

Råstofscreening
ved Tyvelse
på Sjælland

REGION SJÆLLAND

8. APRIL 2018

Indhold

1	Indledning	3
2	Tidligere undersøgelser	5
2.1	Råstokortlægning	5
2.2	Grundvandskortlægning – Geofysik, boringer og modeller	5
3	Databehandling og tolkning	8
3.1	Højdekurver, jordartskort og morfologi	8
3.2	Geofysik	10
3.3	Boringer	10
3.4	Pejlinger	13
3.5	Råstofgrave	13
4	Resultater	15
4.1	Områdets geologi	15
4.2	Råstoffets udbredelse, volumen og kvalitet	15
5	Referencer	16

Projekt nr.: 229541

Udarbejdet af CHG, GLA, KIAG
Kontrolleret af GHW
Godkendt af GLA

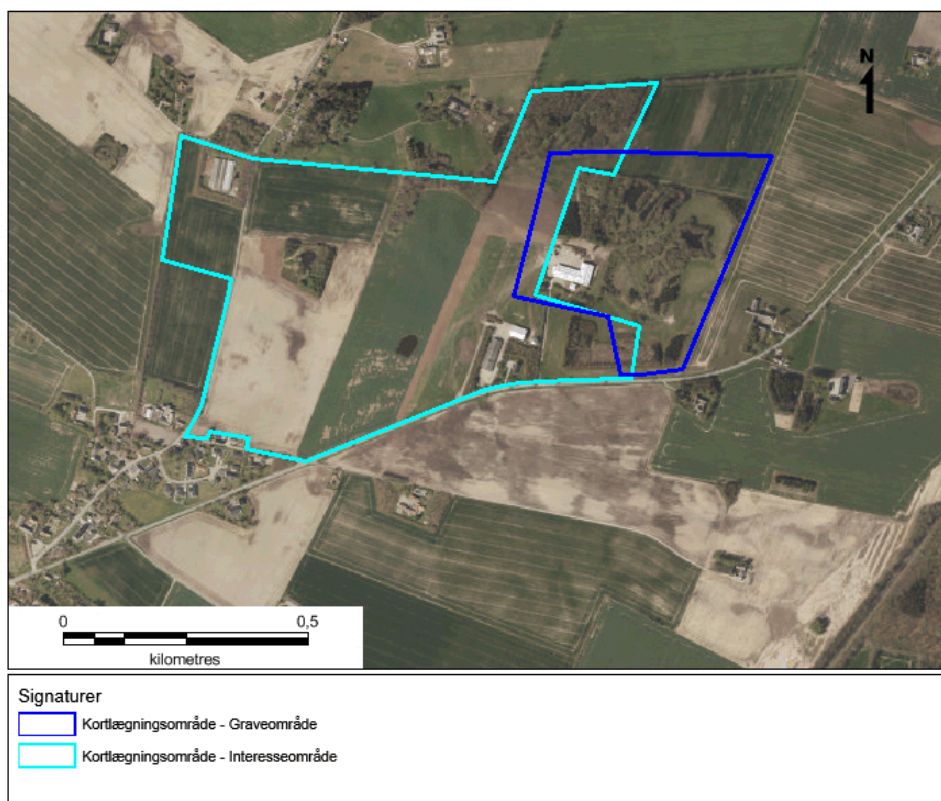
1 Indledning

Region Sjælland har bedt NIRAS gennemgå Tyvelse graveområde og interesseområde med hensyn til en bestemmelse af restressourcen og eventuelt også råstofkvaliteten af sand, grus og sten /1/.

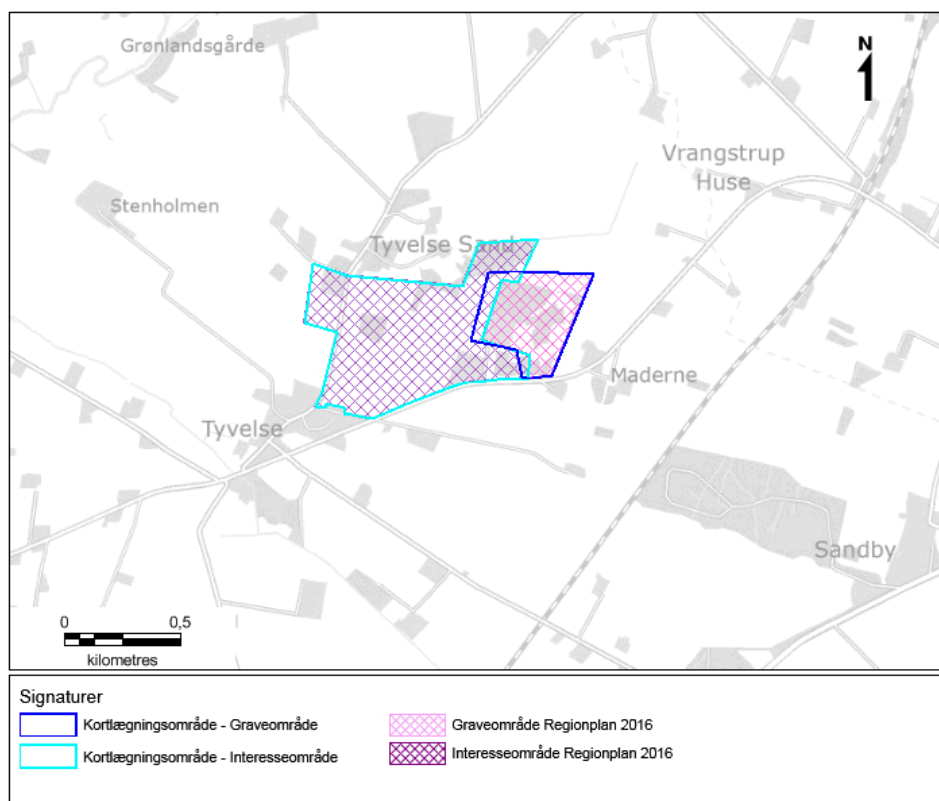
Graveområdet og interesseområdet er udlagt i Råstofplan 2016. Som det fremgår af Figur 1.1 og Figur 1.2 er der et mindre overlap mellem graveområdet og interesseområdet. Graveområdet er udlagt for indvinding af sand, grus og sten men der er ikke viden om, hvilken type råstof interesseområdet er udlagt på baggrund af.

