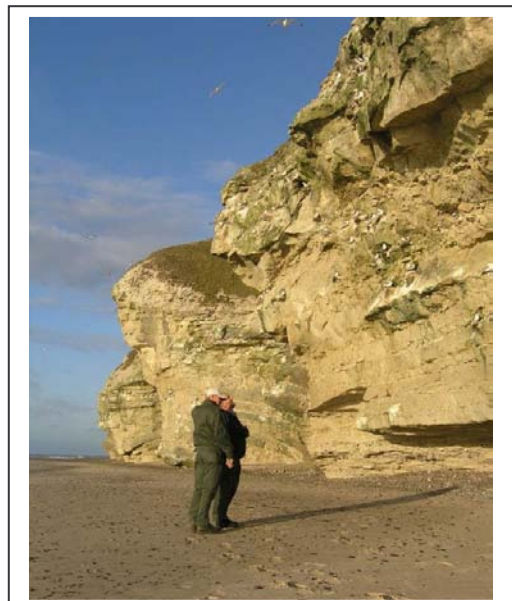


GEOLOGI OG JORDBUND

THY STATSSKOVDISTRIKT



Henrik J. Granat
Skov- og Naturstyrelsen
Karsten Secher
Danmarks og Grønlands Geologiske Undersøgelse
August 2006

Forside billeder: Øverst til venstre skovfyr på vandreklit i Nystrup Plantage (ved Hovekærvej); øverst til højre cementeret al-lag i flyvesand i Lodbjerg Kystklint; nederst til højre jordbundsprofil fra Tved Plantage med flyvesand over moræneler; nederst til højre Bulbjerg i maj med rugende rider. Fotos af Henrik J. Granat 2003 og 2004.

Indholdsfortegnelse

INDHOLDSFORTEGNELSE	3
INTRODUKTION	7
TEKSTBESKRIVELSERNE	7
REGIONALE OG LOKALE KORT	7
GEOLOGISKE JORDARTSKORT	7
SÆRKORT	8
ATLAS	8
NATURHISTORISKE FORHOLD I THY STATSSKOVDISTRIKT	9
UNDERGRUNDENS GEOLOGI	10
LANDSKABET	12
JORDBUNDEN	18
GRUNDVAND	21
GEOLOGISKE INTERESSEOMRÅDER	23
KORTMAPPENS KORT	24
ADMINISTRATIV OVERSIGT	24
UNDERGRUNDSKORT	24
LANDSKABSKORT	24
DET GEOLOGISKE JORDARTSKORT	24
GRUNDVAND	25
NATIONALE GEOLOGISKE INTERESSEOMRÅDER	25
DE ENKELTE SKOVE, PLANTAGER OG NATURAREALER	25
DE ENKELTE PLANTAGER, SKOVE OG NATURAREALER	28
11 LODBJERG PLANTAGE	28
GRUNDVAND	29
SÆRKORTET	29
DET GEOLOGISKE JORDARTSKORT	29
GEOLOGISKE INTERESSER	30
12 RØNHEDE PLANTAGE	31
SÆRKORTET	31
13 LYNGBY HEDE	32
DET GEOLOGISKE JORDARTSKORT	32
14 HVIDBJERG PLANTAGE	32
GRUNDVAND	33
SÆRKORTET	33
DET GEOLOGISKE JORDARTSKORT	33
15 FJORDHOLMENE	33
16 YDBY-NØRGÅRD PLANTAGE	33
20 STENBJERG PLANTAGE (VESTLIGE DEL)	34
SÆRKORTET	34
DET GEOLOGISKE JORDARTSKORT	34

21 STENBJERG PLANTAGE (ØSTLIGE DEL)	34
GRUNDTVAND	35
SÆRKORTET	35
DET GEOLOGISKE JORDARTSKORT	35
EM38 KORTLÆGNING	36
22 TVORUP SYD	36
GRUNDTVAND	37
SÆRKORTET	37
DET GEOLOGISKE JORDARTSKORT	37
23 FADDERSBØL	37
DET GEOLOGISKE JORDARTSKORT	37
GEOLOGISKE INTERESSER	37
24 SUNDBY SØ	38
25 ØER OMKRING MORS	38
26 EJERSLEV VANG	38
DET GEOLOGISKE JORDARTSKORT	38
GEOLOGISKE INTERESSER	39
27 AREAL VED HANKLIT	39
DET GEOLOGISKE JORDARTSKORT	39
GEOLOGISKE INTERESSER	39
28 BUKSØR ODDE	40
DET GEOLOGISKE JORDARTSKORT	40
29 LEGIND VEJLE	40
31 AREALER VED SØNDRE VORUPØR	41
DET GEOLOGISKE JORDARTSKORT	41
32 TVORUP NORD	41
SÆRKORT	41
DET GEOLOGISKE JORDARTSKORT	41
EM38 KORTLÆGNING	41
33 VANGSÅ HEDE	42
DET GEOLOGISKE JORDARTSKORT	42
34 NYSTRUP PLANTAGE (ØSTLIGE DEL)	42
GRUNDTVAND	43
SÆRKORT	43
DET GEOLOGISKE JORDARTSKORT	44
EM38 KORTLÆGNING	44
35 NYSTRUP PLANTAGE (VESTLIGE DEL)	44
SÆRKORT	44
DET GEOLOGISKE JORDARTSKORT	44
41 VANDET PLANTAGE	45
SÆRKORT	45
DET GEOLOGISKE JORDARTSKORT	46
EM38 KORTLÆGNING	46
42 KRONENS HEDE	46
SÆRKORT	46
DET GEOLOGISKE JORDARTSKORT	46
43 VILSBØL PLANTAGE	47
GRUNDTVAND	48
SÆRKORT	48
DET GEOLOGISKE JORDARTSKORT	48
GEOLOGISKE INTERESSER	48
44 BAVN PLANTAGE	49
GRUNDTVAND	49

45 SJØRRING VOLDE	50
46 AREALER VED LANGDYSSEN	50
51 TVED PLANTAGE	51
GRUNDVAND	52
SÆRKORT	53
DET GEOLOGISKE JORDARTSKORT	53
EM38 KORTLÆGNING	53
GEOLOGISKE INTERESSER	53
52 HANSTHOLM VILDTRESERVAT	54
GRUNDVAND	54
DET GEOLOGISKE JORDARTSKORT	55
GEOLOGISKE INTERESSER	55
53 HANSTHOLM BYPLANTAGE	55
DET GEOLOGISKE JORDARTSKORT	55
GEOLOGISKE INTERESSER	55
54 HANSTHOLM KYSTSKRÆNT	55
SÆRKORT	56
DET GEOLOGISKE JORDARTSKORT	56
GEOLOGISKE INTERESSER	56
55 VIGSØ RALLEJER	56
SÆRKORT	56
DET GEOLOGISKE JORDARTSKORT	57
GEOLOGISKE INTERESSER	57
61 VIGSØ OG BALLERUM PLANTAGER	58
GRUNDVAND	59
SÆRKORT	59
DET GEOLOGISKE JORDARTSKORT	59
GEOLOGISKE INTERESSER	59
62 ØSTERILD PLANTAGE	59
GRUNDVAND	60
SÆRKORT	60
DET GEOLOGISKE JORDARTSKORT	61
71 KORSØ PLANTAGE	62
GRUNDVAND	62
SÆRKORT	62
DET GEOLOGISKE JORDARTSKORT	63
GEOLOGISKE INTERESSER	63
72 HJARDEMÅL PLANTAGE	63
GRUNDVAND	63
SÆRKORT	64
DET GEOLOGISKE JORDARTSKORT	64
73 MADSBØL PLANTAGE	64
SÆRKORT	64
DET GEOLOGISKE JORDARTSKORT	64
74 TØMMERBY KÆR	64
DET GEOLOGISKE JORDARTSKORT	65
75 AREALER VED SELBJERG VEJLE	65
DET GEOLOGISKE JORDARTSKORT	65
81 LILD PLANTAGE (VESTLIGE DEL)	66
SÆRKORT	67
DET GEOLOGISKE JORDARTSKORT	67
GEOLOGISKE INTERESSER	67
82 LILD PLANTAGE (ØSTLIGE DEL)	67

SÆRKORT	68
DET GEOLOGISKE JORDARTSKORT	68
GEOLOGISKE INTERESSER	68
83 VESTER THORUP PLANTAGE	68
GRUNDVAND	69
SÆRKORT	70
DET GEOLOGISKE JORDARTSKORT	70
GEOLOGISKE INTERESSER	70
84 AGGERSBORG	71
90 KOLLERUP PLANTAGE	73
SÆRKORT	73
DET GEOLOGISKE JORDARTSKORT	73
GEOLOGISKE INTERESSER	73
91 SVINKLØV PLANTAGE	73
GRUNDVAND	74
SÆRKORT	75
DET GEOLOGISKE JORDARTSKORT	75
GEOLOGISKE INTERESSER	75
92 FOSDAL PLANTAGE	75
GRUNDVAND	76
SÆRKORT	76
DET GEOLOGISKE JORDARTSKORT	77
GEOLOGISKE INTERESSER	77
93 SLETTESTRAND	77
DET GEOLOGISKE JORDARTSKORT	77
94 LANGDAL PLANTAGE	77
GRUNDVAND	77
SÆRKORT	78
DET GEOLOGISKE JORDARTSKORT	78
GEOLOGISKE INTERESSER	78
95 HAVERSLEV PLANTAGE	78
SÆRKORT	78
DET GEOLOGISKE JORDARTSKORT	78
96 HINGELBJERG	78
DET GEOLOGISKE JORDARTSKORT	78
GEOLOGISKE INTERESSER	79
97 HINGELBJERG MOSE	79
DET GEOLOGISKE JORDARTSKORT	79
98 HUSBY HOLE	79
DET GEOLOGISKE JORDARTSKORT	79
99 BREDMOS PLANTAGE	79
SÆRKORT	79
DET GEOLOGISKE JORDARTSKORT	80
100 EGEBJERG	80
DET GEOLOGISKE JORDARTSKORT	80
 KILDEHENVISNINGER	 81
 LITTERATUR	 81
KORT	82
INTERNET	83

Introduktion

I forbindelse med revision af driftsplanen for Thy Statsskovdistrikt er der i 2004 samlet en række kort med geologi, jordbund og landskab som tema i en mappe, samt et kort, der udpeger de nationale geologiske interesseområder i distriktet. Oversigten er udarbejdet i Driftsplankontoret af geolog Henrik J. Granat. Gennemgangen indledes af beskrivelser der dækker hele distriktet. Derefter fokuseres der på de enkelte plantager, skove og naturarealer.

Tekstbeskrivelserne

Hovedparten af den beskrivende tekst er forfattet af geolog Karsten Secher – direkte citeret fra teksterne om ”Naturhistoriske forhold” i Nordjyllands og Thy statsskovdistrikter udarbejdet i forbindelse med driftsplanlægning i 1974. Teksten er dog rettet til i forhold til ændringer i den administrative inddeling, som skovene/plantagerne har undergået. Den administrative inddeling i skovdistrikt, skovparter, skove/plantager, afdelinger og litra har ændret sig meget de seneste 30 år. Således har f.eks. Fosdal og Langdal plantager hørt under tre forskellige statsskovdistrikter i den forløbne periode – først Nordjylland, så Hanherred og nu Thy statsskovdistrikt.

Karsten Secher har skrevet de generelle afsnit om undergrundens geolog, landskabet og jordbunden, medens Henrik J. Granat har udarbejdet omtalen af de nationale geologiske interesseområder og beskrevet grundvandsforholdene samt suppleret undergrundsafsnittet. Derefter følger en detaljeret gennemgang af de enkelte plantagers og de andre arealers landskab, geologi og jordbund. Ligesom Særkortene (se nedenfor) er suppleret i 2004, er også teksten suppleret således, at der nu er skrevet lidt om geologi og jordbund for alle arealer, der hører under Thy distrikt i dag. Karsten Secher har beskrevet de store plantager, medens Henrik J. Granat har beskrevet de øvrige overvejende små skove, plantager og naturarealer samt skrevet eller tilrettet alle kortbeskrivelserne (jordartskort, særkort og andre) og skrevet om de nationale geologiske interesseområder. Der er desuden illustreret med billeder, stort set alle taget af Henrik J. Granat, hvor gode digitale billeder har været tilgængelige.

Regionale og lokale kort

Kortmappen indledes af nogle regionale kort, der dækker Thy, Hanherred og Mors. Hertil hører et oversigtskort, et undergrundskort, et landskabskort, kort over Stenalderhavets kystlinie, kort over grundvandsboringer, et geologisk jordartskort samt et kort, der viser de nationale geologiske interesseområder. De regionale kort er alle i målestokken 1:200.000.

De lokale kort viser de geologiske og jordbundsmæssige forhold i distriktets enkelte skove, plantager og naturarealer. Samlingen af lokale kort indledes af en oversigt samt signaturforklaringer til de geologiske jordartskort. Herefter følger særkortene, der findes for de store plantager, og jordartskort fra GEUS samt for nogle få arealer nogle andre korttyper. Hvor den geologiske jordartskortlægning mangler, er der i mange tilfælde indsat et almindeligt forstørret udsnit af et 4-cm-kort. Ved mange kystnære arealer giver et luftfoto gode informationer om arealet, så her er indsat et print af Kampsax Geoplans orthofoto. Det er tilstræbt at holde målestokken for de lokale kort i 1:10.000, så de direkte kan sammenlignes med et skovkort. Mange af klitplantagerne er imidlertid så store, at mindre målestoksforhold er anvendt for at ”klemme” hele skoven/plantagen ind på en A3 side. Disse kort er derfor ofte med målestokken 1:20.000 eller 1:15.000. Alle særkortene er printet i målestoksforholdet 1:10.000.

Geologiske jordartskort

Af oversigten fremgår, at der for de fleste klitplantager findes et geologisk jordartskort med anbefalet målestok 1:25.000, der viser det geologiske materiale i 1 meters dybde. For skove, plantager og naturarealer i Thy men tættere ved Limfjorden end Vesterhavet gælder desværre, at

den detaljerede geologiske jordartskortlægning endnu ikke udført. Den geologiske jordartskortlægning forestås af Danmarks og Grønlands Geologiske Undersøgelse GEUS og dækker i dag 83 % af landet.

Særkort

Jordbundsforholdene er velbeskrevne på Thy statsskovdistrikt. Geolog Karsten Secher har i 1973 og 1974 virket ved den daværende Skovregulering i forbindelse med civil værnepligt, hvor der er samlet tidligere jordbundskortlægninger sammen, samt kortlagt yderligere arealer. Resultaterne er samlet i en journal med beskrivelser af jordboringer og huller, samt indtegnet på såkaldte "særkort". Særkortene er i forbindelse med den nuværende driftsplanrevision digitaliseret, så de i nærværende kortmappe fremstår med det nyeste digitale skovkort som baggrund. Temaet på særkortene er områder med flyvesandslag mindre end 1 meter, afgrænsning af de mest markante vandreklitter, samt i de tilfælde, hvor det har været relevant, en markering af Stenalderhavets kystlinie. Særkortene er i Tved, Nystrup, Tvorup Vandet, Fosdal, Langdal, Svinkløv og Vester Thorup plantager suppleret med jordboringer og gravede jordbundshuller beskrevet af geolog Henrik J. Granat i 2003, 2004 og 2005.

Atlas

Det er tanken, at kortmappen skal bruges som et atlas, som man betragter for dels at få indsigt i de naturgivne kår på distriktet som helhed og i de enkelte skove, plantager og naturarealer i særdeleshed, og dels at bruge kortmappen til at sammenligne de enkelte arealer med hinanden.

Som supplement til nærværende beskrivelse er der udarbejdet et jordbundskatalog, der præsenterer udvalgte jordbundsprofiler fra Thy distrikt (Granat 2005), samt en rapport med nærmere omtale af resultaterne fra de elektromagnetiske jordbundskortlægninger (EM38) (Granat 2005), der er foretaget på distriktet i 2001 og 2002.



Karsten Sechers særkort er i Tved, Nystrup, Tvorup Vandet, Fosdal, Langdal, Svinkløv og Vester Thorup plantager suppleret med jordboringer og gravede jordbundshuller beskrevet af geolog Henrik J. Granat i 2003 og 2004.

Jordbundsprofilerne fra de gravede huller præsenteres i et jordbundskatalog for Thy Statsskovdistrikt.

Foto Henrik J. Granat 2003.

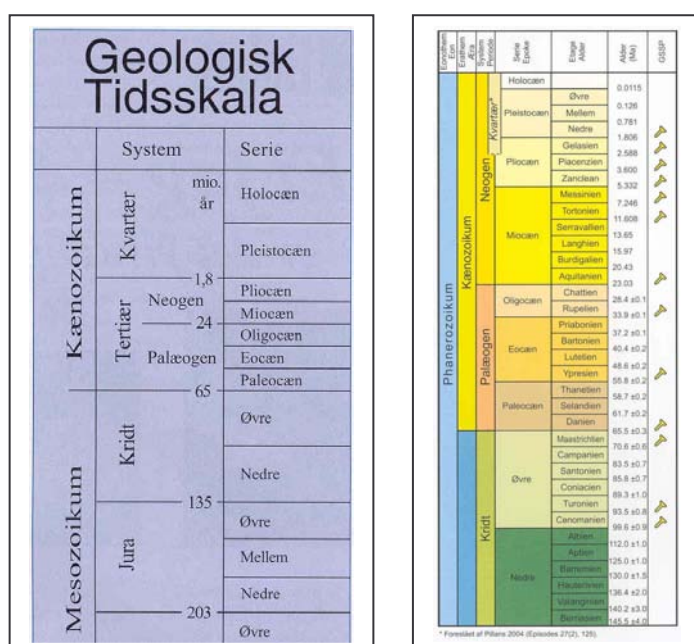
Naturhistoriske forhold i Thy Statsskovdistrikt

Markante træk af Thys og Hanherreds geologi er samlet omkring fire tidsafsnit af den geologiske dannelse; Kridttiden, Danientiden, Istiden (Glacialtiden) samt tiden efter isens afsmeltning (Postglacialtiden). Elementer fra alle fire perioder har afgørende indflydelse på områdets landskab og jordbund, der sammen med klimaet giver Thy og Hanherred en række, mere eller mindre begrænsende, karakteristiske betingelser for kulturaktivitet.

Grundlaget for bedømmelsen af de geologiske forhold stammer i væsentlig grad fra GEUS (Danmarks og Grønlands Geologiske Undersøgelse, tidligere Danmarks Geologiske Undersøgelse, DGU) arbejde. Størstedelen af klitplantagerne er i dag dækket af det digitale jordartskort fra GEUS, og der er lavet kortbladbeskrivelser for Løgstør kortbladet (Helge Gry 1979, DGU 1. Række, Nr. 26) og Hanstholm kortbladet (Pedersen, S.A.S. & Petersen, K.S. fra GEUS 2002). A. Jessen: Stenalderhavets udbredelse i det nordlige Jylland, DGU 1920, bør nævnes, som et af de første større arbejder med oplysninger om landsdelens geologi og landskab. Af nyere litteratur skal nævnes Geologisk Set, Det Nordlige Jylland (Steen Andersen & Steen Sjørring 1992), der beskriver de nationale geologiske interesseområder i egnen, ligesom Nationalkomiteen for Geologis beskrivelser af særligt seværdige lokaliteter på internetsiden www.naturnet.dk samt turforslagene på Skov- og Naturstyrelsens Friluftskort www.skovognatur.dk har været uundværlige i arbejdet.

Der bliver i hele teksten henvist til tidsperioder fra den geologiske tidsskala, som deler jordens historie ind i æraer, perioder og epoker. Derfor indledes beretningen om geologi og jordbund i Thy og Hanherred med oversigter over navne og aldre på de enkelte tidsafsnit. Nedenfor ses to tidsskalaer. Til venstre ses den klassiske "gamle" skala med den navngivning, som der er blevet brugt i nærværende tekst, samt i de tekster og værker, der henvises til undervejs. På den skala efterfølges Kridttiden af Tertiærtiden og Kvartærtiden. På tidsskalaen til venstre optræder Danientiden ikke. Den hører hjemme som den første nederste etage i Paleocæn for 65 til 61 mio. år siden. Bryozokalken er fra Danientiden og derfor særdeles vigtig for undergrunden i Thy og Hanherred.

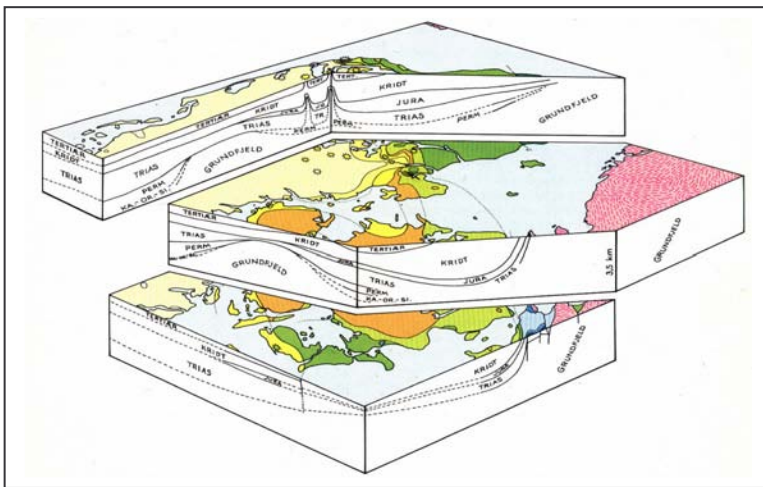
Den Internationale Kommission for Stratigrafi (www.stratigraphy.org) har imidlertid i 2004 vedtaget at Tertiærtiden og måske også Kvartærtiden som officielle geologiske perioder skal erstattes af Palæogentiden og Neogentiden. Så hvis man vil studere nyudgiven geologisk litteratur, må man vænne sig til disse betegnelser.



Figur 1 Til venstre ses den geologiske tidsskala, der er anvendt i nærværende tekst. Her afløses Kridttiden af Tertiærtiden og senere Kvartærtiden. Til højre ses fremtidens geologiske tidsskala, hvor Kridttiden afløses af Palæogentiden og Neogentiden. Kvartærtiden er muligvis også på vej ud som geologisk periode, men den beslutning ligger hos den Internationale Kommission for Stratigrafi ICS. De to skemaer er fra tidsskrifterne *Geologisk Nyt*, 5, november 2004 samt *Geologisk Tidsskrift*, december 2004, hæfte 1.

Undergrundens geologi

Et generelt træk ved undergrundens lag i den nordlige halvdel af Jylland er, at de bliver yngre jo længere man bevæger sig mod sydvest (GEUS 2000). Undergrunden under Skagen er fra tidlig Kridt, det vil sige mere end 100 mio. år gamle. Sydvest over findes undergrundsaflejringer som stadig yngre bånd orienteret i en nordvestlig-sydøstlig retning. Ved den vestlige Limfjord (Nissum Bredning og Venø Bugt) er undergrundens lag af Miocæn alder. Det vil sige 5 til 23 mio. år gamle. Grunden til det bandede mønster er, at det nordlige Jylland de sidste 240 mio. år har fungeret som et indsænkingsområde, der i takt med indsynkningen er blevet fyldt op med sedimenter. De tyndeste lag ligger i randen af truget (under Skagen) og de tykkeste lag findes centralt i truget (under Himmerland). Da istiden gletsjere høvede af, nåede de nemmere til ældre lag, hvor disse var tynde i trugets randområde. Dertil kommer, at istidens gletsjere har arbejdet sig dybest ned i de nordøstlige områder, fordi istykkelsen her var størst.



Figur 2: Snit gennem Danmark, hvor man kan se, at undergrundens lag tynder ud under Skagen og igen over en ryg af grundfjeld mellem Ringkøbing og Fyn. Aflejringsbassinet i grundfjeldet mellem Sveriges vestkyst og Ringkøbing-Fyn højderyggen kaldes "Det Danske Bassin". På figuren ses tillige hvordan Permtidens saltlag presses op i salthorste og foranlediger at ældre lag presses op gennem yngre i Limfjordsområdet.

Figuren er fra Danmarks Natur bind 1.

Underlaget før istidens aflejringer udgøres i Thy og Hanherred af lag fra Kridttiden og Tertiærtiden. Det ses på kortet over Prækvartæroverfladens Bjergarter i kortmappen. Flere af disse lag kommer frem i overfladen, navnlig i gamle kystklinter, hvor istidsdannelserne mangler eller er ganske sparsomme. Ældst blandt disse lag er skrivekridt (fra Kridttidens sidste del), der ligger nær overfladen i et område nord for Thisted. Skrivekridtet er en blød, finkornet kalktype, der fortrinsvis består af kokkolitter, som er mikroskopiske skaller fra alger. Skrivekridt kan f.eks. ses på sydsiden af Hanstholmøen, omkring Hundstrup, mellem Tved og Kastrup samt omkring Vandet. Hanherreds berømteste skrivekridt forekomst er Svinkløv i V. Hanherred, hvor erosionsformer i det bløde skrivekridt er karakteristisk udviklet.

Thy og Hanherreds øvrige kalkforekomster udgøres af andre typer (bryozokalk og blegekridt) fra den yngre Danientid, der indleder Tertiærtiden. Bryozokalken er dannet af bryozoer, der er mosdyr, som lever i kolonier og ofte dannede revler og banker langs kysten. Blegekridt indeholder bleger, der er lidt hårdere klumper indeholdt i kalken. Blegekridtet er kornet og sandet og derfor ru at føle på. Karakteristiske forekomster af kalk og kridt fra Danientiden er Hanstholmøen og Bulbjerg. Desuden er der spredte forekomster i Thys østlige del samt i en bræmme uden om Thyområdets skrivekridt (f.eks. ved Vandet og ved nordenden af Ovesø). Danienkalken er i forhold til skrivekridtet væsentlig mere hård og med et større indhold af flintelag, hvorfor den modstår nedbrydning særdeles godt. Dette er tydeligt i områdets kalkklinter, der i danienkalken er skarpe og stejle, og i skrivekridtet blødt afrundede og jævnt hældende.

Overgangen fra Kridttid til Tertiærtid skete for 65 mio. år siden. Det er på det tidspunkt, at mere end halvdelen af den tids dyrearter uddør - heriblandt dinosaurerne. Kridt / Tertiær grænsen markeres i Nordjylland af et tyndt mergellag. Laggrænsen kan bl.a. ses i et profil ved Kjølbygård ved Hunstrup. Efter Danientiden ophørte kalkaflejringen næsten helt, og der blev i stedet aflejret ler, mergel og sand i det danske område.

Når man ser bort fra Danienkalken er Tertiære dannelser navnlig udbredt omkring Thisted og på Mors, hvor det eocæne moler kan ses i kliner. Ved Silstrup klint og på Thyholm findes forekomster af glimmerler, der på Thyholm er brunkulsførende. Endvidere ses Tertiære dannelser som løse flager indlejret i istidsaflejringerne, f.eks. ved Lodbjerg.

Strukturen i Thy, Hanherred og Mors' undergrund er præget af salthorste, der nedefra er skudt op gennem lagene, således at ældre lag er presset op i yngre lag. Permtidens (300 til 250 mio. år før nu) saltlag er lettere end de overliggende lag, og de er klemmt opad som olie i vand. Herved er ovenliggende lag presse op i en bule, som stedvist er brudt gennem de omkringliggende lag. Thisted strukturen, som det højtliggende kalk og kridt mellem Thisted og Hanstholm kaldes, skyldes en salthorst. Fjerritslev saltstrukturen er et indsynkningsområde mellem Fjerritslev og Bygholm Vejle. Indsynkningen skyldes at saltet i undergrunden langsomt opløses. Salthorste giver ringformede strukturer på undergrundskortet på Mors og Salling.

I kridtaflejringerne er der i Thy og Hanherred også konstateret store brudlinier langs med hvilke der er sket lodrette forskydninger af undergrundens lag, f.eks. langs Hanstholmen og Hjørdemål-øen samt i området ved Nors sø. Dette antyder, at dybgrunden er relativ ustabil, og det viser sig også, idet der her forekommer flest jordskælv, der dog er så svage, at de næsten ikke mærkes.

Overfladen af undergrunden, dvs. istidsaflejringerens underlag, er ikke kendt i enkeltheder. I den nordlige del er istidslaget tyndt, og dybgrundens overflade afspejles i terrænformerne, som det ses ved Hanstholm, Hjørdemål og Bulbjerg. Bredninger, hvor sunde og vige svarer til lavninger i dybgrundsoverfladen, er frembragt af istidens gletsjere. I Sydthy er undergrundens overflade kun velkendt på Thyholm, hvor kridtlagene kun er dækket af tynde istidsaflejringer.

I tidens løb har undergrundens lag været udnyttet på forskellig vis. Navnlig kridtet har været anvendt til jordforbedringer; herom vidner talrige små og store grave spredt over hele Thy og Hanherred. Kalkbrydning i større stil har forekommet ved Thisted og Hillerslev samt ved Erslev på Mors. Kridtet har ligeledes været anvendt i byggeriet, som bygningssten og som brændt kalk i mørtel. Ved Bulbjerg ses endnu mærker fra udsavning af limsten, benyttet ved mange af fortidens kirkebyggerier. Endelig har moleret (især på Mors) længe været anvendt ved fremstilling af isolerende mursten, kattegrus o.l.

Landskabet

Karakteristiske landskabelige træk i Thy og Hanherred er modsætningen mellem de lavtliggende flader, der er opstået ved hævnning af stenalderhavets havbund, og det højere, kuperede landskab, som er formet af istidens gletschere. Andre markante terrænelementer er de store kridtøer, samt det 6-10 km brede klitlandskab langs vest og nordkysten.

Istidslandskabets overflade blev formet af ismasser, der fra N og NØ bevægede sig sydpå til egnen syd for Nissum Bredning og Venø Bugt. Materialet isen medførte, blev aflejret som moræneler og smeltevandssand og -grus. Stenindholdet i disse aflejringer viser klart, at isstrømmen er kommet fra nord, idet sten hjemmehørende i Oslo-området er talrigt repræsenteret. Sten fra Sverige og Østersøen er yderst fåtallige. Under isdækket udgravede smeltevandssfloder renderne mellem hhv. Thy og Mors, og mellem Mors og Salling, og de kan sammenlignes med de østjyske fjorde og tunneldale.

Ismassernes retning kommer også til udtryk i bakkepartier, der kan karakteriseres som israndsbakker. Sådanne optræder NØ for Vestervig kirke med retning NV-SØ (parallelt med isranden). Landskabet her, hvis største højde er 44 m, kan opfattes som rester af et israndsbakkekompleks og vidner om en israndsstilling i Sydthy. Dette sandsynliggøres af Hvidbjerg åens forløb, der tænkes udformet som en tunneldal, angivende isens bevægelsesretning vinkelret på de omtalte israndsbakker.

