

## **Råstofreserver i Ejerslev Molergrav 1996**

Opgørelse over restmængder af  
moler og overjord i arealer med  
anmeldte rettigheder i Ejerslev, Mors

Af Stig A. Schiack Pedersen





## **Råstofreserver i Ejerslev Molergrav 1996**

Opgørelse over restmængder af  
moler og overjord i arealer med  
anmeldte rettigheder i Ejerslev, Mors

Af Stig A. Schäck Pedersen



# Indholdsfortegnelse

<b>INDLEDNING</b>	<b>2</b>
<b>RÅSTOFGEOLOGISK INDELING AF LAGSERIEN</b>	<b>3</b>
<b>Råstofenhederne</b>	<b>3</b>
Enhed 1.	3
Enhed 2.	3
Enhed 3.	4
Enhed 4.	4
Enhed 5.	4
<b>OPDELING AF RÅSTOFAREALERNE</b>	<b>7</b>
<b>Delarealer uden for graveområdet</b>	<b>7</b>
Kirkearealet	7
Barkær synklinal	8
Barkær antyklinal	10
<b>Molergravens reserver</b>	<b>10</b>
NØ-hjørne arealet	10
NV-hjørne arealet	10
SV-lige molergrav areal	10
<b>OPGØRELSE AF MOLER- OG OVERJORDSMÆNGDER</b>	<b>11</b>
<b>SAMMENDRAG OG KONKLUSION</b>	<b>13</b>
<b>REFERENCER</b>	<b>14</b>
<b>Liste over figurer</b>	
FIGUR 1. GEOLOGISK LOG AF BRYDNINGSSERIEN OPMÅLT I GRAVEFRONTEN I DET NORDVESTLIGE HJØRNE AF EJERSLEV MOLERGRAV SEPTEMBER 1996.	5
FIGUR 2. OVERSIGTSKORT OVER DELAREALERNE I OMRÅDET MED ANMELDTE RÅSTOFRETTIGHEDER I EJERSLEV MOLERFELT, DECEMBER 1996.	6
FIGUR 3. UDSIGT NED MOD EJERSLEV KIRKE FRA DEN NORDLIGE KANT AF MOLERGRAVEN.	7
FIGUR 4. UDSIGTEN MOD NORD UD OVER AREALET, SOM INDEHOLDER BARKÆR SYNKLINAL. BARKÆRGÅRDS STALDBYGNING SES TIL HØJRE I BILLEDET.	
FIGUR 5. SNIT GENNEM DEN STORE ANTIKLINAL I DET NORDØSTLIGE HJØRNE AF EJERSLEV MOLERGRAV.	9
TABEL 1. OVERSIGT OVER BEREGNEDE MÆNGDER AF MOLER OG OVERJORD I AREALERNE UDEN FOR MOLERGRAVEN.	11
TABEL 2. OVERSIGT OVER MÆNGDER AF MOLERRESERVER TILBAGESTÅENDE I MOLERGRAVEN DECEMBER 1996.	12
FIGUR 6. UDSIGT OVER EJERSLEV MOLERGRAV SET FRA NV-HJØRNET.	13



# Indledning

Efter anmodning fra Viborg Amt, Virksomhedskontoret, har GEUS udarbejdet en oversigt over restmængder af moler, som i øjeblikket står til rådighed for molerindvindingen ved Ejerslev på Mors. Området inddraget i udredningen omfatter det areal, som er markeret i rapporten "Molerindvinding på Mors, 1985" side 81. I følge opgørelse fra Viborg Amt er følgende arealer omfattet af indvindingstilladelser: Matr. nr. 1d, 1e, 1f, 1i, 1o, 12g, 12h, 12i, 12k og 12a, Ejerslev by og sogn.

Oversigten over råstofmængder forudsættes opdelt på følgende enheder:

> +19 (dvs. ubrugbart moler, Askelagsserien, samt overjord)

- +1 - +19 (top Øvre Molerserie)
- 11 - +1 (mellem til nedre Øvre Molerserie)
- 13 - -11 (nederste Øvre Molerserie)
- 17 - -13 (øvre Nedre Molerserie)

Sort ler - -17 (nederste Nedre Molerserie)

Baggrunden for udfærdigelsen af opgørelsen er de råstofgeologiske undersøgelser udført af DGU i begyndelsen af 1990-erne (Pedersen 1992, 1993). Desuden er der i 1996 foretaget supplerende opmålinger i Ejerslev Molergrav. Disse opmålinger omfatter stratigrafisk logging af molerserien i gravefronterne, samt opmåling af reserverne i molergraven.