Der sker i dag ikke indvinding i graveområdet.

Tyvelse graveområde er på 0,15 km² (15,4 ha) og interesseområdet på 0,44 km² (44,4 ha). I alt dækker de to områder 0,57 km² (57,3 ha), og dette område kaldes i denne rapport for "kortlægningsområdet".



Figur 1.1: Kortlægningsområde Tyvelse. Danmarks Digitale Orthofotos 2016



Figur 1.2: Kortlægningsområde Tyvelse.

2 Tidligere undersøgelser

2.1 Råstofkortlægning

Der er ikke kendskab til udførte råstofkortlægninger i eller nær kortlægningsområdet.

2.2 Grundvandskortlægning – Geofysik, boringer og modeller

I forbindelse med den Naturstyrelsens afgiftsfinansierede grundvandskortlægning af indvindingsoplande udenfor OSD ved Ringsted /2//1/ i 2015, blev der udført MEP og vandkemiske bestemmelser. Disse data er sammen med eksisterende boringer indlæst i en 3D geologisk model (GeoScene3D) inddraget i Naturstyrelsens afgiftsfinansierede grundvandskortlægning for Glumsø Kortlægningsområde /2/. Kortene på Figur 2.1-2.2 er tolkninger fra denne model.

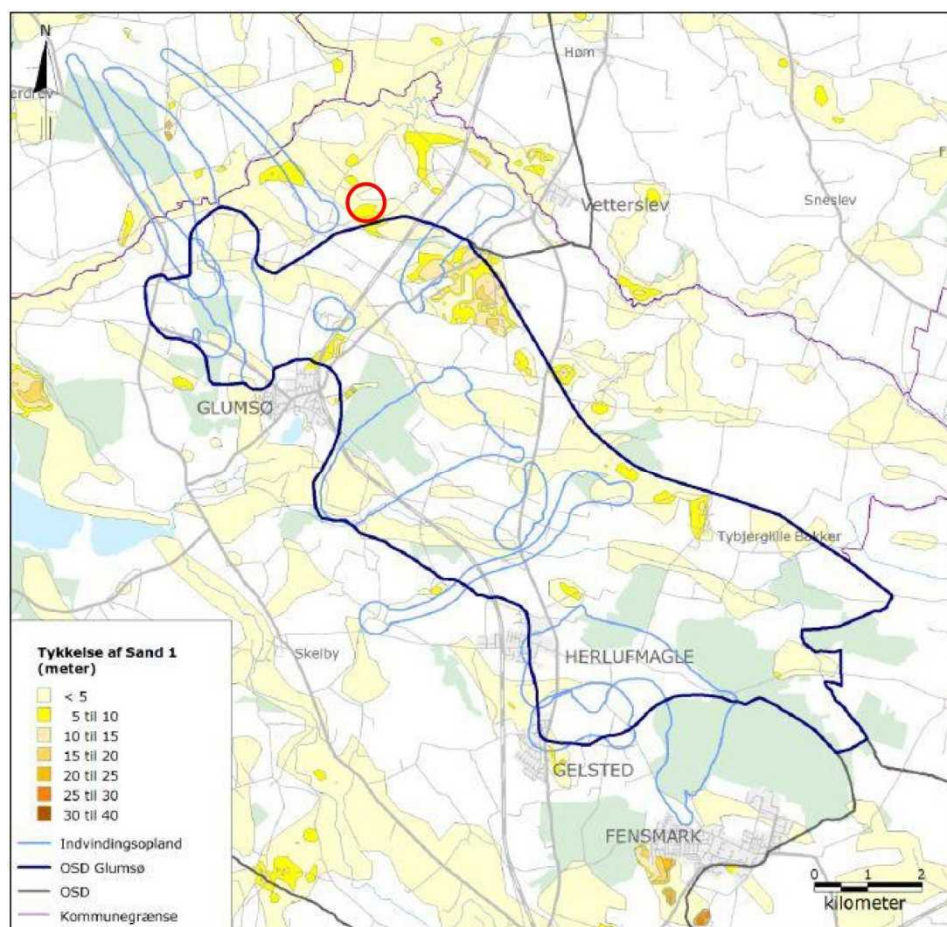
På Figur 2.1 ses det øverste grundvandsmagasin i området, Sand 1. Da det er et sandmagasin, vil det også svare til det øverste råstoflag i området. Sandlaget findes på det meste af kortlægningsområderne, og har en tykkelse på 0-5 meter. I den sydøstlige del har sandlaget en tykkelse på 5-10 meter.