Noget nordligere findes ligeledes vidnesbyrd om, at isen i afsmeltningstiden har foretaget fremstød. Det parallel-bakkede landskab Hundborg-randmorænen (med højder op til 71 m) fra Jannerup til Sjørring, og sydpå til Vilsund (samt videre over Mors), er dannet ved at isen har skubbet det foranliggende materiale op i bakkestrøg foran sig. De foldede lag af moler og vulkansk aske i klinterne på Nordmors vidner om den voldsomhed, hvormed landskabsdannelsen har fundet sted. Thisted Bredning og Livø Bredning kan opfattes som inderlavninger til de gletsjertunger, som formede Hundborg-Mors-randmorænen.

Det landskab isen efterlod sig ved sin afsmeltning, varierede i de forskellige dele af Thy og Hanherred. I det nordlige Thy havde overfladen et roligt præg, med store flade kuplede bakker, dannet under et fremadskridende isdække. I dette landskab ragede kridtøerne op (Hanstholm 67 m, Korsø 57 m og Bulbjerg 57 m), idet isen havde vanskeligere ved at høvle i den hårde danske kalk end i den blødere skrivekridt. Kridtøerne blev efterladt med et tyndt dække af istidsaflejringer, og udgjorde sammen med talrige mindre morænebakker et landskab, der i Stenalderen blev til et ø-hav (arkipelag) (se senere). I den sydlige del af Thy var landskabet mere uroligt og kuperet, dels med de langstrakte israndsbakker, og dels i et såkaldt dødis-landskab. Dødis er rester af is, frigjort fra isfronten ved afsmeltningen, og senere dækket af smeltevandets sand- og grusaflejringer. Efterhånden som dødisen smeltede, opstod et småkuperet landskab, fyldt med talrige afløbsløse huller (dødishuller) og uregelmæssige bakker; en landskabsform, der er mere eller mindre karakteristisk udviklet i området syd for Hundborg-randmorænen.

I Stenalderen (Littorina-tiden) lå Thy og Hanherred 3-6 m lavere end i vore dage, hvorfor store dele af det nuværende Thy og Hanherred var dækket af vand. I Nordthy havde Limfjorden således fri forbindelse til Vesterhavet (Vigsø Bugt). I Hanherred var Bygholms Vejle åbent vand i Stenalderen. Med den frie adgang til Vesterhavet havde bølger og storm kraft nok til at udforme stejle kystklinter i det af istiden efterladte landskab. Navnlige de store øer i nord kom til at stå med

stejle klinter, især Hanstholmen, der ved sin beliggenhed var meget udsat. Den hårde danske kalk har i høj grad været i stand til at modstå havets nedbrydende virkning og har derfor spillet en stor rolle i opbygningen af Thy og Hanherred efter Stenalderen. Efterhånden som havet bearbejdede kysterne, aflejredes det nedbrudte materiale som, mægtige strandvoldssystemer af grus og rullesten, der ofte forbandt de spredte øer eller afsnørede bugter og vige. Dette bevirkede, sammen med den gradvise landhævning efter Stenalderen (størst hævningsmod nord), at Thy og Hanherred voksede til det, vi kender i dag.

Eksempler på store strandvoldssystemer (op til 5-8 m høje) ses i nord, hvor Hjørdemål-øen, Østerildøen og Tovsigøen er blevet kædet sammen, idet kysten i den daværende Vigsø Bugt er udlignet. Materialtransporten er forløbet fra Hanstholm mod SØ. Langs østsiden af Vigsø Bugt, fra Bulbjerg og SV på, har strandvoldsdannelser søgt at udligne kysten mellem Bulbjerg-øen, Bjerget og Langvad-øen. Mellem sydkysten af Hjørdemål-øen og nordøstkysten af Thy-øen (ved Tved), har der tilsyneladende været et stræde, ligeledes med store strandvoldssystemer langs begge kyster. Også her har materialtransporten været fra NV til SØ. I Sydthy opbyggedes et strandvoldssystem, der langsomt forbandt Thyholm med Thy.

Stenalderhavets kystlinie i Thy, Hanherred og Nordmors er indtegnet på oversigtskort, med angivelse af dengang dannede kystklinter, der sammen med strandvoldene fastlægger grænsen ret nøjagtigt. Hvor landet er dækket af flyvesand, er grænsen vanskelig at fastlægge, og angivelsen på kortet repræsenterer et skøn, efter vurdering af topografi og jordbund. Dette gælder navnlig i Thys SV-lige dele. Thylandets østkyst har på stenalderhavets tid haft omtrent samme form, som i nutiden.

Efter Stenalderen har tidevand, bølger og storm fortsat med at udligne vest- og nordkysten af Thy og Hanherred. Materialtransporten langs disse kyster går fra fremspringende punkter mod de mellemliggende bugter, således fra Hanstholm mod øst og fra Bulbjerg mod vest. På vestkysten er forholdet det, at materialetransporten fra Stenbjerg er sydgående mod Agger. I nordlig retning er transporten nordgående herfra til Hanstholm, om end meget svag eller fraværende. Stykket mellem Nr. Vorupør og Klitmøller er neutralt, dvs. der er ingen dominerende transportretning. De fremspringende punkter på vestkysten og nordkysten - Nr. Vorupør, Klitmøller, Hanstholm, Bulbjerg og Svinkløv - skyldes alle modstandsdygtige forbjerge af moræne- og kalkmateriale, nu delvist skjult af flyvesand. Vestkysten af Thy var således på Stenalderhavets tid bugtet og fliget, med forposter uden for den egentlige kystlinie. Hanherred var et ørige. Mellem Stenbjerg og Klitmøller ses 1-1,5 km fra havstokken toppen af mindre moræneøer, som antagelig har udgjort en sammenhængende bræmme foran Stenalderhavets kyst. Denne har derfor været noget beskyttet mod Vesterhavet, og er kun i mindre grad udviklet med klinter.

Thys og Hanherreds nuværende kystlinie mod Vesterhavet repræsenterer en naturlig balance, opbygget siden Stenalderen. En balance mellem nedbrydning og aflejring, som ved menneskets indgriben (f.eks. ralgravning) kan påvirkes med uoverskuelige ændringer til følge.

Klitlandskaberne, der er de yngste terrænelementer i Thy og Hanherred, er dannet ved talrige sandflugtsperioder, hvoraf de første virkelig ødelæggende antagelig fandt sted i 15-1600 tallet, og med kulmination i tiden mellem 1680 og 1750. De historiske kilder er ikke sikre på dette punkt. Visse oplysninger tyder på, at der sikkert har været sandflugt allerede i 11-1200 tallet, og udgravninger af stenalderboplads i Lodbjerg har vist, at der i hvert tilfælde har været sandflugt mellem 3000 og 2000 år f. Kr.

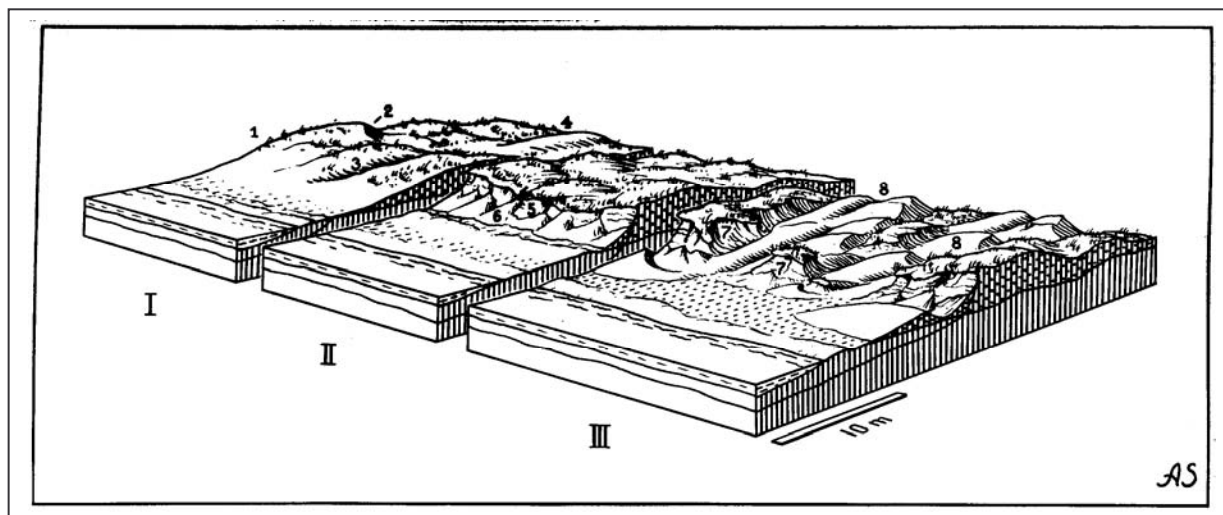
Sandflugtens forudsætning er vestenvindens hyppighed sammen med Vestkystens store sandmængder, samt fraværet af et beskyttende plantedække over de sandede klitområder. Der er påvist en sammenhæng mellem klima og sandflugt. I kolde perioder vil der bindes mere vand som is på polerne. Desuden trækker vand sig sammen ved faldende temperatur. Tilsammen betyder det faldende havniveau. Når havet trækker sig tilbage, blottes sand i kystzonen. Dette sand kan vinden lege med. Sandflugtens kulmination i 16 og 1700-tallet falder sammen med "Den lille Istid", som perioden kaldes, fordi klimaet var omkring 1 grad koldere end i dag. Årsagerne til manglende plantedække er talrige, bl.a. udtørring, dyrs græsning, menneskets aktivitet etc., og i Thy og Hanherred har et samspil af disse faktorer, hjulpet af klimaændringer, bevirket starten på en ødelæggende sandflugt. Ca. 1/4 af det tidligere Thisted Amt er nu dækket af flyvesand, koncentreret i et 6-10 km bredt bælte langs vest- og nordkysten. Et enkelt sted når sandet 19 km ind i land, og overalt dannes en slående kontrast til de øst for liggende istidslandskaber. Flyvesandets maksimale udbredelse ses på jordartskortet og landskabskortet.

Et tværprofil gennem det vestlige Thy fra havet til flyvesandets østgrænse viser normalt følgende elementer: 1) flad strandbred, 2) bælte af havklitter, 3) jævn sandslette og 4) indre klitbælte. Se figur 6 nedenfor. Strandbredden er sjældent mere end 50 m bred, og er normalt blottet for vegetation. På overgangen til havklitterne vil der ofte ses vekslen af stenede strandvolde og martørv, dannet i Stenalderen. Her over ligger havklittens lyse flyvesand ("hvide" klitter). Havklitternes højde er normalt 17-20 m, enkelte steder dog op til 30 m. Herefter følger mod øst en jævn sandslette (højde 16-20 m), der kan følges fra Hanstholm til Agger i en bredde af 4-5 km. Sletten har en ganske svag stigning mod øst, med mindst hældning i Sydthy. Forskellen mellem nord og syd skyldes underlaget. I nord er der 10-12 m flyvesand over 8-10 m stenalderhavsand. I syd er flyvesandsmægtigheden yderst varierende på et underlag af tyndere havaflejringer og istidslag. Sandsletten kan da opfattes som en afblæsningsflade, med varierende hældning betinget af grundvandet, idet tørt sand vil blæse af. På denne sandslette optræder der også spredte klitdannelser, smårimmer og udblæsningsgryder (vindkuler). Parabelklitter (med åbningen i vindsiden), der er den egentlige vandreklitform under danske forhold, og som først bliver fuldt udviklet længere mod øst, ses også på sletten. De kan her opfattes som et resultat af bremsningen ved tilplantning ("grå" klitter), idet sandflugtsdæmpningen satte ind, da klitterne var på vej ind over sletten. Hvor flyvesandet ligger sig til rette på det bølgede moræneland, vil klitterne ofte udvikle sig i små toppede former, samlet i større eller mindre flader (såkaldte knarkepartier).

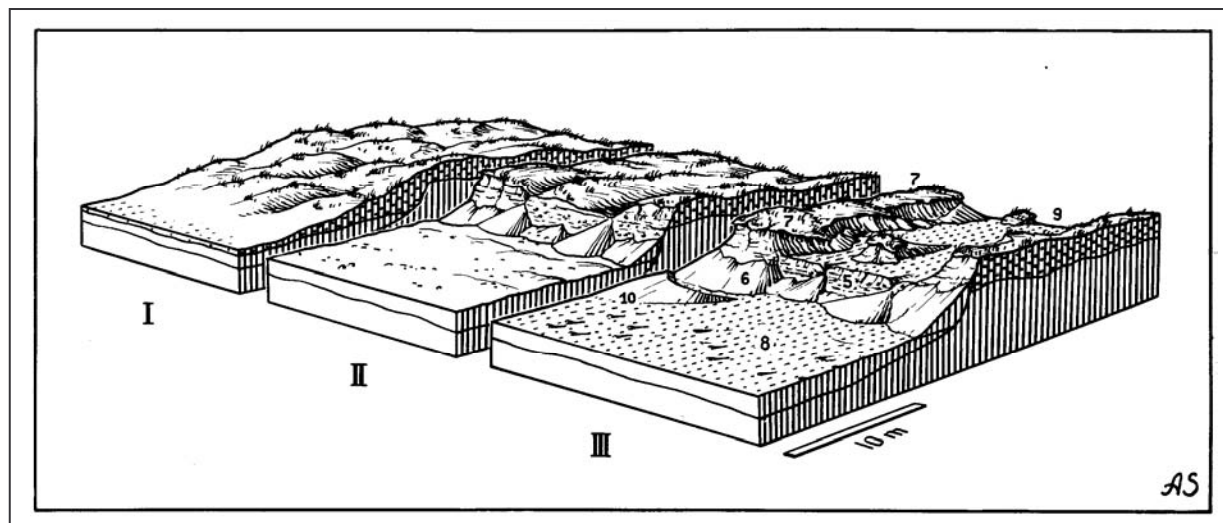
Parabelklitten starter bag et hul i rækken af havklitter, hvor der opstår en vindport. Er vind og sandtilførsel fra stranden tilstrækkelig, vil parabelklitten give sig til at vandre ind over sletten, efterladende sine "ben" som lange vindparallelle rimmer og med bundlaget bestemt af grundvandets overflade. Vandringerne standser, såfremt sandtilførsel og vind ophører, ved tilplantning, eller hvis store forhindringer mødes (skrænter, søer o.l.). Det skal dog bemærkes, at op til 30 m høje skrænter ikke nødvendigvis stopper en vandreklit. Ved sandslettens østkant er hovedparten af Thys vandreklit standset og har her dannet det indre klitbælte, ofte sammenfaldende med stenalderhavets kystlinie. Figur 3-6 viser nogle af klitlandskabets former (efter A. Schou). Flyvesandlagets tykkelse er normalt 8-10 m på sletten, og hvor der er tale om vandreklit herpå, forøges lagets tykkelse normalt med 10-20 m. På morænelandet er flyvesandslaget almindeligvis ½-5 m tykt.

Forskellige undersøgelser tyder på, at vandringshastigheden har været op til 7-8 m pr. år. Sættes dette i forbindelse med f.eks. Boelssande i Nystrup Plantage, viser det sig at denne klit groft regnet

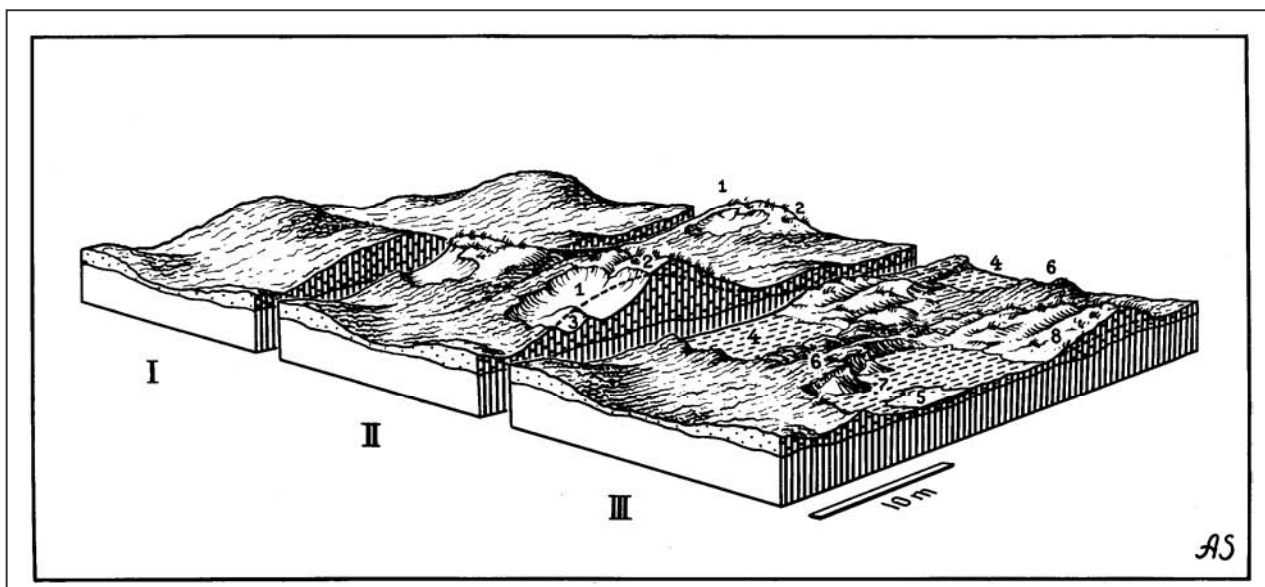
har brugt ca. 600 år til at vandre fra havklitten til den nuværende plads (standset omkring 1875). Den skulle da være startet omkring år 1300 e. Kr. Der er mange usikre momenter i en sådan beregning, der blot er taget med for at give en idé om forholdene.



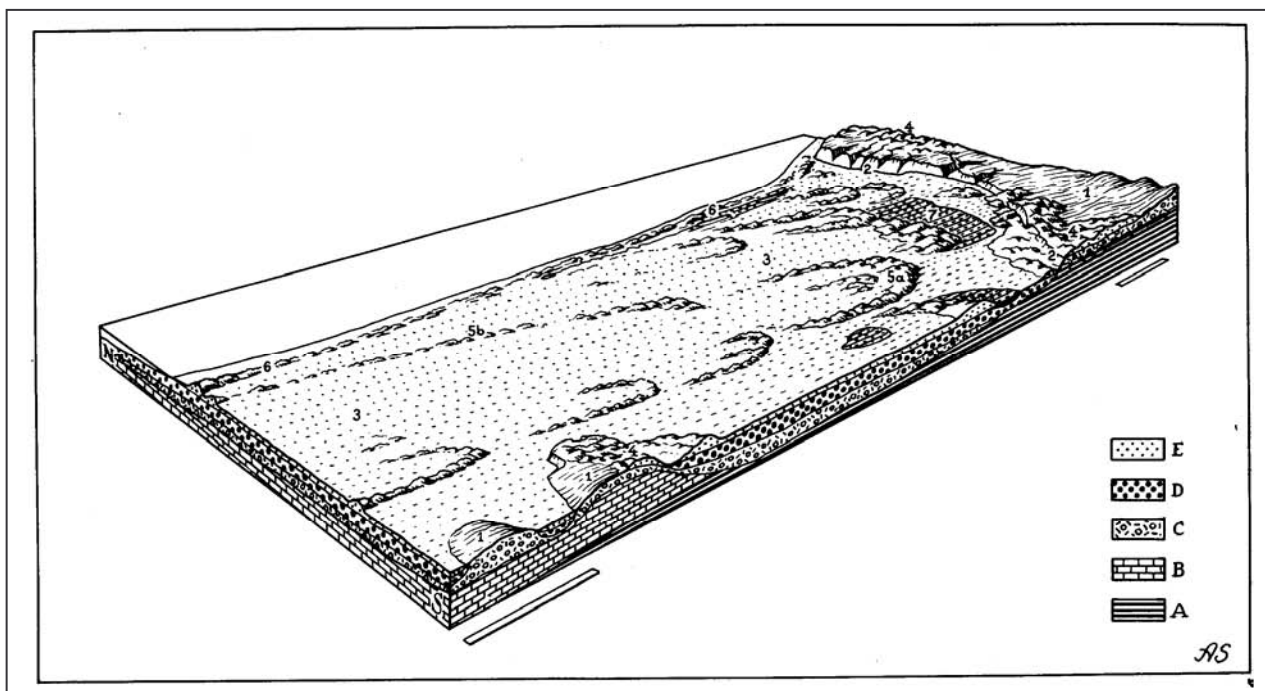
Figur 3: Havklitter og deres omdannelse. I. Unge forklitter: 1. Vindside. 2. Læhældning. 3. Vindfure. 4. Ophobningszone. II. Marin omformning: 5. Klitklint. 6. Skredmasser. III. Æolisk omformning: 7. Restklitter. 8. Klitter i vindbrud. Fra Axel Schou: Atlas over Danmark.



Figur 4: Klitformer i hævede kystlandskaber. I. Forklitter over erosionsskrænt i hævet havstok. II. Marin omformning. Klitklint. III. Æolisk omformning: 5. Klitklint. 6. Skredmasser. 7. Restklitter. 8. Strandbred med sandtunger. 9. Stenslette. 10. Luvbanke på strandbredden. Fra Axel Schou: Atlas over Danmark.



Figur 5: Gamle klitter og deres omdannelse. I. Vegetationsdækkede gamle klitter, "grå" klitter. II. Foryngelsesstadium: 1. Vindkule. 2. Sandtunge. 3. Luvbanke. III. Modent afblæsningsstadium: 4. Afblæsningsflade. 5. Klitsø. 6. Restklit. 7. Nedskredet sand. 8. Ung "hvid" klit. Fra Axel Schou: Atlas over Danmark.



Figur 6: Vandreklitterræn. 1. Morænelandskab. 2. Tidligere kystklint. 3. Hævet havbund fra Stenalderen. 4. Klitterræn på moræne. 5. Parabelklit. a. Vandrende frontparti. b. Rimmer. 6. Havklitter. 7. Mose. A. Skrivekridt (Kridttid). B. Nyere kridt (Danientid). C. Istidsaflejringer. D. Havbundsaflejringer. E. Flyvesand. Fra Axel Schou: Atlas over Danmark.

I Thy og Hanherred er søerne et veludviklet terrænelement, der udgør ca. 3 % af det tidligere Thisted Amts areal. Der kan skelnes mellem flere typer, hvoraf søer i morænen er dominerende. Morænesøer omfatter vandfyldte lavninger i istidslandskabet, og eksempler herpå er Ovesø, Nørhå Sø, Førby Sø, Vang Sø og den i 1862 tørlagte Sjørring Sø. I Sydthys dødislandskab er småsøer i

overfladens lavninger særlig hyppige. Vandfyldte fordybninger dannet ved opløsning af undergrundens kalk (jordfaldshuller) er også i denne gruppe. Vandet Sø og Nors Sø er de mest prominente eksempler herpå. De har i Stenalderen antagelig været bugter, som efter hævnningen er afskåret fra havet. Den lille sø, Tvorup Hul, siges at være ret dyb, og er måske betinget af et jordfaldshul. Forlandssøer omfatter en gruppe, der er dannet ved strandvoldes afsnøring af vige og bugter, eller i grænsezonen mellem klitterrænet og morænelandskabet. Hertil hører bl.a. Fladesø-Ørum Sø i syd, og Blegsø-Tormål i nord. På sletten bag ved havklitterne findes klitsøerne, dannet i vindskabte lavninger, hvor højere grundvand senere har betinget søerne. Eksempler herpå ses i Hansted-reservatet, Voldum Sø, Bolbredning ved Hjardemål, Grydevande og Ålvand i Tvorup Plantage samt Lillehav området i Stenbjerg Plantage. De søer, der arealmæssigt dominerer, er vejlerne Lund Fjord, Tømmerby Fjord, Arup Vejle, Østerild Fjord og Lønnerup Fjord. De er alle resultat af menneskets regulerende virke, der som bugter og vige i Limfjorden er afspærrede ved dæmningsbyggeri.

Jordbunden

Oversigt over jordbundsforholdene i Thy Statsskovdistrikt er baseret på materiale fra GEUS: a) Jordbundskort over Danmark af Milthers & Bornebusch (1935) og b) Det geologiske jordartskort fra GEUS. Mere detaljerede oplysninger om jordbunden i de enkelte klitplantager er udarbejdet efter undersøgelser udført af hhv. Klitdirektoratet og Skovreguleringen, idet der er optegnet mere end 1000 huller. De omfatter deciderede jordbundshuller, borer med 1 m håndbor samt profilopmåling i vejskæringer, grøfter etc. Jordbundsbeskrivelserne er samlet i en journal (Secher 1974) og et jordbundskatalog (Granat 2005).

Jordbunden i Thy og Hanherred domineres af to grupper aflejring: Det af isen afsatte (glaciale) materiale, og det yngre (postglaciale) flyvesand. Kun få steder når jordarter fra undergrunden op til overfladen. Det gælder kridt og kalk fra Kridttiden og Danientiden, der hovedsagelig ses i klinger (se tidligere afsnit), navnlig i Thys nordlige dele. Flere steder i samme område er de glaciale lags tykkelse dog så ringe, at kridt og danienkalk alligevel får indflydelse på jordbunden. Aflejring fra de yngre dele af Tertiærtiden er kun jordbundsdannende i få områder og kommer særlig frem i klinger, som f.eks. ved Silstrup og på Nordmors. Her drejer det sig om eocænt moler (jordart opbygget af kiselskaller fra smådyr (diatomeer)). Ved Lodbjerg ses i kystklingen en flage af sort oligocænt glimmerler (dvs. ler med indhold af organiske partikler samt små skæl af mineralet glimmer). De tertiære aflejring er dog uden betydning for jordbundsdannelsen i Thy og Hanherred.

De glaciale lag dækker det meste af Thy og Hanherred i varierende mægtighed. Aflejringerne udgøres overvejende af moræner og smeltevandssand (= diluvialsand, bakkesand). På Fjerritslev-øen findes en del morænesand og –grus. Moræner er den sammenæltede blanding af sten, sand og ler, der er transporteret og aflejret af ismasserne. Lerindholdet varierer mellem 15-50 % og er altid karaktergivende, idet moræner i fugtig tilstand er formbart. Hvor udvaskning har stået på i længere tid, kan lerpartiklerne være bortskyllet, og der dannes en stenet, sandet jordart, som er meget udbredt i Thy og Hanherred. Moræner har normalt et kalkindhold på 10-35 %, der dog ofte er mindsket pga. udvaskning. Lokalt, hvor kridtundergrunden er højtliggende, kan kalkindholdet gå op til 50-85 %, og leret kaldes da mergel. I Thy og Hanherred er stenindholdet, som tidligere nævnt, domineret af norske blokke, men flint (ofte skarpkantet) fra kridtundergrunden er også hyppig i moræneret. Lerets farve er ved overfladen gulbrunt (som følge af iltning), og bliver nedefter gråt eller gråblåt. Stort kalkindhold gør farven lys og hvidlig.

Smeltevandsaflejringerne optræder med alle kornstørrelser, ler, sand og grus; ler og grus er dog underordnet i Thy og Hanherred. Smeltevandssandet er transporteret og afsat af smeltevandsfloder fra isen. Aflejringerne er lagdelte, således at lag med forskellig kornstørrelse veksler. Sten optræder stedvis og er velafrundede efter transporten i floderne. Sandet er løst, usammenhængende, og farven er gulbrun til grågul. Kan lagdelingen ikke fastslås, kan smeltevandssandet være vanskeligt at skelne fra udvasket moræner.

Jordarter fra tiden efter isens afsmeltning omfatter materiale aflejret af hhv. havet, ferskvandet og vinden. Havaflejringerne findes på den hævede havbund fra Stenalderen og udgøres af sand - i kystnære områder suppleret af grus og sten i strandvolde. Ferskvandsaflejringerne består af dynd og tørv samt stenfrit blåler, dannet og aflejret i lavninger, søer og moser. Disse dannelser er særlig hyppige på den hævede havbund (Østerild og Hjørdemål), men også lavninger i istidslandskabet huser sådanne lag, som f.eks. ved Vandet, Hvidbjerg og Lodbjerg plantager. Det vindtransporterede materiale, flyvesandet, er aflejret henover alle de tidligere nævnte jordarter i varierende mægtighed.

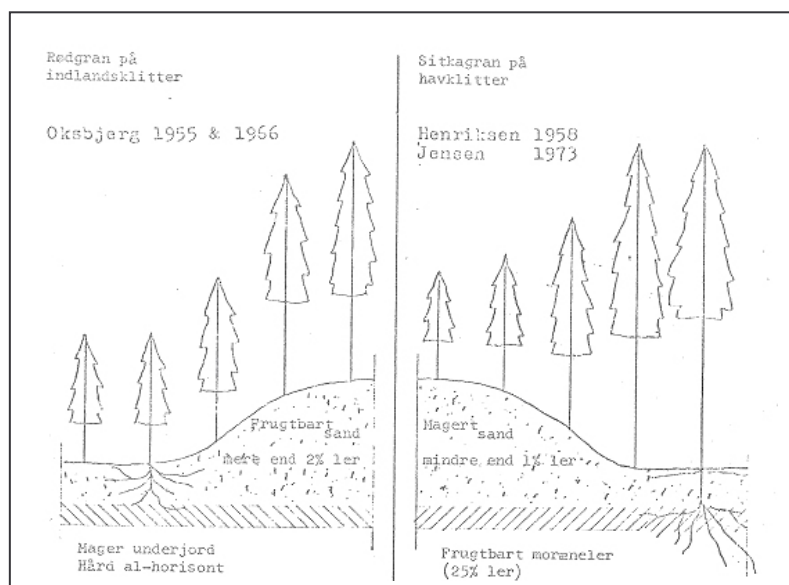
Det består næsten udelukkende af farveløse korn af mineralet kvarts og er derfor yderst næringsfattigt. Dog kan flyvesand på moræneaflejringer være noget opblandet med humus og lerpartikler.

Grundvandsstanden er høj på de hævede flade af gammel havbund. Dræning og grøftning har derfor i de fleste af Thy og Hanherreds klitområder på hævet havbund været en nødvendig betingelse for kulturudnyttelsen af jordbunden. I Hjørdemål, Madsbøl og Lild plantager ligger drængrøfterne tæt. Skillefladen mellem flyvesandet og de underliggende lag kommer ofte til at fungere som et vandstandsende niveau, fordi der er en markant forskel på evnen til vandgennemslivning i sandet og det underliggende lag. Karakteristisk i de fleste af Thys klitplantager er, at der under flyvesandet findes et sortfarvet gammelt muldrag (kulturaktivitet fra før sandflugten). Omsætningen i dette lag, som er op til 1½-2 m tykt, er stoppet ved overdækning med flyvesand, hvorefter laget er blevet mere eller mindre vandstandsende (ses bl.a. i Tved og Vandet plantager). Navnlig på moræneler er dette lag kompakt, men også på lettere jorde hæmmes vandets nedsivning af sådanne kulturlag. Endvidere kan al-lag og sandoverdækkede tørvelag have en lignende vandstandsende virkning. Disse forhold fører let til stillestående grundvand, som pga. kulturlagets humus bliver surt. Det ovenfor omtalte grundvand har ofte ret overfladisk karakter, og er normalt uden forbindelse med dybere grundvandsniveauer i istidslagene og i kridtet.

