



NATIONALPARK
KONGERNES NORDSJÆLLAND

GEOLOGI OG LANDSKABER I NATIONALPARK KONGERNES NORDSJÆLLAND

Zone B: Sydlige Gribskov -
Store Dyrehave - Fredensborg

FORFATTER

Michael Houmark-Nielsen

GEOLOGI OG LANDSKABER I NATIONALPARK KONGERNES NORDSJÆLLAND

ZONE B: SYDLIGE GRIBSKOV - STORE DYREHAVE - FREDENSBORG

Forfattere: Michael Houmark-Nielsen

Udgivelsesår: 2023

ISBN: 978-87-94316-14-9

Forsidefoto: Små tætliggende morænevolde ved Hasebakke af Lars
Rudfeld

Rapporten er publiceret på www.nationalparkkongernesnordsjaelland.dk

Udarbejdet for Nationalpark Kongernes Nordsjælland

Gengivelse er tilladt med tydelig kildeangivelse

Bedes citeret: Houmark-Nielsen, M. (2023). Geologi og landskaber i
Nationalpark Kongernes Nordsjælland. Zone B: Sydlige Gribskov - Store
Dyrehave - Fredensborg.

Indhold

Indledning og opbygning	3
Zone B: Sydlige Gribskov – Store Dyrehave – Fredensborg	5
Nationalparkens sydlige del.....	6
Landskabstræk	7
Morænelandet	7
Område 4: Alsønderup-Tulstrup	11
Nedslag: Israndsbakkernes arkitektur	12
Nedslag: Dødislandskab med issøfladbakker og dødishuller	13
Område 5: Det sydlige Gribskov	16
Tema: De mange morænerygge.....	17
Randmoræner – morænerygge – åse?	19
Landskaberne i det sydlige Gribskov	23
Nedslag: Fruebjerg – bakker dannet af is og smeltevand	24
Nedslag: Stenholt Mølle	26
Område 6: Store Dyrehave	28
Landskaberne omkring Store Dyrehave.....	29
Nedslag: Hillerød og Frederiksborg slotshave - Det tæmmede morænelandskab	30
Nedslag: Landskaber i nationalparkens sydligste del	31
Nedslag: Dødislandskab mellem Store Dyrehave og Grønholt Hegn.....	33
Område 7: Fredensborg	34
Landskabet omkring Fredensborg.....	34
Litteratur	36

Indledning og opbygning

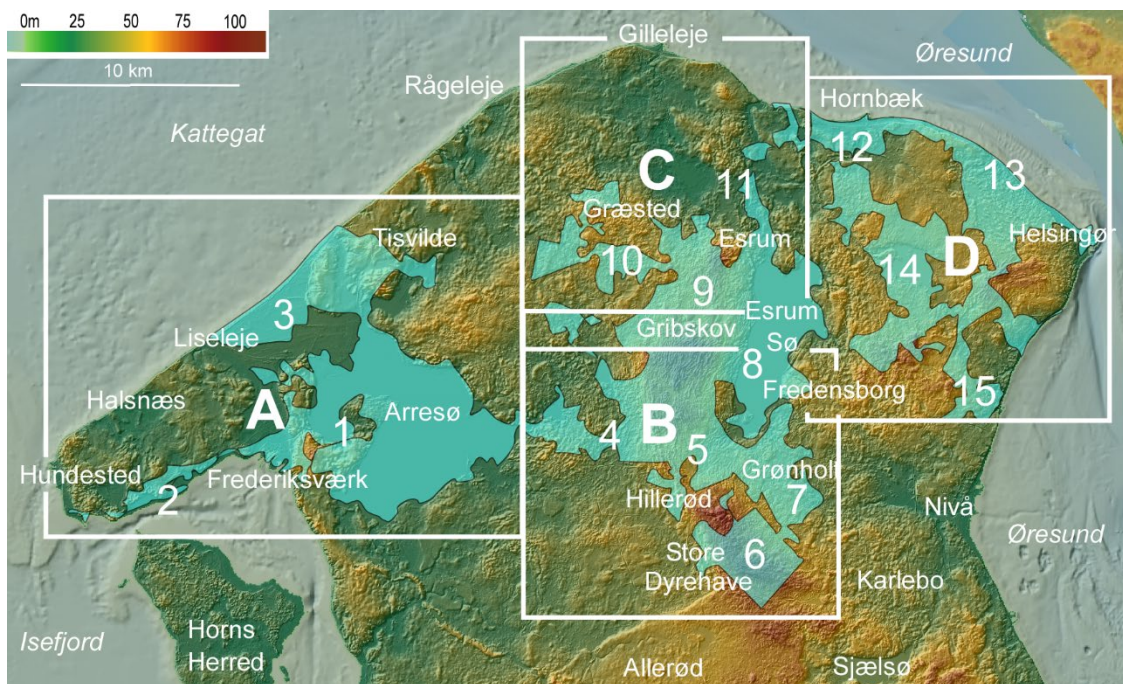
Viden og formidling af naturskabte herligheder som geologi og landskaber i nationalparken ligger som et fundament under nationalparkens øvrige emneområder og værdier og spiller i høj grad sammen med disse.

Rent geografisk kan nationalparken opdeles i fire zoner – et i hvert verdenshjørne. Med udgangspunkt i det notat, der blev udgivet i nationalparkens regi i 2019 ¹, og som behandler de overordnede geologiske og landskabsmæssige forhold i det meste af Nordøstsjælland, følger herefter detaljerede redegørelser for hver zone. Til grund for denne fremstilling er anvendt et omfattende volumen af faglitteratur – videnskabelig så vel som populær med skelen til, at emnet også er behandlet i kortfattede oversigter i andre sammenhænge ². Vigtige redskaber til forståelsen af Nordøstsjællands geologi og landskaber har også været den digitale terrænmodel udgivet af *Styrelsen for Dataforsyning og Infrastruktur* samt de geologiske jordartskort udarbejdet af *GEUS* under *Klima-, Energi- og Forsyningsministeriet*. En beskrivelse af hver af nationalparkens **fire zoner** A, B, C og D (Fig. 1) begynder i helikopterperspektiv, som byder på en overordnet beskrivelse af geologi og landskaber. Her behandles også særlige temaer knyttet til området, f.eks. tydeligt og velbevarede dødislandskaber, klit- og sandflugtsområder, smeltevandsdale, randmoræner osv.

Områdebeskrivelsen fordeles på lokale **områder**, hvor der gøres **nedslog**, som med detaljerede beskrivelser af lokaliteter går i dybden med særligt interessante forhold, lokale landskaber, kystklinter m.m., og som viser, hvad man rent faktisk kan, eller har kunnet se og opleve lige her på stedet og, hvordan netop denne lokalitet bidrager til helhedsbilledet.