Efter denne rapports opgørelser beløber brydningsreserverne sig ved udgangen af 1996 til ca. 2.300.000 m<sup>3</sup>.

Usikkerheden i opgørelsen er især knyttet til fastsættelsen af overjordsmængden, der påtænkes afrømmet. Denne mængde svinger i nærværende opgørelse imellem 1.100.000 og 1.500.000 m<sup>3</sup>.



# Råstofgeologisk inddeling af lagserien

Ved opgørelsen af råstofmængder er der brugt en inddeling, som er foreslået af råstofforvaltningen ved Viborg Amt.

Inddelingen følger de tidligere brugte inddelinger i råstofgeologisk sammenhæng som angivet af Pedersen (1989), men i tilknytning hertil er en yderligere, mere detaljeret opsplitning foretaget. Brydningsserien opdeles i en Øvre og Nedre Molerserie. Desuden medregnes dele af det sorte ler i den nederste del af molerformationen tillige til brydningsserien. I forbindelse med nærværende rapports beregninger er der anvendt en opdeling af brydningsserien på 5 råstofenheder (se Fig. 1).

Referencen til askelagene i moleret følger den klassiske inddeling efter Bøggild (1918) og Gry (1940, 1979). Den sedimentologiske og stratigrafiske beskrivelse referer til de geologiske rammer opstillet af Pedersen & Surlyk (1983). Overjordsmængden er sammenfattet dels af Askelagsserien og dels af de glacigene sedimenter, som beskrevet af Pedersen (1996).

## Råstofenhederne

### Enhed 1.

Denne enhed tilhører moleret i den øvre del af den Øvre Molerserie. Enheden er 4 m tyk og går fra askelag +1 til askelag +19. Enheden består af strukturløst gullig-hvid moler med tre tykke askelag (6-8 cm) ved bunden og sluttende i det ca. 20 cm tykke blågrå askelag +19 i toppen. I den øverste del er moleret lamineret, og her optræder tillige cementstenskongrektioner (se Fig. 1).

### Enhed 2.

Den nedre del af den Øvre Molerserie er her benævnt enhed 2. Den er 7,5 m tyk og består af moleret mellem askelagene -13 og +1. Moleret er overvejende lamineret, farven gullig-hvid til lys brun afhængig af mængden af udfældede jernoxider. Bortset fra de tre sorte askelag -11, -12 og -13 er enheden næsten fri for askelag. I den midterste del af enheden forekommer store linseformede cementstenskongrektioner (se Fig. 1).



### **Enhed 3.**

Denne enhed udgør størsteparten af den Nedre Molerserie. Den er 7,5 m tyk og er begrænset af det orangefarvede 4 cm tykke askelag -17 i bunden og det sorte askelag -13 i toppen. Enheden består af lys gulligbrun forvitrende gråbrunt moler med få meget tynde askelag. Moleret er overvejende strukturløst, men laminerede indslag findes ved bunden og lidt over midten af enheden (se Fig. 1).