Udviklingen i de øverste jordlag er selvsagt væsensforskellig i de dele af skovdistriktet der er flyvesandsfrie og de dele, der er dækket af flyvesand. Generelt er de flyvesandsfrie områder udviklet som en brunjordsregion, hvor podsolering er hæmmet af istidslagernes høje kalkindhold, samt kridtundergrundens nærhed. Hvor kalken i disse områder er helt eller delvis udvasket (i sandjordene), ses en middelstærk podsolering, afhængig af plantevæksten. I flyvesandsområdet er podsoleringen knap så fremskreden, som man skulle vente efter udgangsmaterialet. Dette skyldes flyvesandets lave alder (f.eks. i forhold til Vestjyllands hedesletter), idet podsolering simpelthen ikke har haft tid nok til at udvikle sig. Enkelte steder har lokale forhold bevirket, at podsoleringen dog er meget stærk med svær al-dannelse, eksempelvis på Kronens Hede, i Vandet Plantage, og ved Langvad øst for Hjørdemål Plantage. Et normalt jordbundsprofil i flyvesandet (med BJF bevoksning) viser blot et affaldslag på 5-10 cm, efterfulgt af sand, kun med svage eller manglende blegsands og rødjordshorisonter.

Fra et skovbrugsmæssigt synspunkt frembyder de glacielle lags jordarter ikke større problemer. I områder domineret af flyvesand (og havsand) er det magre sand en begrænsende faktor i sig selv - uanset klimaet. Sandets rolle som vækstgrundlag kan dog variere noget efter oprindelse, kornstørrelse, opblanding med underlaget etc. Afgørende bliver herefter, om planterødderne kan trænge gennem sandlaget til mere frugtbare jordarter, eller om afstanden til bevægeligt grundvand er rimelig, idet stagnerende grundvand er vækstbremsende. Endelig er karakteren af jordarten under flyvesandet afgørende for planternes udvikling. Figur 7 (efter A.M. Jensen, 1973) viser de omtalte forhold i skematisk form. I praksis bør man sætte et sandlag, der er over 2 m tykt, som uigennemtrængeligt for rødder, selvom visse oplysninger peger på 3 til 4 m som grænse. Undersøgelserne heraf er endnu få og utilstrækkelige. Sanddybden veksler endvidere over, til tider meget korte afstande, hvad der også vanskeliggør vurderingen af røddernes gennemtrængnings-evne. Af flere grunde er de af A.H. Rasmussen (1971) opstillede arealkategorier for klitområder (i alt 5) derfor forladt ved den detaljerede gennemgang af plantagerne.

De vækstforskelle, som det geologiske materiale og jordbundsdannelsen giver anledning til er således meget store. Inden for den enkelte plantage kan boniteten variere fra lidt over 0 m³/ha til over 20 m³/ha på få hundrede meters afstand.

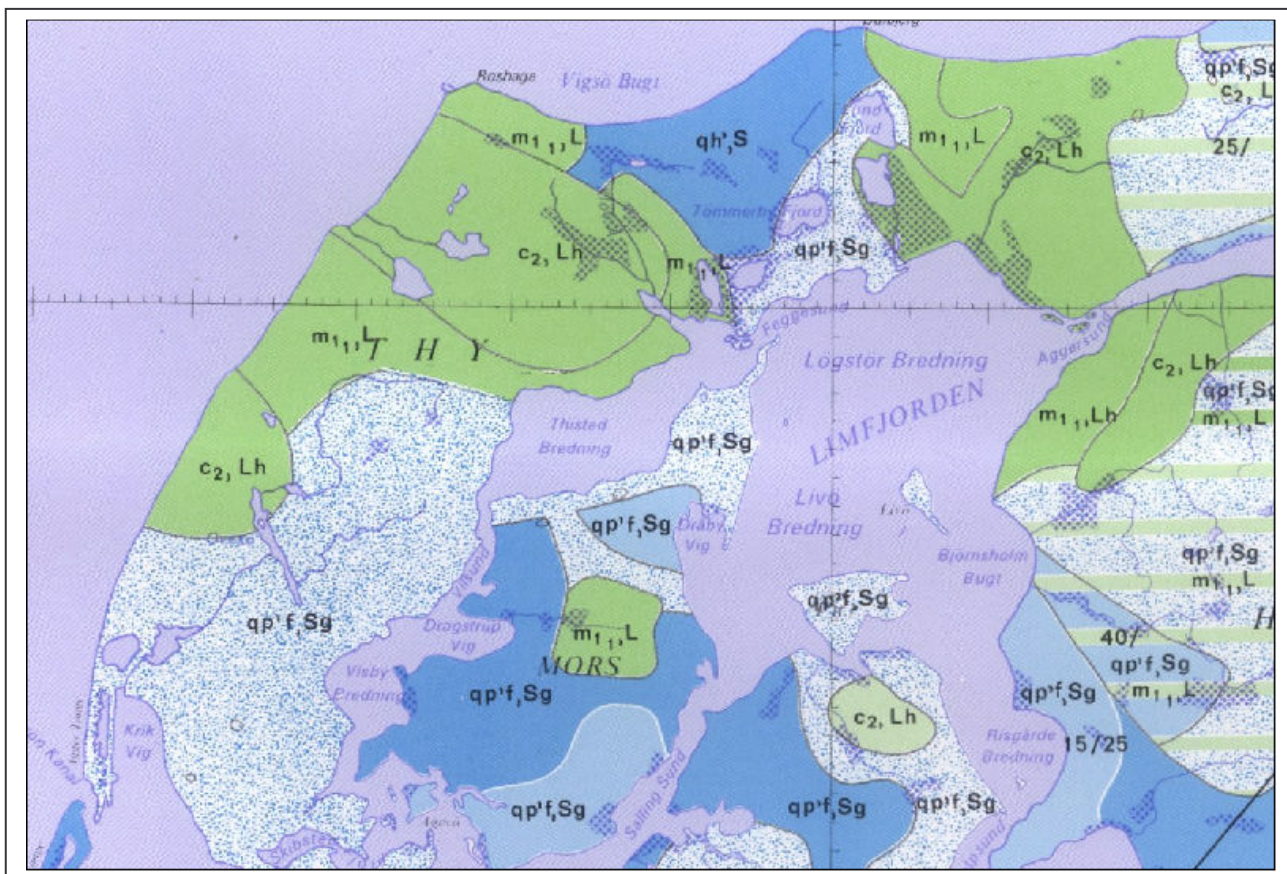


Figur 7: Skematisk fremstilling af vækstforholdene i klitplantagerne i forhold til flyvesandets beskaffenhed og tykkelse samt de underliggende lags beskaffenhed og dybde til grundvand. Fra A.M. Jensen 1973.

Grundvand

Thy og Hanherred har rigeligt med grundvand til at forsyne landsdelenes beboere med rent drikkeland. De rigelige mængder skyldes dels et stort nedbørsoverskud de fleste år, og at egnen består af permeable lag, der fremmer nedsivning frem for overfladisk afstrømning. Årsnedbøren over Thy ligger omkring 800 mm faldende til 700 mm over Hanherred. Til sammenligning falder der omkring 600 mm over det meste af Sjælland. Opsprækket kalk og kridt dominerer undergrunden og findes helt op til overfladen i en stor del af Thy og Hanherred. Det er lavpermeable lag, der giver rummelige og let tilgængelige grundvandsmagasiner.

Kortet nedenfor viser, hvordan grundvandet findes i forskellige typer af magasiner. I det sydlige Thy dominerer smeltevandssand og moræneler. Grundvandets strømning styres der af sandlag og sprækker i lerlagene. I det centrale Thy i trekanten mellem Østerild, Hanstholm og Stenbjerg findes grundvandet i kridt og kalklagenes sprækker. Det samme gør sig gældende i Hanherred mellem Bulbjerg, Svinkløv og Aggersborg. I de lave områder ved Vigsø Bugt findes grundvandet i sandmagasiner af hævet havbund med klitter. Området ved Feggersund og Løgstør Bredning domineres i lighed med det sydlige Thy af istidsaflejringer med grundvandsmagasiner i sand- og gruslag. Længst mod øst under Fosdal og Langdal plantager findes grundvandet i todelte magasiner: Et højtliggende i istidsaflejringer og et dybereliggende i kalk og kridt.



Kortet viser afgrænsningen af de forskellige overordnede typer af grundvandsmagasiner i Thy og Hanherred. Den grønne farve betyder, at grundvandet bevæger sig i sprækker (sprække permeabilitet). De blå farver fortæller, at grundvandet findes mellem korn (intergranular permeabilitet). Den lyseblå (Sydmors og ved Dråby Vig) betyder spændt grundvand (grundvand under tryk som også kaldes artesiske grundvand). Mere forklaring til kortet findes i teksten ovenfor. Fra kortet "Grundvandsressourcer i Danmark", Kommissionen for de Europæiske Fællesskaber 1982.

De udbredte kalkmagasiner betyder, at grundvandet i størstedelen af Thy samt det østlige Hanherred er ”temmelig hårdt”, medens hårdheden er mindre (middelhårdt) på Mors og i den vestlige del af Hanherred. Hårdheden er et udtryk for vandets indhold af calcium og magnesium. Kalkmagasinerne er desuden ofte ubeskyttede. Det vil sige uden låg af lerlag. Det betyder, at grundvandet er sårbart overfor forurening fra overfladen. Nitrat og pesticider er blandt de stoffer, der oftest forurener grundvandet fra overfladen.

Ud over forureningsrisiko fra overfladen er der risiko for indtrængen af salt grundvand nedefra. Det sker hvis grundvandsmagasinet overudnyttes. Det salte grundvand ligger under det ferske grundvand i hele Thy og Hanherred. Men dynen af fersk grundvand er tyndest over de lavt liggende landskaber. På den hævede havbund i Hanherred er der derfor størst risiko for saltvandsindtrængen i grundvandsboringerne. Thorup Strand Vandværk i Vester Thorup Plantage måtte lukket i 2002 på grund af saltvandsindtrængen. Vandindvindingen er nu flyttet til et andet sted i plantagen.

Grundvandspotentialet fastlægges ved at pejle grundvandsstanden i et net af boringer. På baggrund af pejlingerne kontureres grundvandsspejlet. Konturerne vises med højdekurver. Da vand løber ned ad bakke vil konturerne af grundvandsspejlet fortælle om strømningsmønsteret. Højderygge på potentialekortet fastlægger de underjordiske vandskel. Viborg Amt fik lavet kort over potentialet og transmissiviteten for hele amtet i 1977. Udsnit af det kort findes i kortmappen. Eet overordnet vandskel ligger tre km fra Vesterhavskysten fra Lodbjerg til Fjerritslev. Vandskellet følger klitplantagerne for en stor del klitplantagerne, som derfor bliver nedsivningsområde for grundvand i en stor del af det vestlige Thy og det nordlige Hanherred. Fra Thisted og sydover findes et underjordisk vandskel omtrent 3 km fra Limfjordskysten. Desuden findes et øst vest orienteret underjordisk vandskel tværs gennem Kronens Hede Plantage og videre syd for Vandet og Bavn plantager. Dette underjordiske vandskel er nærmere beskrevet under Bavn Plantage (skov 44).

Thy distrikts skove og plantager huser en række grundvandsboringer og vandværker. Et kort i kortmappen viser boringernes beliggenhed. Op til Bavn Plantage ligger det ene af de to store kildepladser til Thistedes drikkevandsforsyning. Den anden store kildeplads ligger ved Vang lige i knækket af de statsejede plantager syd for Nystrup Øst. Den sydøstlige del af Nystrup Plantage, Kronens Hede Plantage samt Vandet Sø er nedsivningsområder for de to kildepladser. Tved Plantage huser omkring 15 boringer hørende til Hanstholm, Nors og Thisted vandværker. Flere andre plantager huser solitære boringer, der forsyner en enkelt ejendom samt mindre kommunale vandværker, der forsyner et mindre område med drikkevand. I beskrivelserne af de enkelte plantager, skove og naturarealer findes omtale af de lokale grundvandsforhold, hvis der er grundvandsboringer på arealet. Oplysninger stammer fra GEUS's Jupiter database, der findes via www.geus.dk.

Geologiske interesseområder

Beskrivelsen af de nationale geologiske interesseområder omkring Thy Statsskovdistrikt findes i bogen "Geologisk Set, Det nordlige Jylland" udgivet i 1992 af Geografforlaget og Skov- og Naturstyrelsen. Hvor der er overlap mellem Thy distrikts arealer og de nationale geologiske interesseområder, bør der tages særlige hensyn til de geologiske interesser. Det kunne være at skovrejsning var uønsket for at værne om en udsigt, eller oprensning af et grusgravsprofil en gang imellem. Hvor et areal under Thy distrikt giver mulighed for at være udgangspunkt for at opleve den særegne og seværdige geologi, fortælles der om det under de relevante arealer i beskrivelsen af de enkelte skove og plantager. En kort præsentation af de syv arealer ses neden for samt en opremsning af, hvilke arealer under Thy distrikt der berøres.

12 Svinkløv-Klim Bjerg: Interesseområdet omfatter størstedelen af "Fjerritslev-øen", de mindre "øer" Torup Stenbjerg og Klim Bjerg samt den omgivende, hævede havbund. Voldsom sandflugt har præget området, som rummer nogle af landets bedst udviklede parabelklitter. Følgende arealer er berørt af interesseområdet: Slettestrand, Svinkløv Plantage, Kollerup Plantage, Hingelbjerg, Fosdal Plantage og Langdal Plantage.

13 Bulbjerg: Bulbjerg er nordpynten af en hvælvet knude af bryozokalk, dækket af glaciale aflejringer. Knuden er omgivet af hævet havbund fra Stenalderhavet med et udbredt dække af flyvesand. Følgende arealer er berørt af interesseområdet: Vester Thorup Plantage og Lild Plantage (østlig del).

14 Hanstholm-Hjardemål: Lokaliteten præsenterer en mosaik af geologiske elementer fra forskellige tider: Saltbevægelser i undergrunden, profiler i kridt- og kalkbjergarter, hævet havbund fra Stenalderen samt nutidige klitdannelser. Følgende arealer er berørt af interesseområdet: Korså Plantage, Vigsø Rallejer, Hanstholm Kystskrænt, Hanstholm Byplantage, Hanstholm Vildtreservat, Vilsbøl Plantage, Tved Plantage, Vigsø og Ballerum Plantager

15 Hundborgbuen: Hundborgbuen er en randmoræne, hvor Sjørring Sø er tolket som den tilhørende inderlavning, selvom beliggenheden i randen af Thisted saltstrukturen kan også spille en rolle. Følgende arealer er berørt af interesseområdet: Tvorup Plantage og Sjørring Volde.

16 Lodbjerg: I Lodbjerg Kystklint findes et op til 10 m højt profil i istidslag med en indlejret flage af glimmerler fra Tertiærtiden. Et enkelt areal er berørt af interesseområdet: Lodbjerg Plantage.

18 Hanklit: Hanklit er et imponerende kystprofil på Nordmors. Fra kysten hæver klinten sig næsten lodret til 61 m højde, og fra toppen af klinten har man udsigt over randmorænestrøget langs nordkysten, hvis indre struktur er blotlagt i profilet. Et enkelt areal er berørt af interesseområdet: Areal ved Hanklit.

19 Nordlige Mors: Det nordlige Mors er et varieret storbakket istidslandskab, hvis indre opbygning kan ses i kystklinter og molergrave. Hævet havbund fra Stenalderen sætter yderligere sit præg på øens landskab. Følgende arealer er berørt af interesseområdet: Ejerslev Vang og den nordligste af "Øer omkring Mors".

Kortmappens kort

Til støtte for de tekstlige beskrivelser er der i kortmappen sammenstillet en række kort. Regionale geologiske kort, der dækker hele Thy Statsskovdistrikt, findes først i kortmappen og er printet i målestokken 1.200.000. Hertil hører et oversigtskort, et kort med de prækvartære bjergarter, Per Smeds landskabskort, kort over Stenalderhavets kystlinie, det geologiske jordartskort, samt et kort med de nationale geologiske interesseområder. Derefter følger kort der præsenterer geologi og jordbund i de enkelte plantager, skove og naturarealer.

Administrativ oversigt

På oversigtskortet er indtegnet de arealer, der forvaltes af Thy Statsskovdistrikt i 2004 ved den nye driftsplans begyndelse. Til arealerne er knyttet skovnavnet, som det optræder i Statsskovenes Oversigtskort (SOK).

Undergrundskort

Til illustration af undergrunden findes der i kortmappen et kort med ”Prækvartæroverfladens Bjergarter”. Kortet er et udsnit af den digitale udgave af det undergrundskort, der blev bragt i Varv 1992 (Copyright GEUS 2000). Med ”undergrunden” menes i denne sammenhæng de lag, der er ældre end istidens lag (Kvartærtidens lag). Det vil sige lag fra Tertiærtiden og lag fra den endnu ældre Kridttid.

På undergrundskortet ses, at det generelle billede med bånd af stadig yngre undergrundslag jo længere man kommer mod syd forstyrres af cirkulære mønstre nord for Thisted, på Mors og på Salling. Det skyldes salthorstene. I denne sammenhæng er Thistedstrukturen særlige relevant. Mellem Thisted og Hanstholm, Klitmøller og Østerild ligger et afrundet felt med skrivekridt i en hestesko af Bryozokalk, der igen er indrammet af Danienkalk. Strukturen skyldes som nævnt, at en salthorst har presset de ovenliggende lag opad.

Landskabskort

Skove, plantager og naturarealer er indrammet med grønt på Per Smeds Landskabskort (Landskabskort over Danmark, Blad 1, Nordjylland, 1979). Af kortet fremgår, at klitplantagernes beliggenhed meget præcist styres af klitlandskabets udbredelse. Af større undtagelser fra den generalisering kan nævnes Fosdal, Langdal og Rønhede plantager, der ligger i morænelandskab fra sidste istid med overvejende sandbund.

Stenalderens kystlinie er præsenteret på et særskilt kort. Den kan i mange tilfælde ses i de Thyske plantager. Littorinaskrænterne er markante landskabselementer, der også har stor dyrkningsmæssig betydning, idet der er stor forskel på, om træernes rødder når ned i frugtbar moræneler under flyvesandet, eller de når ned i magert havsand under flyvesandet.

Det geologiske jordartskort

Til illustration af de overordnede jordbundsforhold i Thy er der i kortmappen et udsnit af det digitale jordartskort i målestok 1:200.000 fra GEUS. Danmarks Geologiske Undersøgelse (DGU nu GEUS) blev stiftet i 1888 med det formål at gennemføre en overfladekartering af Danmark, dvs. afgrænse de forskellige jordarter i 1 meters dybde. Jordartskortlægningen betjener sig af kendte betegnelser som smeltevandssand, moræneler, ferskvandstørv osv.

Jordartskortlægningen sigter i udstrakt grad mod anvendelse i landbrug og skovbrug. Herudover giver jordartskortlægningen betydningsfulde informationer om områdets geologiske udvikling i den seneste del af istiden og senere. Dette kan anvendes til at beskrive Thy Statsskovdistrikt som en

egn, men det kan ikke bruges til beskrivelse af de enkelte skove. Til dette bruges jordartskortene i 1:25.000, som findes for de fleste af Thy distrikts skove. Jordartskort for de enkelte skov, plantager og naturarealer findes blandt de lokale kort i kortmappen.

I lighed med landskabskortet er det tydeligt, at klitplantagerne helt overvejende ligger i den flyvesanddækkede bræmme langs Vesterhavet.

Grundvand

To kort med oplysninger om grundvandsforhold findes i kortmappen. Drikkevandsboringer på distriktets arealer er afsat på et kort og vedhæftet boringens nummer i Jupiter databasen. Databasen og oplysninger om de enkelte boringer findes via GEUS's hjemmeside. Det andet kort viser grundvandspotentialet og underjordiske vandskel samt transmissiviteten i Thy, Hanherred og Mors.

Nationale geologiske interesseområder

De nationale geologiske interesseområder og Thy distrikts arealer ses i kombination på et kort i kortmappen. Thy distrikt har arealer i hele syv områder, som er klassificeret som nationale geologiske interesseområder. Det er Svinkløv-Klim Bjerg 12, Bulbjerg 13, Hanstholm-Hjardemål 14, Hundborgbuen 15, Lodbjerg 16, Hanklit 18, Nordlige Mors 19.

De enkelte skove, plantager og naturarealer

Efter de regionale kort i kortmappen findes de lokale kort. Nedenstående tabel er en oversigt over kortmappens kort for de enkelte skove, plantager og naturarealer.

Skov nr	Skov navn	Areal (ha)	Geologisk jordartskort	Særkort	Orthofoto	Andet
11	Lodbjerg Plantage	1046,5	1:20.000	1:10.000		
12	Rønhede Plantage	102,0				Boringer
13	Lyngby Hede	1289,8	1:20.000			
14	Hvidbjerg Plantage	1663,4	1:20.000	1:10.000		
15	Fjordholmene	4,3			1:10.000	
16	Ydby-Nygård Plantage	10,3				4-cm-kort
		4116,3				
20	Stenbjerg Plantage (vestlige del)	940,8	1:20.000	1:10.000		
21	Stenbjerg Plantage (østlige del)	910,9	1:20.000	1:10.000		em38
22	Tvorup Syd	2059,6	1:20.000	1:10.000		
23	Faddersbøl	44,8	1:10.000			
24	Sundby Sø	84,3				4-cm-kort
25	Øer omkring Mors	4,3			1:10.000	
26	Ejerslev Vang	14,7			1:10.000	
27	Areal ved Hanklit	0,3				4-cm-kort
28	Buksør Odde	40,0	1:10.000		1:10.000	
29	Legind Vejle	28,1			1:10.000	
		4127,8				
31	Arealer Ved Søndre Vorupør	128,7	1:10.000			

32	Tvorup Nord	526,9	1:20.000	1:10.000		em38
33	Vangså Hede	524,1	1:20.000			
34	Nystrup Plantage (østlige del)	1250,2	1:20.000	1:10.000		em38
35	Nystrup Plantage (vestlige del)	798,3	1:20.000	1:10.000		
		3228,2				
41	Vandet Plantage	442,4	1:20.000	1:10.000		em38
42	Kronens Hede Plantage	195,3	1:10.000			Boringer
43	Vilsbøl Plantage	1224,7	1:20.000	1:10.000		
44	Bavn Plantage	37,7				4-cm-kort
45	Sjørring Volde	2,8			1:10.000	
46	Arealer ved Langdyssen	0,8			1:10.000	
		1903,7				
51	Tved Plantage	1445,5	1:20.000	1:10.000		em38
52	Hanstholm Vildtreservat	3255,2	1:20.000			
53	Hanstholm Byplantage	120,8	1:10.000			
54	Hanstholm Kystskrænt	247,4	1:20.000	1:10.000		
55	Vigsø rallejer	368,6	1:10.000	1:10.000		
		5437,5				
61	Vigsø og Ballerum Plantager	568,1	1:20.000	1:10.000		
62	Østerild Plantage	1595,4	1:20.000	1:10.000		
		2163,5				
71	Korsø Plantage	845,2	1:20.000	1:10.000		
72	Hjardemål Plantage	1088,2	1:20.000	1:10.000		
73	Madsbøl Plantage	751,8	1:20.000	1:10.000		
74	Tømmerby Kær	256,4	1:15.000			
75	Arealer ved Selbjerg Vejle	6,9	1:10.000		1:10.000	
		2948,5				
81	Lild Plantage (vestlige del)	1283,5	1:20.000	1:10.000		
82	Lild Plantage (østlige del)	1089,4	1:20.000	1:10.000		
83	Vester Thorup Plantage	1488,8	1:20.000	1:10.000		
84	Aggersborg	9,8	1:10.000		1:10.000	
		3871,5				
90	Kollerup Plantage	487,4	1:15.000			
91	Svinkløv Plantage	706,2	1:15.000	1:10.000		
92	Fosdal Plantage	536,4	1:15.000	1:10.000		
93	Slettestrand	550	1:15.000			
94	Langdal Plantage	176,0	1:15.000	1:10.000		
95	Haverslev Plantage	103,9	1:10.000			

96	Hingelbjerg	3,2	1:10.000			
97	Hingelbjerg Mose	0,2	1:10.000			
98	Husby Hole	0,3	1:10.000			
99	Bredmos Plantage	36,9	1:10.000			
100	Egebjerg	7,5	1:10.000			
		2608,0				
Ialt	Thy Statsskovdistrikt	30404,9		21565,4		

De enkelte plantager, skove og naturarealer

11 Lodbjerg Plantage

Terrænet i Lodbjerg plantage er domineret af flyvesandsklitternes karakteristiske former. Landskabet repræsenterer det velkendte tværsnit (se figur 6) med havklitter længst mod vest, østover efterfulgt af en klitslette med flere veludviklede parabelklitter (Lortpøt Sande og Baunsande), imellem talrige østvestgående rimmer. I plantagens centrale bælte mellem Penbjerg og Tolbøl stikker istidslandskabet igennem flyvesandet, ved kysten i stejle skrænter.

Stenalderhavets kystlinie ses flere steder inden for plantagen. Den kan dog kun fastlægges med sikkerhed, hvor der er udviklet skrænter, syd for hhv. Porskær og Ræveklit Rimmer. Morænelandet i plantagens østlige og vestlige del er antagelig sammenhængende, som en halvø i Stenalderhavet ud fra Thylandet. Følkær har da været en bugt på halvøens nordside. Resten af kystlinien på nordsiden kan ikke fastlægges med sikkerhed pga. manglende eller skjulte skrænter. Langs halvøens sydlige del fremstår kystlinien tydeligt ud mod Flade Sø - Ørum Sø, som tilsammen har udgjort en bugt i Stenalderens Limfjord. Landhævningen siden Stenalderen er på stedet 2,5-3 m.

Største terrænhøjder nås i havklitterne med 39 m i nord, efterfulgt af parabelklitterne mod øst med 36-37 m. Slettens niveau er på 16-18 m, med lavningerne Lortpøt og Følkær på hhv. 13 og 8 m. Plantagens østlige del når højder på 32 m i Baunhøje og Baunsande, hvorfra terrænet skræner jævnt ned mod Hvidbjerg ådal til 3-4 m. Mod syd er faldet jævnt til engene omkring Fladesø - Ørum Sø-komplekset, med et vandspejl i havniveau. Kysten ud for Lodbjerg har været, og er stadig genstand for kraftig nedbrydning, med en materialetransport, der i dag er i sydgående retning. I historisk tid er flere km af landet således forsvundet i havet mellem Agger og Lodbjerg.

Flyvesandets underlag er i plantagens nordlige del hævet stenalderhavbund, og i den sydlige del et jævnt bølget istidslandskab. Undergrunden i området kendes ikke, og kun en løsrevet flage af tertiært (oligocænt) glimmerler i kystskrænten ud for Porskær rimmer, "Sorte Næse" (samt i boring ved fyret), henleder opmærksomheden på Sydthys undergrund. Istidsaflejringerne domineres af moræneler (ofte udvasket, sandet), og heri findes stedvis partier af stenet bakkesand. Lavninger i den glaciale overflade har efter isens bortsmeltning ofte været opfyldt af søer og moser, med tørv og ferskvandsler, der nu er dækket af flyvesandet. Ferskvandslagene kan iagttages i kystskrænten, hvor der i tørv er fundet store træstammer og stød (eg?) fra datidens skove. Flyvesandsdækket er yderst varierende; i vestlige og centrale dele kun et par meter. Som lag i flyvesandet ses mod vest martørv, gerne med 4-5 horisonter over hinanden. Engområderne ved Fladesø-Ørum Sø er opbygget af havsand, bl.a. med muslingeskaller og ofte dækket af tørveaflejringer.



Sorte Næse er en flage af Oligocæn alder. Lagtykkelsen er omkring 8 meter og "Næsen" består af glimmerler, der er en havaflejrning rig på fossile snegle og muslinger.

Foto Henrik J. Granat 2004.

Plantagens jordbund er, set fra et skovbrugsmæssigt synspunkt, mest interessant i de vestlige afdelinger, hvor glaciale aflejringer nås i ½-2 m's dybde. Området er delt i to produktive dele af en markant parabelklit (Kirkebakker-Baunsande). Syd for klitten dominerer de sandede istidsaflejringer med bakkesand og udvasket moræner. Normalt ses 10-50 cm sortfarvet muld under flyvesandet, særlig i afd. 32, 33 og 35. Nord for Kirkebakker er jordbunden under flyvesandet mere lerholdig, selvom sandede aflejringer er udbredt. Et sortfarvet muldlag er overalt til stede, bedre udviklet end i syd, fra 20-10 cm (navnlig afd. 9 og 23). I afd. 21 (omkring kirkeruinen) er flyvesandslaget beskedent, over sandet moræner med varierende mulddannelse.

Afd. 14, 15 og 16 omkring fyret er præget af et morænehøjdedrag med tyndt flyvesandsdække, adskilt fra plantagens østlige del af Følkær, hvor der er flyvesand over havsand(?). Ved fyret er det sandede moræner mest udbredt, med stærk vekslen i muldlagets tykkelse, normalt 10-40 cm, men lokalt op til 150 cm. Dette højdedrag kan formentlig følges helt ud til kystskrænten mod vest. I afd. 2 nord for fyret forekommer, omkring to grupper af bronzealderhøje, moræner nær overfladen som rester af to højdepunkter i det bølgede istidslandskab. I plantagens sydlige del (afd. 36, 39 og 40) har klitsletten et højtliggende underlag af moræner, der bevirker, at sletten er ret vandlidende. Leret kan følges i skrænten vestpå mod Porskær Bakker (afd. 46), og flere steder ses kilder, hvor overfladevandet siver ud mellem moræner og flyvesand.

Jordbunden i plantagens øvrige afdelinger er stærkt sandet (flyvesand) med grundvand som eneste variation fra afd. i klitterne til afd. i lavninger og på sletter. Podsoleringen i flyvesandet er svag, kun stedvis udviklet med 5-10 cm udvaskningszone, og oftest med manglende tydelig udfældningshorisont.

Et enkelt jordbundsprofil fra Lodbjerg Plantage præsenteres i Jordbundskataloget for Thy (Granat 2005). Det er en grundvandsdomineret sandjord på den hævede havbund. Profilet er gravet i et af Arboretets afkomstforsøg.

Grundvand

Ved Plantørboligen Lodbjerggård findes vandforsyningsboringen med nummer 36.469. Grundvandsstanden er knap 7 meter under terræn. Boringen er 37 meter og går gennem vekslende lag af moræner, smeltevandssand og smeltevandssand.

Særkortet

Der er i alt udført 354 huller i Lodbjerg Plantage i løbet af det seneste halve århundrede (V. Jensen 1949, G. Schlätzer 1953 - 54 samt K. Secher 1973). Særkortet viser jordbundshullernes placering. Særkort viser desuden den formodede maksimale udbredelse af Stenalderhavet med angivelse af daværende kystskrænter. På Særkortet er der desuden indtegnet områder, hvor flyvesandslaget er hhv. under 1 m og 2 m tykt, ligesom begrænsningen af markante parabelklitter er angivet.