Figur 2.2 viser den samlede lertykkelse over Sand 2. Der er ikke fremstillet et særskilt kort for lertykkelsen over Sand 1. Der findes lerlag over Sand 2 forekomsten indenfor stort set hele arealet af kortlægningsområderne. Der er imidlertid ikke kortlagt lerlag, hvor der ikke findes et Sand 2 lag. I det nordvestligste hjørne af interesseområdet ses derfor et 'hul' i lerlaget, men da lerlagene også findes over Sand 2 forekomsten længere mod vest, formodes det, at lerlagene fortsætter over hele arealet af kortlægningsområderne. Lerlagene varierer fra ca. 15 meters tykkelse i den østlige del til omkring 30 meter i den vestlige del, eller måske endda mere i den vestlige del, hvis lerlaget hænger sammen med lerlagene længere mod vest.

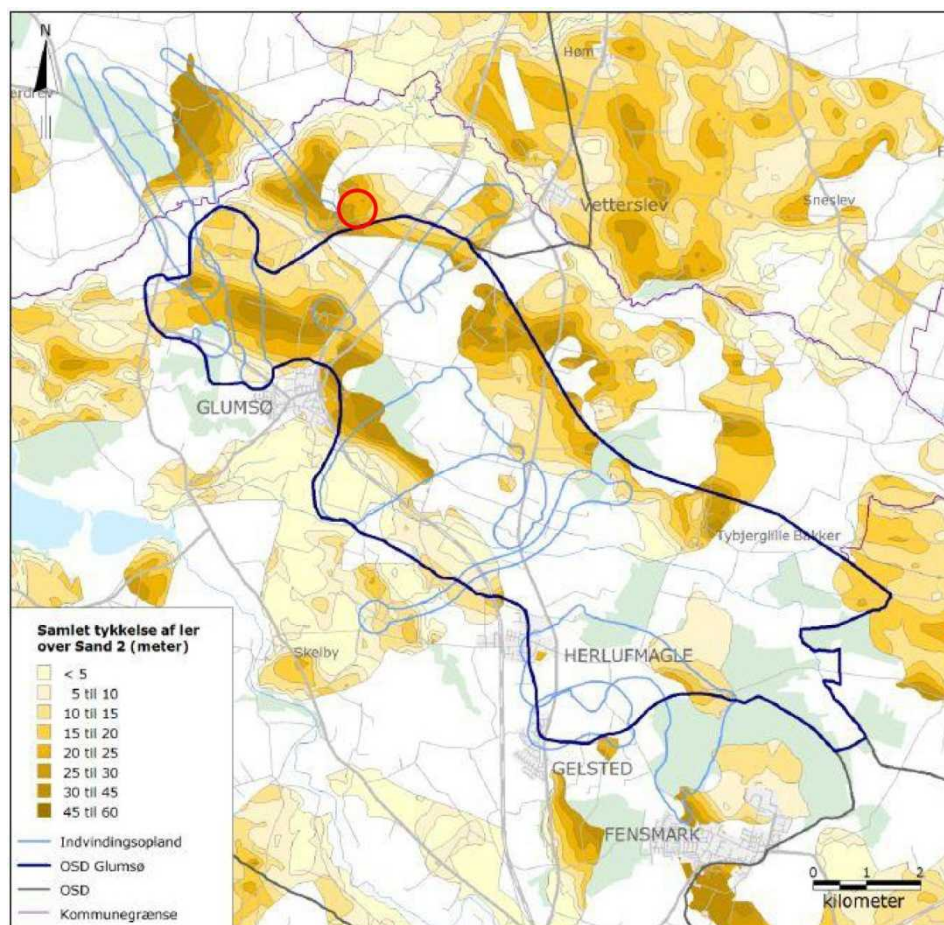
Med en samlet lertykkelse over Sand 2 på 15-20 meter og helt op mod 25 meter i den vestlige del af graveområdet må det forventes, at det underliggende grundvandsmagasin Sand 2 ikke har råstofmæssig interesse. Sand 2 findes stort set under hele kortlægningsområdet.

I den afgiftsfinansierede grundvandskortlægning af indvindingsoplande udenfor OSD ved Ringsted /2/ er prækvartæroverfladens højde under kortlægningsområdet bestemt til Kote -30 til -20 m, dvs. 25-35 meter under terræn, og den prækvartære formation er Kerteminde Mergel.

Ifølge GEUS' rapport over begravede dale /4/ er der ikke fundet begravede dale i området ved eller omkring Tyvelse Graveområde og Interesseområde.



Figur 2.1: Øverste sandmagasin, (Sand 1), der er øverste primære grundvandsmagasin i Glumso Kortlægningsområde. Fra /2/. Rød cirkel viser placeringen af kortlægningsområdet.



Figur 2.2: Akkumuleret tykkelse af ler over magasinet Sand 2 i Glumsø Kortlægningsområde. Fra/3/ /2/. Rød cirkel viser placeringen af kortlægningsområdet.