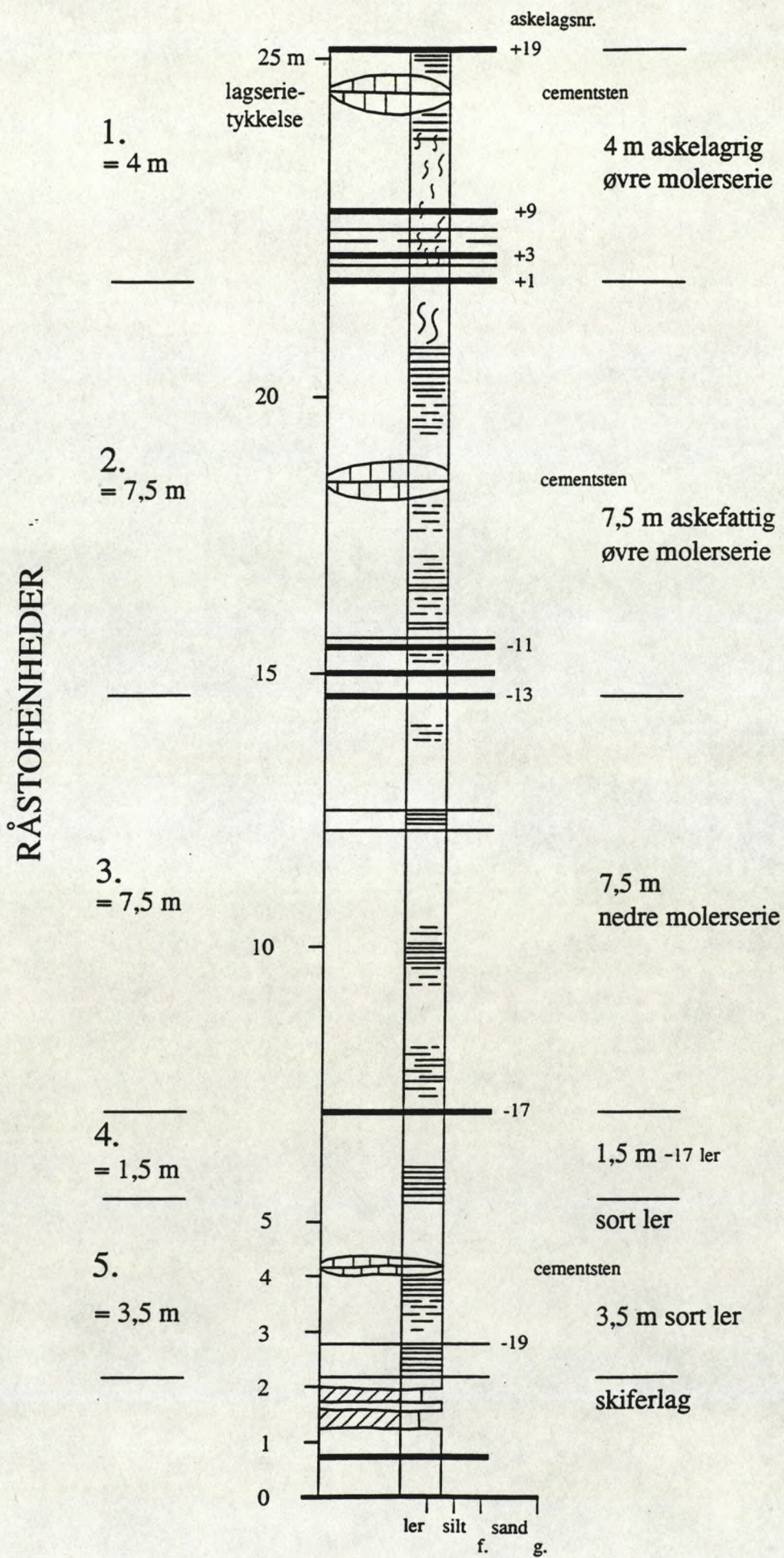
### **Enhed 4.**

Denne enhed er her betegnet -17 ler, idet det består af den 1,5 m tykke gulligbrune moler lige under askelag -17. Nedad begrænses leret af det sorte moler. Overgangen mellem enhed 4 og den underliggende enhed 5 kan svinge inden for 10-30 cm tykkelse. Moleret i dette lag er lamineret i bunden, men bliver gradvis strukturløst op mod -17.