Det geologiske jordartskort

Det geologiske jordartskort fortæller, at plantagen domineres af flyvesand (ES). Der er flere øer med moræner (ML) i 1 meters dybde, hvor flyvesandslag derfor er mindre end 1 meter. Den sydligste spids af plantagen ude på Agger Tange er der endnu ikke kortlagt for jordarter af GEUS. At kysterosionen er voldsom, fremgår også af jordartskortet, hvor det ses, at kystlinien, fra dengang jordartskortlægningen fandt sted ligger cirka 300 meter ude i havet i forhold til det underliggende 4-cm-korts kystlinie.

Geologiske interesser

Lodbjerg er nationalt geologisk interesseområde nr. 16. Den geologiske historie oven for uddybes i bogen Geologisk Set, Det nordlige Jylland. Der findes desuden en beskrivelse af Lodbjerg på internetsiden www.naturnet.dk. Profilet holdes til stadighed åbent ved kystnedbrydning, og der er intet behov for pleje.

Lodbjerg er et oplagt udgangspunkt for at formidle flere geologiske historier. I klinten findes eksempler på istidens aflejringer – moræneaflejringer og smeltevandsaflejringer, samt en enkelt aflejrings ældre end istidsaflejringerne i form af en Oligocæn flage med fossiler. Desuden er kysterosionen særdeles tydelig, ligesom der på stranden kan findes flere forskellige ledeblokke. Flere generationer af flyvesand ses også i Lodbjerg Klint. Flyvesandslagene er dannet efter istiden. Lagene markerer sandflugtsperioder. Jordbunds dannelse viser, hvornår sandflugten er ophørt og vegetationen har fået lov at kolonisere.



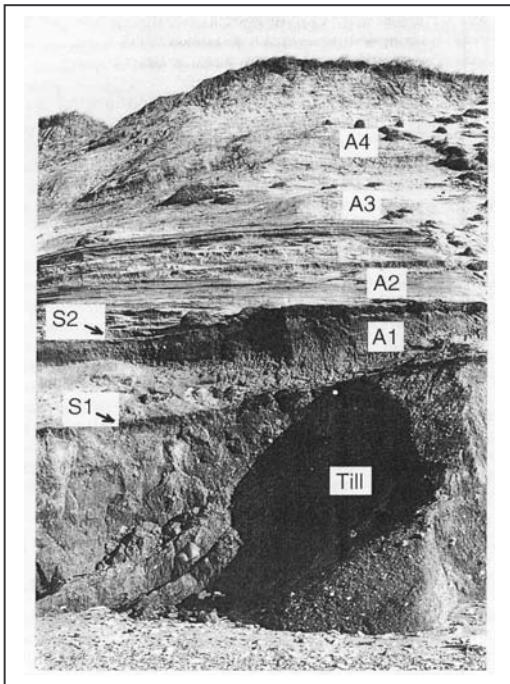
*Flyvesand med cementeret al-lag (foto til venstre) og moræneler med sten (foto til højre) er repræsenteret i Lodbjerg kyst-profilet.
Fotos af Henrik J. Granat 2004.*

I en forholdsvis ny undersøgelse (Clemmensen m.fl. 2001) er de enkelte flyvesandslag på forskellige steder i Lodbjerg Klint dateret. Det viser sig, at området ved Lodbjerg har været hærget af sandflugt i mindst fire perioder siden Istiden. Den første sandflugtsperiode finder sted fra 2200 til 2000 før Kristus. Det er i slutningen af Yngre Stenalder. Skovrydning af stenalderbonden har sandsynligvis været medvirkende til, at sandet er trængt ind over land. Fra 2000 til 700 år før Kristus er der ingen sandflugt. I stedet er overfladen stabil og jordbundsprocesser fører til dannelsen af et podsolprofil med cementeret al-lag (se foto til venstre ovenfor). Perioden dækker Ældre Bronzealder og begyndelsen af Yngre Bronzealder. Anden sandflugtsperiode finder sted fra 700 før Kristus til omkring år 0. Det er i Yngre Bronzealder til begyndelsen af Ældre Jernalder. I flyvesandslagene fra perioden ses fodaftryk af kvæg eller får, hvilket fortæller, at den tids flyvelandskab blev brugt til græsning.

I den efterfølgende periode fra år 0 til år 1000 aftager sandflugten, og der sker kun mindre lokal sandflugt vekslende med jordbunds dannelse. Det er muligt, at jernalderbondens hedebrug har haft betydning for de vekslende stabile og ustabile perioder. Herefter følger sandflugtsperiode tre og fire i historisk tid. Den tredje sandflugtsperiode begynder så tidligt som år 1100 til 1200 og fortsætter op igennem Den Lille Istid i 1600- og 1700-tallet. Det er i denne periode parabelklitterne får deres nuværende udseende. Sandflugten hænger sandsynligvis sammen med forøget stormaktivitet over Nordsøen i 1200-tallet og igen i 1600-tallet.

Den fjerde og sidste sandflugtsperiode giver anledning til dannelsen af Lodbjerg Klints topklitter. Det skete for 150 år siden. Dette flyvesand er bundet af vegetationen, men øget stormaktivitet eller reduktion af vegetationen kan føre til en ny periode med klitvandring.

De tre første sandflugtsperioder er knyttet til tidspunkter, hvor stormaktiviteten er steget og klimaet er blevet koldere og vådere. Stormaktiviteten har været med til at mobilisere sandet i kystzonen. Et koldere klima fører til faldende havniveau, fordi mere vand bindes som is i polområderne. Derved blottes der sand i kystzonen, som vinden kan lege med. Det vådere klima har ført til, at grundvandsspejlet er steget, og dette har ført til, at det vindbårne sand blev bundet til overfladen inde i landet som flade dæksander. Den menneskelige aktivitet i form af skovrydning og hedebrug har i stigende grad været en medvirkende årsag til sandflugt.



Dette billede viser et udsnit af Lodbjerg Klint mellem Gjævhul Bakke og Vejris Bakke. Stedet, der ligger lige under Lodbjerg Fyr, viser lag fra alle de i teksten nævnte sandflugtsperioder og mellemliggende stabile perioder med jordbundsdannelse. Till er det engelske ord for moræneaflejring. Moræneaflejringen fra Weichsel Istiden med den tilhørende fossile jordbund S1 er underlaget for de overliggende flyvesandsaflejringer A1, A2 og A3 er flyvesandslag fra perioder, der begyndte hhv. 2200 før Kristus, 700 før Kristus og i år 1100. Den mest markante fossile jordbund i profilet er S2, der er en podsol med cementeret al-lag. Podsolprofilet ses også på et foto ovenfor til venstre. A4 er de yngste flyvesandsaflejringer, der findes som en ryg på bræmmen af kystklitter. Disse lag er 150 år gamle og yngre.

12 Rønhede Plantage

Rønhede plantage er placeret uden for det flyvesandsdækkede område af Thy, hvorfor klitlandskabets karakteristiske former ikke er repræsenteret. Terrænet ligger midt i et jævnt bølget istidslandskab, stærkt præget af talrige dødishuller, der ses som små afløbsløse lavninger, stedvis vandfyldte. Største højde findes midt i plantagen ved Stevnshøje (36 m), hvorfra der er et jævnt fald i alle retninger til omkring 25 m.

Vigtigste jordart er bakkesand og grus, der er en del af et større sammenhængende område med smeltevandsaflejringer nordøst for plantagen. Moræner, mere eller mindre sandet, opæder pletvis i disse aflejringer. Den aktuelle mulddannelse udgør de fleste steder ca. ½ m, mindst på de sandede sydlige jorder (afd. 68 og 62). Ved tilplantningen var arealet lyngdækket; evt. rester af ældre lyng-podsolering er ikke observeret.

Særkortet

Særkortet viser jordbundshullernes placering og hullernes geologi. Der er i alt beskrevet 9 huller i Rønhede Plantage.

13 Lyngby Hede

Lyngby Hede ligger på en klitslette med parabelklitter og klitsøer. Slettens overflade ligger 10 til 20 m over havniveau. Herfra rejser klitterne sig op i 30 til 40 m over havniveau med de højeste toppe i bræmmen af kystklitter.

Det geologiske jordartskort

Det geologiske jordartskort fortæller, at plantagen domineres af flyvesand (ES). Der er flere øer med moræneler (ML) i 1 meters dybde, hvor flyvesandslag derfor er mindre end 1 meter. Den sydligste spids af plantagen ude på Agger Tange er der endnu ikke kortlagt for jordarter af GEUS. At kysterosionen er voldsom fremgår også af jordartskortet, hvor det ses, at kystlinien, fra dengang jordartskortlægningen fandt sted, ligger cirka 300 meter ude i havet i forhold til det underliggende 4-cm-korts kystlinie.

14 Hvidbjerg Plantage

Hvidbjerg Plantage er anlagt i et karakteristisk flyvesandshærget landskab. Klittopografien er fremherskende, med et stort antal veludviklede parabelklitter jævnt fordelt på en klitslette. Sletten er særlig veludviklet i plantagens nordlige del, hvor også flere klitsøer forekommer (Lillehav, Ødelvand). Klitterne bliver fra vest til øst mere og mere sammenhængende (indlandsklitter, se figur 6), og udgør da en klitbræmme på grænsen til istidslandskabet. Kun langs denne grænse ses morænelandet enkelte steder uden flyvesandsdække, der i øvrigt ud for plantagens nordøstlige del kan følges længere mod øst, indtil sandflugten er stoppet af Ovesø.

Stenalderhavets kystlinie er yderst vanskelig at fastlægge i området, da istidslandskabet er fladt og antagelig med et jævnt fald til havniveau mod Stenalderhavets kyst. Denne har således ikke udgjort nogen hindring for flyvesandets indvandring. Dybdeboringer antyder, at kystlinien må trækkes længere mod vest end tidligere antaget: Landhævnningen siden Stenalderen er på stedet ca. 3 m.

Største højder nås i de store parabelklitter med 39 m (Lille Tyvbak) og 34 m (Lejbak Sande og Ugelbjerger). Slettens niveau er 18 til 20 m, stedvis ned til 16 m. Fra plantagens østlige begrænsning aftager højden jævnt ned mod Ovesø (3 m).

Flyvesandets underlag i Hvidbjerg plantage er således i den østlige del et jævnt, mod vest hældende istidslandskab, og i den vestlige del antagelig flad hævet stenalderhavbund. Områdets undergrund kendes fra enkelte borer i plantagens sydlige del, hvor kridt med flint nås ca. 15 m under overfladen. Istidsaflejringerne udgøres af moræneler, og kun lokalt i den sydlige del er bakkesand observeret. Her kan leret også enkelte steder være kalkholdigt. Der er ikke iagttaget egentlige tørvelag under flyvesandet, men tynde tørvestrøber i sandet forekommer hist og her.

Jordbunden er herefter mest frugtbar i plantagens østlige dele, hvor istidslagene mellem klitterne nås i 1 til 2 meters dybde. På kortet angiver en linie grænsen mellem området med hhv. over (vestsiden) og under 2 m flyvesand (østsiden). Jorden under sandet her er overvejende fedt ler. Kun i området omkring den tidligere plantørbolig er leret mere sandet. Ligesom i Lodbjerg Plantage observeres de fleste steder i Hvidbjerg plantage et sort farvet muldrag under flyvesandet, der dog er svagere udviklet her, og sjældent mere end 10-20 cm tykt. Jordbunden i de øvrige dele er magert sand (flyvesand), kun med svag podsolering. På sletten kan sandet stedvis være humøst.

Grundvand

Oplysninger om jordvandet er få. Flere klitsøer på sletten antyder en overfladisk grundvandstand på omkring 17 m oh. i det meste af området. De flade partier mellem klitterne har derfor haft en effektiv vandregulering, særlig mod øst med det højtliggende fede moræneler under flyvesandet.

Lyngby Vandværk ligger i plantagen op til landevejen mellem Svankær og Lyngby. Boring 36.872 er 50 meter dyb og går gennem 10 meter flyvesand, 26 meter moræneler og 14 meter kalk og kridt. Grundvandsspejlet findes seks meter under terræn.

Særkortet

Særkortet viser jordbundshullernes placering og geologi. Der er i alt udført 53 huller i Hvidbjerg Plantage. Endvidere viser særkortet den formodede maksimale udbredelse af Stenalderhavet. På dette kort er også angivet grænsen mellem området med hhv. over og under 2 m flyvesand, ligesom begrænsningen af markante vandreklitter er indtegnet.

Det geologiske jordartskort

Det geologiske jordartskort viser at hele den nordlige del af Hvidbjerg Plantage udelukkende er flyvesand (ES). Den sydlige del bortset fra en bræmme i østdelen er endnu ikke jordartskortlagt af GEUS.

15 Fjordholmene

I forrige århundrede blev Thyborøntangerne gemmenbrudt og Thyborøn Kanal opstod. Før gennembruddet var materialtransporten langs Vestkysten sydgående fra Lodbjerg til Grådyb ud for Esbjerg. Efter tangegegennembruddet har Thyborøn Kanal virket som et effektivt sanddræn, der årligt ”suger” ca. 500.000 m² sand fra kysterne på begge sider af kanalen og ind i Nisum Bredning, hvor det aflejres som store opgrundingsområder. Herved er Fjordholmene opstået. Fjordholmene består af sammenskyttet sand, der falder til hvile i læ af den nordfor liggende Svaneholm. Bemærk den kraftige luvsidetilsanding på høfternes nordside på Svaneholms vestside. Fjordholmene er et meget dynamisk og foranderligt landskab. Polygonen på orthofotoet er tegnet på baggrund af et skovkort fra 1988. Det, der dengang var land, er nu flyttet godt en km sydpå i løbet af 14 år.

16 Ydby-Nørgård Plantage

Den lille plantage ligger i et kuperet terræn ned mod Boddum Bæk ådalen neden for ”Oldtidskirkegården” på Ydby Hede, hvorfra der er en særdeles god udsigt over Skibsted Fjord. Ådalens sider er furet af regnvand og har derved skabt falske bakker. Ådalen har i Stenalderen været et lavvandet sund mellem Thy og Boddum.

20 Stenbjerg Plantage (vestlige del)

Stenbjerg Plantage (vestlige del) er beskrevet under Stenbjerg Plantages (østlige del) nedenfor.

Særkortet

Særkortet for den vestlige del af Stenbjerg Plantage er beskrevet ovenfor under Stenbjerg Plantages østlige del.

Det geologiske jordartskort

Det geologiske jordartskort fortæller, at plantagen domineres af flyvesand (ES). Der er flere øer og en langstrakt ryg, hvor der er moræneler (ML) i 1 meters dybde og derfor med et flyvesandslag mindre end 1 meter.

21 Stenbjerg Plantage (østlige del)

Beskrivelsen omfatter Stenbjerg Plantages østlige såvel som vestlige del skovnummer (20 og 21).

Plantagen er anlagt i et typisk flyvesandslandskab. Klittopografien er fremherskende med et stort antal veludviklede parabelklitter jævnt fordelt på en klitslette. Sletten er særlig veludviklet i plantagens centrale og vestlige del, hvor også flere klitsøer forekommer (Saltekær, Skomagervand, Blåbærhul). Plantagen begrænses mod vest af en bræmme af havklitter ud mod Vesterhavet. Mod øst er vandreklitterne standset op, hvor morænelandet hæver sig, således at det velkendte tværsnit fra vest til øst fremkommer (Se figur 6). Flyvesandsdækket fortsætter mod øst ind over istidslandskabet, som et lag af varierende tykkelse ($\frac{1}{2}$ -5 m), der dog ikke har formået at tilsløre det bølgede morænelandskab med det rolige højdekurveforløb.

Stenalderhavets kystlinie antydes flere steder inden for plantagen, hvor et bælte på ca. 2,5 km i den østligste del ikke har været dækket af Stenalderhavet. Kystlinien er noget lettere at fastlægge her, end i Hvidbjerg plantage, selvom der ikke er udviklet skrænter i Stenbjerg plantage. Det fremgår af kortet, at linien er nogenlunde understøttet af landskabets kurveforløb, selv i den nordlige del, hvor den til dels skjules af parabelklitter. Landhævningen siden Stenalderen andrager på stedet 3-3,5 m.



*En del af Stenbjerg Plantage brændte i 2004. Derved blev markante klitrimmer blotlagt.
Foto Henrik J. Granat 2004.*

Største højder nås, hvor vandreklitter dækker istidslandskabet, med 50 m i Dyrhøj Bakker og 40 m i Præstens Bakker. Parabelklitterne på sletten har generelt højder på 25-30 m (Engbak), i vest op til

25 m og i sydvest op til 32,5 m (Hvidbjerg). Havklitterne har toppe på omkring 25 m, mens den bagvedliggende slettes niveau er på 15-20 m (Sdr. Orkær, Karens Vand), mod sydøst dog faldende til 10 m øst for Kløverbakken.

Plantagens undergrund er ikke kendt i detaljer, men ved Stenbjerg er kridt nået ca. 26 m under overfladen, og ved nordenden af Ovesø når kridtet op til jordoverfladen i Legind kalkbrud.

Underlaget for flyvesandet er overvejende hævet stenalderhavbund, og kun længst mod øst er plantagen beliggende på tilsandet moræne. Istidsaflejringerne udgøres hovedsagelig af sandet moræneler, der stedvis kan være kalkholdigt. Flyvesandet er rent (i grå og brune farver), og kun enkelte steder er der observeret tørv herunder eller som striber i sandet (afd. 238 og 284). I plantagens østlige del, afd. 223 nord for Kærgaarde, er der i randen af den herværende mose sammenhængende tørvelag.

Jordbunden er selvsagt mest frugtbar i plantagens to østlige grene, hvor istidslagene nås i ½-5 m's dybde. Moræneleret er noget udvasket og sandet, men lokalt ret fedt, navnlig i afd. 261, 227 og 228. De fra det øvrige Thy velkendte tilsandede sorte muldhorisonter ses kun stedvis i Stenbjerg plantage, bedst i afd. 227 og 228, med 10-30 cm's tykkelse. I plantagens øvrige dele er jordbunden udelukkende magert sand, der sporadisk er stærkt podsoleret. I afd. 284 er der endog observeret tre podsoleringshorisonter, svarende til tre sandflugtsstadier.

Grundvand

Oplysninger om jordvandet er få, men talrige klitsøer, mere eller mindre temporære, på sletten antyder en overfladisk grundvandstand på 1-2 m under overfladen. Det er ca. 17 m o.h. i plantagens nordlige dele og 12-13 m o.h. i de sydlige dele. I overensstemmelse hermed er antallet af søer størst mod syd. Den overfladiske grundvandstand er svingende, da sandaflejringer vanskeligt kan tilbageholde vandet i tørre perioder, og i 1973 var flere af søerne da også helt tørre (f.eks. Engbak Sø og Bislet). Vandregulering er udført på de flade slettearealer, hvor en effektiv dræning har været nødvendig for skovdyrkning.

Mellem Tyskebakke og Præstens Bakker findes Vorupør Vandværk. Beliggenheden fremgår af kort i Kortmappen. To boringer til 30 meters dybde forsyner vandværket. Begge boringer går gennem moræneler og smeltevandssand og –grus før kalklagene nås i 15 og 18 meters dybde.

Boringsejer eller stedangivelse	GEUS Arkivnr.	Dybde grundvand	Boringsdato
Vorupør Vandværk, Tyskebakken	29.301	11	18/1 1978
Vorupør Vandværk, Tyskebakken	29.300	11	15/10 1977

Særkortet

Der er i tilsammen beskrevet 64 huller i Stenbjerg Plantages østlige og vestlige del. Hullernes beliggenhed og geologi ses på Særkortet, der endvidere viser Stenalderhavets formodede kystlinie. På dette kort er også indtegnet områder, hvor flyvesandslaget er under 1 m tykt. Endelig er beliggenheden af markante parabelklitter angivet.

Det geologiske jordartskort

Det geologiske jordartskort viser, at Stenbjerg Plantages østlige del domineres af flyvesand (ES). Enkelte øer af moræneler (ML) dykker op af sandhavet i plantagens østlige del. Østsiden af Tyskebakke, områder syd for Dyrhøj Bakker og et område syd for Fredskilde Sø er endnu ikke jordartskortlagt.

EM38 kortlægning

Der er i 2002 lavet en kortlægning af 160 ha af plantagen med en EM38 scanner, der måler jordbundens elektromagnetiske ledningsevne. EM38kortet findes i kortmappen. Metoden og tolkningen er beskrevet i to rapporter af hhv. DJF (2003) og Granat (2005). Se litteraturlisten.

22 Tvorup Syd

Denne beskrivelse dækker både Tvorup Syd (22) og Tvorup Nord (32).

Plantagen er anlagt i et typisk flyvesandslandskab. Klittopografien er fremherskende med et stort antal parabelklitter og rimmer jævnt fordelt på en klitslette. Sletten er særlig veludviklet i plantagens centrale og sydlige dele, hvor der også forekommer adskillige klitsøer (Ålevand med omgivelser, Færggårds Sig). Plantagen begrænses mod vest, langs med kysten af en bræmme af havklitter, der et enkelt sted er gennembrudt for udløb af vandløbet Bøgstedrende. Den østlige begrænsning er markeret af strøget med Vang Sø og udløbet fra Sjørring Sø. Disse fugtige områder har effektivt standset vandreklitternes fremmarch, og i flere tilfælde er parabelklitternes fronter forsvundet heri, idet kun lange smalle rimmer er efterladt (f.eks. ved Egebaksande). Det lave istidslandskab vest for Vang Sø har ikke udgjort nogen hindring for vandreklitterne. Det velkendte tværprofil (figur 6) er således repræsenteret i hele Tvorup Plantage. Øst for Vang sø fortsætter flyvesand ind i landet som et tyndt dække, uden dannelse af klitter.

Stenalderhavets kystlinie antages pga. jordbundsforholdene at være beliggende inden for plantagen. Den er dog yderst vanskelig at fastlægge, idet istidslandskabet er fladt og formentlig med et jævnt fald til havniveau mod den daværende kyst. Der er imidlertid ingen tvivl om, at linien må lægges længere mod vest (vest om Vang sø) end tidligere antaget (øst om Vang sø), således at den nogenlunde følger Bolig-vejen fra nord til syd, hvorefter den svinger ind i landet syd om Gryden. Yderligere ses i plantagen helt mod vest to steder, hvor forholdene antyder beliggenheden af to øer i Stenalderhavet ud for selve kysten. Øerne indgår i en bræmme foran den daværende Thykyst, fra Stenbjerg over Nr.Vorupør til Vegebjerg (Nystrup Pl.), hvorimellem der antagelig er opbygget sandrevler, som har medvirket ved stabilisering af kysten. Landhævningen siden Stenalderen andrager på stedet 3,5-4 m.

Største højder nås i vandreklitterne med 40 m i Råbjergkær sande og 35 m i Karens bakke, Vildmandstag sande og Povls rimme. Bortset herfra er parabelklitternes normale højder på 25-30 m. Havklitternes toppe når højder på 25-30 m, mens den bagvedliggende slettes niveau er 18-20 m mod øst stigende til 20-22 m.

Plantagens undergrund kendes ikke i detaljer. I den nordøstlige del nås kridt få meter under overfladen; ved Nr. Vorupør og Vangså hhv. 10 og 20 m under overfladen.

Underlaget for flyvesandet er overvejende hævet stenalderhavbund, og kun længst mod nordøst samt på to lokaliteter mod vest (afd. 312 og 353) er plantagen beliggende på tilsandet moræne. Istidsaflejringerne udgøres af moræneler (stedvis kalkholdigt) og bakkesand, hvoraf det sidste dog er underordnet. Flyvesandet er rent og optræder i grå, gule og brune farver. Tørv er ikke observeret.

Jordbunden er mest frugtbar, hvor istidsaflejringer udgør underlaget. Moræneleret er fedt, men ikke sjældent udvasket og sandet. De sandede istidslag (sandet moræneler og bakkesand) er

dominerende i området mellem Gryden, plantørboligen, Korsgårds Rimme og Hoven (afd. 331, 335, 321 og 322), mens fedt ler bliver mere udbredt i plantagens nordlige gren (særlig afd. 302, 303 og 307). Afd. 312 og 353 mod vest har under flyvesandet oftest sandet ler. De fra det øvrige Thy velkendte tilsandede sorte muldhorisonter mødes faktisk overalt på istidslagene i Tvorup Plantage, med en tykkelse på 10-50 cm. Plantagens øvrige jordbund er magert sand, kun med begyndende svag podsolering.

Grundvand

Oplysninger om jordvandet er få. Talrige klitsøer på sletten, navnlig mod syd og vest, antyder en overfladisk grundvandstand på ca. 20 m over havniveau. Søen Vestersø (Tvorup Hul) angives at være relativ dyb (12 til 17 m?), og er muligvis betinget af og beliggende i et jordfaldshul i den højtliggende kridtundergrund, evt. med oprindelse som forlandsø ved Stenalderkysten(?). Søen afvander sletten nord og syd herfor, og afvandes selv af Bøgstedrende, der har en længde på næsten 4 km. Vandregulering af plantagens sletteområder har været nødvendig og er i de nordvestlige og centrale dele god, pga. Bøgstedrendes tilstedeværelse. De sydøstlige dele afvandes tilsyneladende effektivt mod øst til Sjørring Sø kanalen.

Til Tvorupgård hører en drikkevandsboring. Den er ført gennem ler, san og grus til 7 meters dybde. Grundvandsstanden er ikke angivet i borerapport 29.186 i GEUS's boringsarkiv.

Særkortet

Der er i alt beskrevet 164 huller tilsammen i Tvorup Syd og Tvorup Nord. De første 63 jordbundsbeskrivelser er lavet af G. Schlätzer m.fl. tilbage i sommeren 1955. Derefter har Karsten Secher suppleret med de næste 81 i 1973. I forbindelse med driftsplanrevisionen i 2004 er der lavet endnu 20 jordboringer og beskrevet 3 jordbundsprofiler i gravede huller. De gravede huller præsenteres i jordbundskataloget. På kortet vises jordbundshullernes placering og geologi. Endvidere viser kortet beliggenheden af Stenalderhavets formodede maksimale udbredelse, samt områder med under 1 m flyvesand ligesom de mest markante vandreklitter angivet.

Det geologiske jordartskort

Det geologiske jordartskort fortæller, at Tvorup Syd domineres af flyvesand (ES). Der er tre små øer og et område ved Tvorup Kirke, hvor der er moræneler (ML) i 1 m dybde og derfor med et flyvesandslag mindre end 1 m.

23 Faddersbøl

Faddersbøl er to mindre arealer mellem Tvorup Plantage og Stenbjerg Plantages østlige del. Arealerne ligger i overgangszonen mellem hævet havbund fra Stenalderen og morænelandskabet fra sidste istid. De to landskabstyper er dækket med flyvesand.

Det geologiske jordartskort

Arealerne domineres af flyvesand (ES). Umiddelbart sydfor og østfor stikker morænelandskabets jordarter igennem i form af moræneler og –sand (ML og MS).

Geologiske interesser

En gruppe af lokale, historisk interesserede har sammen med skovdistriktet udformet en planche-udstilling, som findes i Faddersbøl Mølles indre. Udstillingen omhandler geologi og landskab, møllens funktion, Faddersbøl Mølles historie og friluftsmulighederne i området.

24 Sundby Sø

Sundby Sø er et nord-syd orienteret dal, der huser Krudals Å og Sundby Å. Det har været en fjord i Stenalderen, men en landhævning omkring tre meter har ført til tørlægning. Den geologiske jordartskortlægning er endnu ikke nået til denne del af Mors.

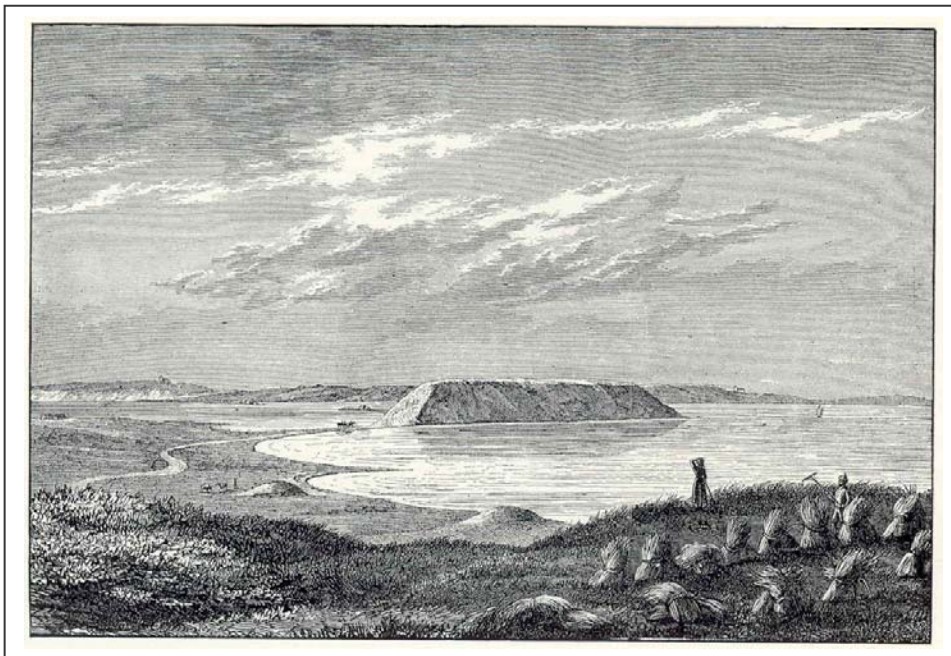
25 Øer omkring Mors

Til Øer omkring Mors hører fire sandbanker, som den stedlige landhævning har bragt oven vande. Landhævningen har været mellem 2 og 4 meter siden Stenalderen.

26 Ejerslev Vang

Arealet ved Ejerslev Vang ligger på det strandvoldssystem, der forbinder Nordmors med Feggeklit. Feggeklit var en ø i Stenalderen, ligesom Nordmors var adskilt af et sund mellem Dråby Vig og Sø Bugt. Materiale fra materialevandringen langs kysten er aflejret i det lavvandede område mellem de to øer og er af landhævningen bragt op over nuværende havniveau.

Arealet ligger umiddelbart neden for Hulhøj 41 m over havniveau, hvorfra der er en uhindret udsigt til Feggeklit, Livø, Ejerslev Røn, Salling, Himmerland og Fur. Feggeklits østside, der ses fra Hulhøj og stranden nedenfor, er Danmarks længste molers-profil med såkaldte tæppefolder. Kystskrænten mellem Hulhøj og stranden består også af moler, og det er muligt, at man kan finde geologiske profiler med askelag, selvom skrænten ser noget overvokset ud på orthofotoet. Selve Hulhøj ligger i nordenden af Ejerslev randmorænen, der er den østligste af 3 randmorænestrøg over Nordmors.



Udsigt over Ejerslev Vang til Feggeklit. Træsnit efter tegning af Magnus Petersen (Illustr. Tiende 1874) bragt i bogen "Limfjorden, Fortoner og strejflys" af Hugo Matthiessen fra 1960. Samme H. Matthiessen skriver: Mægtigt træder Morsland frem i Baggrunden med sine stærke Bakker, og foran disse, fastgroet til Øen ved "Halsen"'s Strimmel af Strandvolde, staar Feggeklit lige for, trodsigt og stejlt som et Forbjerg.