1 Houmark-Nielsen, M. 2019: Geologi og landskaber i Nationalpark Kongernes Nordsjælland 1, 29 s. <https://nationalparkkongernesnordsjaelland.dk/bibliotek/rapporter/>

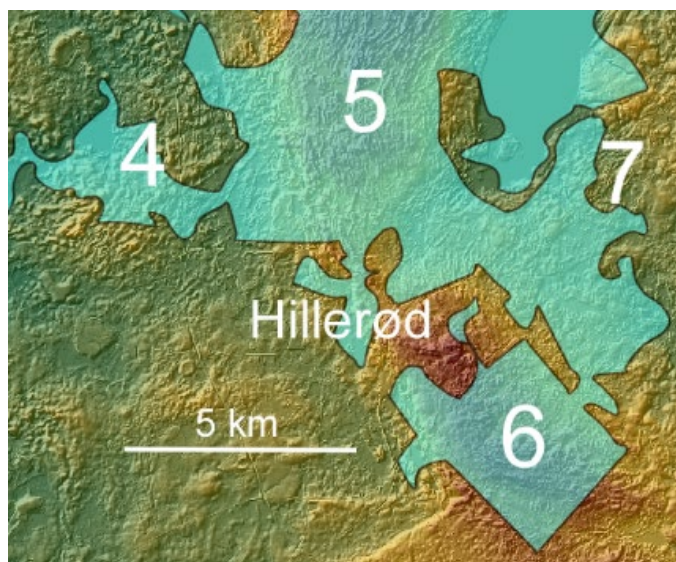
2 Trap Danmark 6. udgave, <https://trap.lex.dk>



Figur 1: Nationalparkens udbredelse (grøn) og markering af de fire zoner.

Zone B: Sydlige Gribskov – Store Dyrehave – Fredensborg

Denne zone - den sydligste del af nationalparken kan deles i fire områder fortløbende nummereret følgende efter områderne i zone A (Fig. B1):



Figur B1: Kort over zone B med udbredelse af Nationalpark Kongernes Nordsjælland vist med grøn farve og fire udvalgte områder. 4: Tulstrup-Alsønderup, 5: Sydlige Gribskov, 6: Store Dyrehave, 7: Fredensborg.

4: Bakkelandet omkring Alsønderup og Tulstrup byder på et kig ind i de indre dele af hele zonens geologi. Under overfladen findes aflejringer fra de foregående nedisninger og åbne profiler i grusgrave giver et indblik i den dybere arkitektur, der er et produkt af sidste istids geologiske hændelser. Overfladens former har store ligheder med resten af zone B, men har også sit eget udtryk, som knytter sig til forlandet vest for de store Gribskov-randmoræner, hvor landskabet bærer præg af mange dødisfænomener.

5: Den Sydlige del af Grib Skov er først og fremmest hjemsted for en særlig type israndslandskab, nemlig række efter række af langstrakte bakkepartier, morænevolde, dannet i tilknytning til den yngste isstrøms afsmeltning, der medførte dannelse af randmoræner og dødislandskaber. De forudgående isstrømmes terrænformer gemmer sig herunder, mest i landskabets storformer og gør sig fra tid til anden også gældende i det overfladenære terræn.

6: Området mellem Hillerød - Store Dyrehave og Karlebo ligger i den sydlige forlængelse af området med ældre israndsbakker, som her lettere kan skelnes fra de yngre langstrakte landskabsformer. Områdets nedsmeltningsformer bestående af issøbakker og dødislavninger, der ligger som et slør over de ældre terræner, er dannelsesmæssigt flettet sammen med strøget af morænevolde.

7: Fredensborg – Sørup – Grønholt ligger i randmorænenes bagland og præges af dødislandskaber med undtagelse af den kuplede moræneflade omkring Fredensborg og Asminderød.

Nationalparkens sydlige del

I de skovklædte områder og arealer med landbrugsdrift er selv mindre landskabsformer tydelige i terrænmodellen, mens områder med intens bebyggelse og større anlægsvirksomhed er tyndt besat med bevarede landskabsmæssige detaljer. Eksempler herpå er selve Hillerød by inklusive området omkring Frederiksborg Slot og Fredensborg med Slotshaven, hvor kun storformerne er velbevaret. I områder med intens grusgravsaktivitet er terrænformerne også i nogen grad udviskede.

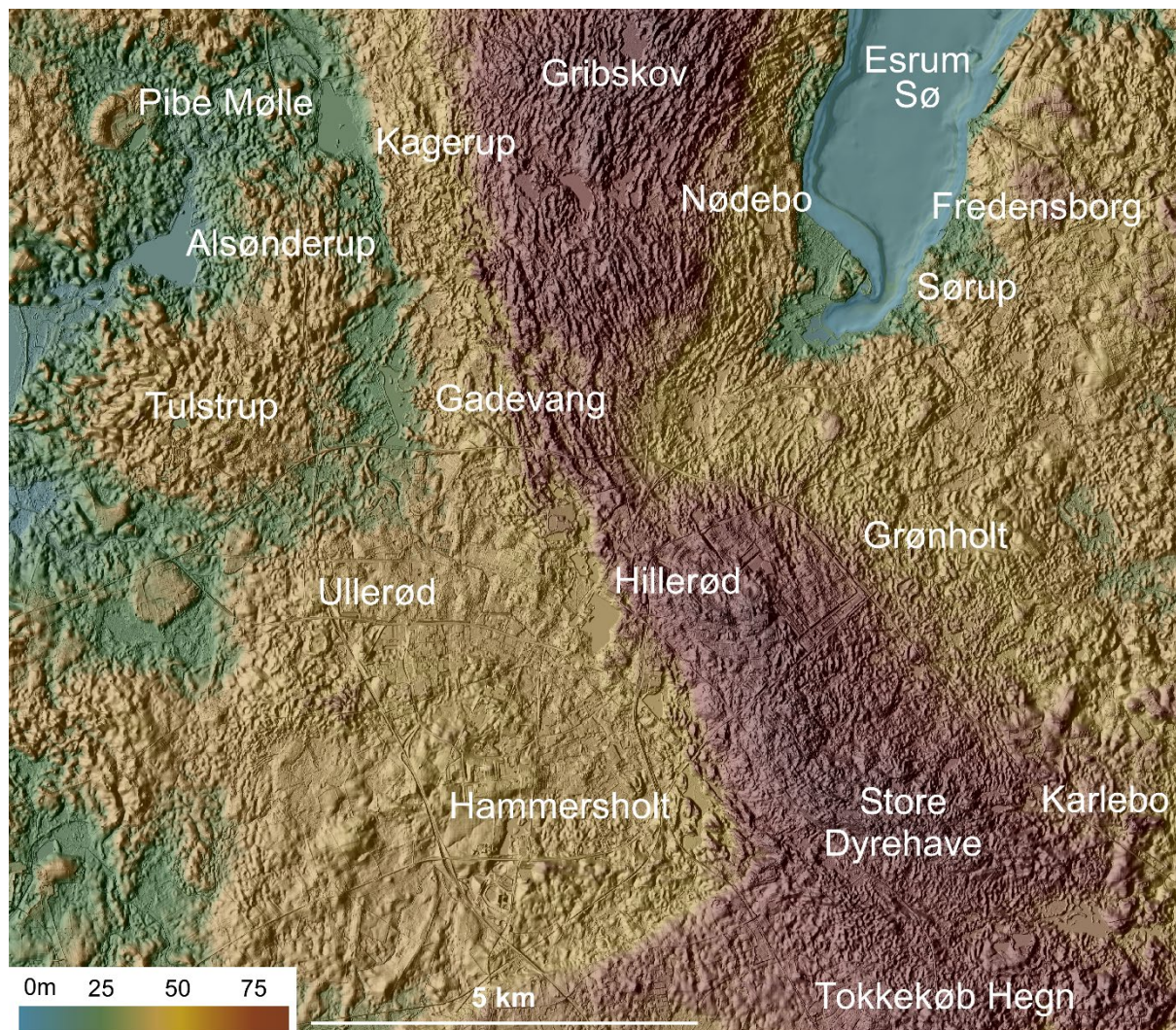


Fig. B2: Topografi og lokalisering i Zone B, nationalparkens sydlige del.