### **Enhed 5.**

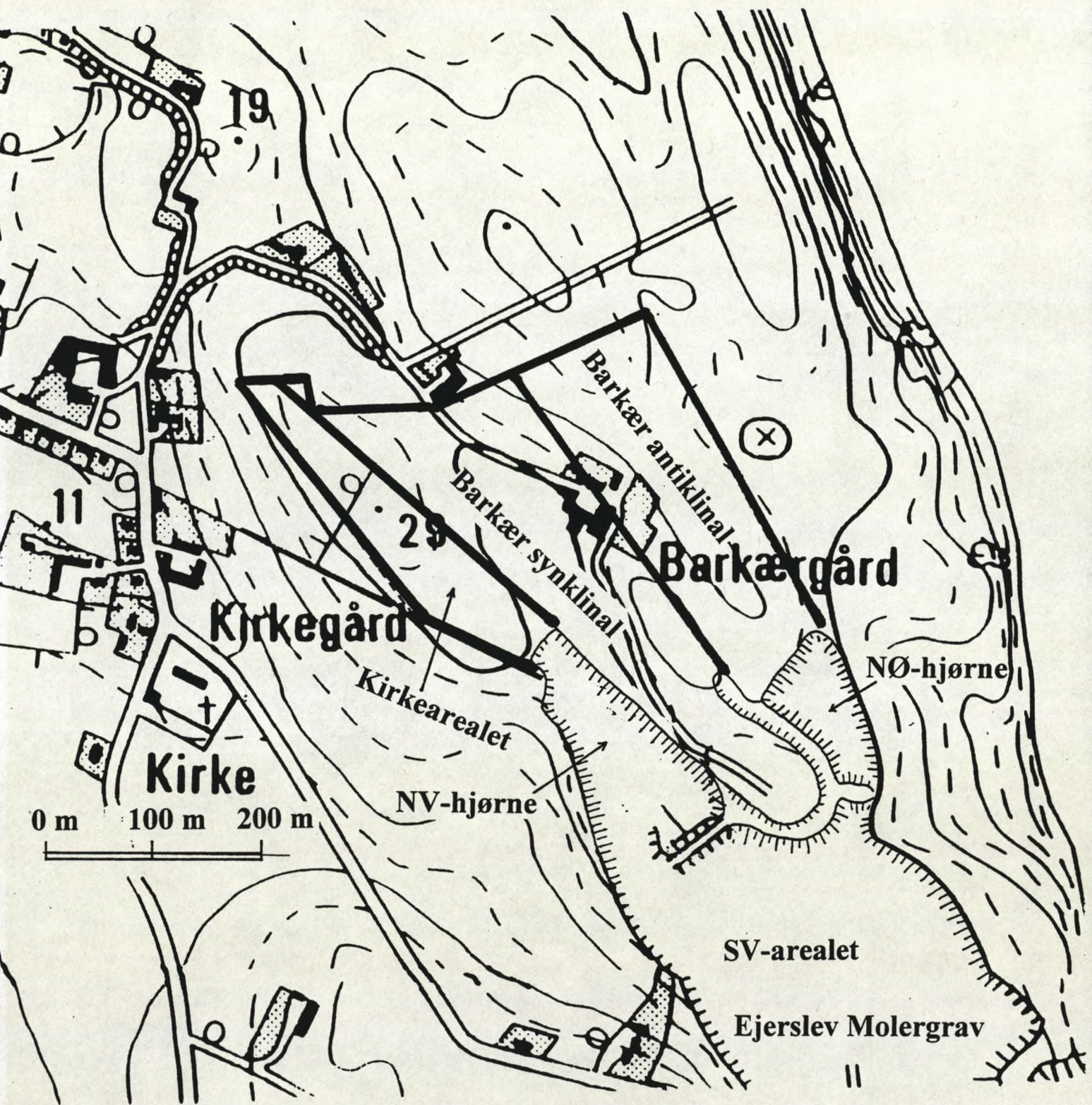
Denne enhed består af det sorte moler, som i Ejerslev Molergrav ligger 1,5 m under askelag -17. Enhedens nedre grænse er sat ved det øverste skiferlag, hvilket giver enhed 5 en samlet tykkelse på 3,5 m. Moleret i enheden er lysegråt til koksgråt forvitrende sort moler, hvor den sorte farve skyldes et stort, uforvitret indhold af finfordelt svovlkis. Moleret er overvejende lamineret og midt i enheden findes en tynd, mindre end 20 cm, cementstenshorisont. En meter over grænsen til skiferlagene findes et tyndt (1-2 cm) blågråt askelag, som er det første i serien fra -19 og nedefter. Dette lag er normalt ledehorisont for brydningen, da det giver et fingerpeg om, at skiferlagene optræder lige under.





Figur 1. Geologiske log af brydningsserien opmålt i gravefronten i det nordvestlige hjørne af Ejerslev Molergrav september 1996.





Figur 2. Oversigtskort over delarealerne i området med anmeldte råstofrettigheder i Ejerslev Molerfelt, december 1996.