Det geologiske jordartskort

Ejerslev Vang ligger på havaflejret sand og -grus (HS og HG), medens Hulhøj og kystskrænten ligger på eocænt moler (ED).

Geologiske interesser

Det nordlige Mors er nationalt geologisk interesseområde nr. 19. Den geologiske historie ovenfor uddybes i bogen Geologisk Set, Det nordlige Jylland. Ejerslev Vang arealet kunne være udgangspunkt for at formidle geologiske historie om moler og kystprocesser.

27 Areal ved Hanklit

Hanklit er et imponerende kystprofil, der hæver sig næste lodret op i 61 meter over havniveau. Fra toppen af klinten er der udsigt over Thisted Bredning, Nordthy, det nordlige Mors samt Livø Bredning og Fur mod øst. I landskabet ses randmorænestrøget, der følger nordkysten af Mors mellem Vilsund og Sø Bugt. Hanklit er et næsten vinkelret tværsnit i randmorænebakken Salgjerhøjbuen, der er presset op af et istryk fra nord. I klinten ses bakkens indre struktur. Der er to aflejringstyper i klinten: Moler med askelag og cementsten fra Tertiærtiden, der overlejres af smeltevandsaflejringer og moræneler fra sidste istid. Lagene er foldet i en såkaldt synklinal (u-formet) og en antiklinal (n-formet). På stranden og i klinten findes såkaldt rødsten, der er grus sammenkittet af jernforbindelser fra grundvandet.

Det geologiske jordartskort

Det statsejede areal er ikke kortlagt for jordarter. Derfor er signaturen et X. Profilbeskrivelsen fra Geologisk Set fortæller, at der over molerslagene findes smeltevandsaflejringer med aftagende kortstørrelse opefter. Og at der oven på smeltevandsaflejringerne findes en stærkt deformeret blanding af ler og sand med store sten, der er tolket som moræneler. Dette moræneler, stedvis overlejret af et tyndt lag flyvesand, er sandsynligvis også overflademateriale i det statsejede areal.

Geologiske interesser

Hanklit er nationalt geologisk interesseområde nr. 18. Den geologiske historie ovenfor uddybes i bogen Geologisk Set, Det nordlige Jylland. Der findes desuden en beskrivelse af Hanklit på internetsiden www.naturnet.dk. Hanklit-profilet holdes naturligt åbent, og ingen form for pleje synes nødvendig.

Hanklit er et oplagt udgangspunkt for at formidle geologiske historier om moler, cementsten, fossiler, askelag, færøske vulkaner, randmorænebakke og til at anskueliggøre de fantastiske kræfter indlandsisens har haft til at modellere landskabet.



Over: Vestenden af Salgjerbuen ses over vejen til p-pladsen ved Hanklit. **Venstre:** Rødsten i forgrunden. Foldede lag af moler i baggrunden.
Foto: Henrik J. Granat, august 2004.



28 Buksør Odde

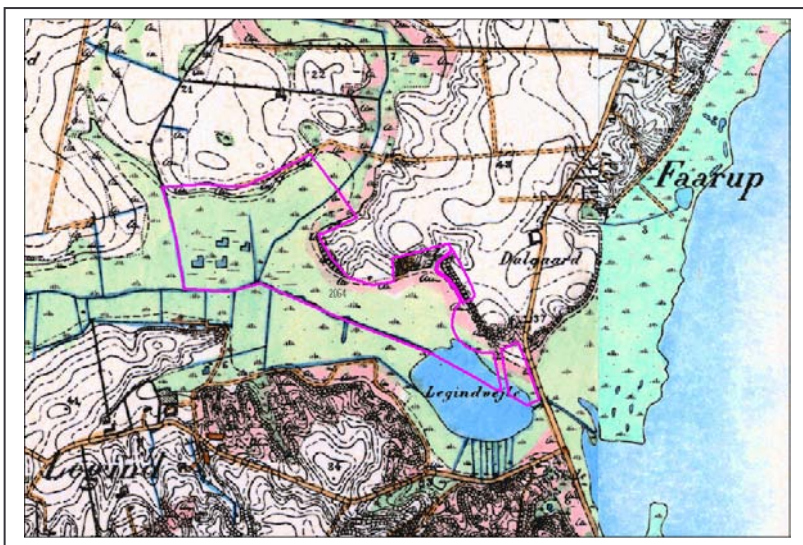
Buksør Odde er i lighed med arealet Ejerslev Vang (26) dannet af materiale fra nedbrydning af Nordmors' østkyst. Buksør Odde er en krumodde, der er vokset ud fra morænelandskabet i nord. På orthofotoet i kortmappen kan man ane oddens stribede fremtoning, der er udtryk for gamle, nu hævede strandvolde.

Det geologiske jordartskort

Buksør Odde består af havaflejret sand og -grus (HS og HG), der er hægtet på morænelandskabets moræneler (ML).

29 Legind Vejle

Legind Vejle var en fjord i Stenalderen, der nu næsten er tørlagt som følge af landhævning og tilgroning. Udmundingen til Salling Sund er lukket til af materiale fra materialevandringen fra nord og en dæmning bygget i 1800-tallet. Legind Vejle er herefter at opfatte som en lagune. Det ferske afløb fra fjorden er med dæmningsbyggeriet blevet låst fast af en tunnel under dæmningen og en gravet kanal. At dæmningen er bygget i 1800-tallet, ses på målebordsbladet, der et tegnet i slutningen af 1800-tallet. På det tidspunkt var Legind Vejle en sø af mindre størrelse end i dag.



Legind Vejle i slutningen af 1800-tallet, som det ser ud på målebordsbladet. Det statsejede areal er indrammet med pink.

31 Arealer ved Søndre Vorupør

I de tre arealer ses et kuperet klitterræn. De højeste toppe ligger knap 30 meter over havniveau. Slettens niveau ligger i omkring 10 meter over havet.

Det geologiske jordartskort

Arealerne består udelukkende af flyvesand (ES), med en bræmme af havaflejret sand (HS) i kystzonen.

32 Tvorup Nord

Tvorup Nord er beskrevet under Tvorup Syd (22) ovenfor.

Der præsenteres tre jordbundsprofiler fra Tvorup Nord i Jordbundskataloget for Thy (Granat 2005). De to er grundvandsnære sandjorde og et er veldrænet og viser tre udgangsmaterialer: Kridt, moræner og flyvesand indenfor den halvanden meter dybe profilvæg.

Særkort

Karsten Sechers Særkort er digitaliseret. Det beskrives ovenfor under Tvorup Syd (22).

Det geologiske jordartskort

Det geologiske jordartskort fortæller, at Tvorup Nord domineres af flyvesand (ES). Der er flere øer og en langstrakt ryg, hvor der er moræner (ML) i 1 meters dybde og derfor med et flyvesandslag mindre end 1 meter.



*Karens Bakke er en markant parabelklit, hvor landskabet holdes åbent, i Tvorup Nord.
Foto af Henrik J. Granat 2003.*

EM38 kortlægning

Der er i 2002 lavet en kortlægning af 230 ha af plantagen med en EM38 scanner, der måler jordbundens elektromagnetiske ledningsevne. EM38kortet findes i kortmappen. Metoden og tolkningen er beskrevet i to rapporter af hhv. DJF (2003) og Granat (2005). Se litteraturlisten.

33 Vangså Hede

Vangså Hede arealerne ligger på en klitslette klemmt inde mellem mellem Tvorup Syd, Tvorup Nord og Nystrup Plantages østlige og Vestlige del. Klitsletten er hævet havbund fra Stenalderen, der er dækket med flyvesand. På det sydligste af arealerne er der en lille moræneknold, der har været en ø i Stenalderhavet.

Det geologiske jordartskort

Vangså Hede domineres af flyvesand (ES) med få undtagelser. Der er karteret 2 lavninger med ferskvandsgytje (FP) og et område med moræneler (ML). Området med moræneler har været en ø i Stenalderhavet. Langs kystlinien findes havaflejret sand (HS).

34 Nystrup Plantage (østlige del)

Beskrivelsen dækker Nystrup Plantage (østlige del) og Nystrup Plantage (vestlige del) som én samlet plantage.

Plantagen er anlagt i et typisk flyvesandslandskab. Klittopografien er fremherskende med et stort antal parabelklitter jævnt fordelt over området. Mod vest er klitterne vandret henover en typisk klitslette, hvor også enkelte klitsøer forekommer. I plantagens østlige del er flyvesandet vandret ind over et fladt, jævnt bølget istidslandskab, som ikke har udgjort nogen hindring for vandreklitterne. Disse er først effektivt stoppet af Vandet Sø. I området syd for søen og længere mod øst herfra er sandflugten fortsat ind over morænelandet (dvs. Vandet Plantage). Plantagens vestgrænse er Vesterhavet, og det velkendte tværprofil (se figur 6) er således fuldt ud repræsenteret i Nystrup Plantage.

Stenalderhavets kystlinie antages at være beliggende flere steder inden for plantagen. Linien er dog yderst vanskelig at fastlægge, idet istidslandskabet er fladt og formentlig med et jævnt fald mod datidens havniveau. Kun nord for Vegebjerg og i Vandet Sø er der udviklet skrænter, som sikkert kan fastlægge kysten. Området ved Vegebjerg har antagelig udgjort en ø i Stenalderhavet, uden for det daværende fastland. Øen ligger på bræmmen, som har fortsat ud mod Ørhage (og syd på til Tvorup), og som betinger kystens udbugtning ved Klitmøller. Den nuærende skrænt langs Vandet Sø ligger højere end Stenalderhavets kyst, som antagelig er sammenfaldende med den undersøiske skråning et stykke ude i søen. Landhævningen siden Stenalderen andrager på stedet ca. 4 m.

Største højder nås på morænelandet med 55 m ved Svalhøje. Hvor store vandreklitter er placeret her, nås lignende højder, f.eks. 52 m i Hovedrimme og Nystrup Sande. Skrænten ved Vegebjerg når 33 m oh., og klitslettens niveau er på omkring 15 m oh.. Derværende vandreklitter hæver sig til 25 m oh.

Plantagen undergrund kendes ikke i detaljer. Omkring Vegebjerg nås kridt få meter under overfladen. Nord for plantagen, på den hævede stenalderhavbund, er der 20-30 m til kridtet, mens der syd for plantagen (ved Vang) er fra 2 til 10 m til undergrundens kridtlag.

Underlaget for flyvesandet er i plantagens vestlige del overvejende hævet sandet stenalderhavbund. I resten af plantagen er det istidslag af moræneler og stedvis bakkesand. Tykkelsen af flyvesandslaget er bortset fra vandreklitterne omkring ½ til 3 m, størst i de nordøstlige afd. samt i området øst og syd for Nystrup Sande.

Jordbunden er mest frugtbar, hvor istidslag udgør flyvesandets underlag. Moræneleret er gennemgående sandet og de fleste steder kalkholdigt, og det er plantagens dominerende jordart. Bakkesandet findes som lagdelte partier i moræneleret, mest i plantagens østlige del. De fra det øvrige Thy velkendte tilsandede sorte muld lag er almindelige på istidsjordene, med tykkelse på 10-50 cm. Flyvesandet er over alt udvasket. I de sydøstlige afd. (øst for Vang-Klitmøllervej) er podsole- ringen fremskreden, ofte med svær al-dannelse.

Der præsenteres syv jordbundsprofiler fra Nystrup Plantages østlige del i Jordbundskataloget for Thy (Granat 2005). De seks viser flyvesand over enten kalk/kridt eller moræneaflejringer. Et enkelt profil viser cementeret al-lag udviklet i omkring 3000 år gammel vindaflejt sand under et tyndt dække af flyvesand fra den seneste sandflugtsperiode, under Den Lille Istid i 1700-tallet.

Grundvand

Oplysninger om jordvandet mangler. Det sandede morænelers gode naturlige vandbalance er formentlig årsag til det beskedne antal søer i istidslandskabet. Det ringe antal søer og kær på klitsletten mod vest er at forvente, med slettens jævne fald mod Vesterhavet, godt understøttet af et øst-vest- gående grøftesystem.

En vandforsyningsboring forsyner Strunchs Hus ved Svalhøje med drikkevand. Boringen har GEUS arkivnummer 30.1068. Grundvandsstanden er 33 meter under terræn og grundvandet hentes i et magasin af kalksandskalk fra Danientiden.



*Fra udsigtstårnet på Karens Klit er der et flot udsyn over det havdannede landskab neden for kystskrænten fra Stenalderen. Man kan se Vesterhavet og havklitterne ved Vangså. Udsigten trænger dog til at blive plejet, idet bjergfyrrer står tæt og højt omkring tårnet.
Foto af Henrik J. Granat, oktober 2003.*

Særkort

Der er tilbage i tiden udført 168 huller i Nystrup Plantage – 109 af V. Jensen i sommeren 1950 og andre 59 i august 1973 af geolog Karsten Secher. I forbindelse med driftsplanlægningen i 2004 blev der beskrevet 106 borer i afdelingerne mellem Hovekærvej og de Thygesonsvej af skovbrugsstuderne Martin Skøtt og Rune Simonsen. Ligeledes i forbindelse med driftsplanlægningen blev der gravet og beskrevet syv jordbundshuller af geolog Henrik J. Granat. Profilbeskrivelser og analysetal fra de syv jordbundshuller findes i jordbundskataloget. Særkortet viser jordbundshullernes placering med angivelse af geologi samt Stenalderhavets formodede kystlinie, evt. med angivelse af skrænter. På samme kort er indtegnet områder med under 1 m flyvesand, ligesom begrænsningen af markante vandrekitter er angivet.

Det geologiske jordartskort

Det geologiske jordartskort viser, at Nystrup Plantage (østlige del) domineres af flyvesand. Der er dog ”øer” af moræneler, med et flyvesandsdække mindre end 1 meter. Disse er brune med signaturene **ML** og **ES** (ML med fed for jordarten i 1 meters dybde; ES med almindelig skrift for overlejrende jordart mindre end 1 meters mægtighed). Ligeledes findes ”øer” med skrivekridt (SK). Disse er i følge jordartskortet uden væsentlige lag af flyvesand.

EM38 kortlægning

Der er i 2001 og 2002 lavet en kortlægning af i alt 480 ha af plantagen med en EM38 scanner, der måler jordbundens elektromagnetiske ledningsevne. EM38kortene findes i kortmappen. Metoden og tolkningen er beskrevet i tre rapporter af hhv. Kristiansen m.fl. (2001), DJF (2003) og Granat (2005). Se litteraturlisten.

35 Nystrup Plantage (vestlige del)

Nystrup Plantages vestlige del beskrives under Nystrup Plantage (østlige del) ovenfor.

Særkort

Karsten Sechers Særkort er digitaliseret. Det viser 16 boringers placering med geologi, samt vandreklitter, Stenalderhavets kystlinie og områder med mindre end 1 meters flyvesand.

Det geologiske jordartskort

Det geologiske jordartskort viser, at Nystrup Plantage (vestlig del) domineres af flyvesand. Der er dog ”øer” af moræneler, med et flyvesandsdække mindre end 1 meter. Disse er brune med signaturene **ML** og **ES** (ML med fed for jordarten i 1 meters dybde; ES med almindelig skrift for overlejrende jordart mindre end 1 meters mægtighed). Ligeledes findes ”øer” med skrivekridt (SK). Disse er i følge jordartskortet uden væsentlige lag af flyvesand.

41 Vandet Plantage

Beskrivelsen dækker Vandet (41) og Kronens Hede (42) plantager som en samlet plantage.

Plantagen er i hele sin udstrækning beliggende på et flyvesandsdækket morænelandskab. Flyvesandstopografien er kun sjældent tydelig i det bølgede istidslandskab, og kun som småtoppede klitflader. Vandreklitter er således ikke til stede. Vandet (og Bavn) plantager er placeret i Thys vestlige flyvesandsbælte, hvor en tunge af flyvesand strækker sig usædvanligt langt ind over morænelandet (ca. 14 km) syd for Vandet Sø. Morænelandet har haft et jævnt fald mod kysten i Nystrup plantage, og har således ikke udgjort nogen hindring for sandflugtens fremmarch. Nord for Vandet Plantage er sandflugten standset af Vandet Sø.

Højdeforholdene i plantagen varierer mellem 30 og 55 m oh., samlet omkring tre højdepunkter i hhv. den vestlige, nordlige og østlige del. Nord for plantagen falder terrænet ned mod Vandet Sø (14 m oh.) og Skadekær-lavningen (12 m oh.), og syd for plantagen fortsætter istidslandskabet (uden flyvesand) i samme niveau.

Plantagens undergrund kendes ikke i detaljer. Boringer i den vestlige halvdel viser skrivekridt med flint 5 til 10 m under overfladen. I den østlige afstanden til kridtet fra 2-10 m. I Baun plantage nås kridtet 2 til 7 m nede.

Underlaget for flyvesandet er overalt istidsaflejringer af moræneler og enkelte steder bakkesand. Lavninger i moræneoverfladen kan være opfyldt af moser med tørv og ferskvandsler. Tykkelsen af flyvesandslaget er omkring ½-3 m, størst mod nord og vest (bl.a. Kronens Hede).

Jordbunden er overvejende præget af istidslagene. Moræneleret er fedt og kalkholdigt uden særlig udvaskning. Stedvis findes indlejringer af lagdelt bakkesand, bl.a. i afd. 587 og 588. Lokalt træffes i lavninger tørv og blå stenfrit ferskvandsler (afd. 517), der tilsyneladende kan forklare partier med sur og vandlidende jordbund under flyvesandet. De fra det øvrige Thy velkendte tilsandede sorte muldhorisonter er udbredt i Vandet plantage, særlig i området syd for vejen Nystrup - Ø.Vandet. Tykkelsen af muldlaget er 10 til 40 cm. Flyvesandet er gennemgående med svag podsolering. I plantagens sydlige del er der flere steder observeret svær podsolering med al-dannelse på 20-30 cm. Dette er især tilfældet på Kronens Hede, hvorfra et lignende podsoleringsområde fortsætter ind i Nystrup plantage.

Oplysninger om jordvandet er få. Vandbevægelsen i istidslagene er fra naturens side god. På Kronens Hede kan et udbredt, helt eller delvis vandstandsende, al-lag være medvirkende til at opretholde et højtliggende, fladt, overfladisk grundvandspejl med fugtige partier til følge. Det samme spiller formentlig en rolle ved tilstedeværelsen af kilder (f.eks. Kongens kilder). Kronens Hede har tidligt været vandreguleret med et net af grøfter.

Særkort

Der er samlet set gennemført 93 jordboringer i Vandet Plantage. Størstedelen af beskrivelserne er sket i 2004, og de er fordelt således, at der nu findes mindst 1 pr. afdeling. På baggrund af jordbundsregistreringerne har det været muligt at inddele plantagen i områder med flyvesandslag mægtigheder større end og mindre end 1 meter. Ligeledes er der udskilt tre mindre områder med grundvandsstand mindre end 1 meter under terræn. Dette samt indtegnning af jordbundshullernes placering og geologi er temaerne på Særkortet.

Det geologiske jordartskort

Det geologiske jordartskort fortæller også historien om et flyvesandsoverdækket morænelers landskab dog med en lidt anderledes grænsedragning end på Særkortet. Signaturen for den polygon, der dækker mest af Vandet Plantage er brun og er påført et ML med fed skrift. Begge signaturer fortæller om jordarten i 1 meters dybde. For størstedelen af plantagen gælder dog, at flyvesand med mindre tykkelse end 1 meter overlejrer moræneleret. Det er en databaseoplysning, der vises på kortet med et ES påført med almindelig skrift. I et enkelt område omkring klitplantørboligen Vandet Hus er der moræneler (ML) fra terrænoverfladen til 1 meters dybde. Og i et enkelte større område nord i plantagen samt nogle få mindre områder er der flyvesand (ES) fra terrænoverfladen til 1 meters dybde. Disse områder er gule. Store dele af landbrugslandet rundt om plantagen er endnu ikke jordartskortlagt.

EM38 kortlægning

Der er i 2002 lavet en kortlægning af 50 ha af plantagen med en EM38 scanner, der måler jordbundens elektromagnetiske ledningsevne. EM38kortet findes i kortmappen. Metoden og tolkningen er beskrevet i to rapporter af hhv. DJF (2003) og Granat (2005). Se litteraturlisten.

42 Kronens Hede

Kronens Hede Plantage beskrives som en del af Vandet Plantage (41), hvorfor der henvises dertil.

Særkort

Der er lavet 7 jordbundsbeskrivelser tilbage i 1973 i Kronens Hede Plantage. Det er desværre for få jordbundsregistreringer at trække grænser på baggrund af. På Særkortet findes derfor kun indtegnet hullernes placering med angivelse af geologien.



Fra P-pladsen med overklitfaged Axel Rasmussens mindesten er der en pragtfuld udsigt over lyngstykket med Fru Hares Høj og Vandet Sø i baggrunden. Foto Henrik J. Granat 2003.

Det geologiske jordartskort

Det geologiske jordartskort fortæller historien om et flyvesandsoverdækket morænelers landskab. Signaturen for den polygon, der dækker en stor del af Kronens Hede Plantage, er brun og er påført et ML med fed skrift. Begge signaturer fortæller om jordarten i 1 meters dybde. For polygonen gælder dog, at flyvesand med mindre tykkelse end 1 meter overlejrer moræneleret. Det er en

databaseoplysning, der vises på kortet med et ES påført med almindelig skrift. Omkring en trediedel af plantagen er gul for flyvesand (ES) fra terrænoverfladen til mindst 1 meters dybde.

43 Vilsbøl Plantage

Plantagen er beliggende dels på et tilsandet istidslandskab (SØ og NØ), og dels på en flad klitslette (N og V). Den typiske flyvesandstopografi er kun sporadisk fremtrædende i morænelandet med enkelte spredte parabelklitter på en småtoppet klitflade. Klitsletten er jævn og kun med enkelte vandrekliitter. Istidslandskabet har ikke udgjort nogen egentlig hindring for sandflugten, der dog er effektivt stoppet af Vandet og Nors søer.

Stenalderhavets kystlinie forløber flere steder inden for plantagen, overalt markeret af skrænter, som fastlægger linien sikkert. Skrænterne langs Vandet Sø ligger højere end stenalderhavskysten, som antagelig er sammenfaldende med den undersøiske skråning et stykke ude i søen. Samme forhold kan gøre sig gældende i Nors Sø, hvor bundrelieffet dog er mere sløret af flyvesand, som skjuler evt. stejle skrænter. Begge søer er beliggende i fordybninger i kalkundergrunden og har været havbugter i Stenalderen. Disse er senere lukket af med havrevler og flyvesand mod vest. Landhævningen siden Stenalderen andrager på stedet 4 til 4,5 m.



Vilsbøl Plantage ligger på gammel herregårdsjord. Gården blev offer for sandflugten, og er mindst to gange flyttet længere mod øst. De forladte gårdsteder røbes nu kun af enkelte efterladte sokkelsten samt af mindestenen ved Nebel Husplads. Foto af Kirsten Vest.

Plantagerens højdeforhold varierer fra 14-16 m oh. på sletten (26 m i klitter) til 40-50 m oh. på morænelandet, hvor højeste punkt er Munken med 52 m oh. Vandet Sø har overfladen 12,4 m oh. og Nors Sø 14 m oh., med største dybder hhv. 20,3 og 22 m.

Undergrunden kendes ikke i detaljer. I den vestlige del af morænelandet når kridtet op til overfladen (Bleghule), mens der længere mod øst gennemgående er 3-4 m til kridtet. Områdets kridtformationer er gennemsat af revner og brudlinier. På klitsletten nås kridtet ca. 35 m under overfladen mellem de store søers gamle udløb til Vesterhavet. I udløbet er dybden til kridtet væsentlig større (over 100 m).

Underlaget for flyvesandet er på klitsletten hævet sandet stenalderhavbund. I resten af plantagen er der istidslag af moræneler og stedvis bakkesand. Tykkelsen af flyvesandet er, bortset fra parabelklitterne, ½ til 3 m.

Jordbunden er mest frugtbar, hvor istidslag udgør flyvesandets underlag. Moræneleret er fedt, kalkholdigt og kun pletvis sandet (udvasket). Lokalt findes mindre partier med lagdelt bakkesand (afd. 687, 691 og 719). I afd. 649 udgøres den østlige side af Øregård-pynten af bakkesand - den vestlige af moræneler. De fra det øvrige Thy velkendte tilsandede sorte muldhorisonter ses overalt på morænelandet, 10 til 50 cm. Flyvesandet er på klitsletten humøst, og på morænelandet udvasket, stedvis med svag podsolering (navnlig i de østlige afd.).

Grundvand

Oplysninger om jordvandet er få. Vandbevægelsen i istidslagene er fra naturens side god. På klitsletten er der en højtliggende overfladisk grundvandstand, som ud for søernes afløb (hhv. Sdr. Tørvekær og Tuekær) betinger udstrakte kærømråder. Et udbredt net af grøfter er etableret til den nødvendige dræning, samlet til afvanding mod vest af hhv. Nors Å og Klitmøller Å. Disse åer afvander ligeledes Vandet Sø og Nors Sø. Undergrundens sprækkede og brudfyldte kridt menes at have muliggjort undersøiske aftapninger af Nors Sø, der først ophørte ved gravningen af Nors Å i 1835.

I Vilsbøl Plantage findes tre drikkevandsboringer: To lige ved Søholt Savværk og en enkelt 400 meter øst for savværket ad Niels Peters Vej. Vester Vandet Vandværk på Niels Peters Vej henter vand fra en 50 meter dyb boring. Under et 15 meter tykt lag af moræneler mødes skrivekridtet. Ved Søholdt Savværk findes en vandforsyningsboring. Denne borings geologi er kalk og kridt fra top til bund i 48 meters dybde. En mindre boring findes ved Lejrpladsen. Den er 7,5 meter dyb med 2,5 meter sand over skrivekridt. Grundvandsspejlets dybde er ikke angivet.

Borings ejer eller stedangivelse	GEUS Arkivnr.	Dybde grundvand	Boringsdato
Vester Vandet Vandværk	22.455	27	22/9 1994
Søholt Savværk	22.295	16	19/4 1982
Lejrpladsen	22.49	-	Før 1/1 1941

Særkort

Karsten Sechers Særkort er digitaliseret. Kortet viser jordbundshullernes placering og geologi. Der er i alt udført 39 huller i Vilsbøl plantage. Endvidere viser kortet Stenalderhavets kystlinie med skrænter, samt områder med under 1 m flyvesand, ligesom begrænsningen af markante vandrekliitter er angivet.

Det geologiske jordartskort

Det geologiske jordartskort viser, at Vilsbøl Plantage både oven for og neden for den fossile stenalderkystskrænt domineres af flyvesand (ES). Der er dog flere huller i flyvesandet oven for kystskrænten, hvor det underliggende morænelandskabs jordarter ligger tæt på overfladen. Således ses små områder med skrivekridt (SK), moræneler (ML) og kalkmoræneler (KML) i sandhavet. Sammenligner man jordartskortet med det digitaliserede Særkort, vil man opdage, at områderne med flyvesandslag mindre end 1 m tykkelse er betydeligt større på særkortet end på jordartskortet. Dette er særligt udtalt i plantagens østlige del. Hvilket af kortene, der er tættest på sandheden, kan kun afgøres ved et forfine nettet af de jordboringer og gravede huller, som afgrænsningen afhænger af.

Geologiske interesser

Vilsbøl Plantage ligger i det nationale geologiske interesseområde nr. 14. Den geologiske historie ovenfor uddybes i bogen Geologisk Set, Det nordlige Jylland. Det er vigtigt, at området omkring Nors Sø bevares åbent.

44 Bavn Plantage

Plantagen ligger på skrånende terræn, der i syd viser koter på godt 40 m og som falder ned til 20 meter i nord. Den detaljerede jordartskortlægning er endnu ikke nået til denne del af Thy. Bavn Plantage ligger i et morænelandskab med sandet bund ifølge Per Smeds landskabskort og på smeltevandssand ifølge det geologiske jordartskort i 1:200.000. Ifølge Sechers beskrivelse oven for af Vandet Plantage ligger Bavn (og Vandet) plantager placeret i Thys vestlige flyvesandsbælte, hvor en tunge af flyvesand strækker sig usædvanlig langt ind over morænelandet (ca. 14 km) syd for Vandet Sø. Et småtoppet terræn afsløres af højdekurverne, der viser en del små lukkede mønstre. Dette tyder på tilstedeværelsen af klitterræn.

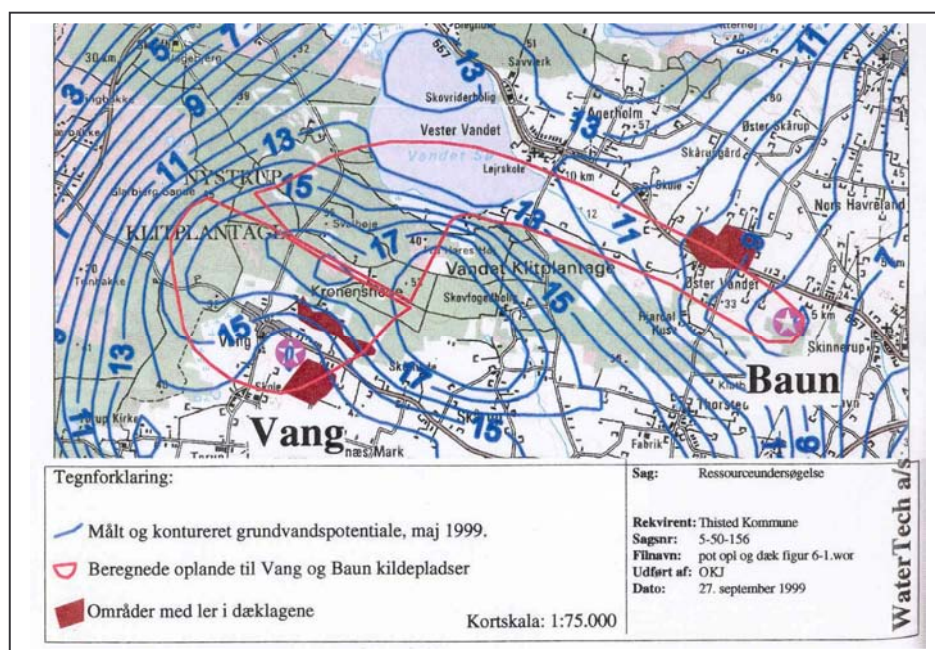
Grundvand

Ved Bavn Plantage ligger Bavn Vandværk, der fra 10 borer pumper 1 million kubikmeter vand op til Thisted hvert år (tallet er fra 1998). Produktionen var 3,5 millioner kubikmeter frem til 1993. To af borerne ligger i Bavn Plantage.

