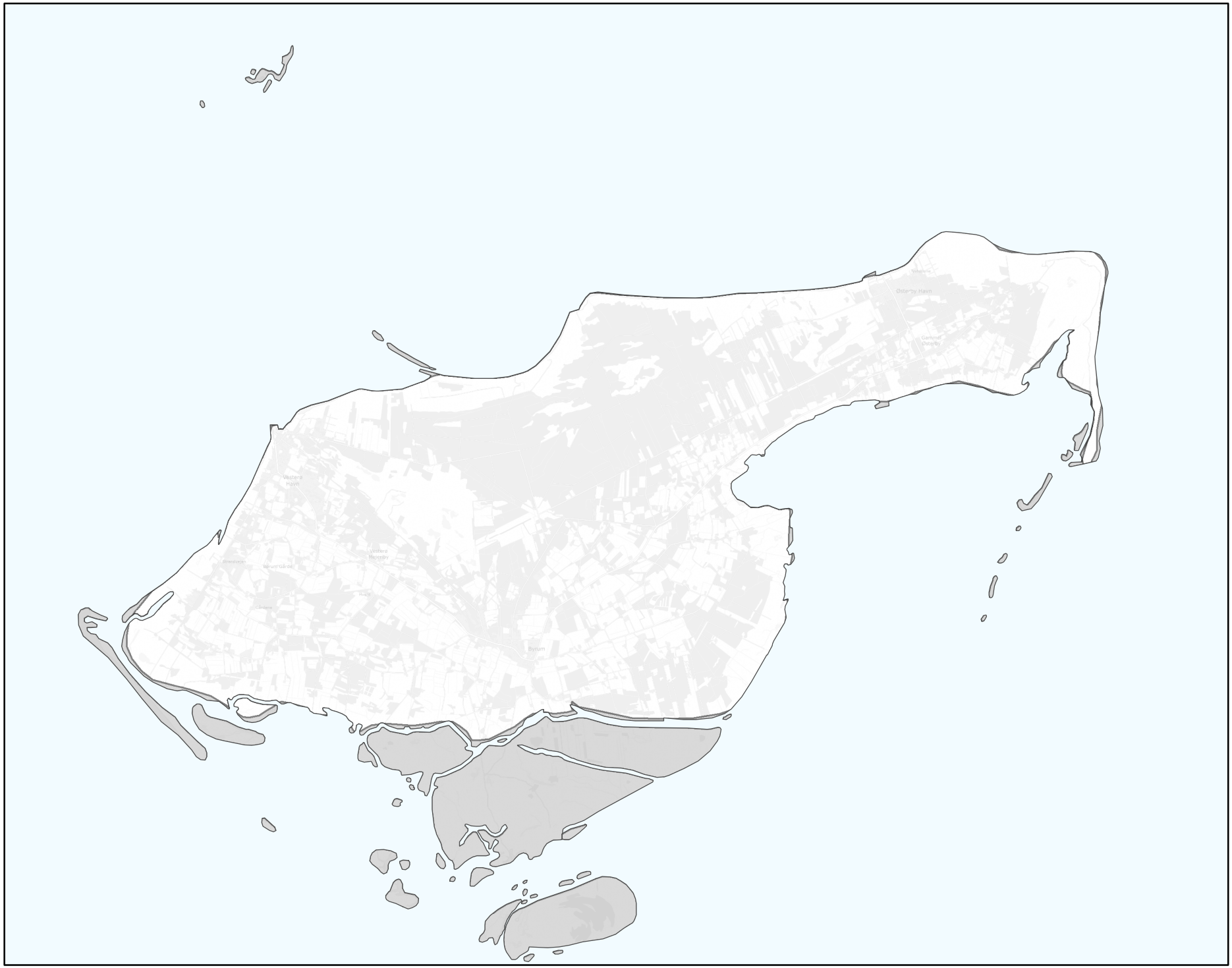
Begravede dale

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

N

0 0,65 1,3 1,95 2,6 Km

Tema G6: Oversigt over geofysik DK101_dkm_1828_ks



Geofysiske målepunkter

- MEP gradient
- MEP Wenner
- PACEP
- PACES
- SkyTEM mlm
- SkyTEM flm
- TEM flm