Landskabstræk

Nutidens landskab domineres af en langstrakt og let buet, 6-7 km bred og kuppelformet højderyg omgivet af lavland. Højderyggen opstod i randområdet af de ældre isstrømme, der invaderede landet fra nordøst og øst under den sidste istid, og den udgør samtidig rygraden i nationalparken (Fig. B2). I den nordlige del af Zone B følger mindre bakkestrøg højderyggen, mens de mod syd nærmest løber på tværs af denne. Højderyggen strækker sig fra Gribskov gennem Store Dyrehave til Tokkekøb Hegn, og den når højder på omkring 50 - 80 meter over havet (Fig. B2). Højlandet er overstrøet med myriader af små og langstrakte bakkekamme, der også findes i resten af området om end i mindre omfang og i mere beskeden udformning. Omkring Hammersholt og Alsønderup findes i lavlandet mod vest et bakket terræn, der grænser op til den østligste del af Arresø. Området i øst huser Esrum Sø og det bølgede landskab omkring Fredensborg, Grønholt og Karlebo. Forskellen mellem den dybe søbund og de højeste dele af bakkekuden beløber sig sine steder til over 100 meter. Dette landskabs indre opbygning er ikke særlig godt kendt, borerer igennem istidslagene viser blot vekslende lag af moræneler og smeltevandsdannelser, indtil undergrundens kalk og mergel træffes i omtrent 50 - 60 meters dybde under nuværende havniveau. Geofysiske undersøgelser i den nordlige del af Gribskov afslører imidlertid, at bakkelandets indre er stærkt forstyrret af gletsjernes virke ved sammenpresning og opstabling af istidslagene.

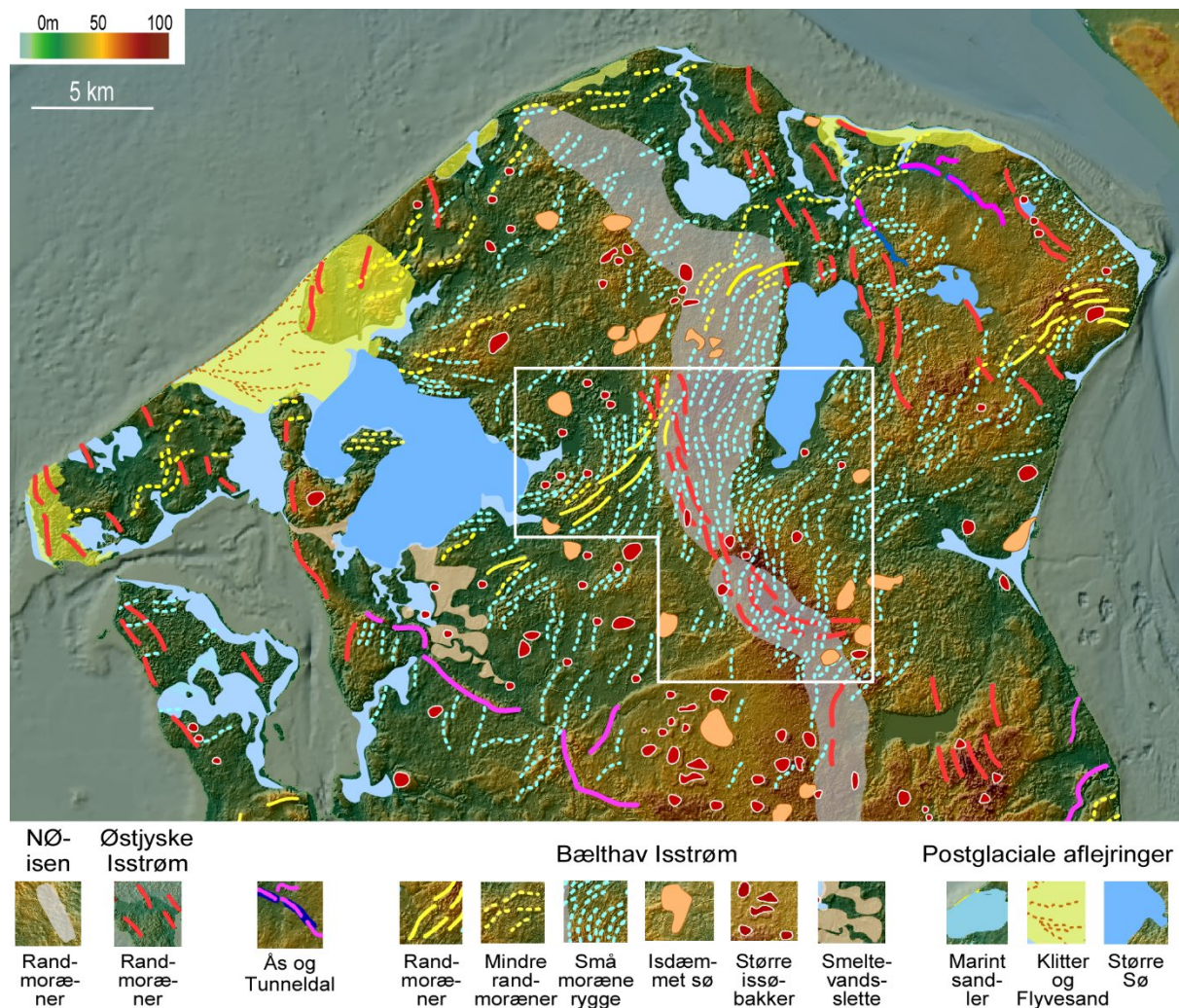
Morænelandet

Det nordsjællandske landskab og dets indre arkitektur, er et produkt af flere isfremstød og tilhørende afsmeltning vekslende med isfrie perioder, der fandt sted under den sene del af sidste istid. Dertil kommer hændelser fra vor nuværende varmetid, skabt i istidens efterdønninger og underlagt havets og vindens virke. Disse geologiske begivenheder er omtalt i et tidligere notat til nationalparkens Sekretariat ¹, og gengivet i nedenstående infoboks.