Boringsejer	GEUS Arkivnr.	Dybde grundvand	Boringsdato
Thisted Vandværk	30.710	17	16/4 1973
Thisted Vandværk	30.726	16	5/4 1973

De øvrige borer ligger lige udenfor ved plantagens nordrand. Bavn Kildeplads er sammen med Vang Kildeplads de to store kildepladser, som forsyner Thisted med drikkevand. De to borer i Bavn Plantage fortæller, at skrivekridtet findes i hhv. tre og syv meters dybde. Grundvandet hentes fra kalklagene.

Grundvandsspejlet blev pejlet i foråret 1999 i et net af borer i området for at kortlægge grundvandspotentialet og fastlægge grundvandsoplandene til Baun og Vang Kildepladser. Potentialet er højdekurver for grundvandsspejlet. Da vand løber ned ad bakke vil konturerne af grundvandsspejlet fortælle om strømningsmønstret. Kortet nedenfor viser, at grundvand strømmer til Baun så langt væk som fra Nystrup Plantage og Kronens Hede Plantage. Grundvandsforholdene omkring Vandet Sø er ikke detailundersøgt. Men potentialekortet antyder, at der er en lækage i Vandet Sø, og at søvand bidrager til grundvandet ved Bavn.



Grundvandspotentiale, oplande og dæklag ved Bavn og Vang Kildepladser. Fra "Grundvandsressourcen ved Vang og Baun kildepladserne, Thisted kommune" af Watertech A/S 1999.

45 Sjørring Volde

Sjørring Volde ligger ved øst enden af Sjørring Sø. Sjørring Sø er tørlagt i forbindelse med landvinding. Geologerne tolker den langstrakte lavning som en inderlavning, hvorfra materiale til randmorænebakkerne Hundborgbuen er skubbet op fra af et isfremstød fra nord. Geologerne har tidligere ment, at Sjørring Sø var en fjordarm i Stenalderhavet, da dette stod højest for 4000 år siden. Nyere undersøgelser har imidlertid ikke kunnet påvise saltvandsaflejringer under den nuværende søbund.

Sjørring Volde er et voldsystem fra Middelalderen, hvorfra man har kontrolleret den forholdsvis smalle passage mellem Sjørring og Thisted.

Sjørring Sø og Hundborg Buen er nationalt geologisk interesseområde nr. 15. Man kan derfor læse mere om geologien vest for Sjørring Volde i bogen Geologisk Set, Det nordlige Jylland.

46 Arealer ved Langdyssen

Langdyssen ligger i Thisted på skulderen af en bakke 38 m over havniveau. Før byen omsluttede langdyssen, var der udsigt over Thisted Bredning.

51 Tved Plantage

Plantagen er anlagt i et flyvesandsdækket istidslandskab. Den typiske topografi er dog kun sporadisk dominerende i det storbølgede moræneland, i form af mere eller mindre udtalte parabelklitter. Herudover er området dækket af et sandlag (gennemgående af få meters tykkelse), der i nord og syd er udviklet som småtoppede klitflader. I plantagens nordøstlige og vestlige del findes stumper af den neden for morænelandet liggende klitslette, begge steder med forekomst af typiske klitsøer (hhv. Kokkjær vand og Tormål). Det fremgår, at istidslandskabet ikke har udgjort nogen egentlig hindring for flyvesandets fremtrængen, tiltrods for veludviklede skrænter (samt Blegsø) i den vestlige del. I Tved Plantage er sandflugten højst blevet begrænset heraf, og flyvesandsbæltet fortsætter øst for plantagen gennem hele det nordlige Thy. Mod vest begrænses plantagen af en klitslette (Hanstholm Vildtreservat) med det velkendte tværsnit (figur 6).

Stenalderhavets kystlinie forløber flere steder inden for plantagen, således langs hele den vestlige begrænsning. Her er kystlinien ved Blegsø og vest for Sårup udviklet med skrænter. Morænelandet omkring Savbjerg har været en ø i Stenalderen, adskilt fra hovedlandet af et snævert stræde. Dette stræde er den nordlige forlængelse af en smal nord-syd-gående dal fra Nors sø (Bagsø) over Tormål til Sårup, antagelig betinget af brudlinier i undergrunden. Lignende brudlinier begrænser Hanstholm Øen og er begge steder medvirkende til fremkomsten af skrænter, idet Stenalderhavet aldrig har nået en sådan højde. Dette bestyrkes af, at skrænterne er udviklet lige godt på alle sider af Hanstholm Øen, til trods for forskellig grad af påvirkning fra havet. Forløbet af Stenalderhavets kystlinie omkring Nors Sø er vanskelig at fastlægge, da søen har stoppet sandflugten og er som sådan blevet delvis opfyldt med sand. Søen er antagelig beliggende i en fordybning i kalkundergrunden og har været en mindre havbugt i Stenalderen, der senere mod vest er afsnøret af flyvesand. I plantagens nordøstlige del er kystlinien kun i Vilsødal udviklet med skrænter, og det øvrige forløb på kortet angiver et skøn efter jordbunden og terrænet. Landhævningen siden Stenalderen andrager på stedet ca. 4,5 m.



Udsigt over Vilsødal, der var en fjord i Stenalderen. En retlinet vold ligger på tværs af Vilsødal. Volden markeres af nogle få buske på billedet til venstre og ses på lidt tættere hold på billedet til højre. Der er sandsynligvis tale om en klitdannelse, da borer i volden udelukkende viser flyvesand. Det retlinede forløb giver mistanke om, at volden er menneskeskabt. Foto Henrik J. Granat 2003 og 2004.

Højdeforholdene i plantagens bølgede morænelandskab varierer fra ca. 20-55 m, med største højder på 56 m (Isbjerg), 55 m (Ravnshøje), 53 m (Stavnsbjerge) og 45 m syd for Sårup. Klitformationer har ingen indflydelse på disse højder. Klitslettens niveau er mod vest 16-17 m og mod øst 15-16 m. Overfladen af Blegsø og Tormål er 16 m, mens Nors Sø har sit vandspejl 14 m over havet.

Plantagens undergrund udgøres overalt af skrivekridt (blød, opsprækket med flint), der de fleste steder nås få meter under jordoverfladen, navnlig i det sydvestlige hjørne (afd. 765, 780, 801, 802, 832, 836, 839, 840, 842 og 843).

Underlaget for flyvesandet er overvejende istidsaflejringer, og kun i mindre områder mod NV og NØ er plantagen beliggende på hævet stenalderhavbund. Istidsaflejringerne udgøres af moræneler samt på enkelte lokaliteter lagdelt bakkesand og grus. Flyvesandet er rent og optræder i forskellige farver.

Jordbunden er mest frugtbar, hvor istidsaflejringerne findes i få meters dybde under sandet. Dette er tilfældet i en stor del af plantagen. Moræneleret er fedt og kalkholdigt (f.eks. afd. 753, 754, 766, 767, 771, 783, 784, 785, 815, 836, 842, 850, 851, 872, 873). Udvaskning af leret er underordnet. Sandet moræneler og bakkesand/grus er mindre udbredt og kun dominerende i området omkring Vilsø Dal (særlig afd. 798, 802, 803, 809, 828 og 832), samt i mindre partier mod vest (afd. 779, 798, 836 og 843) og øst (omkring Rosbjerg). I afd. 809 er der ligefrem tale om en aflang grusryg som skrænt mod Vilsø dal. De fra det øvrige Thy velkendte tilsandede sorte muldhorisonter forekommer over hele plantagen, oftest i en tykkelse på 10-50 cm, men lokalt op til 1 m. Mulden er almindeligvis sandet i toppen, og hvor laget er udviklet på den fede kalkholdige ler, er det i høj grad vandstandsende. Flyvesandet har de fleste steder været udsat for udvaskning (gradvis farveskift fra grålig til (flammet) brunlig nedefter. Stedvis ses tydelige podsoleringshorisonter (især området mellem Tormål og Vilsø Dal). Egentlig al-dannelse mangler.

Der præsenteret syv jordbundsprofiler fra Tved Plantage i Jordbundskataloget for Thy (Granat 2005). De fem viser flyvesand over moræneler med eksempler på "æ swotmul", der er den lokale betegnelse for de begravede sorte muldrag. Et enkelt viser skrivekridt under et tyndt flyvesandsdække og et enkelt viser flyvesand over dæksand med cementeret al-lag.

Grundvand

Oplysninger om jordvandet er sparsomme. Søerne på klitsletten mod NV og NØ antyder en overfladisk grundvandstand på 15-17 m over havniveau. Grundvandsforholdene i morænelandet er dårligt kendte. Stedvis findes overfladisk grundvand 1-1,5 m under overfladen. Det ringe antal søer her tyder på gode afvandingsmuligheder for det meste af plantagen (pga. kridtundergrundens nærhed til overfladen).

Der er 16 drikkevandsboringer i Tved Plantage, der hører under flere vandværker. Nord i plantagen ligger Hanstholm Vandværk med seks boringer mellem 50 og 60 meter dybde. Geologien i boringerne er skrivekridt under nul til to meter dække af flyvesand. Nord i plantagen ved Sårup ligger desuden to ældre private boringer. Sydøst i Tved Plantage ligger yderligere seks boringer hørende til Nors, Thisted og Tved vandværker, hvor kalk og kridt dækkes af 15 meter ler. Fælles for dem er, at skrivekridtet ligger nul til fem meter under terræn. Ved Ørgård findes en sidste boring 16 meter dyb. Grundvandsstanden er ikke angivet, og skrivekridt findes fra tre meters dybde. Boringernes beliggenhed fremgår af kort i Kortmappen.

Boringsejer eller stedangivelse	GEUS Arkivnr.	Dybde grundvand	Boringsdato
Hanstholm Vandværk	22.390	18	1/5 1981
Hanstholm Vandværk	22.415	10	18/3 1985
Hanstholm Vandværk	22.248	15	25/5 1971
Hanstholm Vandværk	22.220	22	2/3 1966
Hanstholm Vandværk	22.247	19	9/6 1971

Hanstholm Vandværk	22.393	19	23/6 1983
Saarup	22.82	-	Før 1/1 1941
Saarup	22.81	-	Før 1/1 1941
Hus ved Rosbjergvej	22.160	-	Før 1/1 1941
Fårefenne	22.73	-	Før 1/1 1941
Nors Vandværk	22.452	20	16/4 1992
Thisted Vandværk	22.426	8	26/10 1988
Thisted Vandværk	22.427	18	1/1 1988
Tved Vandværk	22.451	4	6/3 1992
Ørgård, Norsø	22.78	-	Før 1/1 1941

Særkort

Karsten Sechers Særkort er digitaliseret. Det viser jordbundshullernes placering og numre, der henviser til journalen. Der beskrevet 401 huller af A. Rasmussen m.fl. i 1948. Disse er suppleret med endnu 38 huller i 1973 beskrevet af Karsten Secher. I 2003 blev der beskrevet 20 jordboringer og syv jordbundsprofiler af Henrik J. Granat m.fl. Resultatet af det omfattende arbejde ses på kortet, der viser Stenalderhavets formodede kystlinie med skrænter, samt områder med under 1 m flyvesand. Endelig er begrænsningen af markante vandrekitter angivet. Profilbeskrivelser og laboratorieanalysetal præsenteres i jordbundskataloget.

Det geologiske jordartskort

Det geologiske jordartskort viser, at Tved Plantage domineres af flyvesandslag større end 1 meter. Den underliggende overflade dukker op som øer af moræneler (ML), skrivekridt (SK) og smeltevandsgrus (DG).

EM38 kortlægning

Der er i 2002 lavet en kortlægning af 480 ha af plantagen med en EM38 scanner, der måler jordbundens elektromagnetiske ledningsevne. EM38kortet findes i kortmappen. Metoden og tolkningen er beskrevet i to rapporter af hhv. DJF (2003) og Granat (2005). Se litteraturlisten.

Geologiske interesser

Tved Plantage ligger centralt i det nationale geologiske interesseområde nr. 14. Den geologiske historie ovenfor uddybes i bogen Geologisk Set, Det nordlige Jylland. Der findes desuden en beskrivelse af Hanstholmreservatet og Nors Sø på internetsiden www.naturnet.dk. Nors Sø kan besøges fra Tved Plantage. Hanstholm Vildtreservat kan beskues fra flere udsigtspunkter i Tved Plantage – Isbjerg, fugletårnet ved Otto Clausens Agre og udsigtspunktet ved Peter Odgårds Plads. Vandretursfoldere viser vej.



Hvis kridtgravene i Tved Plantage renses op, er det muligt at studere kalklagene og finde fossiler. Det er en ekstra oplevelse at tilbyde skovens gæster. Billedet er fra kridtgraven ved Vilsødal.

Foto Henrik J. Granat 2003.

Det er vigtigt, at området omkring Nors Sø holdes åbent med udsigt fra nord. Ligeledes skal udsigten over Hanstholm Reservatet fra Isbjerg bevares.

52 Hanstholm Vildtreservat

Vildtreservatet ligger på en jævn klitslette med mange parabelklitter. Den flade slette ligger 10 til næsten 20 m over havniveau jævnt stigende fra vest mod øst. En bræmme af kystklitter følger kystlinien, og de når op i knap 20 meters højde. På sletten ligger de mange parabelklitter, hvoraf de største er Gråbjerg Sande, Gammel Sande, Gråkær Sande, Risbjerge, Nørre og Sønder Højerimme. Deres toppunkter ligger mellem 29 og 37 m over havniveau. Vildtreservatets geomorfologi illustreres bedst af figur 6 i de indledende afsnit.



Udsnit af det trykte jordartskort over Hanstholm fra GEUS. Oprindelig målestok 1:50.000. Klitter er orange, og flyvesand er gult.

Pedersen, S.A.S & Petersen, K.S. 2002, GEUS.

Der er flere klitsøer i området, som er dannet ved vinderosion. Storevand og Lillevand er eksempler. Blegesø er derimod en karstsø. En brudzone (forkastning) i undergrunden kan følges fra Blegesø til vestenden af Nors Sø. Langs brudzonen er der forøget opløsning af kalkundergrunden, hvorfor der er dannet en lavning.

Syd i vildtreservatet løber Nors Å, og nord i reservatet løber Hansted Mølleå.

Grundvand

Der er to grundvandsboringer i Hanstholm Vildtreservat. Beliggenheden fremgår af kort i Kortmappen. Begge er overfladiske vandforsyningsboringer til 15 og 5 meters dybde udført før 1941. Begge er i skrivekridt og grundvandsstanden er ikke angivet.

Boringsejer eller stedangivelse	GEUS Arkivnr.	Dybde grundvand	Boringsdato
Savbjerg Hus	22.80	-	Før 1/1 1941
Hykjær Hus	22.79	-	Før 1/1 1941

Det geologiske jordartskort

Det geologiske jordartskort fortæller, at Hanstholm Vildtreservat udelukkende består af flyvesand (ES), med en tynd bræmme af havaflejret grus (HG) langs kysten. Kortet i kortmappen er fra det digitale jordartskort fra GEUS. GEUS har i 2002 publiceret et trykt jordartskort over Hanstholm kortbladet i målestokken 1: 50.000, hvorpå vandreklitter adskilles fra flyvesand.

Geologiske interesser

Vildtreservatet ligger i det nationale geologiske interesseområde nr. 14. Den geologiske historie oven for uddybes i bogen Geologisk Set, Det nordlige Jylland. Der findes desuden en beskrivelse af Hanstholmreservatet og Nors Sø på internetsiden www.naturnet.dk. Det er vigtigt at klitdannelserne i Hanstholm Reservatet holdes fri for slørende vegetation.

53 Hanstholm Byplantage

Hanstholm Byplantage ligger på nordvestspidsen af Hanstholm Knuden, der lå som en ø i Stenalderhavet. Hanstholm Knuden er en del af Thistedstrukturen, og knudens kalkbjergarter er presset op af en underliggende salthorst. Kalk fra undergrunden og moræneaflejringer fra istiden er i byplantagen dækket af flyvesand.

Der præsenteres et enkelt jordbundsprofil fra Hanstholm Byplantage i Jordbundskataloget for Thy (Granat 2005). Der er knap en meter flyvesand over et begravet muldlag. Jordbundsprofilet er et eksempel på en såkaldt natriumjord (sodiumjord), hvor natrium fra saltsprøjtet har erstattet calcium fra flyvesandets kalkindhold og dannet natriumbicarbonat. Profilet er gravet i et proviensforsøg for sitkagran.

Det geologiske jordartskort

Det geologiske jordartskort viser, at plantagen domineres af flyvesand (ES). Enkelte steder stikker moræner (ML), kalkmoræner (KML), bryozokalk (ZK) samt skrivekridt (SK) frem i overfladen.

Geologiske interesser

Tved Plantage ligger centralt i det nationale geologiske interesseområde nr. 14. Den geologiske historie ovenfor uddybes i bogen Geologisk Set, Det nordlige Jylland.

54 Hanstholm Kystskrænt

Som navnet antyder, er disse arealer beliggende på Hanstholm Øens nordlige skrænter samt på den nedenfor værende strand/klitslette. Afdelingerne på Hanstholm Øen er gennemgående dækket af et par meters flyvesand, og kun ved Febbersted findes en lille, svagt udviklet parabelklit.

Stenalderhavets kystlinie forløber på arealet neden for Hanstholm Øen og er udviklet som en markant erosionsskrænt, et par steder gennemskåret af regnkløfter. Landhævningen siden Stenalderen andrager på stedet 4,5 til 5 m.

Højdevariationen i landskabet er betydelig fra syd til nord. Største højde på 64 m nås ved Bavn, mens resten af arealerne på bjerget har højder på 30 til 40 m. Herfra er der et brat fald til sletten med niveau i 6 til 13 m, højest i klitterne.

Plantagens undergrund kendes ikke i detaljer. På Hanstholm øens nordside nås kridtet i ca. 6 meters dybde. På klitsletten mod NØ fortsætter havsand til over 20 m dybde. Underlaget for flyvesandet er i syd et tyndt lag af kalkholdigt moræneler over kridt, og ellers hævet stenaldershavbund af sand. I afd. 923 (Vigsø Rallejer) er der observeret tørv nær overfladen.

Særkort

Der er ikke udført jordbundsundersøgelser på arealerne. Karsten Sechers særkort er digitaliseret. Det viser Stenalderhavets kystlinie, ligesom markante parabelklitter er fremhævet.

Det geologiske jordartskort

Det geologiske jordartskort fortæller, at kystskrænten består af Bryozokalk fra Danien (ZK). På strandplanet findes flyvesand (ES). Selve kystlinien består af havaflejret grus (HG). I en smal stribe kystlinie neden for Kællingdal findes ligeledes bryozokalk (ZK).

Geologiske interesser

Hanstholm Kystskrænt ligger i det nationale geologiske interesseområde nr. 14. Den geologiske historie ovenfor uddybes i bogen Geologisk Set, Det nordlige Jylland. Bryozobankerne ved Kællingdal holdes naturligt åbne ved kysterosion.



Bryozokalken ligger som en smal bræmme i vandkanten. Ved Kællingdal kan man ved lavvande se flintkrukker, der er ringe af flint udviklet i bryozokalken. Kalken og flintkrukkerne ses bedst ved lavvande. Fænomenet er beskrevet på www.naturnet.dk.

55 Vigsø Rallejer

Vigsø Rallejer er et grusgravningsområde, hvor der er hentet grus og ral fra den krumodde, der er skudt frem fra Hanstholm Knudens nordkyst.

Området er placeret i stenaldershavbugten mellem Hanstholm og Bulbjerg. Landhævningen siden Stenalderen andrager på stedet 4,5-5 m. Rallejerne er beliggende på en jævn klitslette uden søer. Klittopografien er udbredt med flere parabelklitter og rimmer jævnt fordelt, hvor ”benene” (rimmerne) er bedst udviklede. Sletten har overflade omkring 7 m over havniveau, og de højeste klitrimmer når op i 13 meter over havniveau.

Særkort

Karsten Sechers særkort er digitaliseret. På kortet er indtegnet de mest markante parabelklitter, samt Stenalderhavets kystlinie, hvor denne findes umiddelbart vest for arealerne hørende til Vigsø Rallejer.

Det geologiske jordartskort

Det geologiske jordartskort viser at arealerne omkring rallejerne domineres af flyvesand (ES). Aftegningen af et rimme-dobbe system ses i de øst til vest orienterede tørve- og gytjeafgravninger (FT og FP) i de sydlige dele af området.

Geologiske interesser

Vigsø Rallejer ligger i det nationale geologiske interesseområde nr. 14. Den geologiske historie ovenfor uddybes i bogen Geologisk Set, Det nordlige Jylland.

61 Vigsø og Ballerum Plantager

Vigsø Plantage er anlagt på en flad klitslette, kun med de vestligste afd. på Hanstholm øens (Hesseldal bjerg) østlige flyvesandsdækkede istidsunderlag. Egentlige klitformationer mangler, såvel på bjerget som på sletten. Sidstnævnte har flere fugtige områder, der henligger som kær, og kun i enkelte tilælde er der tale om småsøer. De manglende klitformationer kan bl.a. tilskrives lævirkning fra Hanstholm øen.

Stenalderhavets kystlinie forløber i Vigsø Plantage neden for Hanstholm øen, og er udviklet som en markant erosionsskrænt (ang. omtale af Hanstholm øen se afsnit om Tved pl.). Landhævningen siden Stenalderen andrager på stedet ca. 4,5 m.

Højdeforskellene i Vigsø Plantage er betydelige fra øst til vest. Største højde nås på Hesseldal Bjerg (42 m). Niveauet af klitsletten er 10 m neden for bjerget, faldende til 5 m i østlig retning.

Vigsø Plantages undergrund kendes ikke i detaljer. På Hanstholm øens østlige del nås kridt 2 til 5 m under overfladen. På klitsletten er der ca. 10 m flyve- og havsand over blåler. Underlaget for flyvesandet er i vest et tyndt lag istidsaflejring over kridt og mod øst hævet stenalderhavbund af sand. Istidsaflejringerne udgøres overvejende af moræneler; kun et enkelt sted findes en smule bakkesand.

Jordbunden er mest frugtbar, hvor istidslagene findes i få meters dybde. Dette er kun tilfældet på Hanstholm øen, særlig på skrænten (afd. 936), i hele afd. 931 samt i den nordlige del af afd. 934. Moræneleret er fedt, kalkholdigt, og kun i den nordlige ende af afd. 935 er der observeret bakkesand. Udvaskning af leret forekommer ikke. Tilsandede sorte muldlag mødes overalt på leret. Tørv ses i afd. 933, men er mere udbredt på klitslettens fugtige strøg (afd. 940, 941 og 949). Flyvesandet er almindeligvis humøst, brunligt, uden synderlig udvaskning.

Oplysninger om jordvandet mangler, men sø- og kærømråder antyder en overfladisk grundvandstand ca. ½-1 m under klitslettens overflade, hvilket har nødvendiggjort en effektiv vandregulering.

Ballerum Plantage er beliggende på en flad klitslette, der er opbygget på det marine forland mellem Tvedhalvøen og Hjørdemål øen. Egentlige klitformationer mangler.

Små højdevariationer i overfladen antyder et NV-SØ-gående system af rimmer og dopper (= lavningerne mellem rimmerne). I det SV-lige hjørne af Ballerum Plantage (ved Ballerum) findes en stump af det mægtige strandvoldssystem, som siden Stenalderen har udlignet og afsnøret området mellem Hanstholm øen og Kastrup på Thylandet. Hævningen siden Stenalderen andrager på stedet 4 til 4,5 m.

Højderne i Ballerum Plantage er uden store variationer med niveau ca. 5 m over havet, svagt stigende til 8 m over havet mod vest.

Underlaget for flyvesandet, som er 1-5 m tykt, er overalt hævet stenalderhavbund af havsand. I dopperne er der aflejringer af tørv, som i den nordlige ende ligger tæt under overfladen (978, 980, 990, 992 og 993). I afd. 984 er strandgrus fra strandvolden (se ovenfor) dominerende.

Grundvand

Grundvandsforholdene er i Ballerum Plantage som under Vigsø Plantage. Ved Ballerumgård findes en vandforsyningsboring med GEUS nummer 22.151. Boringen er 20 meter dyb og går gennem sand og grus. Grundvandsspejlets niveau er ikke angivet.

Særkort

Karsten Sechers Særkort er digitaliseret. På kortet ses jordbundshullernes placering og geologi. Der er i alt udført 12 huller i Vigsø Plantage. På samme kort er Stenalderhavets kystlinie indtegnet, med markering af skrænter. Der er ikke udført jordbundsundersøgelser i Ballerum Plantage.

Det geologiske jordartskort

Det geologiske jordartskort viser at begge plantager domineres af flyvesand (ES). Et underliggende rimme-dobbe system afsløres af omtrent nord til syd gående striber af ferskvandstørn (FT). På Hanstholm Knuden er flyvesandslaget stedvist mindre end 1 meter. Det ses på jordartskortet som små områder med moræneler (ML), bryozokalk (ZK) og smeltevandssand (DS).

Geologiske interesser

Vigsø og Ballerum plantager ligger i det nationale geologiske interesseområde nr. 14. Den geologiske historie oven for uddybes i bogen Geologisk Set, Det nordlige Jylland.

62 Østerild Plantage

Plantagen er overvejende beliggende på en flad klitslette. Det sydøstlige hjørne rækker dog ind over et tilsandet istidslandskab. Egentlige klitformationer er sparsomme, koncentreret i den østlige del, hvor enkelte markante parabelklitter forekommer. Sletten er jævn og med talrige klitsøer og fugtige kær. Topografien på det sand dækkede istidslandskab mod sydøst er kun lidt præget af flyvesandet. Mod sydvest ses et hjørne af det mægtige strandvoldssystem, der strækker sig fra Klastrup og Østerild mod øst og nordøst, op gennem Østerild Plantage. Flere steder i denne del af plantagen findes strandvoldene umiddelbart under overfladen. Østerild Plantage er placeret nær østgrænsen af flyvesandsbæltet i Vestre Hanherred, idet sandflugten antagelig er bremset af de herværende istidsøer og de vandfyldte strøg med Tømmerby Fjord og Vesløs Vejle.

Stenalderhavets kystlinie er tydelig umiddelbart syd for plantagen, hvor der til trods for små højdeforskelle ses skrænter. Langs østgrænsen af afd. 100 antages skråningen ligeledes at være den gamle kystklint. Istidslandskabet i plantagens sydøstlige hjørne har formentlig været en flad moræne (Tovsig-øen) i Stenalderhavet, hvis begrænsning mod vest og nordøst ikke kan fastlægges med sikkerhed. At der ikke er udviklet skrænter her, på trods af den udsatte beliggenhed (frit havstræk mod nordvest) skyldes antagelig, at kysten har været beskyttet af et strandvoldssystem, der som en højderyg strækker sig fra (et par km fra kysten) Bulbjerg til Langvad. Dette strandvoldssystem er måske allerede opbygget under Stenalderhavets fremmarch. Senere er det blevet stabiliseret af flyvesand. Tovsig-øen er den sydligste i rækken af øer, der fra Bulbjerg strækker sig mod sydvest (hhv. Bjerget og Langvad-øen), og som har udgjort østkysten af den trekantede havbugt mellem Hanstholm og Bulbjerg. Vestkysten af denne bugt var Hjørdemål-øen. Landhævningen siden Stenalderen andrager på stedet ca. 4,5 m.

Plantagens højdeforhold er uden stor variation. Klitslettens niveau er ca. 10 m over havet, svagt stigende mod Tovsig-øen i øst, hvor største højde er 20 m oh. Største højde i plantagen nås i parabelklitten Store sande med 22 m oh.

Plantagens undergrund kendes ikke i detaljer. Boringer omkring plantørboligen har under istidslagene vist tertiært moler ca. 23 m under overfladen. De tertiære lag er op til 10 m tykke og efterfølges af kalk. Flere andre steder i plantagens østlige del er der truffet formodede tertiære lag under istidsaflejringerne.

Underlaget for flyvesandet, der 1 til 10 m tykt (stigende i vestlig retning) er mod vest og nord hævet stenalderhavbund af sand samt stedvis grus og ler. Mod sydøst er underlaget istidsaflejringer af moræneler og lokalt bakkesand.

Jordbunden er mest frugtbar, hvor istidslag nås i få meters dybde, som i den SØ-lige del. Moræneleret er fedt til sandet, og kun i afd. 100 under 1 m fra overfladen. Bakkesand er ikke observeret i jordbundshuller, men er rapporteret fra boringer, ligesom det er almindeligt i naboområderne. De fra det øvrige Thy velkendte tilsandede sorte muldhorisonter er kun observeret i afd. 100 (ca. 20 cm). Jordbunden på den hævede havbund er overvejende sandet. Dog er der omkring strandvoldssystemerne udstrakte aflejringer af grus og sten (afd. 50, 51, 58, 59, 60, 80 og 81). Enkelte steder kan der i samme område optræde marint stenfrit ler (f.eks. i afd. 81 og 87). Ikke få steder findes der under og over flyvesandet lag af tørv (Afd. 6, 23, 53, 69 og 109). Flyvesandet er gennemgående svagt til middel podsoleret, med tydelige horisonter af blegsand og rødsand. I afd. 84 er der observeret en podsoleringshorisont med let al-dannelse, der er overlejret af flyvesand (uden særlig podsolering), svarende til flere sandflugtsperioder.

Der præsenteres to jordbundsprofiler fra Østerild Plantage i Jordbundskataloget for Thy (Granat 2005). De er begge eksempler på profiler med flere generationer af flyvesand og flere oven på hinanden liggende jordbundsprofiler. Profilerne er gravet i et proviensforsøg for sitkagran.

Grundvand

Oplysninger om jordvandet er sparsomme. Søer og kær på klitsletten antyder en overfladisk vandstand på ca. 10 m over havniveau. Sletten har da også tidligere været stærkt vandlidende (sml. Vuttørvssletten). Dette er i de senere år afhjulpet med en effektiv vandregulering. Grundvandsforholdene på Tovsig-øen er ligeledes dårligt belyste. Lokalt findes overfladisk grundvand i overgangen mellem ler og flyvesand, som bl.a. kan observeres i udsivninger på øens østside. Søen ved Brunbakke er så vidt vides kunstigt anlagt.

Østerild Vandværk på Tovsigvej har GEUS nummer 23.460. Boringen er 33 meter dyb og går gennem moræneler til seks meters dybde, hvorefter moler overtager til boringens bund. Grundvandsspejlet findes syv meter under terræn.

Særkort

Karsten Sechers Særkort er digitaliseret. Det nye kort med jordbund og landskab viser jordbundshullernes placering. Der er i alt registreret 29 huller i Østerild plantage. Endvidere viser kortet Stenalderhavets formodede kystlinie til Tovsig-øen, med angivelse af skrænter, og endelig er den omtrentlige beliggenhed af strandvolde samt begrænsningen af markante vandrekitter indtegnet.

I nogle få forsøgsbevoksninger er der gravet og beskrevet jordbundshuller. De 3 jordbundsprofiler i afdeling 1102 og 1004 viser alle en lagdelt geologi, der vidner om flere flyvesandsbegivenheder

Det geologiske jordartskort

Et print af det geologiske jordartskort viser at Østerild Plantage domineres af flyvesand (ES). I det sydøstlige hjørne findes en lille knold af moræneler (ML), og langs sydranden findes oddesystemer af havaflejret grus og sand (HG og HS).

