

Risø-halvøen og lokalisering af et slutdepot

Kristoffer Brix Bertelsen

Uddannelses- og Forskningsstyrelsen



Om denne præsentation:

- Er udarbejdet under indtryk af lokal bekymring i Roskilde for, om affaldet nogen sinde bliver fjernet fra Risø.
- Skal informere om Risøområdets status i forhold til lokalisering af et slutdepot.
- Vil give indblik i de data, der findes om Risøområdet, i forhold til et slutdepot.
- Skal vise historikken frem til i dag inden ny lokaliseringsproces.



Indhold

1. Forstudier 2011: Depotkoncepter og udvælgelseskriterier for lokalisering
2. Forstudier: Notat fra GEUS, oktober 2012
3. Studier af geologi ned til ca. 500 meter: GEUS, januar 2022
4. Uddannelses- og Forskningsstyrelsens forståelse af de geologiske data



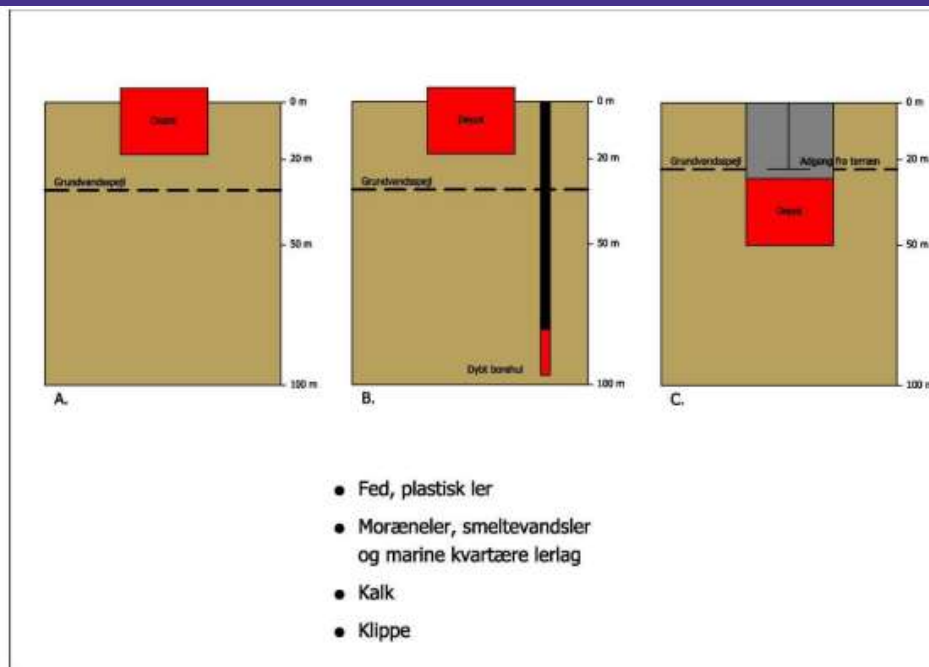
1. Forstudier 2011: Depotkoncepter og udvælgelseskriterier for lokalisering

- Beskrevet af GEUS i [notat af 19. august 2011](#).
- Notatet beskriver kriterier og metoder bag udpegning af 22 områder, hvoraf de 6 mest lovende områder udpeges til videre undersøgelser.
- Risøområdet blev vurderet i forhold til det daværende slutdepotkoncept = et mellemdyb anlæg i 30-100 m dybde, evt. i kombination med et borehul i ned til 300 m dybde (se næste dias).



Depotkoncepter, forstudier

Resumé af forstudier, maj 2011, s. 8:



Skitse af de tre overordnede depotkoncepter som har indgået i forstudierne. Koncepterne er hver især undersøgt i forbindelse med de fire viste geologier.



Udvælgelseskriterier, forstudier

1. Områder med homogene og lav-permeable geologiske lag fra overfladen ned til ca. 300 m dybde er mest relevante.
2. Geologiske lag skal have passende tykkelse og udbredelse til at kunne omslutte slutdepotet.
3. Områder med Særlige Drikkevandsinteresser er ikke inddraget.



Udvælgelseskriterier, forstudier

4. Områder med grundvandsforekomster af god status er ikke inddraget.

5. NATURA2000 områder er ikke inddraget, og der er taget hensyn til fredede områder og naturbeskyttelsesområder (§ 3-områder).