## Opdeling af råstofarealerne

Ved beregning af råstofmængderne er der foretaget følgende opdeling af området: 1) delarealer uden for graveområdet, og 2) delarealer i molergraven.

### **Delarealer uden for graveområdet**

Dette delområde er ud fra den strukturelle model (Pedersen 1992) opdelt i følgende arealer: 1) Kirkearealet, 2) Barkær synklinal og 3) Barkær antyklinal (Fig. 2).

### **Kirkearealet**

Kirkearealet er det forholdsvis smalle areal, som strækker sig fra det NV-lige hjørne af molergraven op mod bakkeryggen ved top 29 oven for Ejerslev Kirke (Fig. 2 og 3). Her er grænsen for arealet draget med hensyn til bevarelse af bakkeskråningen ned mod Ejerslev Kirke, hvor kirkens placering ønskes bevaret intakt i relation til det autentiske bakkelandskab. Kirkearealet indbefatter følgende matr. nr.: 12k, 12l og 1o.



*Figur 3. Udsigt ned mod Ejerslev Kirke fra den nordlige kant af molergraven. Kirkearealet er betegnelsen for delområdet, der strækker sig op over bakken oven for kirken tværs gennem billedet midtvejs mellem beskueren og kirken.*

To tværsnit er kendt gennem Kirkearealet. Det ene er beliggende i molergravens NV-lige hjørne og det andet er kendt fra undersøgelserne i 1992 (Pedersen 1992, Fig. 8) og tidligere upublicerede råstofundersøgelser bl.a. forestået af



statsgeolog H. Gry. Lagene i Kirkearealet hælder stejlt mod NØ, ca. 30 grader. Ved beregning af molermængden er der derfor benyttet to metoder: 1) areal x tykkelse, og 2) tværsnit x gennemsnitslængde.

- 1) Mængden af moler beregnet ved Kirkearealets størrelse multipliceret med den kendte tykkelse af brydningsserien giver en samlet mægtighed af moler på  $489.600 \text{ m}^3$ . Mængden af de enkelte råstofenheder fremgår af Tabel 1. Overjordsmængden svarende til denne mægtighed er  $306.000 \text{ m}^3$ .
- 2) Mængden af moler beregnet ud fra arealet af tværsnittet multipliceret med gennemsnitslængden af Kirkearealet giver en samlet mægtighed af moler på  $251.230 \text{ m}^3$ . Mængden af de enkelte råstofenheder fremgår af Tabel 1. Overjordsmængden svarende til denne mægtighed er tilsvarende mindre, nemlig kun  $166.500 \text{ m}^3$ .

### **Barkær synklinal**

Dette areal er beliggende centralt i molerfeltet (se Fig. 2 og 4). Det indbefatter matr. nr. 12a og 12k og strækker sig fra graveområdet mod syd til matrikelskellet mod matr. nr. 23a mod nord. Den sydligste del af dette areal er tidligere bestemt til at blive friholdt for gravning p.g.a. den store overjordsmængde. Beregningerne af arealet er derfor foretaget ud fra en sydlig begrænsning, som følger forlængelsen af den nuværende gravefront i NØ-hjørnet af molergraven.

Tværsnittet i synklinalarealet er bestemt ud fra boringer vest for Barkærgård (Pedersen 1993) og graverendeundersøgelserne i den sydlige del af arealet (Pedersen 1992). Da strukturen her er en synklinal, som kan sammenlignes med et trug, bliver dækket af overjord anseligt. Ud fra beregningen bliver der omkring  $990.000 \text{ m}^3$  moler mod bortgravning af ca.  $520.000 \text{ m}^3$  overjord (se Tabel 1). Gravningen af dette område er kritisk og mere detaljerede beregninger er påkrævet efter at have bestemt specificerede krav til brydningsdybden m.h.t. grundvandsproblemer og overjordsmængder.