71 Korsø Plantage

Plantagen er anlagt i den nordlige sandoverføgne del af en moræneø, Hjardemål-øen, samt på den neden for liggende flade klitslette, NØ og NV for øen. På Hjardemål-øens jævnt bølgede overflade er typiske vandreklitter ikke udviklet, men kun store bakkeformede klitansamlinger (Flyvklit). Klitformationer mangler også på sletten. Korsø Plantage er beliggende langs sydgrænsen af flyvesandsbæltet i Vestre Hanherred.

Stenalderhavets kystlinie forløber i plantagen neden for Hjardemål-øen og er overalt udviklet som en markant erosionsskrænt. Som omtalt tidligere er øens blokform til dels betinget af brudlinier i undergrunden, og den har udgjort vestkysten af den trekantede stenalderhavbugt mellem Hanstholm og Bulbjerg. Hævningen siden Stenalderen andrager på stedet ca. 4,5 m.

Plantagens højdeforhold er yderst forskellige fra moræneøen til sletten. Største højde findes i den sydlige del (37 m), hvorfra øens overflade har et jævnt fald mod nordvest til ca. 25 m. Herfra er der ved skrænten et brat fald til sletten, hvis niveau er ca. 10 m over havet, mod vest og nord faldende til ca. 5 m oh.

Oplysninger om undergrunden fortæller, at blegekridt med flint nås under 5-6 m moræneler på Hjardemål-øen. Slettens undergrund kendes ikke.

Jordbunden er mest frugtbar på Hjardemål-øen, hvor istidslagene nås et par meter under overfladen. I afd. 238 og 253 er flyvesandslaget noget tykkere. Istidslagene udgøres af stærkt kalkholdig fedt moræneler. Udvaskning af leret ses ikke. De fra det øvrige Thy velkendte tilsandede sorte muldhorisonter mødes overalt på moræneøen, med en tykkelse på 10 til 30 cm. Underlaget for sletten er hævet sandet stenalderhavbund. Tørv er almindelig udbredt her og ses ved overfladen navnlig i afd. neden for øens NV-lige skrænt. Flyvesandet er almindeligvis humøst i hele plantagen.

Der præsenteres et enkelt jordbundsprofil fra Korsø Plantage i Jordbundskataloget for Thy (Granat 2005). Der er godt en halv meter flyvesand over et begravet muldlag. Profilet er gravet i et afkomstforsøg for sitkagran.

Grundvand

Oplysninger om jordvandet mangler. Klitsøer er fraværende, og området ser ud til at have en god naturlig afvanding mod nord mod Vullum Sø.

To vandforsyningsboringer optræder i GEUS's boringsarkiv. De findes henholdsvis 200 meter nord for og 350 meter øst for ejendommen Christensminde. Begge er omkring 30 meter dybe og går gennem danienkalk fra fem og seks meters dybde.

Boringsejer eller stedangivelse	GEUS Arkivnr.	Dybde grundvand	Boringsdato
Christensminde	22.136	-	Før 1/1 1941
Christensminde	22.91	-	Før 1/1 1941

Særkort

Karsten Sechers særkort er digitaliseret. Det nye kort med jordbund og landskab viser Stenalderhavets kystlinie og jordbundshullernes placering med angivelse af hullernes geologi. Der er i alt beskrevet ni huller 1974 i Korsø Plantage. I forbindelse med jordbundsundersøgelse i en

forsøgsbevoksning er der beskrevet og laboratorieanalyseret et enkelt jordbundsprofil i afdeling 243 i 1995. Profilbeskrivelse og analysetal findes i jordbundskataloget.

Det geologiske jordartskort

Det geologiske jordartskort viser, at den lavtliggende nordøstlige del af Korsø Plantage består af flyvesand (ES), der enkelte steder overlejres af tynde lag ferskvandsgytje (FP). Hjardemål Knudens overflade er en kompliceret mosaik af jordarter. I plantagen findes overvejende flyvesand og klitsand (ES og EK), men også arealer med kalkmorænesand (KMS) og Danien bryozokalk med flint (ZK). På skrænterne dominerer undergrundens jordarter af bryozokalk fra Danientiden (ZK). Enkelte steder i plantagen findes ferskvandstørv (FT), smeltevandssand (DS) og havaflejret sand (HS).

Geologiske interesser

Korsø Plantage ligger i det nationale geologiske interesseområde nr. 14. Den geologiske historie ovenfor uddybes i bogen Geologisk Set, Det nordlige Jylland.

72 Hjardemål Plantage

Plantagen er i hele sin udstrækning beliggende på en jævn klitslette, der kan opfattes som en bank med et svagt fald til omgivelserne. Klittopografien er udbredt med et stort antal parabelklitter og rimmer jævnt fordelt på sletten. Klitsøer og kær er sjældne på sletten. Området er placeret centralt i Vestre Hanherreds flyvesandsbælte. Plantagen er endvidere placeret centralt i Stenalderhavbugten mellem Hanstholm og Bulbjerg. Landhævningen siden stenalderen andrager på stedet 4,5-5 m.

Plantagens højdeforhold varierer fra 8 til 27 m, med største højder i parabelklitterne (Roer Sande 26 m, Gråris Sande 27 m). Slettens niveau er ca. 10 m over havet.

Oplysninger om undergrunden er sparsomme. Det totale dække af flyvesand og havsand er 20-40 m over istidslag og kridt. Jordbunden er præget af flyvesand og havaflejringer fra tiden efter Stenalderen (hævet havbund). Der er tale om strandsand og grus, stedvis med indslag af saltvandsler. Tørv er observeret ved Hjardemål klit, men er ellers sparsomt forekommende.

Et enkelt jordbundsprofil er beskrevet i skovrejsningsområdet Roergård, der nu udgør en sydlig del af plantagen. Profilet indgår i en jordprofilsamling, der ligger på internettet på adressen <http://www.skovognatur.dk/netpub/jordbund/>. Selve beskrivelsen af profilet ved Roergård findes på <http://www.skovognatur.dk/netpub/jordbund/roe001.htm>. Profilet præsenteres også i Jordbunds-kataloget for Thy (Granat 2005). Kortlægningen af skovrejsningsområdet er beskrevet i lokalitets-kortlægningsrapport nr. 7 (Lokalitetskortlægning af Roergård Skovrejsningsområde af Greve og Sørensen april 1992). Kortlægningen viser, at grundvandet i hele det undersøgte område er inden for træroddernes rækkevidde, idet grundvandsspejlet findes fra 0 til 160 cm's dybde.

Grundvand

Oplysninger om jordvandet mangler i den øvrige del af plantagen. Da plantagen i forhold til omgivelserne ligger en smule højere, vil stedet efter forholdene have en ret god naturlig vandregulering, der siden hen er understøttet af et tæt system af grøfter. Dette forklarer til en vis grad manglen på søer og kær. En enkelt brønd ved Roergård findes i GEUS's borearkiv. Den har nr. 23.20 og er bare 2 meter dyb. Den er gravet i 1941 i sand. Grundvandsstanden er ikke angivet.

Særkort

Karsten Sechers Særkort er digitaliseret, og printet viser jordboringernes placering og deres geologi. Oplysninger om de syv borer stammer fra DGU's borearkiv. På samme kort er indtegnet markante vandreklitter.

Det geologiske jordartskort

Et print af det geologiske jordartskort viser, at Hjørdemål Plantage helt domineres af flyvesand (ES), bortset fra små områder med ferskvandsgytje og ferskvandstørv (FP og FT).

73 Madsbøl Plantage

Plantagen er anlagt i et typisk flyvesandslandskab. Klittopografien er fremherskende, med et stort antal parabelklitter jævnt fordelt på en klitslette, hvor der også forekommer flere klitsøer og kær. Den NV-lige begrænsning udgøres af Vigsø Bugt, langs hvilken der ses en lang række af kystparallelle havklitter. En del af det velkendte tværprofil (figur 6) er således udviklet. Plantagens østlige begrænsning falder sammen med et fugtigt strøg, indeholdende en række klitsøer (Bløden Sø, Bjålum, Bolbredning).

Plantagen er placeret centralt i stenalderhavbugten mellem Hanstholm og Bulbjerg. Hævningen siden Stenalderen andrager på stedet 5 til 5,5 m.

Højdeforholdene varierer fra 8 til 23 m med største højder i parabelklitterne (Brøndskær Bakker, Tørvekærstag, Gåslund Sande). Slettens niveau er omkring 10 m over havet. Plantagens undergrund kendes ikke i detaljer. Der må regnes med 10 til 30 m sand over istidslag og kridt. Jordbunden er præget af flyvesand og havaflejringer af sand og grus (hævet stenalderhavbund). Strandgrus er navnlig hyppigt i strandvolde langs med kysten. Tørv forekommer stedvis under flyvesandet.

Oplysninger om jordvandet er få. Klitsøer og kær antyder dog en overfladisk grundvandstand lige under overfladen af sletten. En kunstig vandregulering har her været nødvendig, selvom plantagen til dels er omgivet af lavere liggende områder mod syd og øst.

Særkort

Der er ikke udført jordbundsundersøgelse i Madsbøl Plantage. Karsten Sechers Særkort er digitaliseret. Det viser de markante vandreklitter.

Det geologiske jordartskort

Det geologiske jordartskort er printet ud og viser, at Madsbøl Plantage domineres helt af flyvesand (ES). Havaflejret grus (HG) findes i en kystparallel bræmme, og små lavninger mellem søerne Bjålum og Bolbredning er fyldt op med ferskvandsgytje og ferskvandstørv (FP og FT).

74 Tømmerby Kær

Plantagen er beliggende på en jævn klitslette, hvor egentlige klitformationer mangler. Kun antydninger af parabelklitter og rimmer ses mellem de talrige kærømråder. Mod nordøst forekommer flere småsøer som rester af tidligere tørveskær. Højdeforholdene er uden stor variation, fra 10 til 16 m.

Tømmerby Kær støder mod øst op til Langvad-øen, der var en moræneø i stenalderhavet, og området har altså ligget nær østkysten af Stenalderhavbugten mellem Hanstholm og Bulbjerg. Landhævningen siden Stenalderen andrager på stedet 4,5 til 5 m.

Oplysninger om undergrunden er sparsomme, og i øvrigt som omtalt under Hjørdemål plantage. Jordbunden er præget af flyvesand og strandsand fra tiden efter Stenalderen (hævet havbund). Flyvesandet er stedvis podsoleret; i den østlige del er der endog observeret to podsoleringshorisonter. Tørv er udbredt i afd. 292 og 293.

Oplysninger om jordvandet er få. Vandfyldte tørveskær og kær antyder en overfladisk grundvandstand på ca. 9 m over havet, i et område, hvor kunstig vandregulering har været nødvendig.

Det geologiske jordartskort

Det geologiske jordartskort er printet ud. Det viser, at der i Tømmerby Kær udelukkende findes flyvesand (ES) bortset fra enkelte randområder, hvor der er kortlagt ferskvandstørv (FT).

75 Arealer ved Selbjerg Vejle

De tre arealer ligger på østsiden af Hannæs, som er morænelandskab, der har ligget som en aflang ø i Stenalderhavet.

Det geologiske jordartskort

Kortet viser grænsen mellem morænelandskabet og det havdannede landskab. Det vestlige areal ligger på smeltevandssand (DS). Det mellemste areal ligger på moræneler og morænesand (ML-MS). Det østlige areal ligger på havaflejret sand (HS) øst for Stenalderens kystlinie. Kysten er en strandengskyst, der ligger i læ for kraftig bølgepåvirkning.

81 Lild Plantage (vestlige del)

Denne beskrivelse dækker Lild Plantages vestlige og østlige del (skovnumre 81 og 82).

Plantagen er anlagt i et typisk flyvesandslandskab. Klittopografien er fremherskende, med et stort antal parabelklitter og rimmer jævnt fordelt på en klitslette, hvor også adskillige klitsøer forekommer. Den NV-lige begrænsning udgøres af Vigsø Bugt, langs hvilken der ses en række af lave kystparallelle havklitter. Disse følger et system af strandvolde langs kysten med aflange lavninger imellem, stedvis vandfyldte (f.eks. Strandkær, Grisens Hul, Lille Strandkær). Plantagens østlige del er beliggende på det flyvesandsdækkede istidslandskab, som udgør Bulbjerg-øen. Flyvesandet har ej formået at tilsløre øens istidslandskab, selvom stejle skrænter ikke har stoppet sandet fremtrængen mod øst. Største sandtykkelse mødes i området syd for Troldesting, hvor der er dannet en småtoppet klitflade. Bulbjerg-øen, der egentlig er en kalkø, er særlig kendt pga. det lille forbjerg Skarreklit, uden for Bulbjergknuden. Skarreklit var den eneste strandpille i Danmarks kridtformationer, men den knækkede i 1978.

Stenalderhavets kystlinie forløber inden for plantagen neden for Bulbjerg-øen, hvor stejle erosions-skrænter er dannet. Øen har udgjort den NØ-lige forpost af kysten på stenalderhavbugten mellem Hanstholm og Bulbjerg. Efterhånden som landet hævede sig efter Stenalderen, er bugten blevet tørlagt og senere dækket af flyvesand. Store strandvoldssystemer langs bugtens østkyst viser, at øerne fra Bulbjerg til Østerild langsomt er kædet sammen ved landhævningen. I afd. 365's vestlige del (langs vejen) ses sådanne strandvolde, dannet ud fra Bulbjergknuden. Skarreklit har tidligere været en del af Bulbjerg-øen, men ved brændingens nedbrydende virke er den nordlige stump blevet isoleret, pga. særligt stort indhold af modstandsdygtige lag i brændingsniveauet. Lignende lag i det rette niveau manglede i den øvrige del af klinten. I dag er der så dybt omkring Skarreklit, at brændingen ikke er i stand til at rejse havbundens stenmaterialer, som ellers ville slide på øen. Det kan således forventes, at Skarreklit vil være et særpræget vartegn adskillige år endnu. Landhævningen siden Stenalderen andrager på stedet 5 til 5,5 m.

Højderne varierer meget fra klitsletten til Bulbjerg-øen, hvor største højde er 47 m ved Bulbjerg. Øens højde aftager mod syd til 30-35 m. Klitslettens niveau er 10 til 12 m oh. De største af vandreklitterne når højder af 25 m (Paradisbakker), men har generelt højder på 15 til 20 m. Slettens og klitternes højder aftager jævnt ud mod kysten til 5 til 10 m.

Plantagens undergrund er kun kendt på Bulbjerg-øen, hvor der 5-10 m fra overfladen under istidslagene findes kridt (limsten) med lag af flintknolde. I plantagens øvrige del er undergrundens detaljer ukendte, og flyvesandets underlag er sandede havaflejringer (hævet stenalderhavbund) til 20 til 40 m dybde.

Jordbunden er herefter overvejende sandet. I strandvoldene langs kysten, og ved Bulbjerg, optræder lag af grus og sten. Stedvis i plantagens sydlige og sydøstlige del findes tørv i overfladen, eller kun dækket af 1 til 2 m flyvesand. Kun på Bulbjerg-øen findes der, under et ½ til 3 m tykt dække af flyvesand, istidslag. Det er kalkholdigt moræneler, og i et område nord for Troldesting, bakkesand. Områdets flyvesand er normalt svagt podsoleret, særlig under den østlige dels udstrakte lyngområder.

Lokalitetskortlægningen af arealet ved Kæret viste flyvesand over havaflejret sand med stedvise lag af tørv og grundvand 80 til 160 cm under terræn. Læs mere i lokalitetskortlægningrapport nr. 22

(Lokalitetskortlægning af skovrejsningsområde ved Lild af Henrik J. Granat, januar 1995). I forbindelse med jordbundskortlægningen blev der gravet og beskrevet tre jordbundsprofiler. Disse præsenteres i Jordbundskataloget for Thy (Granat 2005).

Oplysningerne om jordvandet er få i plantagen som helhed. Klitsøerne langs kysten antyder en overfladisk grundvandstand her 4 til 5 m over havet. I plantagens øvrige dele har vandlidende områder tidligere været almindelige. Disse er dog i tidens løb reguleret med et net af grøfter, således at overfladisk grundvand nu træffes ca. 1 m under overfladen.

Særkort

Karsten Sechers særkort er digitaliseret. Kortet viser jordbundshullernes og jordboringernes placering. Der er i alt registreret 5 huller i Lild Plantage østlige og vestlige del samt et antal jordboringer og jordbundsprofiler i gravede huller i et skovrejsningsområde ved Kæret mellem Lild Plantages østlige og vestlige del. På samme kort er fremtrædende vandreklitter angivet.

Det geologiske jordartskort

Et print af det geologiske jordartskort viser, at både Lild Plantages vestlige del domineres helt og aldeles af flyvesand (ES). Der er et enkelt sted i øst ved Kæret, hvor der er kortlagt tørv (FT).

Geologiske interesser

Ved Græsbølvej ligger Græsbølstenen til minde om slægtsgården Græsbøll, der måtte flyttes på grund af sandflugten.

82 Lild Plantage (østlige del)

Lild Plantages østlige del er beskrevet under Lild Plantages vestlige del (81).



Til venstre: Bulbjerg med rugende rider i maj. ***Over:*** Larses Målekar er den største sten på Troldsting.
Fotos: Henrik J. Granat 2004.

Særkort

Karsten Sechers Særkort er digitaliseret. Kortet viser jordbundshullernes og jordboringernes placering. Der er i alt registreret fem huller i Lild Plantages østlige og vestlige del tilsammen. På samme kort er fremtrædende vandreklitter, og ved Bulbjerg-øen er Stenalderhavets kystlinie med skrænter angivet på kortet.

Det geologiske jordartskort

Et print af det geologiske jordartskort viser, at Lild Plantages østlige del domineres helt og aldeles af flyvesand (ES). Enkelte steder i øst, på grænsen til Vester Thorup Plantage på Bulbjergøen, er der kortlagt havaflejret grus (HG), moræneler (ML) og smeltevandssand og –grus (DS-DG).

Geologiske interesser

Hvor grænsen mellem Lild Plantages østlige del og Vester Thorup Plantage rammer Vesterhavet, ligger Bulbjerg, der er det nationale geologiske interesseområde nr. 13. Den geologiske historie oven for uddybes derfor i bogen Geologisk Set, Det nordlige Jylland. Der findes desuden en geologisk forklaring på Bulbjerg Klint på internetsiden www.naturnet.dk. I bunkeren yderst på Bulbjerg er der indrettet en lille udstilling, der fortæller om geologien, fuglene og besættelsestiden.

Profilen ud mod kysten holdes naturligt åbent, men det må sikres, at de fossile kystskrænter fortsat ikke skjules af højt voksende vegetation. Desuden bør mindst en af de nærliggende parabelklitter frilægges for trævækst.

I Bulbjergs bagland findes Troldesting, der er en samling store sten inden for en radius af knap 300 m. Navnet ”Troldesting” stammer fra et gammelt sagn. Her skal trolde ifølge folketroen have holdt ting, og da to af de værste trolde kom op at slås, tildængede de hinanden med store sten, som endnu ligger på stedet uden nogen som helst orden.

Man har hidtil ment, at det var bautasten opstillet af forhistoriske mennesker. Nu hælder arkæologerne og geologerne imidlertid til en mere naturlige forklaring - nemlig at stenene er bragt hertil af indlandsisen. Stenene er overvejende granit, men der er også gnejser, øjegnejser, en enkelt porfyr og en enkelt larvikit. Larses Målekar af en granit med meget store ansamlinger af rød alkalifeldspat.

Der er udarbejdet en særskilt beskrivelse de store sten ved Troldesting. Den hedder ”Store sten i Bulbjergs bagland af Henrik J. Granat (2005).

83 Vester Thorup Plantage

Plantagen er beliggende i et flyvesandsdækket istidslandskab bestående af Bulbjergøen (vest) og Kløv-Stenbjerg-øen (øst). Det mellemliggende areal udgøres af flyvesandsdækket hævet stenalderhavbund. Klittopografien er fremherskende, med et stort antal parabelklitter fordelt over hele plantagen. Blandt klitterne må særligt fremhæves Thorup Sande, der som parabelklit er yderst veludviklet og med store dimensioner (spændvidde fra ben til ben 2 km, bredde i fronten ca. 800 m, højde over det omgivende land 12-14 m). Det bemærkes, at Bulbjergøens 20 m høje skrænter mod vest ikke har formået at stoppe flyvesandets fremmarch.

Terrænhøjderne varierer fra istidslandskabet (max. 57 m oh.) til den hævede havbund (8-10 m oh.). Højderne er størst på Bulbjerg-øen, og Kløv-området har maximal højde på 28 m oh. Thorup Sande er 22 m oh..

Stenalderhavets kystlinie forløber i plantageområdet neden for moræneøerne, hvor stejle erosions-skrænter er dannet, særlig langs nordranden. Bulbjerg-øen har udgjort den nordlige forpost af kysten ved Stenalderhavbugten mellem Hanstholm og Bulbjerg. Ved landets hævnning efter Stenalderen er bugten blevet tørlagt og senere dækket af flyvesand. Store strandvoldssystemer langs bugtens østkyst viser, at øerne fra Bulbjerg til Østerild langsomt blev kædet sammen. Langs landevejen neden for Bulbjerg samt ved øens østkyst (nær Hyklit Sande) ses sådanne strandvolde. Skarreklit har tidligere været en del af Bulbjerg-øen, men ved brændingens nedbrydende virke, er den nordlige stump blev isoleret, pga. særligt stort indhold af modstandsdygtige flintlag i brændingsniveauet. Men i 1978 var det slut med Skarreklit, der knækkede og væltede og i dag kun er et rev, som bølgerne bryder over. Bulbjerg-øen og Kløv-Stenbjerg-øen har været adskilt af et sund (hvor nu Thorup Sande ligger) mellem Jammerbugt og Limfjorden. Landhævningen siden Stenalderen andrager på stedet ca. 5,5 m.

Plantagens undergrund er kun velkendt under moræneøerne, hvor der 3-10 m fra overfladen, under istidslagene, findes kridt (limsten med flint). I plantagens øvrige dele er undergrundens detaljer ukendte, og flyvesandets underlag udgøres af sandede havaflejringer.

Jordbunden er overalt præget af flyvesandet, men flere steder på moræneøerne er sanddækket så tyndt (½-3 m), at istidsdannelserne har betydning for plantevæksten. Dette gælder særlig i den nordøstlige del af Bulbjerg-øen samt på hele Kløv-Stenbjerg-øen. Jordbunden er af kalkholdigt moræneler, som dog bliver mere sandet østover. Kun i et mindre område N for Troldesting mod vest er underlaget af bakkesand, ligesom der på Kløv-Stenbjerg-øen er mindre områder med bakkesand. Flere steder i plantagen er der mellem flyvesand og ler observeret det velkendte sorte muldlag, med tykkelse omkring 10 til 30 cm. På den hævede havbund er flyvesandet helt dominerende, kun med grusede indslag i de omtalte strandvolde ved Hyklit Sande.

Grundvand

Der er ni drikkevandsboringer i Vester Thorup Plantage ifølge GEUS's boringsarkiv. Tømmerby-Lild Vandværk, Ellidsbøl Vandværk og Lild-Ellidsbøl Vandværk ligger i den vestlige del af plantagen ved Ellidsbølvej. De leverer vand til Hanstholm Kommune. Kalklagene mødes 10 til 15 meter under terræn og er dækket af moræneler og smeltevandssand. Der er tre boringer ved Ellidsbølvej. Strandgårdens Vandværk består af to boringer. Geologien i de boringer viser først flyvesand til fem meters dybde, derefter havaflejret sand med skalfragmenter til 30 meter under terræn. Under et lag af havaflejret ler fra 30 til 34 meters dybde findes skrivekridtet.

Boringsejer eller stedangivelse	GEUS Arkivnr.	Dybde grundvand	Boringsdato
Tømmerby - Lild Vandværk	23.237	17	19/11 1973
Ellidsbøll Vandværk	23.277	20	10/6 1983
Lild – Ellidsbøl Vandværk	23.153	15	25/2 1967
Strandgårdens Vandværk	23.435	5	15/4 2002
Strandgårdens Vandværk	23.436	7	18/4 2002
Thorup Strand, "Plantørbolig"	24.580	2	1/7 1968
Torup Strand "gamle" Vandværk	24.631	8	12/1 1978
Vester Thorup Vandværk	24.757	6	25/6 1987
Vester Thorup Vandværk	24.762	8	12/4 1988
Thorup Strand Vestre Vandværk	23.145	1	1/1 1966

Strandgårdens Vandværk måtte flytte sin vandindvinding i 2002 på grund af saltvandsindtrængen i en boring én kilometer mod øst. Den opgivne boring (Thorup Strand "gamle" Vandværk) findes vest for Stenbjerg og nord for plantørboligen. Der ligger den tæt ved en anden boring, der sandsynligvis har forsynet plantørboligen engang (Thorup Strand "Plantørbolig"). Plantørboligen får nu vand fra Strandgårdens Vandværk. Syd for Plantørboligen findes Vester Thorup Vandværk, der fra to boringer forsyner Vester Thorup. Boringen går gennem 16 og 20 meter smeltevandssand førend kalklagene nås. Thorup Strand Vestre Vandværk findes syd for Ralvejen inde i skoven ved det store spor mellem afdeling 1432 og 1433. Den forsyner 20 til 50 husstande.. Boringen er 36 meter dyb. Kalken findes under 28 meter sand. Boringernes beliggenhed fremgår af kort i Kortmappen.

Særkort

I Vester Thorup Plantage er der beskrevet 14 huller i 1973 og yderligere 53 boringer i 2004 og 2005. Et enkelt jordbundsprofil fra et gravet hul nedenfor kystskrænten til Kløv-Stenbjerg-øen hører også med til jordbundsregistreringerne. Profilet indgår i en undersøgelse af udsivning af kloroform og nitrat udført af studerende fra Ålborg Universitet. Jordbundsprofilet præsenteres i jordbundskataloget for Thy distrikt.

På Særkortet er klitrimmer og Stenalderhavets kystlinie indtegnet ligesom områder med et flyvesandsdække mindre end én meter er afgrænset. Disse områder er opdelt efter om flyvesandet overlejrer moræneler eller smeltevandssand. På Særkortet er desuden indtegnet de enkelte jordbundsregistreringers beliggenhed sammen med en angivelse af de geologiske aflejrings beskaffenhed på stedet.

Det geologiske jordartskort

Et print af det geologiske jordartskort viser, at Vester Thorup Plantage domineres af flyvesand (ES). Der er enkelte steder, hvor flyvesandsdækket er mindre end 1 meter. Her findes moræneler (ML) og havaflejret grus (HG). I den vestlige del af plantagen findes smeltevandssand og -grus (DS-DG) under flyvesandet, og langs kystlinien findes havaflejret sand og -grus (HS og HG).

Geologiske interesser

Vester Thorup Plantages østligste del ligger i det nationale geologiske interesseområde nr. 12. Den geologiske historie ovenfor uddybes i bogen Geologisk Set, Det nordlige Jylland.

Hvor Vester Thorup Plantage grænser op til Lild Plantage findes Troldsting (Læs om Troldsting under de geologiske interesser i Lild Plantage (østlig del)). Til Troldsting hører en stor bakke Tinghøj. Der er tale om en naturlig bakke ca. 75 m i tværmål og 5,5 m høj, som på grund af sin regelmæssige form ganske ligner en gravhøj i over størrelse. De mange sten, der ses på bakken, ligger uden nogen orden og er formentlig ikke menneskeværk. Det kunne være her troldene efter overleveringen holdt ting. Se også den særskilte rapport: "Store sten i Bulbjergs bagland" af Henrik J. Granat (2005).

Omtrent midt i selve Vester Thorup Plantage ligger Storesten eller bare Stenen. Det er en granitblok, der blev udgravet i 1962. Den er godt 3 meter på den længste led og vurderes til at være 11 kubikmeter stor og veje omkring 33 tons. Det er en såkaldt ledeblok, forstået på den måde, at granittypen kun findes på Åland. Det leder os hen til, at indlandsisen, der har flyttet blokken, er kommet fra Østersø egnene. Stenens tilstedeværelse formidles flot med infotavle, og dens beliggenhed fremgår af folder og skovkort.

84 Aggersborg

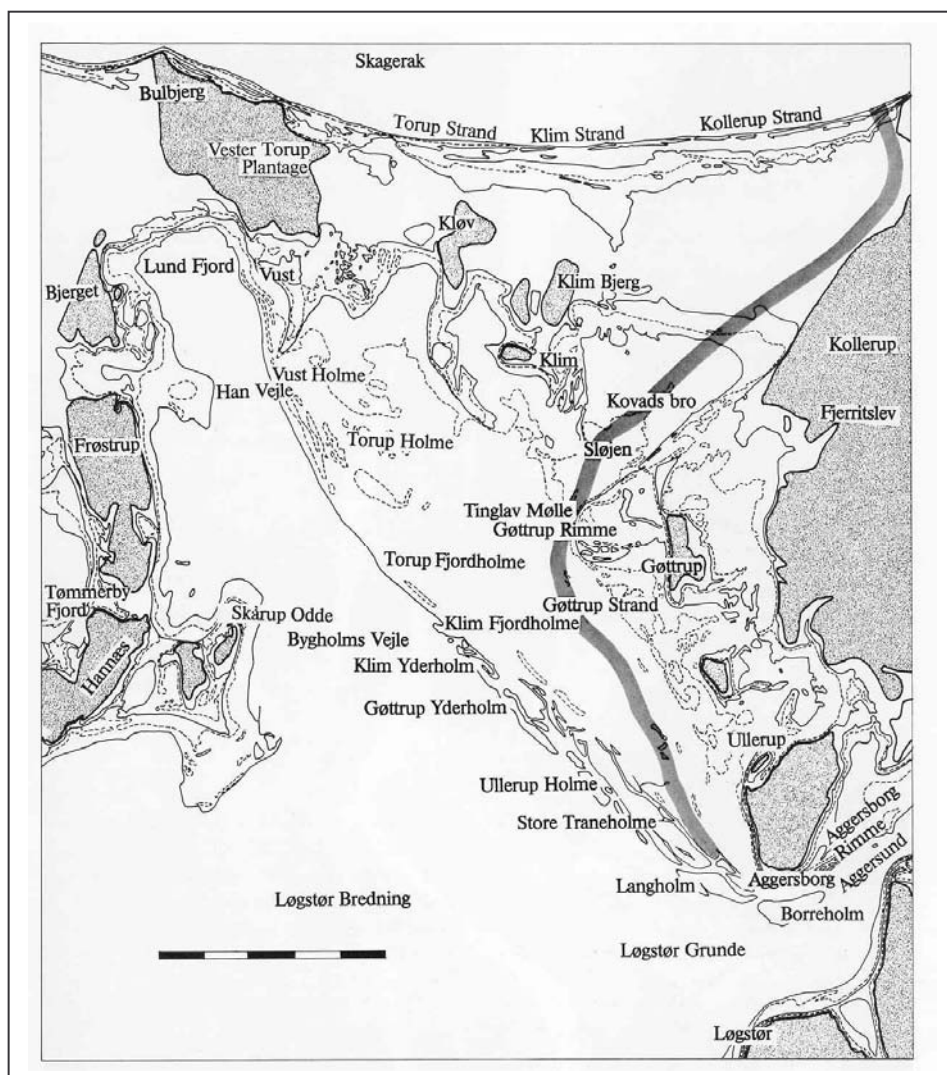
Aggersborg ligger i morænelandskab fra sidste istid. Det er på mange måder geologi, landskab og kystdynamik, der har været afgørende for Aggersborgs beliggenhed. Borgen, der er fra 900 årene ligger på sydsiden af en kuplet bakke - lavt nok til at sikre grundvandsforsyningen og højt nok til at undgå oversvømmelser. Det stenede fladvand ud for kysten beskyttede Aggersborg mod hurtig landgang, medens den flade kyst gav den stedkendte mulighed for at trække krigs- og handels skibe direkte op på stranden for lastning og losning.