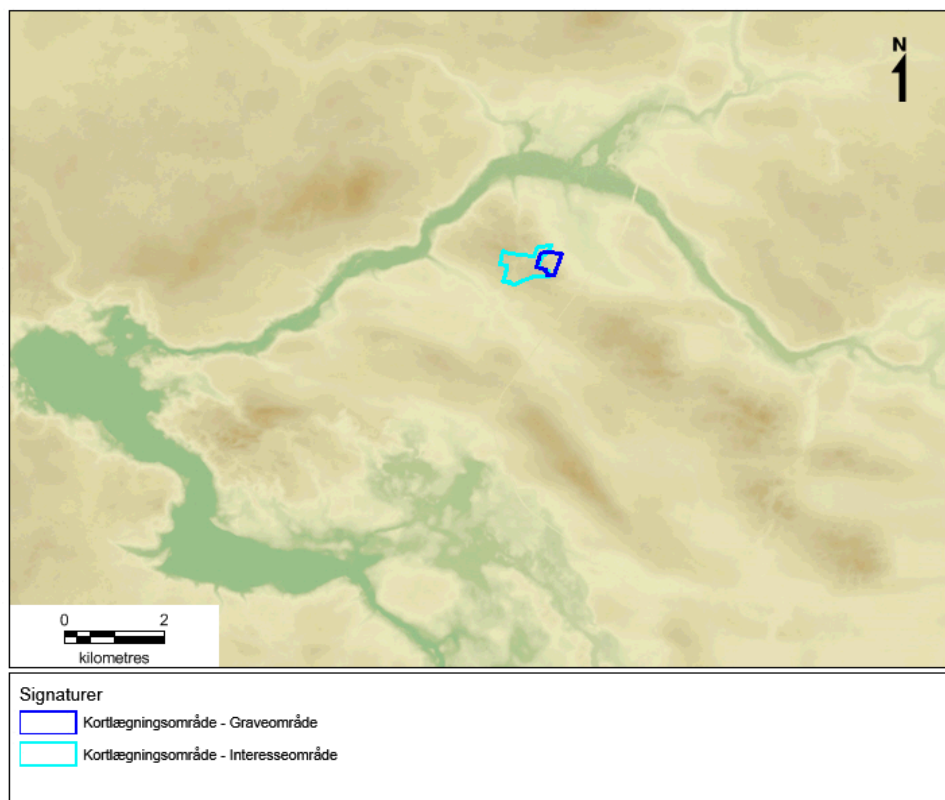
3 Databehandling og tolkning

3.1 Højdekurver, jordartskort og morfologi

På Figur 3.1 ses højdekurver på en farvet kurveplan, og på Figur 3.2 ses skyggekort over kortlægningsområderne. Skyggekort er egnet til at vise smalle langstrakte højderygge, som ikke ses så tydeligt på den farvede kurveplan.

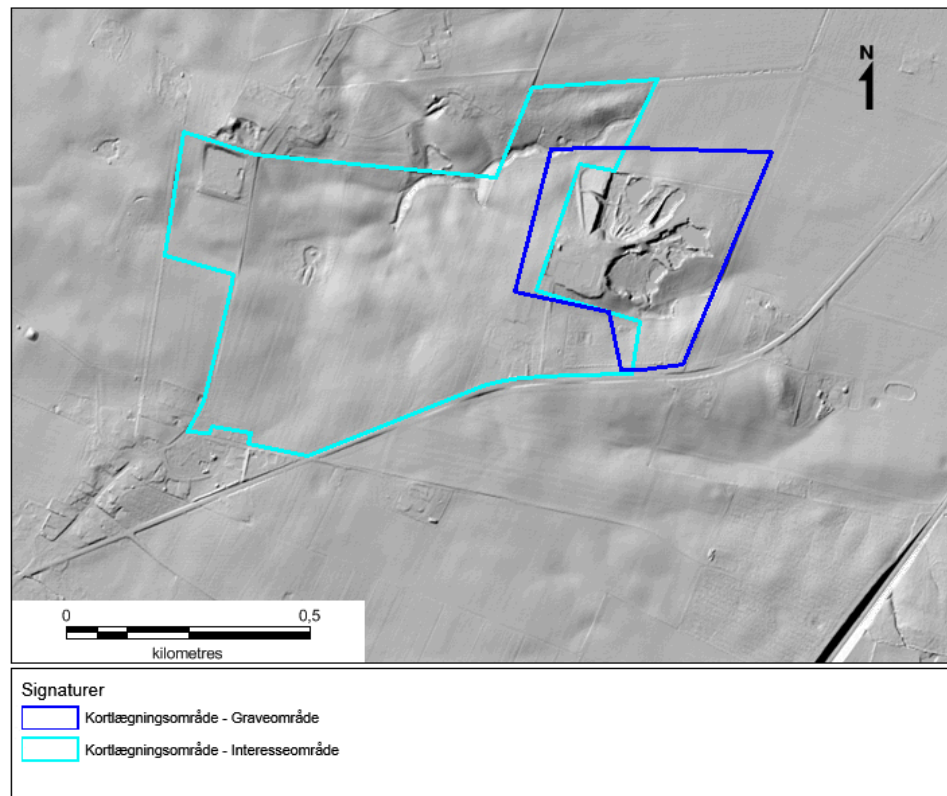
Højdekurver, jordartskort og morfologiske kort viser tilsammen de morfologiske landskabselementer i kortlægningsområdet, og støtter dermed den geologiske tolkning.

Højdekurvekortet viser, at kortlægningsområderne ligger på en ud af to langstrakte højderygge med en NV-SØ-gående orientering, som indenfor Tyvelse Graveområde og Interesseområde ligger i kote ca. 35-55 meter. Den nordligste af de to langstrakte højderygge tolkes som resterne af et dødislandskab i den nordvestlige del og tolkes som en overskredet randmoræne i den sydøstligste del /2/. Den sydligste højderyg tolkes også som en overskredet randmoræne.



Figur 3.1: Farvekoteret kurveplan. Mørkegrøn er laveste niveau, gul højere kote, derefter brun højeste kote.

På skyggekortet fremstår den højtliggende dødisflade, som et uroligt område på den ellers rolige moræneflade. Nord og vest for dødisfladen gennemskæres landskabet af Susåen, der er en tidligere smeltevandsdal. Skyggekortet viser også, hvor der tidligere har været gravet indenfor Tyvelse Graveområde, se også Figur 3.6.