*Figur 4. Udsigten mod nord ud over arealet, som indeholder Barkær synklinal. Barkærgårds staldbygning ses til højre i billedet. I det fjerne ses boreriggen i færd med at bore DGU nr. 91.189 (boring 3 i Pedersen 1992).*



*Figur 5. Snit gennem den store antiklinal i det nordøstlige hjørne af Ejerslev Molergrav. Det er denne struktur, som danner de opfoldede lag gennem hele Barkær antiklinalen i strygningen nordpå gennem Ejerslev Molerfelt.*



## **Barkær antiklinal**

Barkær antiklinal er beliggende i den nordøstlige side af Ejerslev Molerfelt (Fig. 2), og dækker her den sydvestlige halvdel af matr. nr. 12a. Et profil gennem antiklinalen er blottet i molergravens NØ-hjørne (Fig. 5), og ud fra de tidligere undersøgelser er tværprofilet langs med det nordlige skel af matr. nr. 12a kendt fra boringer og graverender (Pedersen 1992 og 1993).

Overjordsmængden i dette areal består overvejende af askelagsserien, idet hele molerformationen er foldet op i en ryg, der følger bakkekammen nord og nordøst for Barkærgård. Ud fra tværprofilerne og gennemsnitslængden af arealet er molermængden beregnet til ca. 1.100.000 m<sup>3</sup> ved afrømning af ca. 460.000 m<sup>3</sup> overjord. De enkelte råstofenheders mængder fremgår af Tabel 1.

## **Molergravens reserver**

Ved årets udgang 1996 tilbagestår der molerreserver i Ejerslev Molergrav. Disse reserver er opdelt på følgende 3 arealer: NØ-hjørnet, NV-hjørnet og det SV-lige molergrav areal. De to første områder er beregnet ud fra opmålinger foretaget december 1996, mens mængderne i det sidste areal er opgivet af gravemester Jørgen Aggerholm.

### **NØ-hjørne arealet**

Molermængden her er fortrinsvis den Nedre Molerserie, idet den øvre molerserie allerede er bortgravet. Mængden fremgår af Tabel 2 og beløber sig i alt til ca. 140.000 m<sup>3</sup>. Arealet består af moler beliggende under Barkær antiklinalens sydlige udstrækning (se Fig. 5).

### **NV-hjørne arealet**

Molermængden her består overvejende af den Nedre Molerserie. Arealet er den sydlige forlængelse af Kirkearealet. Molermængden fordelt på råstofenhederne fremgår af Tabel 2 og beløber sig til en mægtighed af ca. 90.000 m<sup>3</sup>.

### **SV-lige molergrav areal**

Dette areal indeholder af to delmængder, nemlig moleret som tilbagestår i forbindelse med udgravning til "inderhavnen", der er en del af efterbehandlingsplanen for molergraven (se Molerindvinding på Mors 1985), og moleret som ligger tilbage under depotet i den sydvestlige del af molergraven (se Fig. 6). Mængderne består fortrinsvis af sort moler og Nedre Molerserie og udgør i alt ca. 150.000 m<sup>3</sup> (se Tabel 2).



## Opgørelse af moler- og overjordsmængder

<b>Kirkearealet</b>			
Areal: 20.400 m <sup>2</sup>			
Areal x tykkelse	Moler	Tværsprofil x længde	m <sup>3</sup>
81.600	1	140 x 370	51.800
153.000	2	225 x 370	83.250
153.000	3	188 x 370	69.560
30.600	4	38 x 370	14.060
71.400	5	88 x 370	32.560
489.600	Moler i alt		251.230
306.000	Overjord	450 x 370	166.500

<b>Barkær synklinal</b>		
Moler	Tværsprofil x længde	m <sup>3</sup>
1	105 x 4,0 x 385 =	161.700
2	105 x 7,5 x 385 =	303.188
3	110 x 7,5 x 385 =	317.625
4	110 x 1,5 x 385 =	63.525
5	110 x 3,5 x 385 =	148.225
Moler i alt		994.263
Overjord	1.350 x 385 =	519.750

<b>Barkær antyklinal</b>		
Moler	Tværsprofil x længde	m <sup>3</sup>
1	128 x 4,0 x 360	184.320
2	128 x 7,5 x 360	345.600
3	128 x 7,5 x 360	345.600
4	128 x 1,5 x 360	69.120
5	128 x 3,5 x 360	161.280
Moler i alt		1.105.920
Overjord	128 x 10 x 360	460.800

Tabel 1. Oversigt over beregnede mængder af moler og overjord i arealerne uden for molergraven.