Under overfladen består landskabets indre i nationalparkens sydlige del af moræneler og aflejringer med grus, sand og mudder fra smeltevandsfloder og -søer afsat i forbindelse med Kattegat Isstrømmens afsmeltning for omtrent 27.000 år siden. Disse dannelser er kendt fra de store grusgravsområder omkring Tulstrup og ses i talrige borerer over det meste af NØ-Sjælland. Det dybtliggende moræneler afsat af Kattegat Isstrømmen er særligt rigt på norske blokke fra Oslo-området og opblandede skalfragmenter fra Skærumhedehavet, et ishav der fyldte Kattegat og dele af NØ-Sjælland forud for de store nedisninger i Sen Weichsel ^{1,2}. Efter Kattegat Isstrømmens afsmeltning fulgte opfyldning af lavninger fra smeltevandsfloder, der løb gennem et landskab præget af dødis og permafrost.

NØ-isens aflejringer i zone B er ikke særligt godt kendt, hvilket ikke betyder at de nødvendigvis er særligt sparsomme her, men snarere skyldes manglen på åbne profiler i landskabet. Til gengæld har denne isstrøm efterladt sten og blokke fra det mellemste og sydlige Sverige overalt

i NØ-Sjælland og lagt grundstenen til det delvist skjulte men brede israndsstrøg, NØ-Sjællands centrale højderyg, der løber fra Kattegatkysten gennem Gribskov og Store Dyrehave mod Københavnsområdet (Fig. B3). Denne isstrøms smeltevandsaflejringer og Kattegat Isstrømmens moræneler er fundet i opskudte og foldede randmorænerygge omkring Tulstrup og randbakkerne ved Kagerup.



Figur B3: Nordøstsjællands regionale landskabstræk. Zone B indrammet.

En udløber af isskjoldet, den Østjyske Isstrøm, invaderede Nordsjælland fra østlige retninger i hælene på NØ-isen og efterlod moræneaflejringer, der udmærker sig ved at have sten og blokke fra det centrale Skåne. Randbakker fra denne isstrøms afsmeltningen ligger i samme større israndsstrøg, som både det tidlige og efterfølgende isdække også har sat deres præg på. Dette gør det vanskeligt at skelne de tre isdækkers landskaber fra hinanden alene på baggrund af terrænformerne, og dertil kommer, at de ældre isdækkers landskabsformer delvist er skjult under yngre aflejringer og landskaber. Bælthav Isstrømmen invaderede som den yngste området fra sydøstlige retninger, og har især i de lavt liggende områder efterladt et tæppe af moræneler præget af sten og bjergartsstumper fra det sydlige Skåne og Østersøens bund. Foruden de talrige små morænerygge, der findes overalt i regionen, er det denne isstrøm, som under sin tilbagesmeltning efterlod et randmorænestrøg, der strækker sig fra Tulstrupområdet og ind over

højlandet i Gribskov og flere bæltter af morænerygge, der slynger sig på tværs af de ældre landskabsformer i det meste af området.

Under Bælthav-isens nedsmeltning blev store arealer dækket af afsnørede partier af gletsjeris, og sammen med dødis fra de tidligere nedisninger opstod store afløbsrender, vandfyldte lavninger og isolerede huller i isens overflade. Disse fik tilført sten, grus, sand og mudder via smeltevand, der efter afsmeltningen stod frem som store issøfladbakker og en mængde mindre issøbakker, der ligger spredt i hele det nordøstlige Sjælland. Mellem opstablede og isolerede volde af gletsjeris afsattes i dødisterrænet de sedimentter, der indgår NØ-Sjællands talrige lave og langstrakte morænerygge, og det er den tætte forekomst af disse rygge og deres dannelse, der er tema for landskabsbeskrivelsen i zone B.

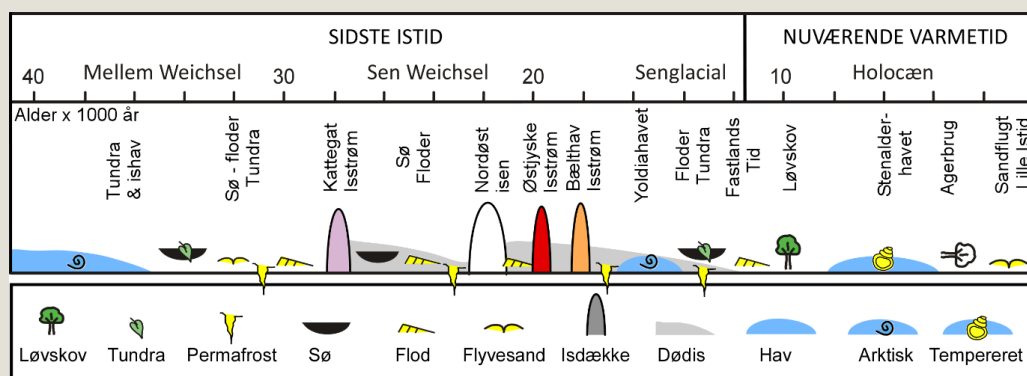
Hvilken af de tre seneste isstrømme, der har været hovedansvarlig for udformningen af den centrale højderyg og den deraf følgende udgravning af den store lavning, hvori Esrum Sø ligger, er uvist, men de kunne alle tre have haft en finger med i spillet. Da den sidste isstrøm smeltede tilbage i Senglacial tid, var Esrum Sø-lavningen samt talrige andre dødislavninger stadig fyldt af is, som kun delvist var smeltet bort ved overgangen til vores nuværende varmetid, Holocæn, for omkring 11.700 år siden.

En detaljeret redegørelse for de geologiske og landskabsmæssige forhold, der her er nævnt, vil blive givet i de følgende afsnit.

De seneste 35.000 år i Nordsjælland – en tidslinje

Den yngre del af sidste istid er domineret af invasion og afsmeltning af gletsjere adskilt af isfrie tidsafsnit, hvor arktiske fjorde, store søer og landområder med permafrost var udbredt. Samtidig var landskabet dækket af træløs polarvegetation, hvor de store pattedyr som mammut, moskusokse og rensdyr kunne trives.

De første tegn på vækst af det skandinaviske isskjold kom for omkring 30.000 år siden ved indgangen til den strengeste kuldeperiode under sidste istid. Den arktiske havbugt i Kattegat blev afsnøret af ismasser, Kattegat Isstrømmen, der flød ud gennem Oslofjorden, og dækkede den nordlige del af landet for omkring 28.000 år siden. Efter en isfri periode bredte isskjoldet, NØ-isen, sig for ca. 23.000 år siden fra det mellemste Sverige sig atter ind over Danmark. Afsmeltningen efterlod store arealer med inaktiv is indtil tilbagesmeltningen for omkring 20.000 år siden afløstes af den Østjyske Isstrøm, der via Skåne nåede Østjyllands kystegne. Denne isstrøm efterlod ligeledes dødis over Nordsjælland, men afløstes af fornyet udstrømning af gletsjere, Bælthav Isstrømmen, for ca. 18.000 år siden, denne gang gennem den centrale del af Østersøen.