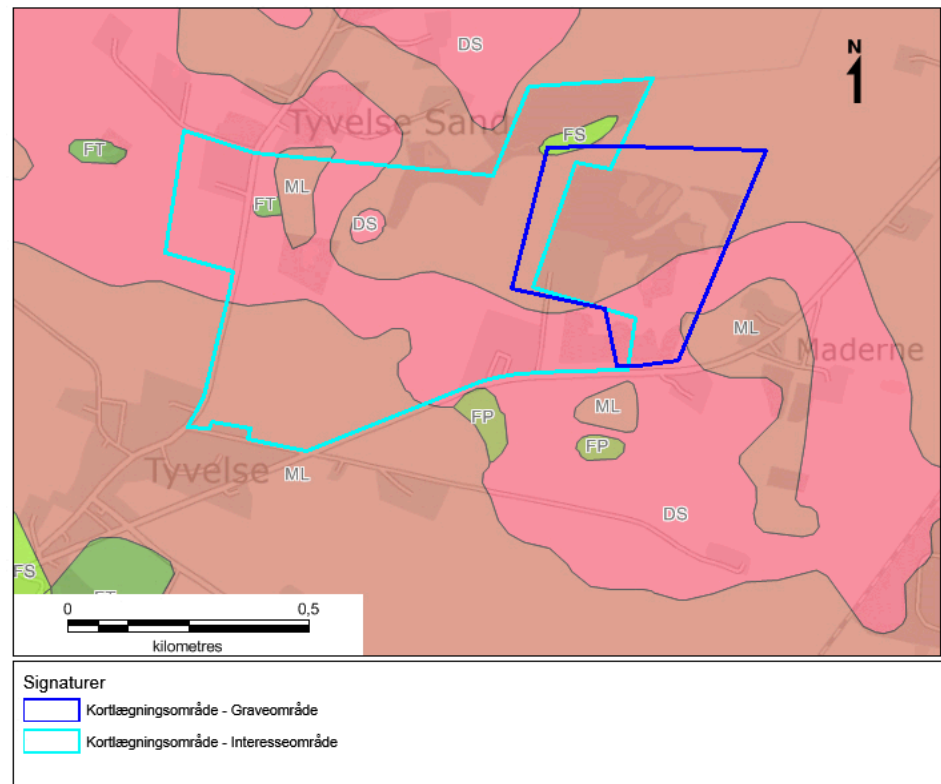


Figur 3.2: Skyggeort for kortlægningsområdet.

Det digitale jordartskort i 1:25.000 ses på Figur 3.3. Jordartskortet beskriver jordlagene under pløje- og kulturlaget ned til 1 m dybde. Jordartskortene er udarbejdet af GEUS på baggrund af spydkartering ved anvendelse af en klassifikation med 35 forskellige jordartstyper.

Den langstrakte højderyg, ser sås på højdekortet, ses som et langstrakt område med smeltevandssand (DS) i overfladen. Smeltevandssandet er omgivet af moræneleraflejringer (ML). Indenfor kortlægningsområderne ligger smeltevandssandet som et smalt legeme, der primært gennemskærer interesseområdet SØ-NV, mens der kun ses smeltevandssand i det sydøstligste hjørne af graveområdet. Derudover er arealerne dækket af moræneler. Der ses et mindre område med postglacialt ferskvandstørv (FT) i den vestlige del af interesseområdet og et mindre område med postglacialt ferskvandssand (FS) i den nordlige del af interesseområdet, hvor der findes en mindre å.

Samlet set er kortlægningsområderne en dødispræget moræneflade, der ligger indenfor Bælthav Isstrømmens maksimale udbredelse. Denne gletsjer var den yngste i det danske landområde under sidste istid, Weichsel, og dækkede Sjælland for 18.000-17.000 år siden /5/.



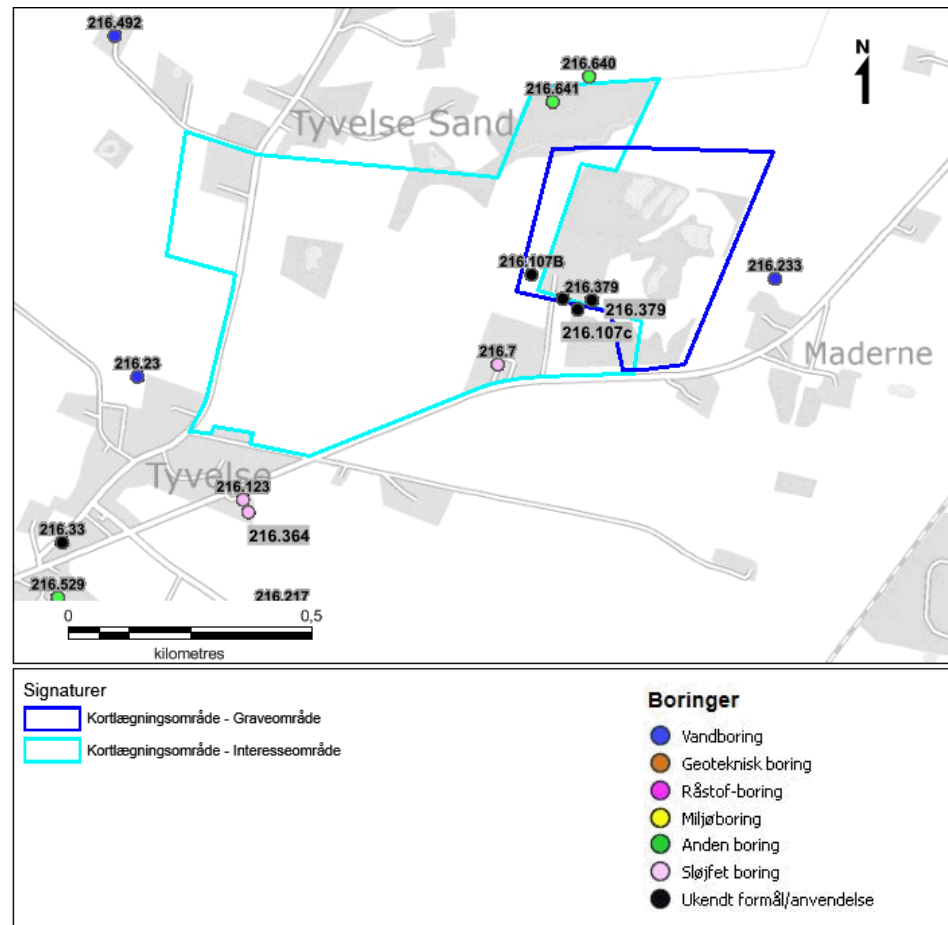
Figur 3.3: Jordartskort (1:25.000), GEUS. Se brødtekst for signaturforklaring.