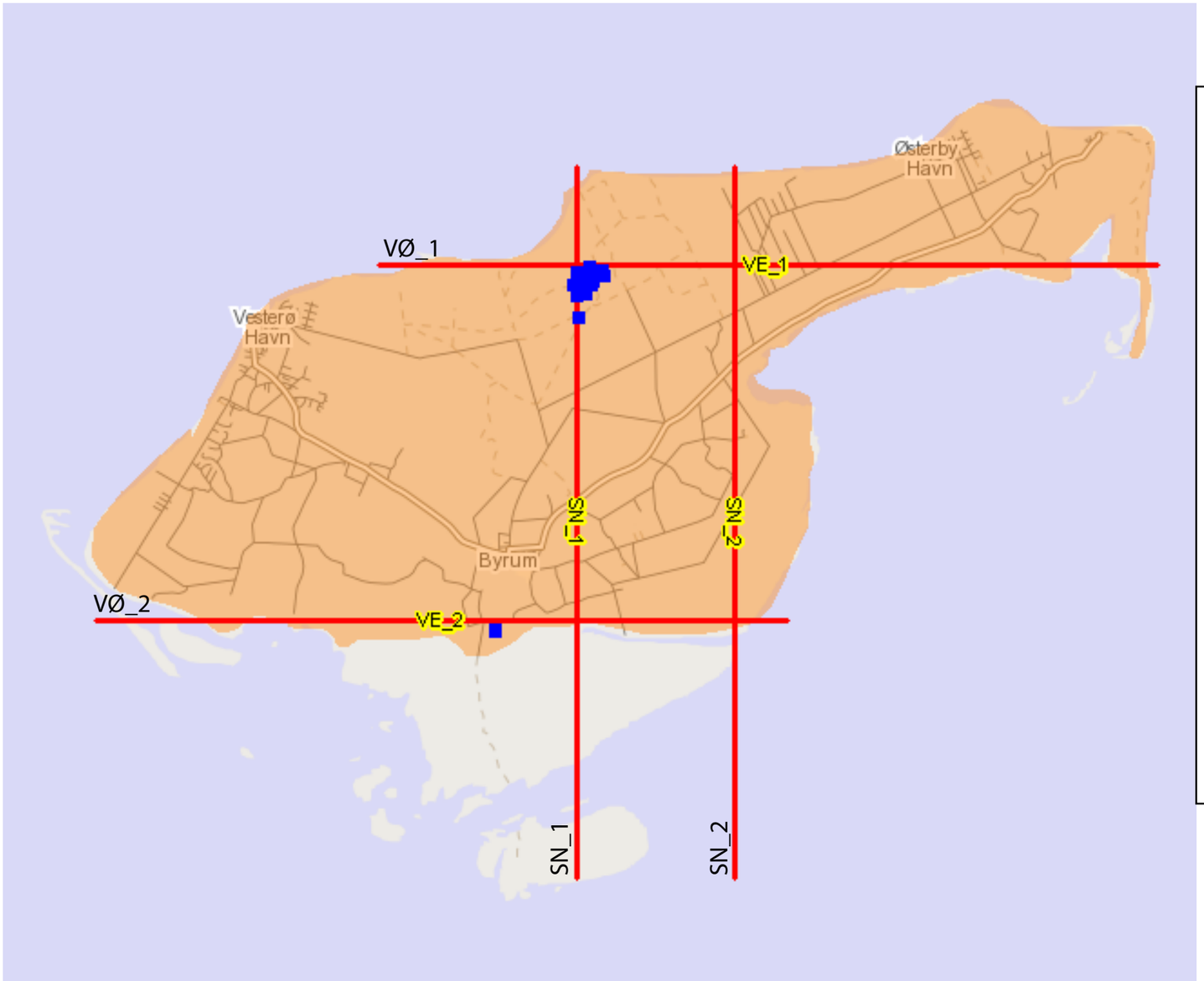
N

0 0,75 1,5 2,25 3

Km

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

GVF DK101_dkm_1828_ks



Legende

Profiler

Grundvandsforekomst,

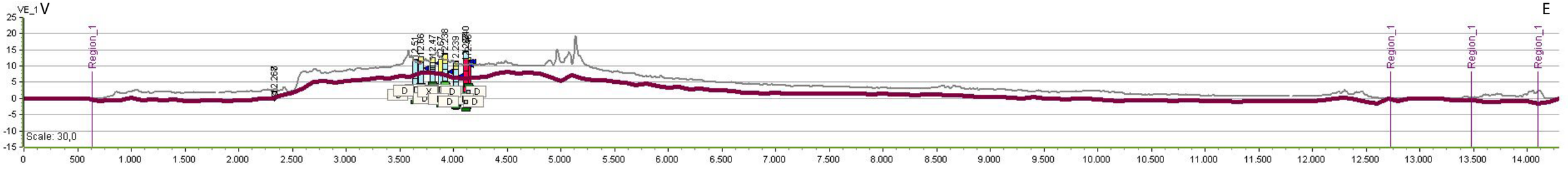
Begravede dale, helt begravet veldefineret, svagt defineret med centerlinje