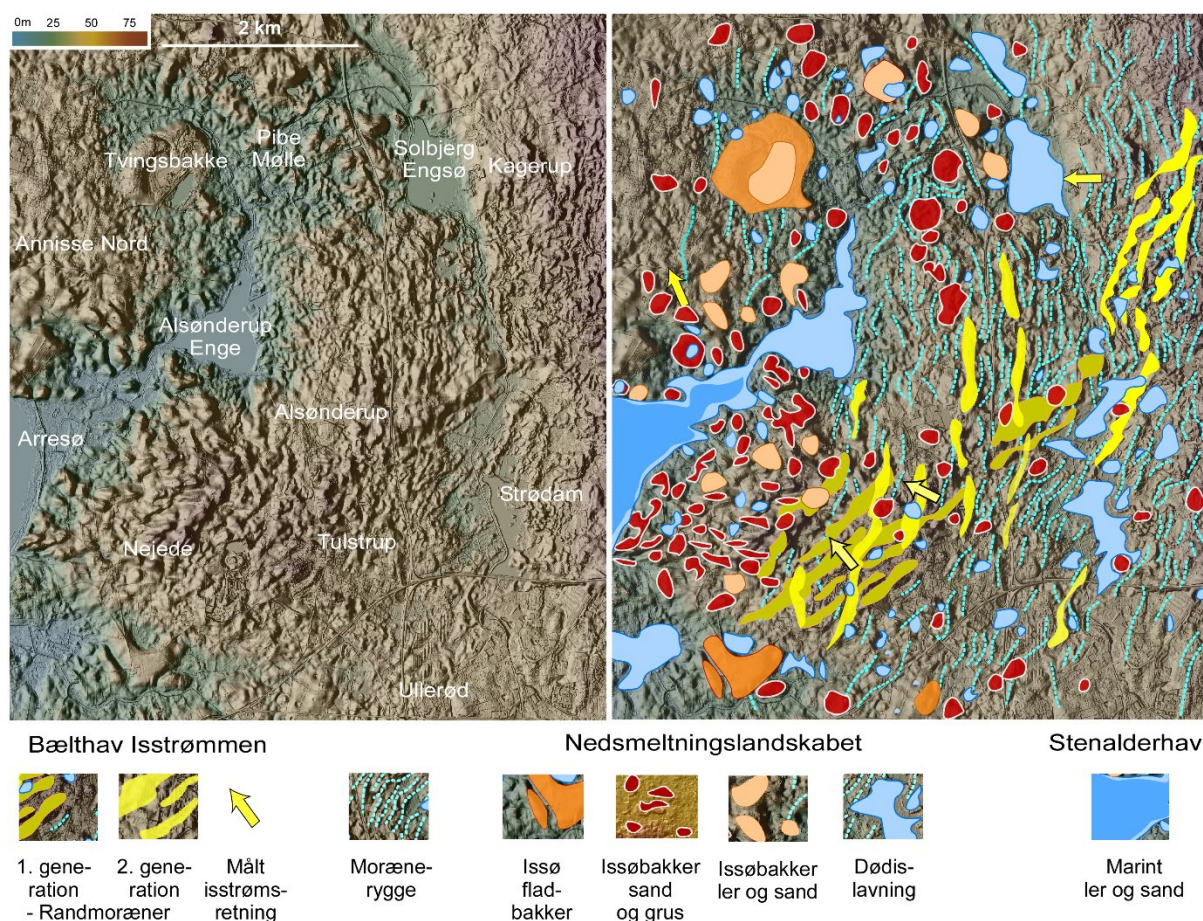
Tidslinje med geologiske begivenheder fra de seneste 40.000 år til i dag.

I Kattegat og det nordlige Øresundsområde mødtes gletsjerfronten med det senglaciale Yoldiahav. Det arktiske hav var trængt ind i det tidligere isdækkede og lavt liggende Kattegatområde, mens landet stadig var overstrøet med dødis, som først smeltede helt bort ved overgang til vor nuværende varmetid. For omkring 11.700 år siden fortrængte skovvækst tundraen og en varmekrævende mellemistids-fauna indvandrede. Kampen mellem landhævning, der var forårsaget af hævnning i jordskorpen efter isens bortsmeltning og havets udbredelse fortsatte ind i Holocæn. Den verdensomspændende havstigning, der havde fundet sted lige siden de store isskjolde begyndte at smelte, kunne indtil for ca. 8000 år siden ikke følge med landhævningen. Havet blev fortrængt til de dybeste dele af Kattegat og Skagerrak, mens store dele af det danske område var landfast med Skåne og den sydlige del af Nordsøen. Mod slutningen af denne "Fastlandstid" blev landområderne efterhånden overskyldt af havet, stigningen fortsatte, og for mellem 7.000 og 5.000 år siden nåede Stenalderhavet sin største højde. I Nordsjælland faldt havspejlet herefter på grund af den fortsatte landhævning, og den begyndende afkøling gav næring til den første gletsjervækst siden sidste istid. Denne tendens mod køligere klima fortsatte op mod vor tid, hvor der under den Lille istid herskede kulde, der var ledsaget af flere storme end normalt og sandflugt blev udbredt.

Område 4: Alsønderup-Tulstrup

I området mellem Gribskov og Arresø ligger et småbakket terræn, der strækker sig fra Pibe Mølle i nord og Ullerød i syd, og hvor der findes tre dominerende typer af bakker, nemlig brede og bastante randmorænebakker og mindre, lave morænerygge, der slynger sig igennem området samt en mængde isolerede og afrundede issøbakker (Fig. B4). Større mosefyldte dødislavninger optages i dag af Solbjerg Engso, Alsønderup Enge og Strødam Enge. Pøleå og dens tilløb strømmer gennem disse lavtliggende områder.

Det bakkede terræn mellem Alsønderup, Tulstrup og Nejede har været udsat for intens råstofindvinding gennem lang tid, og selvom de oprindelige overfladeformer her er delvist udviskede af gravning, kan grundformerne stadig erkendes. Større og mindre randmoræner løber i rækker med sydvest – nordøstlige retninger fra Nejede til egnen øst for Kagerup. De er opstået langs Bælthav Isstrømmens rand ved sammenpresning og opstabling fra sydøst af lag under isens sål og nedstyrtning af materiale langs randen under et ophold i den generelle tilbagesmeltning. Mindre morænerygge slynger sig i bundter fra nord, og som ved mødet med randmorænerne svinger i en mere sydvestlig retning.



Figur B4: Landskabskort over området omkring Tulstrup og Alsønderup.