6. De fire største byområder er ikke inddraget.

7. Fremtidige klimaforhold er inddraget i forhold til havniveauændringers betydning for udvælgelse af lokalitet.



Vurdering af områder: Istidspåvirkning og moræneler

GEUS-notat, 19. august 2011, s. 7: (Risø markeret med oval)

Glacialtektonisk påvirkning	Stor	3: Gedesby-Nyby 9: Vemmenæs 11: Hindsgavl 12: Klejs / Sønderby 13: Thyrsted - Glud 14: Lysnet Bakker 15: Støvring 16: Vorde / Lyndelse 18: Harre Vig (?)	7: Langeland Syd 8: Langeland Midt	
	Lille	1: Paradisbakkerne 2: Vang 4: Rødbyhavn 6: Stevns 10: Kertinge mark 16: Handbjerg 17: Thyholm 19: Branden-Junget 20: Thise 21: Skive Vest 22: Ålbæk	5: Risø	
	Lille <30 m	Morænelerets tykkelse		Stor ≥ 30 m



Vurdering af områder: Palæogent ler

GEUS-notat, 19. august 2011, s. 7: (Risø markeret med oval)

Tykkelse af palæogent ler	Strukturer i palæogent ler	
	Få	Mange
Stor ≥ 50 m	4: Rødbyhavn 7: Langeland Syd 10: Kertinge Mark 11: Hindsgavl 12: Klejs 17: Thyholm 18: Harre Vig 19: Branden - Junget 20: Thise 21: Skive Vest	3: Gedesby - Nyby 8: Langeland Midt 13: Thyrsted - Glud 14: Lysnet Bakker 15: Støvring
Lille < 50 m	11: Fængø 12: Sønderby	5: Risø 2: Himmelsenæs



Vurdering af områder: Drikkevandsinteresser og grundvandsforekomster

GEUS-notat, 19. august 2011, s. 8: (Risø markeret med oval)

Drikkevandsområder	Forekomst af regionale og dybe GWB (god status)	
	JA	NEJ
OD	5: Risø 1: Langeland Bakker 15: Støvring 16: Handbjerg/Vorde /Lyndelse	6: Stevns 7: Langeland Syd 8: Langeland Midt 9: Vemmenæs 10: Kertinge Mark (?) 11: Fænø 12: Sønderby 18: Harre Vig 19: Branden - Junget 20: Thise (?)
IDI	17: Thyholm (?)	1: Paradisbakkerne (?) 2: Vang (?) 3: Gedesby - Nyby 4: Rødbyhavn 11: Hindsgavl 12: Klejs 13: Thyrsted - Glud 21: Skive Vest 22: Ålbæk

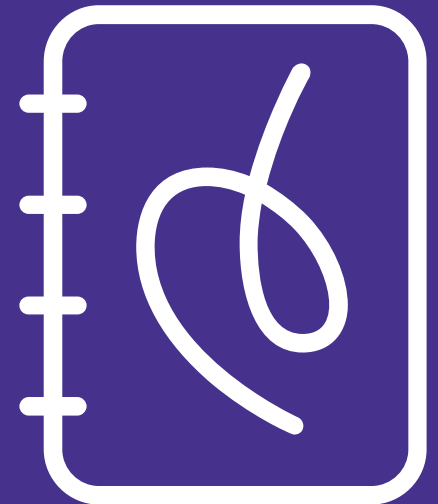


2. Forstudier: Notat fra GEUS, oktober 2012

Titel: Risøområdet: Geologi og grundvand vurderet i forbindelse med slutdepotprojektet

Konklusioner:

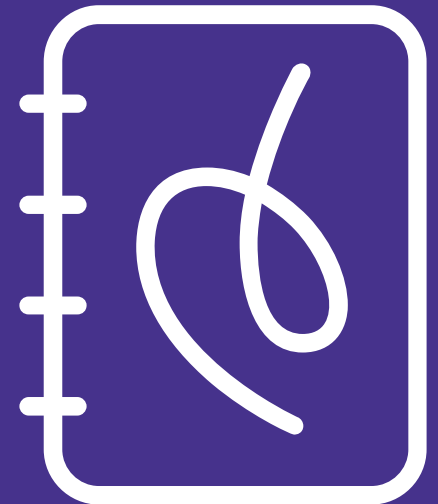
- Utilstrækkelig forekomst af homogene og lav-permeable geologiske lag.
- De øverste geologiske lag viser tegn på forstyrrelser på grund af oppresset gletscheris.