3.2 Geofysik

Indenfor kortlægningsområdet findes der ingen geofysiske målinger i GERDA databasen. Der er målt to SV-NØ-gående SkyTEM linjer syd for kortlægningsområdet hvor den nordøstligste del af linjerne ligger tæt ved kortlægningsområdet. Modstandene er 20-50 Ω m indenfor dybdeintervallet 0-15 meter under terræn, svarende til moræneler, men stiger til omkring 60 Ω m i dybdeintervallet 15-30 meter. Det kan muligvis afspejle det dybereliggende Sand 2, se kapitel 2.1.

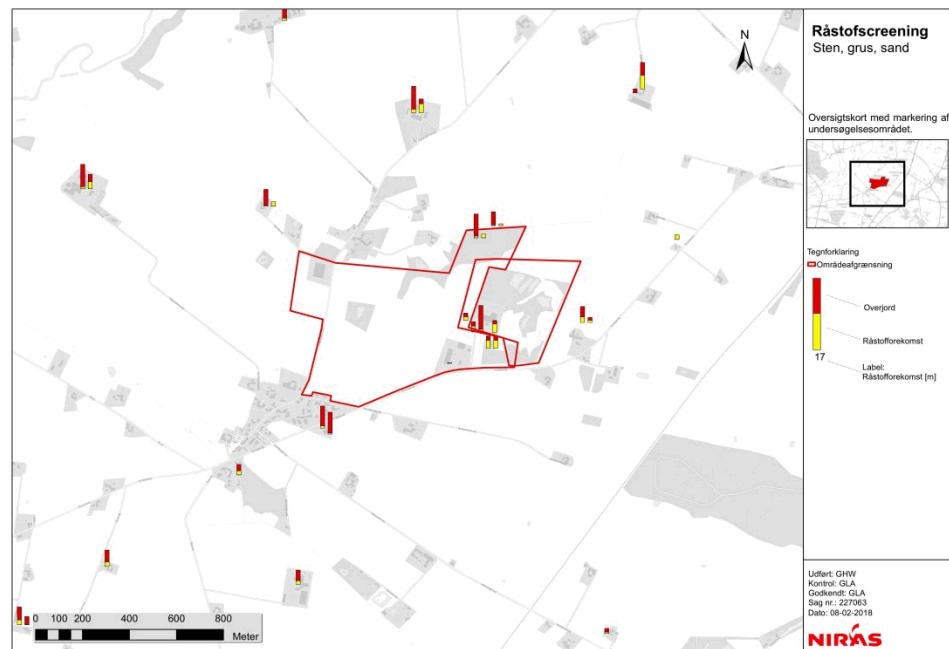
3.3 Boringer

De anvendte boringer er udtrukket fra GEUS' Jupiter-database. Inden for kortlægningsområdet er der i Jupiter-databasen registreret 6 boringer, se Figur 3.4.



Figur 3.4: Boringer i kortlægningsområdet. Fra Jupiter-databasen.

For at få et overblik over råstoflag og overjordslag fra boringer nær kortlægningsområdet, uden at opstille en 3D geologisk model, er der lavet et udtræk fra Jupiter-databasen af råstof og overjord. Figur 3.5 viser søjlediagrammer for de enkelte boringer i området. Den gule del er akkumuleret råstoftykkelse, dvs. sammenlægning af sand-, grus- og stenlag, som er adskilt af mindre end 1 m ler/silt. Tallet under søjlen angiver akkumuleret råstoftykkelse i meter. Den røde del af søjlen er mængden af silt/ler (samt muldlag) over råstoflaget. Data er udtrukket ned til 30 meter under terræn.



Figur 3.5: Boringer registreret i Jupiter databasen vist som søjler, hvor den røde del er overjord og den gule del er råstoftykkelse. Data er udtrukket ned til 30 meter under terræn.

De 4 boringer i kortlægningsområdet, mellem graveområdet og interesseområdet, er mellem 8,5 og 70 meter dybe, men forholdsvis ens, i sammenlignelige lagdybder. Terrænkoterne varierer fra 47,5 m til 50 meter. Generelt ses ler i de øverste 4-5 meter under terræn og herefter 7-9 meter sand, hvilket kan svare til grundvandsmagasin Sand 1, se kapitel 2.1. I boring, DGU. nr. 216.378, der er den dybeste og bedst beskrevne boring, efterfølges sandlaget af omkring 15 meter moræneler og herefter ca. 8 meter smeltevandssand, der kan svare til grundvandsmagasin Sand 2. Herunder følger ca. 22 meter moræneler inden der nås Lellinge Grønsand (paleocænt grønsandskalk) ca. 57 meter under terræn.