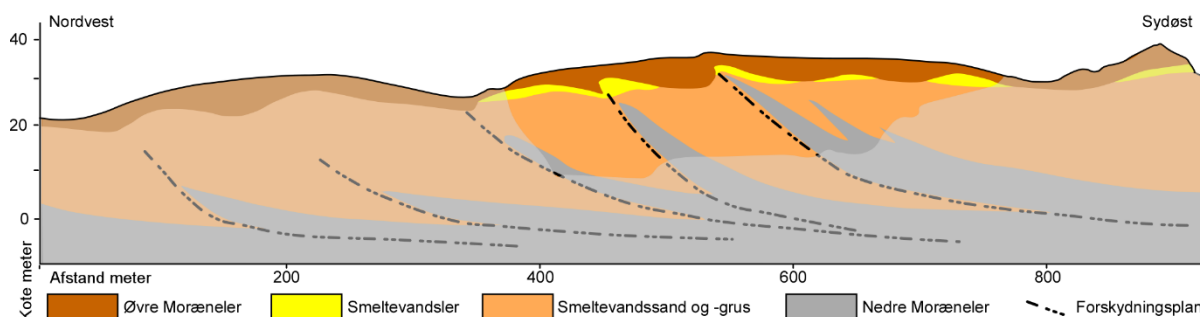
Et antal afrundede og isolerede issøbakker findes især i dødisområdet omkring Nejede, hvor store partier af afsnøret og inaktiv is har været fyldt med lavninger og huller, der som

isdæmmede søer modtog sandet og gruset materiale fra den hendøende is. I dødisen opstod endog større søer, hvori også ler blev afsat, og som i dag står frem i landskabet som fladtoppede og afrundede issøfladbakker.

I det småbakkede landskab findes en del både store og små isolerede lavninger opstået ved indsynkning i jordlagene, da begravede klumper af dødis endelig smeltede bort ved afslutningen af Senglacialtiden. Længst i vest trængte Stenalderhavet ind i Arresø og for ca. 7000 år siden indtog den inderste lille havbugt helt ind mod tærsklen til Alsønderup Enge.

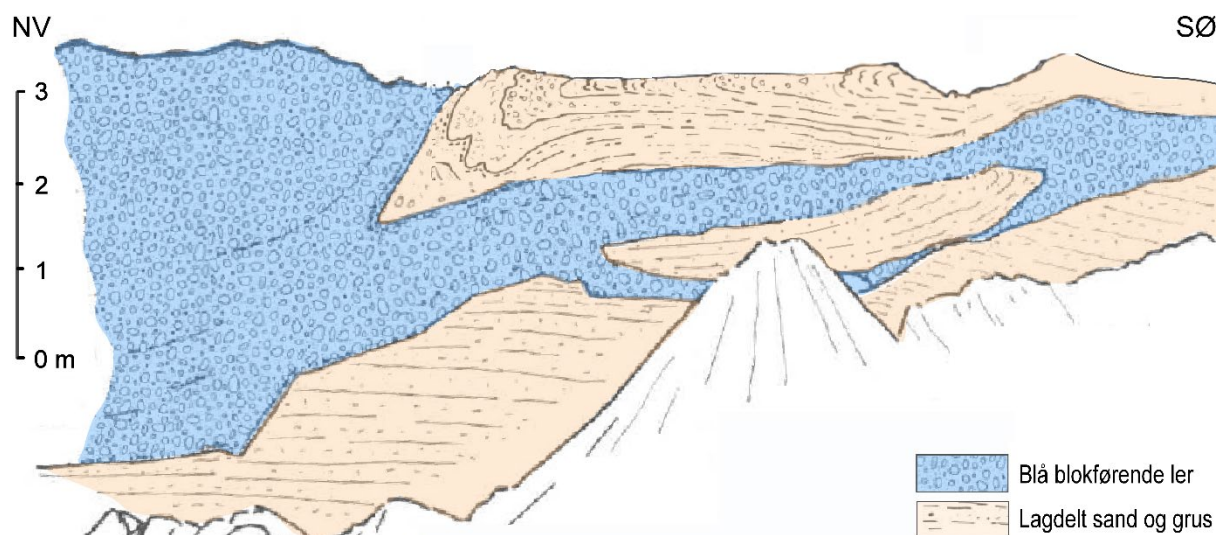
Nedslag: Israndsbakkernes arkitektur

Optegnelser fra aktive grusgrave har afsløret de langstrakte israndsbakkers indre opbygning. Støttet af boredata viser en model fra en af Tulstrup grusgravene ved Møllehøj³, at store flager eller skiver af moræneler med ovenpå liggende smeltevandssgrus og – sand er skudt sammen og gledet ind over hinanden på grund af istryk fra sydøst (Fig. B5). Langs forskydningsplaner er aflejringerne løftet opad og skubbet bort fra isranden under dannelse af bakkeryggen, hvor smeltevandsler og den øvre moræneler aflejret foran isranden også har deltaget i bevægelsen. Afglidning og løsrivelse af de enkelte skiver er foregået 20-30 meter under terræn i det nedre moræneler, der helt havde mistet sammenhængskraften grundet et højt porevandstryk.



Figur B5: Geologisk snit gennem grusgravsområdet ved Møllehøj vest for Tulstrup baseret på observationer i grusgraven (uden skygge) og tolkning ved hjælp af borer (med grå skygge). Efter Region Hovedstaden³.

Mens forholdene i grusgraven ved Møllehøj synes harmoniske og i overensstemmelse med den gængse viden om dannelse af strukturerne i randmoræner presset sammen foran isens rand, viser forholdene i en nærliggende grusgrav en helt anderledes arkitektur.