Notat fra GEUS, oktober 2012

Konklusioner, fortsat:

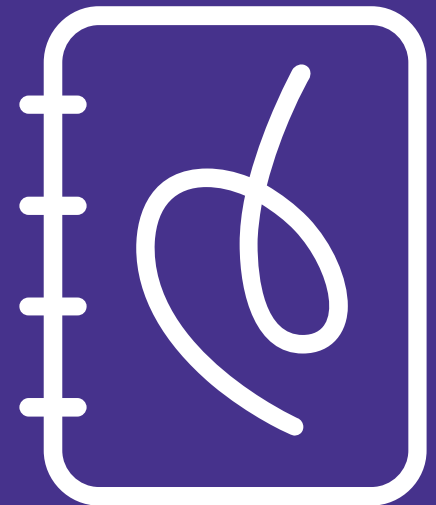
- De lavere geologiske lag har begrænset tykkelse og sammenhængende udbredelse.
- Der er jordskælvsaktivitet, formentlig pga. to forkastningszoner, men det er vanskeligt at beskrive den direkte sammenhæng mellem bevægelser i forkastningszonerne og seismisk aktivitet i området.



Notat fra GEUS, oktober 2012

Konklusioner, fortsat:

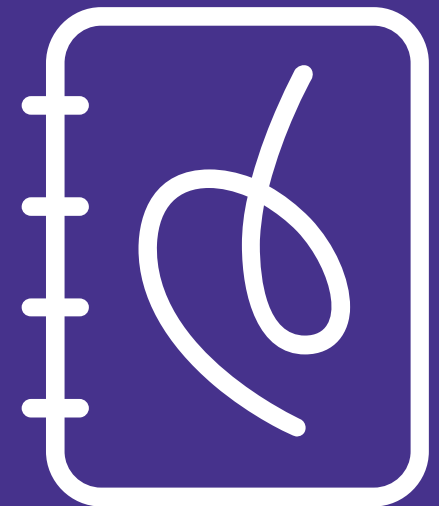
- Risøområdet ligger ca. 3 km fra et OSD-område med to kildepladser, der forsyner København. De underliggende grundvandsforekomster ligger højt i området.
- Klimaprognoser frem mod 2100 tyder på, at dele af halvøen kan blive oversvømmet, ligesom kysterosion vil blive forstærket.



Notat fra GEUS, oktober 2012

Samlet vurdering af området (s. 16):

“De geologiske forhold ved Risø er heterogene med hensyn til materialesammensætning og strukturer og må betragtes som blandt de mindst egnede af de 22 vurderede områder til permanent deponering af det radioaktive affald fra Forsøgsstation Risø. Risøområdet er derfor heller ikke blandt de udpegede 6 bedste egnede lokaliteter.”



3. Studier af geologi ned til ca. 500 meter, 2022: Evalueringsskala

[GEUS, Rapport 2021/60](#), s. 71:

Score	Understøttende data
Favorabel	Pålidelige data viser at de nødvendige egenskaber er til stede. Lille usikkerhed.
Potentielt Favorabel	Data og/eller analoger indikerer at de nødvendige egenskaber kan forventes at være til stede, dog med en vis usikkerhed.
Mindre favorabel	Pålidelige data viser at de geologiske egenskaber generelt ikke opfylder de definerede kriterier.

Figur 5.3. Oversigt over betydningen af farvescoringer anvendt for evaluering af kriterier.