Boring DGU. nr. 216.7, der ligger i den sydlige del af interesseområdet, ligger også højt i terrænet, kote 52 m. Boringen viser ler til 18,6 meter under terræn, bortset fra lidt sand i toppen (0,8 meter). Boringen bekræfter den stigende lertykkelse over Sand 2 mod sydvest.

De to boringer DGU. nr. 216.123 og 216.364, der ligger syd for interesseområdet, ligger meget lavere i terrænet, kote 36 m. Her ses omkring 13 meter moræneler ned til 22,5 -23,5 meter under terræn efterfulgt af hhv. smeltevandssand og smeltevandssand, der kan svare til Sand 2. I boring DGU.nr. 216.123 er der beskrevet en brønd ned til 7,5 meter under terræn, hvilket kan indikere, at der findes sand ved terræn. Ifølge jordartskortet er der dog moræneler i overfladen her.

De to boringer DGU. nr. 216.640 og 216.641, som ligger omkring den nordlige afgrænsning af interesseområdet, viser begge et sandlag ved terræn på ca. 2-4 meters tykkelse, som i boring DGU nr. 216.640 efterfølges af 3,5 meter silt, svarende til en samlet smeltevandsaflejring på 5,5 meter. Herunder ses 6,5 - 9,5 meter moræneler som i boring DGU nr. 216.641 efterfølges 14,5 meter smeltevandsler. Under lerlagene ses et tyndt lag hhv. smeltevandssand og

smeltevandsgrus på 1-2 meter i begge borer, der begge afsluttes i moræner. Sandlagene kan tolkes som hhv. Sand 1 og Sand 2. Terrænkoten for de 2 borer er noget forskellig, idet terrænet ved boring DGU nr. 216.641, som ligger lige indenfor interesseområdet, er kote 47,5 m, mens terrænet ved boring DGU nr. 216.640, som ligger lige udenfor interesseområdet, er kote 35 m. Det nederste morænelerlag ligger derfor stort set i samme kote i borerne. Lerlaget mellem Sand 1 og Sand 2 er dermed lidt mindre i den nordlige del af området, hvilket svarer til lertykkelseskortet i den statslige grundvandskortlægning, se Figur 2.2. Dog findes der et smeltevandslerlag på 14,5 meter, som ikke stemmer med lertykkelseskortet. Tilsammen findes således et lerlag på omkring 20 meter i boring DGU. nr. 216.641.

3.4 Pejlinger

Borer i og omkring kortlægningsområdet viser et grundvandsspejl i 2 forskellige koter. Det er et øvre grundvandsspejl omkring kote 42-47 meter, som er registreret i borerne DGU. nr. 216.107B, 216.107C og 216.379, der alle ligger tæt omkring både graveområdet og interesseområdet, hvor terrænet er omkring kote 48-50 meter. Grundvandsspejlet ligger således omtrent 5 meter under terræn. I råstofgravene på Figur 3.6 er der 4 råstofsøer med vandoverflade ca. 4 meter under det omgivende terræner.

Det dybereliggende grundvandsspejl findes omkring kote 25 meter, dvs. 25 meter under terræn, hvilket svarer til grundvandspotentialet beregnet for Sand 2 /3/. Det ses i boring DGU. nr. 216.378, 216.123, 216.364, 216.640 og 216.641.

Med et øvre, sekundært grundvandsspejl omtrent 5 meter under terræn i kortlægningsområdet, kan der forventes råstofindvinding under grundvandsspejlet. Det nedre primære grundvandsspejl vil sandsynligvis ikke blive berørt af råstofindvinding, da overjordslaget mellem sand 1 og sand 2 er for tykt til at Sand 2 har råstofinteresser, se kapitel 2.1.