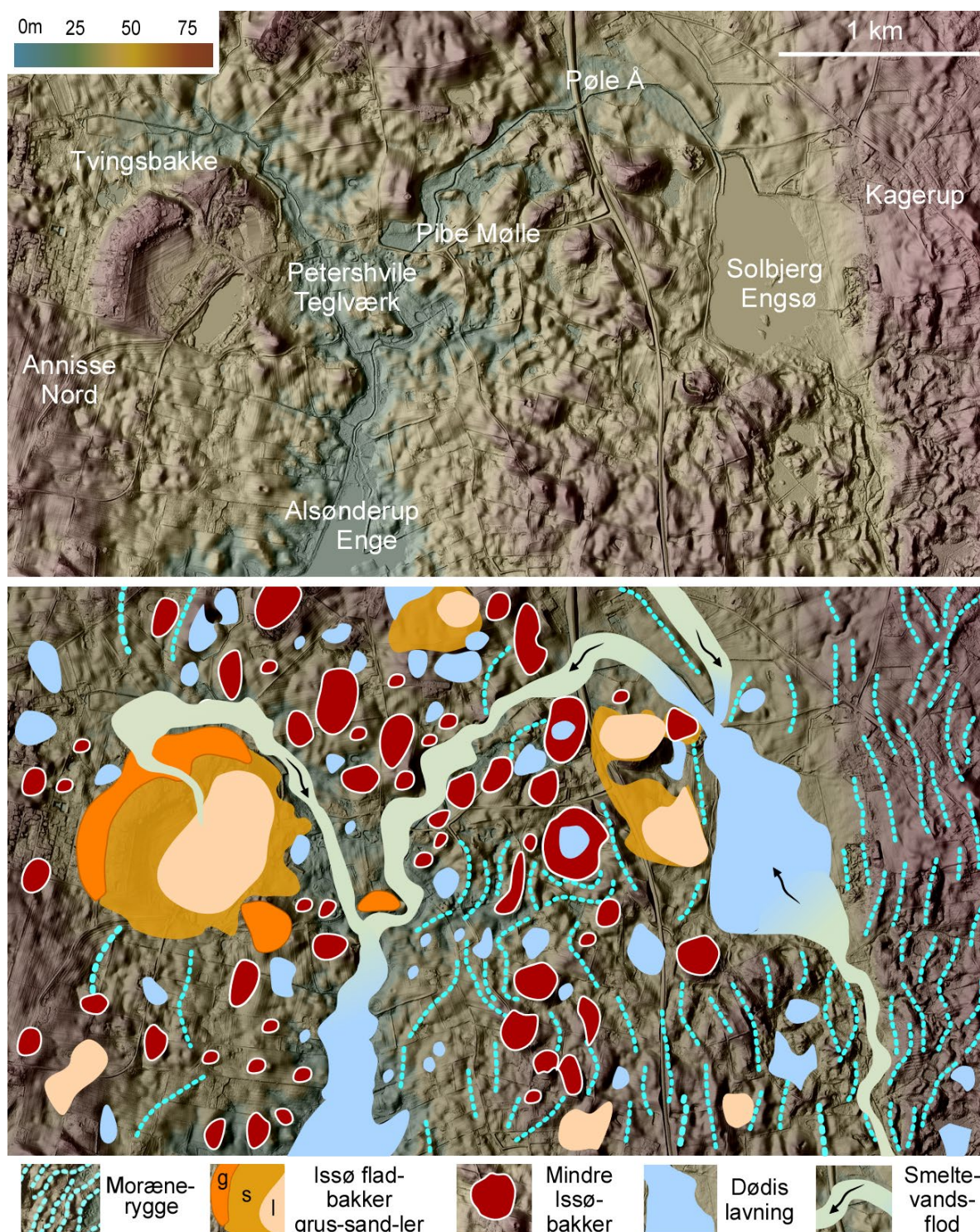


Figur B6: Skitse af intrusivt moræneler, der i vandmættet tilstand og uden sammenhængskraft er skudt ind i den overliggende lagpakke af sten og grus. Stenbjerghus grusgrav, Tulstrup. Efter Berthelsen 1974 ⁴.

Undersøgelser fra 1970'erne i grusgraven ved Stenbjerghus mellem Tulstrup og Alsønderup ⁴ har afsløret, at det nedre moræneler, kaldet det blå blokførende ler, i stærkt vandmættet tilstand er steget op gennem og ind i det overliggende smeltevandsgrus og – sand. Moræneleret har skudt sig frem i lagserien langs svaghedszoner og sprækker, som har åbnet sig under presset fra det højmobile og næsten flydende moræneler (Fig. B6). De intrusive kræfter har ligefrem forårsaget dannelsen af folder og andre strukturer, der helt afviger i retning fra de strukturer i grusgraven, der ellers viser ispres fra sydøst, og som opstod i forbindelse med randmorænerne dannelsen, helt i overensstemmelse med forholdene i de øvrige grusgrave.

Nedslag: Dødislandskab med issøfladbakker og dødishuller

I områdets nordlige del mellem Annisse Nord og Solbjerg Eng sø findes en række landskabstræk, der knytter sig til nedsmeltning af et dødisdække (Fig. B7).



Figur B7: Dødisområde omkring Tvingsbakke og Solbjerg Engso med fladbakker, issøbakker og dødishuller. g: grus, s: sand, l: ler.

Overalt i det bakkede landskab findes afrundede og isolerede issøbakker, der har sin oprindelse i lavninger i dødisen fyldt med smeltevand. Bredderne har bestået af is, og via vandløb på dødisens overflade fik søerne tilført materiale, der blev aflejret på dunderen af disse isdæmmede søer. De mindre bakker består for det meste af sand og grus, mens andre har et mere variabelt indhold af både grus, sand og ler. Dertil kommer de større issøfladbakker som f. eks. Tvingsbakke, der har været den største isdæmmede sø i området med en diameter på ca. 1 kilometer, og som

har været omkranset af mindst 25 meter høje isvægge. Hvor søen havde tilløb fra det omgivende døditerræn afsattes grus, sand under lidt mere rolige forhold, mens ler blev udfældet midt i søen fra næsten stillestående vand.

I Senglacial tid var dødisen i søens omgivelser under nedsmeltning, og på et tidspunkt brød dele af væggene langs bredderne sammen, og søens vand gnavede sig herefter ned gennem den nordlige bred og fandt vej rundt om issøens sedimentpakke til sammenløbet med smeltevandsfloden fra Solbjerg Engso.



Figur B8: Foto Dødislandskab med issøbakker ved Pibe Mølle. Foto M. Houmark-Nielsen 2022.

Område 5: Det sydlige Gribskov

I dette område, der kun har været sparsomt opdyrket i nyere tid, træder de oprindelige landskabsformer tydeligt frem, ligesom der her findes en del store vandreblokke, som på lykkelig vis har undgået folks trang til at slå store sten i stykker. Det gælder Skallerød Smørsten (Fig. B9), Kastestenen i Stenholts Vang (Fig. B21) og største af dem alle nemlig Smørstenen ca. 1 km øst for Maglemose. Undersøgelser af isotoper dannet ved kosmisk stråling i stenenes overflade har vist, at de må være smeltet ud af det yngste isdække for mellem 19.000 og 17.000 år siden.