Studier af geologi ned til ca. 500 meter, 2022: Samlet evaluering

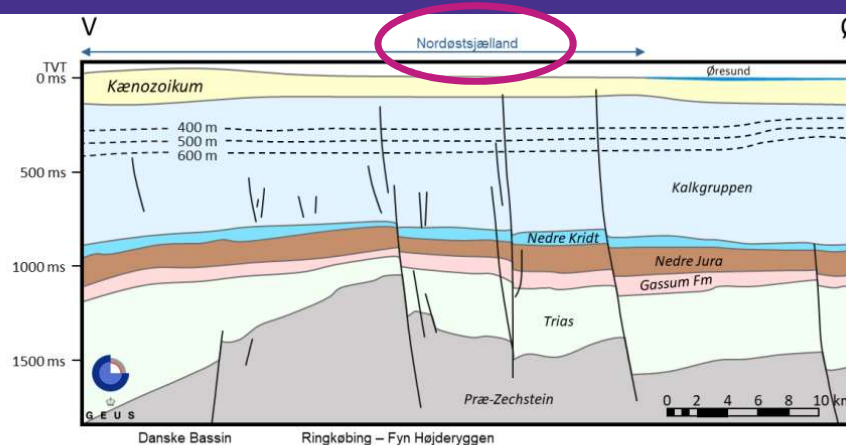
GEUS, Rapport 2021/60, s. 176:

	Nordjylland	Nordjylland	Limfjord Øst	Limfjord Øst	Midt-Vestjylland	Østjylland	Sydvestjylland	Sønderjylland	Fyn	Sydlig Øhav	Sydlig Øhav	Sydvestsjælland	Nord-østsjælland	Bornholm
Kriterier	Kalk	Ler	Kalk	Ler	Kalk	Kalk	Kalk	Kalk	Kalk	Kalk	Ler	Kalk	Kalk	Granit
1.1 Rumlig udbredelse														
1.2 Hydraulisk barriere-effektivitet														
1.3 Geokemiske forhold for retardation														
1.4 Strømningsveje														
2.1 Stabilitet i området og af bjergartsegenskaber														
2.2 Erosion														
2.3 Selv-helende egenskaber for frakturer														
3.1 Bjergartsmekaniske egenskaber og forhold														
3.2 Adgangsforhold og dræning af vand														
4.1 Muligheder for bjergartskarakterisering														
4.2 Potentiale kortlægning af log/diskontinuiteter														
4.3 Forudsigelighed af naturlige ændringer i omr.														



Studier af geologi ned til ca. 500 meter, 2022: Geologisk profilering af Nordøstsjælland

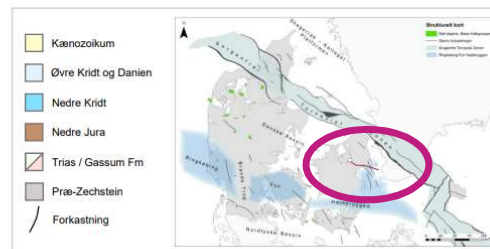
GEUS, Rapport 2021/60, Figur 4.26:



Figur 4.26. Profil 13 viser et cirka 50 kilometer langt vest-øst orienteret snit, der strækker sig fra den østligste del af det Danske Bassin henover den nordligste del af Ringkøbing-Fyn Højderyggen.

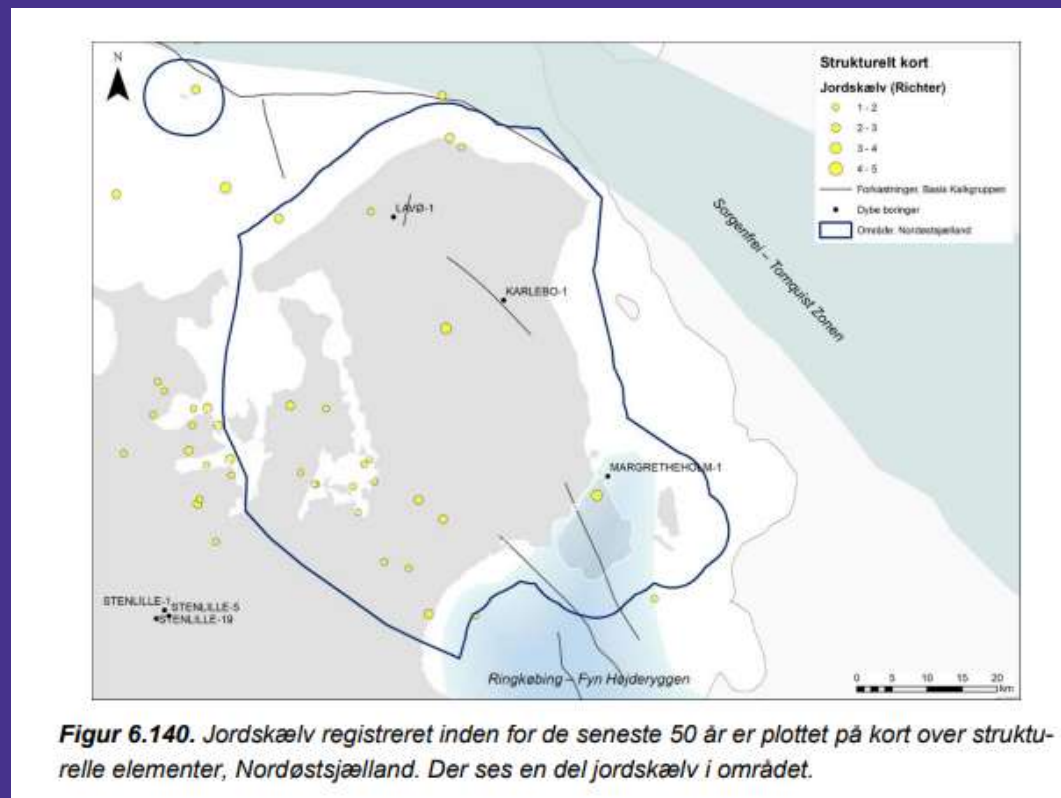
Karakteristisk er, at toppen af Kalkgruppen findes i dybder mellem 100 og 200 meter under terræen, og at Kalkgruppen har en relativt stor og ensartet tykkelse. Kalkgruppens basis findes på dybder langt under 600 meter, og i dybdeintervallet fra 400 meter til 500 meter findes kalksten fra den øvre del af Kalkgruppen i hele profilens længde.