Restmængder molergraven		
NØ-hjørne:		
Moler	Areal x tykkelse	m <sup>3</sup>
Sortler	8.000 m <sup>2</sup> x 2,0 m	16.000
+ 19 - ÷ 17	8.000 m <sup>2</sup> x 1,5 m	12.000
+ 17 - ÷ 13	8.000 m <sup>2</sup> x 7,5 m	60.000
+ 13 - + 1	5.000 m <sup>2</sup> x 7,5 m	37.500
+ 1 - + 19	4.000 m <sup>2</sup> x 4,0 m	16.000
I alt		141.500
NV-hjørne:		
Sortler	5.400 m <sup>2</sup> x 2,5 m	13.500
+ 19 - ÷ 17	5.400 m <sup>2</sup> x 1,5 m	8.100
+ 17 - ÷ 13	5.400 m <sup>2</sup> x 7,5 m	40.500
+ 13 - + 1	2.700 m <sup>2</sup> x 7,5 m	20.250
+ 1 - + 19	2.700 m <sup>2</sup> x 3,0 m	8.100
I alt		90.450
SV-arealet, anslåede mængder af gravemester Jørgen Aggerholm:		
Inderhavnarealet:		
Sortler		ca. 30.000
Nedre molerserie		ca. 20.000
Under depotet:		
Sortler		ca. 25.000
Nedre molerserie		ca. 75.000
I alt		ca. 150.000

Tabel 2. Oversigt over mængder af molerreserver tilbagestående i molergraven december 1996.



## Sammendrag og konklusion

En opgørelse af reserverne beliggende under arealer med anmeldte rettigheder i Ejerslev Molerfelt er blevet foretaget ud fra tidligere undersøgelser (Pedersen 1992 og 1993) og opmålinger af molergraven udført december 1996.

Molermængden andrager efter denne opgørelse ca. 2.350.000 m<sup>3</sup> ved bortgravningen af omtrent halvt så meget overjord, nemlig ca. 1.150.000 m<sup>3</sup>. Forholdet 2 dele moler til 1 del overjord kan dog forbedres væsentligt, hvis man er parat til at lade ca. halvdelen af molerreserverne stå tilbage efter gravningen. Overvejelser om "cut off" værdier på molermængde i forhold til overjord er blevet berørt under beregning af molermængden i Kirkearealet, men har i øvrigt ikke være inddraget som forudsætning for denne rapport's beregninger. Det anbefales derfor, at disse forhold nøje bliver drøftet for at fastlægge nogle klare specifikationer for fremtidige mere detaljerede beregninger af molermængderne.



*Figur 6. Udsigt over Ejerslev Molergrav set fra NV-hjørnet. SV-arealet i molergraven ses centralt i billedet med depotet til højre og restarealet ved inderhavnen til venstre.*



## Referencer

- Bøggild, O.B. 1918: Den vulkanske Aske i Moleret. *Danm. geol. Unders., Ser. 2*, 33, 84 pp.
- Gry, H. 1940: De istektoniske Forhold i Moleret. *Meddr. dansk geol. Foren.* 9, 586-627.
- Gry, H. 1979: Geologiske Kort over Danmark, Kortbladet Løgstør. *Danm. geol. Unders. Ser. 1*, 26, 58 pp.
- Molerindvinding på Mors, 1985. Miljøministeriet; Viborg Amt; Morsø Kommune; Skamol A/S, 91 pp.
- Pedersen, G.K. and Surlyk, F. 1983. The Fur Formation, a late Paleocene ash bearing diatomite from northern Denmark. *Bull. geol. Soc. Denmark* 32, 43-65.
- Pedersen, S.A.S. 1989: Strukturgeologi ved Skarrehage. *DGU intern rapp.* nr. 19 1989, 40 pp.
- Pedersen, S.A.S. 1992: Strukturel undersøgelse af Ejerslev Molerfelt. *DGU Kunderapp.* nr. 11 1992, 25 pp.
- Pedersen, S.A.S. 1993: Molerreserver nord for Ejerslev Molerfelt. *DGU Kunderapp.* nr. 80, 1993, 21 pp.
- Pedersen, S.A.S. 1996: Den nordlige begrænsning af Ejerslev Molerfelt. *GEUS Rapp.* 1996/101, 46 pp.