Begravede dale, delvis begravet veldefineret, svagt defineret med centerlinje

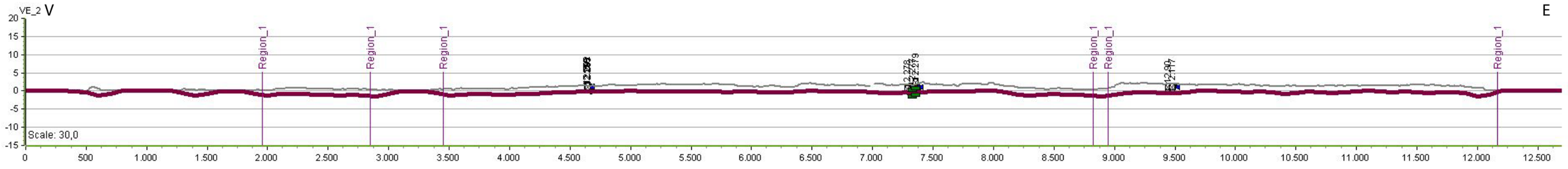
Nitratmåling i filter tilknyttet grundforekomsten

Tema G-9 : GVF

Profil VE_1



Profil VE_2



Jupiter boringsbeskrivelse af litologi

- Postglacial ferskvandsler, -silt og-tørv
- Postglacial ferskvandssand
- Postglacial flyvesand
- Postglacial saltvandsler, silt og gytje
- Postglacial saltvandssand og -grus
- Senglacial ferskvandsler
- Senglacial ferskvandssand
- Senglacial saltvandsler og -silt
- Senglacial saltvandssand
- Glacial moræneler og vekslende små lag
- Glacial morænesilt
- Glacial morænesand, -grus og -sten
- Glacial smeltevandsler, -silt og vekslende små lag
- Glacial smeltevandssilt
- Glacial smeltevandssand, -grus og -sten
- Interglacial, interstadial saltvandsler og -silt
- Eocæn ler
- Muld
- Ler, mergel
- Sand og grus
- Ler, sand og grus
- Ukendt lag, oplysninger mangler
- Brønd

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]

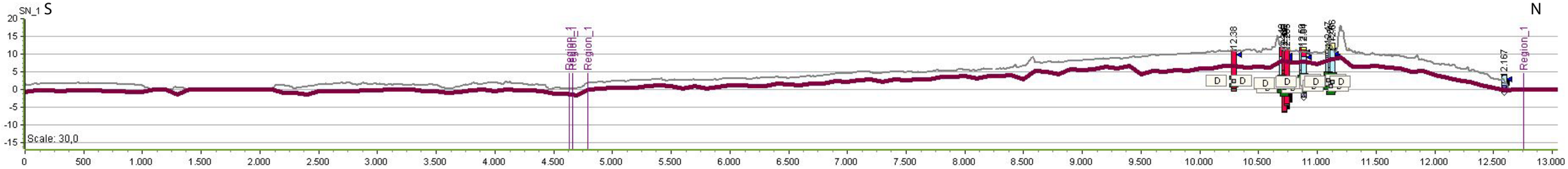
1 2 5 10 20 50 100 200 500 1000

SkyTEM

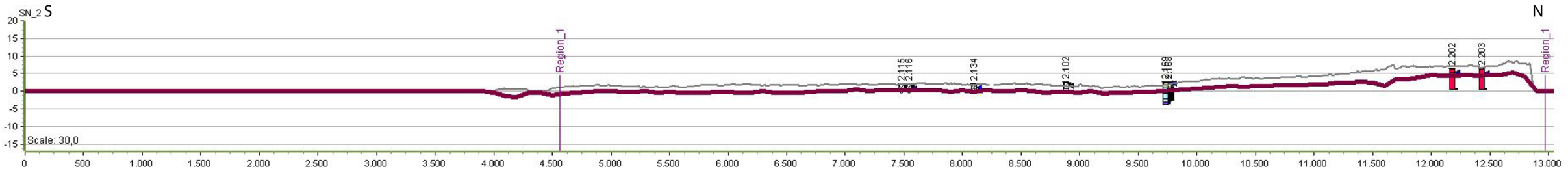
- mangelagsmodeller
- DOI lower

Tema G-9 : GVFdkm_1828_ks, ks

Profil SN_1



Profil SN_2



Jupiter boringsbeskrivelse af litologi

- Postglacial ferskvandsler, -silt og-tørv
- Postglacial ferskvandssand
- Postglacial flyvesand
- Postglacial saltvandsler, silt og gytje
- Postglacial saltvandssand og -grus
- Senglacial ferskvandsler
- Senglacial ferskvandssand
- Senglacial saltvandsler og -silt
- Senglacial saltvandssand
- Glacial moræneler og vekslende små lag
- Glacial morænesilt
- Glacial morænesand, -grus og -sten
- Glacial smeltevandsler, -silt og vekslende små lag
- Glacial smeltevandssilt
- Glacial smeltevandssand, -grus og -sten
- Interglacial, interstadial saltvandsler og -silt
- Eocæn ler
- Muld
- Ler, mergel
- Sand og grus
- Ler, sand og grus
- Ukendt lag, oplysninger mangler
- Brønd