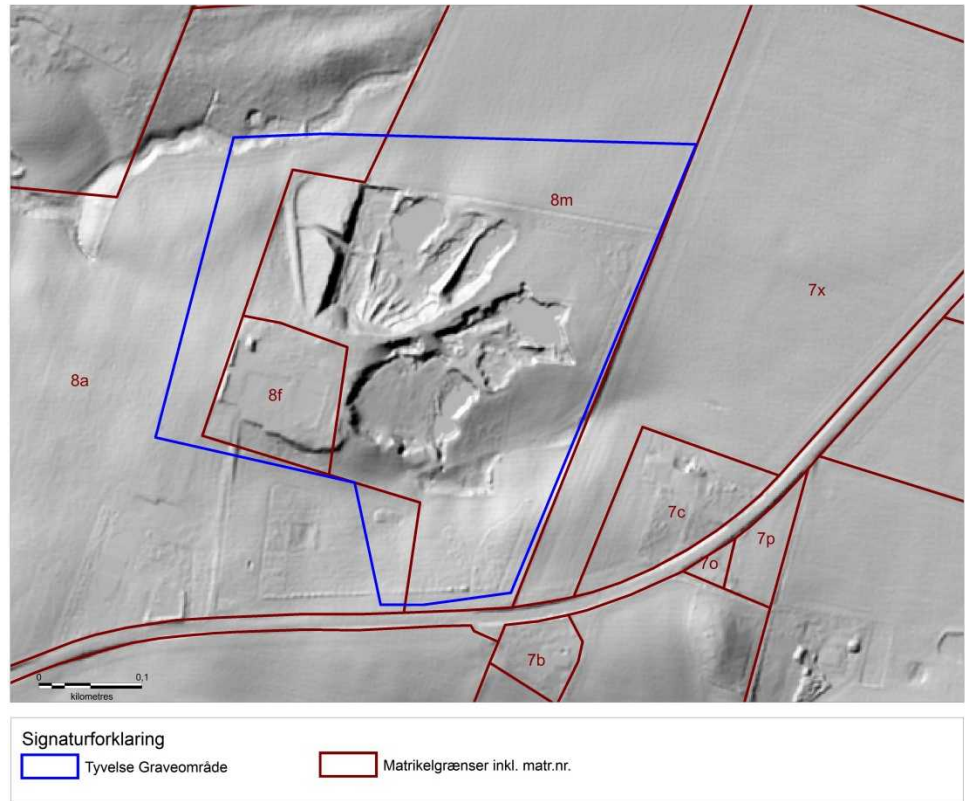
3.5 Råstofgrave

Der har tidligere været indvundet råstoffer indenfor kortlægningsområdet. Det ses på skyggekortet Figur 3.2, hvor der er gravet i en vifteform ud fra et gammelt teglværk som lå på matr. nr. 8f Tyvelse By, Tyvelse, se også Figur 3.6. Der er kun indvundet indenfor matr. nr. 8 m Tyvelse By, Tyvelse, mens der ikke er indvundet på nabomatriklen, matr. nr. 8a Tyvelse By, Tyvelse i den vestlige del af kortlægningsområdet.

Ifølge www.jernbanen.dk har der ligget et teglværk med navnet Sandagergård Teglværk eller Tyvelse Teglværk på Tyvelsevej 57, hvilket er adressen for matr. nr. 8f. Teglværket var i drift 1934-1978. Det formodes derfor, at råstofindvindingen var sand til magring af teglsten. Det nærmeste område med smeltevandsler er ifølge GEUS' jordartskort ca. 1 km syd for kortlægningsområdet, så enten kan leret været hentet der, ikke-kortlagt smeltevandsler kan være bortgravet ved teglværket eller fed moræner kan være udnyttet ved teglværket.

Smeltevandsleret syd for kortlægningsområdet er et ud af 4 områder med smeltevandsler ved Sandby. Her lå Sandby Teglværk, der var aktivt fra 1880'erne til 1975 (se <http://www.susaaegnshistoriskeforening.dk/193716547>). Dette teglværk har formodentlig indvundet ler og sand i området ved Sandby.

Der er arealer nord og syd for det udgravede, hvor der ikke er indvundet på ejendommen. Disse områder er lavtliggende og ifølge kort over tykkelsen af Sand 1 (Figur 2.1) /2/, er tykkelsen aftagende mod nord og vest, så muligvis har teglværket ikke kunne indvinde råstoffer nord og syd for graven.



Figur 3.6: Skyggeort over Tyvelse Graveområde, hvor arealerne omfattet af tidligere råstofindvinding tydeligt fremstår.

4 Resultater

4.1 Områdets geologi

Tyvelse Graveområde og Interesseområde ligger i et morænelandskab og har været overskredet af Bælthav Isstrømmen for 18.000-17.000 år siden /5/. Kortlægningsområdet ligger i den nordvestlige ende af en af to højderygge, der beskrives som gletsjeroverskredne randmoræner. På en del af højderyggene er der rester af et dødislandskab, der overpræger den underliggende moræne.

4.2 Råstoffets udbredelse, volumen og kvalitet

Tyvelse Graveområde er udlagt som graveområde for sand, grus og sten, og Tyvelse Interesseområde har ukendt status.

Det terrænnære sandlag (Sand 1) har tykkelse på 2-9 meter indenfor kortlægningsområdet, men da der tidligere er indvundet råstoffer på store dele af arealet, er de tilbageværende råstofinteressante arealer begrænsede. Der findes kun få beskrivelser af kvaliteten af sandlaget, der beskrives det som finkornet uden indhold af grus eller sten. Det vurderes derfor, at råstofinteressen med hensyn til sand, grus og sten indenfor kortlægningsområdet (graveområde og interesseområde) er ringe.

For det dybereliggende sandlag (Sand 2) vurderes der ikke på nuværende tidspunkt at være råstofinteresser, da der er et overliggende lerlag på 10-15 meters tykkelse mellem dette sandlag og det terrænnære sandlag.

Indenfor interesseområdet er der moræneler, men kvaliteten til tegl og anden råstofproduktion kendes ikke. Kun i boring, DGU. nr. 216.641 er der beskrevet et 14, 5 m lag smeltevandsler under 6,5 meter moræneler samt et tyndt sandlag i terræn. Det vurderes, at lerressourcen indenfor interesseområdet er ukendt. Det kan dog ikke udelukkes, at udlæg som interesseområde er historisk betinget, så det skyldes, at det nedlagte teglværk tidligere har indvundet ler i og omkring interesseområdet, og udlægget derfor skyldes teglværksler.

5 Referencer

- /1/ NIRAS, 2017: Projektbeskrivelse for "*Kortlægning af 6 regionale graveområder samt geofysiksscreening*" af 11. august 2017.
- /2/ Naturstyrelsen, 2015: *Redegørelse for Indvindingsoplande udenfor OSD, Ringsted*. Afgiftsfinansieret grundvandskortlægning 2015.
- /3/ Naturstyrelsen, 2014: *Redegørelse for Glumsø*. Afgiftsfinansieret grundvandskortlægning 2014.
- /4/ www.begravede-dale.dk
- /5/ Larsen, G. og K. Sand-Jensen, 2017: *Naturen i Danmark – Geologien*. Gyldendal.