Aggersborg ligger strategisk placeret på bredden af Limfjorden, som i hvert fald i perioder af vikingetiden har været sejlbart forbindelsesled mellem Østdanmark og Østersøområdet på den ene side og Vestdanmark, Vesteuropa og Norge på den anden side. Man ved f.eks. fra historiske kilder, at Knud den Store sejlede gennem en åbning i Aggertange på vej hjem fra England i ca. 1026. Bygholm Vejle og Lund Fjord har også i perioder givet vikingerne adgang til Skagerrak. Den mindst synlige sejlbare passage mellem Skagerrak og Limfjorden er Sløjen. Sløjen er en nu tilvokset rende, der kan følges fra klitterne ved Grønnestrand neden for Svinkløv til Kovadsbro, vest om Gøttrup Rimme og sydøst over til Langholm og Borreholm ved Aggersborg. Hvis Sløjen har været sejlbar i 900 årene har Aggersborg haft en særlig gunstig beliggenhed.



Til venstre: Udsigt mod sydvest over Aggersborg med Livø centralt i baggrunden. Til højre: Udsigt mod nord fra centrum af ringborgen med Aggersborg Kirke i baggrunden. Begge fotos af Henrik J. Granat, maj 2004.

Centrum af ringborgen markeres af en grovkornet granitblok. Blokken er omtrent 1 x 1,5 x 1,5 m stor og består af lige dele røde 5 mm store alkalifeldspatkorn, hvide 3 mm store plagioklaskorn og blanke røgfårvede 2 mm store kvartskorn. Desuden findes mindre korn af mørke mineraler.



Kortet viser de gamle hav-områder mellem Bulbjerg og Fjerritslev. Landskabet topografi er beskrevet ved hjælp af de gamle målebordsblades kurver med ekvidistancen 5 fod , idet kun 0, 5, 10, 15 og 20 fods-kurven er medtaget. Med prikket signatur angives land højere end 10 m. Med let toning angives et forslag til Sløjens forløb. Fra bogen "Aggersborg gennem 1000 år". 1. kapitel "Han Herrederne – et gammelt ørige" af Jens Tyge Møller, 1986.

90 Kollerup Plantage

Plantagen er anlagt omkring morænelandets vestskrænt, omkring et system af slugter, hvorigennem flyvesandet er trængt et stykke ind over højlandet. Forholdene minder stærkt om Svinkløv Plantage, idet dog smeltevandsaflejringer er dominerende som underlag for flyvesandet. Det er bakkesand og smeltevandsler. Plantagens vestlige del er placeret neden for Stenalderhavets kystlinie og udgøres af hævet sandet havbund, jævnt før det oven for omtalte sund mellem Limfjorden og Jammerbugten. Flyvesandet dækker området i et jævnt lag, men er enkelte steder samlet til markante parabelklitter. Nedsylsmateriale fra morænelandet har i nogen grad medvirket til en relativ forbedring af havbundsaflejringerne umiddelbart neden for kystschrænten i plantagens sydvestlige del.

Figur 6 i det indledende afsnit om landskab er tegnet med udgangspunkt i landskabet omkring Kollerup Plantage.

Særkort

Det er angivet i Karsten Sechers beskrivelse af Kollerup Plantage, at der findes kort med indtegnning af jordbundshullernes placering. På samme kort skulle Stenalderhavets kystlinie være angivet. Det har ikke været muligt, at finde de nævnte kort igen i 2004. I samme beskrivelse står skrevet, at der i alt er udført 14 huller i Kollerup Plantage. En kladde-udgave af kortet viser, at boring 1-6 samt 13 er uden for plantagen. Af borerne inden for plantagen viser kun to borer lag af bakkesand under ca. 1 m flyvesand. Borerne findes i afd. 1518 og 1538. De øvrige borer viser kun flyvesand.

Det geologiske jordartskort

Et print af det geologiske jordartskort viser, at Kollerup Plantage domineres af flyvesand (ES). Der er et enkelt sted, hvor flyvesandsdækket er mindre end 1 m. Her findes issøsand (ZS) og smeltevandssand og -grus (DS-DG). I et enkelt hjørne plantagen er der kortlagt smeltevandsler (DL).

Geologiske interesser

Kollerup Plantage ligger centralt i det nationale geologiske interesseområde nr. 12. Den geologiske historie ovenfor uddybes i bogen Geologisk Set, Det nordlige Jylland.

Sløjen er en havrende, der muligvis har eksisteret i vikingetiden. Den skærer sig igennem Kollerup Plantage, hvis forløbet er, som vist på kort under beskrivelsen af skov 84 Aggersborg. På den måde er Aggersborg, Kollerup Plantage og Svinkløv Plantage som arealer forbundet af historien om vikingernes genvej til Skagerrak.

91 Svinkløv Plantage

Plantagen er overvejende beliggende på et flyvesandsdækket istidslandskab med plateau-karakter (Svinkløv-Fjerritslev-Tranum-moræneøen). De nordlige og nordøstlige afd. er dog placeret på den neden for liggende hævede stenalderhavbund. Flyvesandstopografien er på morænelandet udviklet som småtoppede klitflader, kun med få tydelige parabelklitter. I de nordlige kystnære afd. er et bælte af havklitter dominerende. Morænelandets 30 til 40 m høje skrænter mod vest har således i nogen grad forhindret en massiv fremmarch af vandreklitter på plantagens område.

Terrænhøjderne går fra 62 m oh. i de sydvestlige dele over 50 m oh. ved nordschrænten til 8 til 12 m oh. på den hævede havbund.

Stenalderhavets kystlinie forløber inden for plantagen neden for moræneøen. Der er overalt dannet stejle erosionsskrænter med skarpt indskårne regnkløfter og slugter. Områdets særkende er de karakteristiske erosionsformer langs nordranden. Her udformede Stenalderhavet stejle klinger i morænelandets kridtunderlag. Da landet efter Stenalderen hævede sig, blev disse klinger gradvist beskyttet mod videre søværts nedbrydning. Regnvandet begyndte da at erodere i det bløde skrivekridt, dannede dybe kløfter og afrundede klinterne ("svinekløve"). Disse former iagttages kun vanskeligt i dag pga. udbredt kratvegetation. Regnvand har endvidere været årsag til dannelse af jordfaldshuller (opløsningsgruber), som flere af lavningerne i plantagen kan betegnes.

Morænelandet mellem Svinkløv over Kollerup til Fjerritslev har udgjort den østlige begrænsning af et åbent sund, som i Stenalderen forbandt Limfjorden og Jammerbugten. Morænekysten ud til dette sund blev under landhævnningen gradvist udlignet af mægtige strandvoldssystemer, som i dag genfindes ved hhv. Klim og Gøttrup rimme. Landhævnningen siden Stenalderen andrager på stedet 5,5 til 6 m. Plantagens undergrund kendes ikke i detaljer. Langs vest- og nordskrænten, samt hvor Slette Å skærer sig igennem, ses skrivekridt under få meter istidsaflejringer. Mod syd og sydøst stiger dybden til kridtet til 20 til 40 m.

Flyvesandets underlag er istidsaflejringer domineret af moræneler og bakkesand. Flyvesandslaget er en halv til fem meter tykt, og kun enkelte steder stikker istidslagene igennem til overfladen. Det er hovedsagelig langs skrænterne og de skarpt indskårne kløfter, samt i små isolerede pletter over hele plantagen. Moræneleret, der stedvis er kalkholdigt, er dominerende i plantagens centrale og nordøstlige dele. Langs N- og V-skrænten forekommer lag af smeltevandsler vekslende med moræneleret. Omkring nedkørslen til hotellet findes et område med smeltevandsand og -grus. Bakkesand er endvidere udbredt i et område langs Slette Å. I plantagens sydlige del er det velkendte sorte muldrag under flyvesandet iagttaget flere steder med tykkelse på 10 til 20 cm. Flyvesandet er pletvis stærkt podsoleret med udtalte al-horisonter. På den hævede havbund findes en jordbund af sand (flyvesand over strandsand).



Udsigt fra toppen af Svinklovene over Grønnestrand. Svinklovene tiltrækker sig særlig opmærksomhed i det nationale geologiske interesseområde nr. 12. Det er en stejl kystskrænt fra Stenalderen, der består af regnvandsfuret skrivekridt. Grønnestrand neden for klinten husede sandsynligvis en havrende – Sløjen – i vikingetiden, som vikingerne fra Aggersborg benyttede, når de skulle besejle Vesterhavet. Om Sløjen: Se beskrivelsen af Aggersborg (skov 84).

Foto af Henrik J. Granat, maj 2004.

Grundvand

Oplysninger om jordvandet mangler. Grundvandsbevægelsen i de tilstedeværende istidsaflejringer er normalt gode og har kun nødvendiggjort mindre grøftarbejder. Jordens sammensætning af vekslende ler, sand og grus over kridt har muliggjort dannelsen af kilder, hvoraf flere kendes fra plantagen (bl.a. Olavskilde). Den hævede havbund mod nord afvandes godt af Slette Å og Svendstrup Å.

Ved Svinkløv Campingplads findes to vandforsyningsboringer. De går gennem ler før kalk og kridt nås i 26 meters dybde. I den sydlige del af plantagen findes Svinkløv Vandværk. Her er to boringer til 78 og 90 meters dybde. Omkring 50 meter smeltevandssand og moræneler dækker skrivekridtet på stedet. Boringernes beliggenhed fremgår af kort i Kortmappen.

Boringsejer eller stedangivelse	GEUS Arkivnr.	Dybde grundvand	Boringsdato
Svinkløv Vandværk	24.571	33	1/9 1971
Svinkløv Vandværk	24.635	35	2/6 1977
Svinkløv Statens Campingplads	24.597	31	1/3 1975
Svinkløv Statens Campingplads	24.565	26	22/5 1968

Særkort

Der er oprindelig udført 28 huller i 1973 i Svinkløv Plantage. Disse er suppleret i 2004 med endnu 54 boringer, således at der mindst er én jordbundsregistrering i alle afdelinger i de bevoksede dele af plantagen. Disse registreringer ligger til grund for Særkortet, der viser områder med mindre end 1 meter flyvesand over hhv. smeltevandssand eller – grus og moræneler eller –sand. Desuden er de mest markante vandreklitter indtegnet samt større områder, hvor højeste middel grundvandsstand ligger mellem 100 og 160 cm.

Det geologiske jordartskort

Et print af det geologiske jordartskort viser, at Svinkløv Plantage domineres af flyvesand (ES). Der er enkelte steder, hvor flyvesandsdækket er mindre end én meter. Her findes moræneler (ML), smeltevandssand og -sand (DG-DS) samt smeltevandsler (DL). Langs kystlinien findes havaflejret sand (HS).

Geologiske interesser

Svinkløv Plantage ligger centralt i det nationale geologiske interesseområde nr. 12. Den geologiske historie ovenfor uddybes i bogen Geologisk Set, Det nordlige Jylland.

92 Fosdal Plantage

Plantagen er beliggende på Svinkløv-Fjerritslev-Tranum-moræneøen, og området er stort set uden indvirkning af flyvesand. Til plantagen hører ligeledes strandengsarealer på den hævede havbund ved Slettestrand. Fosdal Plantages placering er øst for sandflugtsområdet ved Kollerup Plantage (hvor flyvesandet gennem en slugt i skrænten er vandret et stykke op på højlandet). Flyvesandets fremmarch er dog tilsyneladende, stoppet af Slette Å og kun små pletter af flyvesand er observeret i plantagen.

Terrænet har karakter af et vandløbsdissekeret plateau, og højderne varierer omkring 60 m oh. med største højder på 82 m oh. (Lerup Bavnehøj) og 72 m (Gravenhøj). Skrænten langs moræneøens nordlige begrænsning (Lien bakker) har en højde på ca. 50 m oh.. Slettestrand-arealernes niveau er på omkring 6-8 m oh..

Stenalderhavskysten forløber nord for plantagen, neden for Lien Bakker, mellem Slettestrand og Langdal plantage. Skrænten er stejl og fremviser flere skarpt indskårne slugter, heriblandt Fosdalen, hvor plantagen som det eneste sted når ud til stenalderhavets kystlinie. Arealerne fra Slettestrand til Rødhus - neden for Lien - er efter Stenalderen gradvist opstået ved udligning af kysten fra Svinkløv til Blokhush. Landhævningen siden Stenalderen andrager på stedet 5,5-6 m.

Plantagens undergrund kendes ikke i detaljer. Enkelte boringer viser skrivekridt i ca. 40 m's dybde.

Jordbundsannelsens udgangsmateriale er stenet sand (udvasket moræneler og bakkesand). Hvor regnkløfter og slugter skærer sig igennem landskabet, blottes under sandet hhv. smeltevandsgrus og moræneler (Lilledal, Fosdal, Langdal, Lundemark og Nørtorupmark). I Lilledal er der yderligere lag af senglacialt nedskyllet grus og sand. En stor del af Fosdal-Lerup-plateauet har i tiden efter Stenalderen været uden egentlig bevoksning og har til stadighed været udsat for vestenvindens påvirkning. En del af sandet er herved blæst af, er blevet til flyvesand, og er blevet aflejret nord og nordøst for Tranum. Klitsandet her har derfor stedvis en anden sammensætning (uensartet kornstørrelse, lerpartikler) end i klitter dannet af havsand.

Jordbunden i Fosdal Plantage er herefter overvejende sandet, stedvis finsandet til leret (afd. 1711, 1725). De store regnkløfter i området vidner om regnvandets aktivitet, som har ført til en kraftig udvaskning af morænematerialet. Jorden er over alt stærk præget af podsolering (lynghede til 1902), som er middelstærk til svær, navnlig i afd. vest for N-S-linien i forlængelse af Lilledal. Her er al-lag på 10-30 cm almindelige. Enkelte steder når al-laget en tykkelse på 70 cm. I afd. 1710 til 12 og 1726 til 27 er al-lagene gennemgående meget hårde. I plantagens centrale del aftager podsoleringen noget for atter at tiltage i området ved Lerup Kirke. Karakteristisk er al-horisonter og udfældningslag under blegsandet leopard-pletet, vidnende om variationer i grundvandets bevægelse. Slettestrand arealerne har en jordbund af sand - overvejende havsand. Flyvesandet er her ca. ½ m tykt, men tiltager til 3 til 4 m nær kysten.

Grundvand

De sandede jorde i det kuperede terræn har en god naturlig vandbevægelse, og afgrøftning har derfor ikke været særlig påkrævet. Der er tre grundvandsboringer i Fosdal Plantage.

Boringsejer eller stedangivelse	GEUS Arkivnr.	Dybde grundvand	Boringsdato
Plantørbolig	24.172	16	21/11 1960
Gundelaksvej	24.919	47	1/11 1999
Gundelaksvej	24.644	57	1/12 1977

Boringen ved Plantørboligen er 31 meter dyb og går gennem sand og et enkelt tyndt lerlag. De to boringer ved bygninger på Gundelaksvej når ned i 140 og 150 meters dybde. Kalklag findes fra 70 meters dybde.

Særkort

Der er oprindelig beskrevet 36 huller i Fosdal Plantage i 1973. Disse er suppleret i 2004 med yderligere 40 jordboringer, således at der nu findes mindst én jordbundsregistrering i hver afdeling. Desuden er der lavet laboratorieanalyser i to jordbundshuller i forsøgbevoksninger i plantagen. På baggrund af jordbundsregistreringerne er områder med moræneler og morænesand skilt fra det dominerende smeltevandssand. Desuden er en lille flyvesandsformation afgrænset. Jordbundsudviklingen i flyvesandsformationen kan ses i en vejgennemskæring. En kraftig podsolering har ført til dannelse af et cementeret al-lag. Den fremskredne jordbundsudvikling sammen med det faktum, at en gravhøj ligger på klitten, fortæller at flyvesandet er ældre end sandflugtsperioden i 1700-tallet. Registreringer af cementeret al-lag er anført på kortet.

Tre jordbundsprofiler fra Fosdal Plantage præsenteres i Jordbundskataloget for Thy (Granat 2005). Der er lavet en meget grundig jordbundskortlægning i området syd for Østerlien og Lille Østerlien. Resultaterne derfra står at læse i lokalitetskortlægningsrapport nr. 8 (Lokalitetskortlægning af Fosdal Skovrejsningsområde af M.H. Greve og P. Sørensen fra 1992).

Det geologiske jordartskort

Et print af det geologiske jordartskort viser, at Fosdal Plantage domineres af smeltevandssand (DS) med et tyndt dække af morænesand (MS). Der er enkelte steder med flyvesand (ES) og smeltevandsgrus (DS) findes i de mest markante erosionsdale.

Geologiske interesser

Fosdal Plantage ligger i det nationale geologiske interesseområde nr. 12. Den geologiske historie ovenfor uddybes i bogen Geologisk Set, Det nordlige Jylland. Der er desuden skrevet en geologisk forklaring om Fosdalen og Lien på internetsiden www.naturnet.dk.

93 Slettestrand

Slettestrand arealet ligger på den hævede havbund neden for Svinkløv-Fjerritslev-Tranum-moræneøen. I begyndelsen af Stenalderen var der forbindelse mellem Jammerbugtens og Limfjordens vande mellem Tranum og Blokhus. Men landhævningen, der på stedet er mellem 5 og 6 meter siden Stenalderen, og kystudligningen forbandt siden Svinkløv-Fjerritslev-Tranum-moræneøen med den nordfor liggende Saltum-Blokhus-moræneø med havaflejret sand og grus samt flyvesand.

Slettestrand arealerne har en overfladisk konstant grundvandsstand få meter under overfladen.

Det geologiske jordartskort

Det geologiske jordartskort viser, at Slettestrand arealet domineres af havaflejret sand (HS), der for en stor del er flyvesandsdækket (ES).

94 Langdal Plantage

Alle forhold her er parallelle til Fosdal Plantage. I de østligste afd. (1896 til 97) udgøres materialet af senglacialt nedskyllet sand med flyvesand over (flyvesand stammende fra de vestfor liggende områder). Evt. forekomster af stenalderhavaflejringer i dalen nord for Tranum er under alle omstændigheder dækket af senglacialt nedskyllet sand fra højlandet. Podsoleringen af det stenede sand aftager stærkt i østlig retning, og er kun betydelig i afdelingen vest for Winthers villa.

Grundvand

Der er tre vandforsyningsboringer i Langdal Plantage.

Boringsejer eller stedangivelse	GEUS Arkivnr.	Dybde grundvand	Boringsdato
Plantørboligen	24.554	35	8/5 1967
Brovst Kommunale Vandværker	25.403	45	1/4 1975
Brovst Kommunale Vandværker	25.488	25	9/10 1975

Ifølge GEUS's borerapport går Plantørboligens boring gennem 14 meter yoldiasand, 35 meter yoldialer og 21 meter skrivekridt. Brovst Kommunale Vandværker har to boringer i plantagen, der

når ned i knap 80 meters dybde. Begge borerer går gennem vekslende lag af smeltevandssand og moræner. Boringen ved Plantørboligen har en meget anderledes geologi end de to øvrige. Det ligner en fejl i boringsarkivet.

Særkort

Der er oprindeligt beskrevet 22 huller i Langdal plantage i 1973. Disse er suppleret i 2004 med endnu 10 jordboringer, således at der nu findes jordbundsbeskrivelser i alle bevoksede afdelinger. Kortet over jordbund og landskab viser, at smeltevandssand er udbredt, men at flyvesand dækker smeltevandssandet i plantagens østlige halvdel.

Det geologiske jordartskort

Et print af det geologiske jordartskort viser, at Langdal Plantage domineres af smeltevandssand (DS) overlejret af et tyndt dække af morænesand (MS). Der findes smeltevandsgrus (DG) fortrinsvis i erosionsdalenes sider. Jordartskortet viser en mindre udbredelse af flyvesand (ES) end jordbundskortet.

Geologiske interesser

Langdal Plantage ligger i det nationale geologiske interesseområde nr. 12. Den geologiske historie ovenfor uddybes i bogen Geologisk Set, Det nordlige Jylland.

95 Haverslev Plantage

Plantagen er placeret i den sydlige del af moræneøen, som også udgør underlaget for Fosdal Plantage. Jordbunden er stenet sand med små pletter af flyvesand. Mod syd er overfladen domineret af senglacialt nedskyllet sand. Podsoleringen er middelsvær med udtalt al-dannelse.

Særkort

I Karsten Sechers beskrivelse fra 1974 står, at der på kort er indtegnet beliggenheden af tre jordbundshuller. Dette kort kan ikke lokaliseres. Beskrivelsen af de tre huller fortæller om flyvesand over gråt ferskvandssand, al-lag udviklet i bakkesand og flyvesand overlejrende stenet bakkesand.

Det geologiske jordartskort

Jordartskortet viser, at den nordlige tre fjerdedele af plantagens underlag er smeltevandssand i forstyrret lejrering (DS) med et tyndt dække af morænesand (MS). Dette underlag overlejres pletvis flyvesand (ES) og ferskvandstørv og -gytje (FT og FP). Den sydlige fjerdedel af plantagen findes i en smeltevandssdal, hvis bund dækkes af smeltevandssand i uforstyrret vandret lejrering (TS). Også i dalbunden er der sket overlejring af flyvesand og ferskvandsgytje.

96 Hingelbjerg

Hingelbjerg arealet er et lille areal på Svinkløv-Fjerritslev-Tranum-moræneøen lige syd for Svinkløv Plantage.

Det geologiske jordartskort

Det geologiske jordartskort viser, at arealet ligger på en lidt speciel jordart, nemlig issøsand (ZS). Issøaflejringer er aflejret i isdæmmede søer på indlandsisen eller langs randen af indlandsisen.

Geologiske interesser

Hingelbjerg ligger centralt i det nationale geologiske interesseområde nr. 12. Den geologiske historie uddybes i bogen Geologisk Set, Det nordlige Jylland.



Ved indkørslen til Hingelbjerg står en meget interessant og gammel skelsten.

Foto Henrik J. Granat maj 2004.

97 Hingelbjerg Mose

Hingelbjerg Mose ligger på vandskellet i en nord-syd orienteret dal i Svinkløv-Fjerritslev-Tranum-moræneøen. Dalen huser mod nord Slette Å.

Det geologiske jordartskort

Det geologiske jordartskort viser, at arealet ligger på ferskvandstørv (FT) i et område med flyvesand (ES).

98 Husby Hole

Husby Hole er et lille areal på Svinkløv-Fjerritslev-Tranum-moræneøen.

Det geologiske jordartskort

Det geologiske jordartskort viser, arealet ligger på moræneler (ML).

99 Bredmos Plantage

Området er placeret vest for Haverslev, og underlaget udgøres af en lavning i morænelandet opfyldt med nedskyllet ferskvandssand og dynd. I den nordøstlige del er der herover et tørvelag på 20-30 cm's tykkelse. Overfladisk grundvand findes ca. 170 cm under overfladen (1973). På kort (der desværre er forsvundet) er indtegnet beliggenheden af to jordbundshuller.

Særkort

I Karsten Sechers beskrivelse fra 1974 står, at der på kort er indtegnet beliggenheden af 2 jordbundshuller. Dette kort kan ikke lokaliseres. Beskrivelsen af de to huller er sket i grøftekanter

og fortæller om 20 og 30 cm tørvelag over grundvandspåvirket ferskvandssand. I 1973 gik arealet under navnet Bredkær.

Det geologiske jordartskort

Jordartskortet fortæller at arealerne består af smeltevandssand i uforstyrret lejring (TS). Dette overlejres dels af ferskvandstørv (FT) og dels af flyvesand (ES).

100 Egebjerg

Egebjerg er en bakketop på Svinkløv-Fjerritslev-Tranum-moræneøen. Den ligger 60 m over havniveau og prydes af flere gravhøje.

Det geologiske jordartskort

Det geologiske jordartskort viser, at arealet ligger på smeltevandssand (ES) med et tyndt dække morænesand (MS).

Kildehenvisninger

Litteratur

Andersen, S. & Sjørring, S. (1992): Geologisk set, Det nordlige Jylland. En beskrivelse af områder af national geologisk interesse. Geografforlaget, Skov- og Naturstyrelsen. 208 s.

Clemmensen, L.B., Pye, K., Murray, A., Heinemeier, J. (2001): Sedimentology, stratigraphy and landscape evolution of a Holocene coastal dunesystem, Lodbjerg, NW Jutland, Denmark. Sedimentology 48, 3-27.

Danmarks Natur (1967): Bind 1, Landskabernes Opståen. Politikens Forlag. 448 s.

DJF (2003): EM38 kortlægning i Thy Statsskovdistrikt. Upubliceret rapport fra Danmarks JordbrugsForskning. 13 s. + bilag og data CD.

Granat, H.J. (1995): Lokalitetskortlægning af skovrejsningsområde ved Lild, Hanherred statsskovdistrikt. Driftsplankontoret, Skov- og Naturstyrelsen. 8 s.

Granat, H.J. (2000): Jordbunden i Landskabet, Fra jordprofilbeskrivelse til træartsvalg. Driftsplankontoret, Skov- og Naturstyrelsen. 135 s. og 8 bilag. Internetudgivelse <http://www.skovognatur.dk/netpub/jordbund/>

Granat, H.J. (2005): Analyse af EM38 jordbundskortlægning i Thy. Skov- og Naturstyrelsen, Driftsplankontoret, intern rapport. 18 s. og 16 kort.

Granat H.J. (2005): Store sten i Bulbjergs bagland, Troldsting og Tinghøj. Skov- og Naturstyrelsen, Driftsplankontoret, intern rapport. 21 s.

Granat H.J. (2005): Jordbundskatalog for Thy Statsskovdistrikt. Skov- og Naturstyrelsen, Driftsplankontoret, intern rapport under udarbejdelse. 78 s.

Gry, H. (1997): Beskrivelse til Geologisk Kort over Danmark, Kortbladet Løgstør, Kvartære aflejringer. DGU 1. rk. Nr. 26.

Hansen, V. (1957): Sandflugten i Thy og dens indflydelse på kulturlandskabet. Geografisk Tidsskrift bd. 56. s. 69-92.

Hermansen, B. (1998): Danmarks digitale jordartskort 1:25.000. Geologi, nyt fra GEUS, nr. 3, november. S. 7-12.

Internationalt stratigrafisk skema (2004): Geologisk Tidsskrift. December 2004, hæfte 1, sidste side.

Jensen, A.M. (1973): Soil and forest produktion with special reference to sand dunes, FAO publikation.

Jessen, A. (1920): Stenalderhavets udbredelse i det nordlige Jylland. DGU 1920.

Kristiansen, S.M., Nehmdahl, H., Greve, M.H. (2001): Elektromagnetisk jordbundskortlægning i skov med EM38-sensor. Intern rapport nr. 149, Danmarks JordbrugsForskning. 25 s. + data CD.

Matthiessen, H. (1960): Limfjorden, Fortoner og strejflys.

Nielsen, A.H. (1980): Kystsikring og strandpleje. I Danmarks natur, Bind 4: Kyst, klit og marsk. Politikens Forlag 1980.

Nørgård, F., Roesdahl, E., Skovmand, R. (1986): Fra vikingeborg til slægtsgård.

Rasmussen, A.H. (1971): Klitskoven i Thisted Amt, Med særligt henblik på blandingsskovens muligheder. Dansk Skovbrugs Tidsskrift.

Schou, A. (1949): Atlas over Danmark, I Landskabsformerne. H. Hagerup, København 1949. 32 s.

Secher K. (1974): Naturhistoriske forhold i Thy distrikt, Appendix til Driftsplan Thy 1973-88. Skovreguleringen, Thy Statsskovdistrikt. 43 s.

Secher K. (1974): Naturhistoriske forhold i Nordjyllands distrikt, Appendix til kapitel 1.3 i Driftsplan Nordjylland 1974-89. Skovreguleringen, Nordjyllands Statsskovdistrikt. 38 s.

Sørensen, P., Greve, M.H. (1992): Lokalitetskortlægning af Roergård skovrejsningsområde, Hanherred statsskovdistrikt. Geologisk Institut, Aarhus Universitet. 12 s.

Sørensen, P., Greve, M.H. (1992): Lokalitetskortlægning af Fosdal skovrejsningsområde, Hanherred statsskovdistrikt. Geologisk Institut, Aarhus Universitet. 10 s.

Watertech (1999): Grundvandsressourcen ved Vang og Baun kildepladserne, Thisted Kommune. Watertech a/s, rådgivende ingeniører – vandforsyning & forurening. 21 s. + 16 kort og figurer.

Kort

Forskningscenter Foulum (1996): Landskabselementer. Digitalt vektorkort. Anbefalet anvendelse 1:100.000.

Fredningsstyrelsen (1984): Fredningsplanlægning og geologi. Nationale geologiske interesseområder. Digital version. Miljøministeriet, Fredningsstyrelsen 1984.

GEUS (1977): Kort over grundvandspotentiale og transmissivitet. Koretbladene 1116 Thisted og 1117 Hanstholm, 1:100.000.

GEUS (u.å): Geologiske Jordartskort, digital version, 1:25.000.

GEUS (1999): Digitalt Kort over Danmarks Jordarter, 1:200 000 – Version 1.0.

GEUS (2000): Geologisk kort over den danske undergrund, VARV 1992. (Digital version, copyright GEUS 2000).

KEF (1982): Grundvandsressourcer i Danmark, kortblad 3, 1:500.000. Kommissionen for de Europæiske Fællesskaber.

KMS (u.å.): Danmark 1:25.000 (4-cm-kort). Digitalt rasterkort. I henhold til aftale G18/1997.

KMS (u.å.): Danmark 1:200.000. Digitalt rasterkort. I henhold til aftale G18/1997.

Pedersen, S.A.S. & Petersen, K.S. (2002): Geologisk kort over Danmark 1:50.000, Hanstholm. Copyright Danmarks og Grønlands geologiske Undersøgelse (GEUS).

Smed, P. (1979): Landskabskort over Danmark, blad 1, Nordjylland, ca. 1:360.000. Geografforlaget.

SOK (u.å.): Statens Oversigtskort. Digitalt vektorkort med arealer forvaltet af Skov- og Naturstyrelsen.

Internet

Friluftskortet: www.skovognatur.dk. Seværdigheder/Geologiske lokaliteter.

Naturnet: www.naturnet.dk. Ture på egen hånd og Geologiske steder.