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]

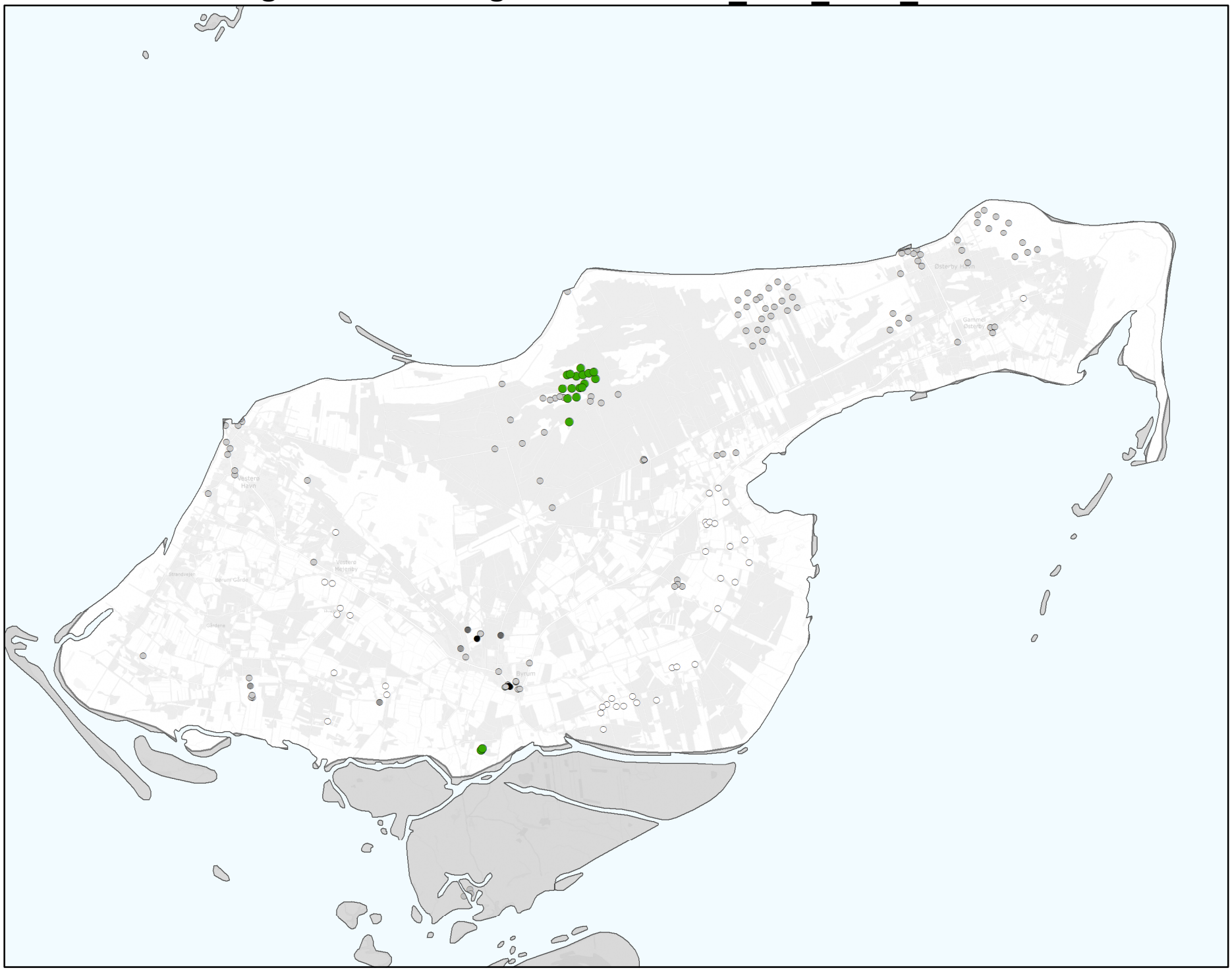
1 2 5 10 20 50 100 200 500 1000

SkyTEM

- mangelagsmodeller
- DOI lower

Tema G10: Boringer med lithologi

DK101_dkm_1828_ks



Tema H2: Nettonedbør

DK101_dkm_1828_ks