I den centrale del af profilet, hen over Ringkøbing-Fyn Højderyggen, ses 3 større forkastninger, der gennemskærer lagserien fra præ-Zechstein til basis af Kænozoikum. De kan derfor have været aktive i kænozoisk tid. Den midterste forcastning forgrener sig op efter til et system med en bredde på 2-3 kilometer, idet en række mindre forkastninger udgår fra hovedforkastningen. Dette er typisk for transverse forkastninger med sideværts forskydning. Desuden findes en række mindre forkastninger internt i Kalkgruppen.



Studier af geologi ned til ca. 500 meter, 2022: Jordskælvsforekomst, Nordøstsjælland

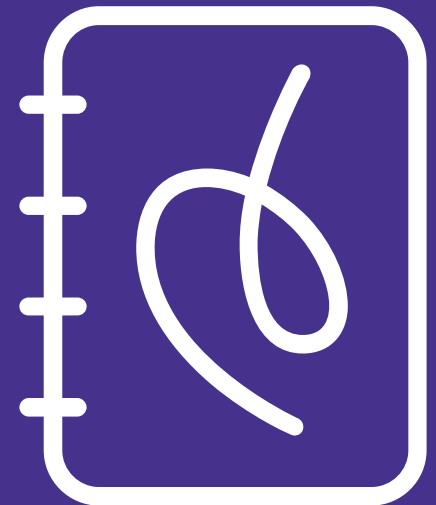
GEUS, Rapport 2021/60, s. 169:



Studier af geologi ned til ca. 500 meter, 2022

Kommentar om orange scoring af kriteriet *Stabilitet i området og af bjergartsegenskaber* (GEUS, Rapport 2021/60, s. 176):

"12. I Nordøstsjælland er kriterium 2.1 om naturlig stabilitet i store dele af området scoret mindre favorabel på grund af mange registrerede jordskælv og forekomsten af forkastninger, der ses at fortsætte deres udbredelse til nær terrænoverfladen. Hvis disse forkastninger aktiveres, kan forkastningsplanerne fungere som (midlertidige) strømningsveje igennem de geologiske barrierer. I tilfælde af at det overvejes at etablere et dybt slutdepot i området, bør de mulige påvirkninger af undergrunden ved jordskælv vurderes, så en konstruktion kan designes til at modstå eventuelle påvirkninger, hvis nødvendigt."



4. Uddannelses- og Forskningsstyrelsens forståelse af de geologiske data

- GEUS' seneste evaluering giver ikke anledning til at ændre vurderingen af Risøområdet som værende mindre egnet til lokalisering af et slutdepot.
- GEUS' seneste evaluering sandsynliggør, at det vil være muligt at lokalisere et slutdepot i et mere favorabelt område end Risøområdet.