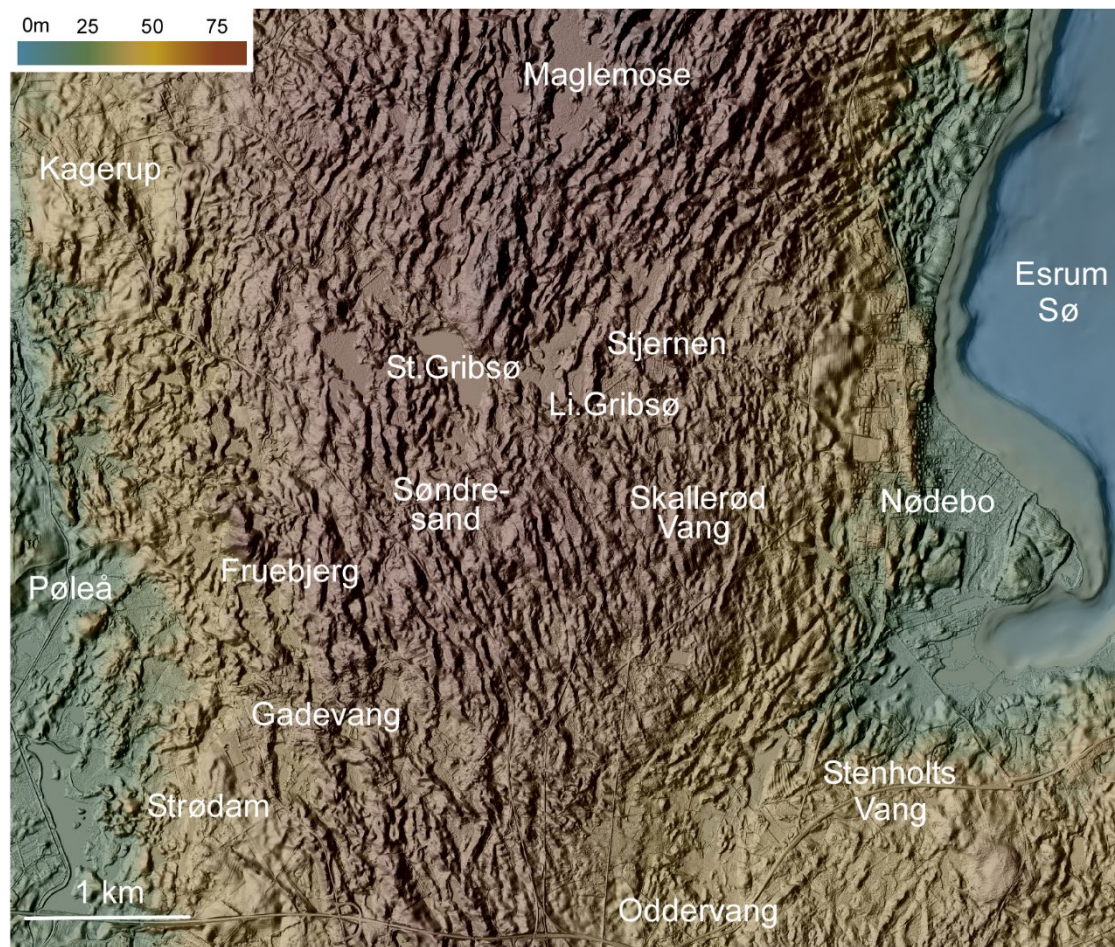


Figur B9: Skallerød Smørsten. Målestok med 20 cm inddeling. Foto M. Houmark-Nielsen

Den sydlige del af Gribskov ligger på højderyggen mellem Esrum Sø i øst og lavlandet med Pøleå i vest og strækker sig fra Maglemose i nord til Oddervang i syd (Fig. B10). Terrænet domineres af slyngede bånd af langstrakte bakkerygge liggende i omtrent samme retning som den regionale højderyg. Nogle er få hundrede meter lange, andre er adskillige kilometer, og de fleste er mindre end 10 meter i højden.

Mellem bakkerne findes kløfter og lavninger, hvoraf de største huser Gribsø, Maglemose og Lille Gribsø. De fleste ligger parallelt med ryggene, et fåtal på tværs og ofte gemmer de på et righoldigt arkiv over vegetationens udvikling fra sidste istids slutning til i dag ⁵.

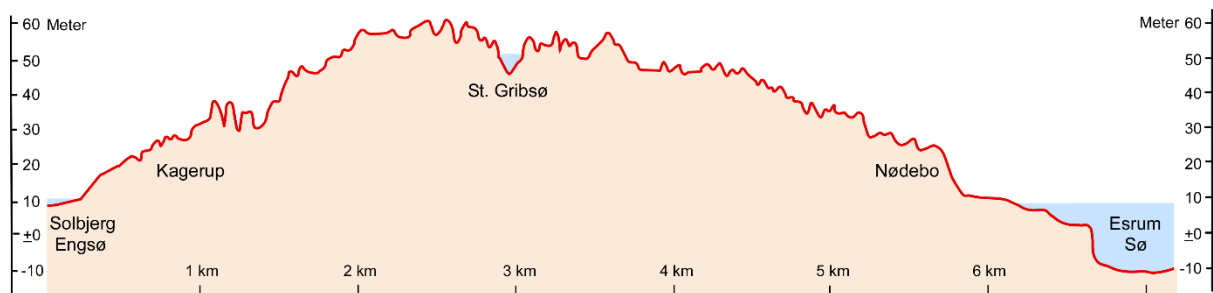
De dybeste lag har ikke blot rester af den arktiske flora, der indfandt sig allerede i Allerød varmetiden for knap 14.000 år siden, men også vidnesbyrd om klima svingninger i Senglacial tid. Jordbunden i bakkerne er sandet og stenet, kun sjældent udgøres det øverste dække af moræneler. I overfladen er lavningerne fyldt op af postglaciale ferskvandsaflejringer f.eks. tørv.



Figur B10: Kort over det sydlige Gribbskov med områder af særlig interesse.

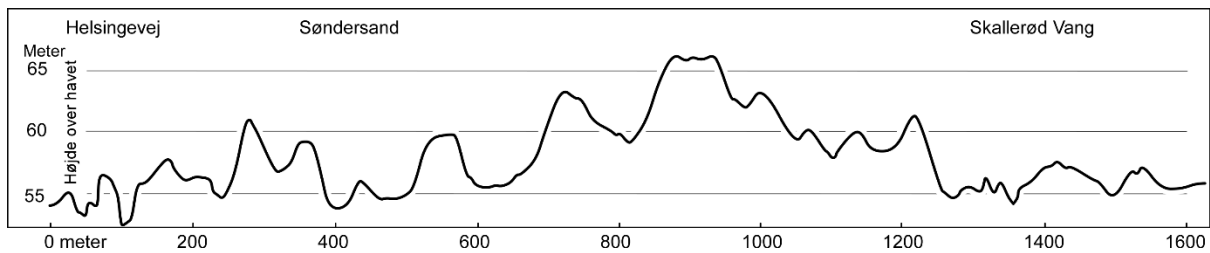
Tema: De mange morænerygge

Den fremherskende overfladeform i zone B er de voldformede og langstrakte bakkerygge, der slynger sig i brede bånd skråt hen over landskabets storformer. Set i profil fra Kagerup til Nødebo er NØ-Sjællands regionale højderyg nærmest belagt med et savtakket overtræk af tætliggende skift mellem bakker og dale (Fig. B11).



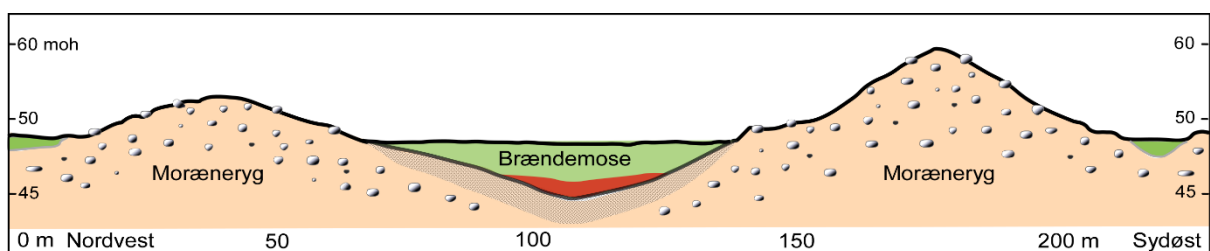
Figur B11: Terrænprofil gennem Gribbskov-bakkerne fra Solbjerg Eng sø gennem Kagerup, Gribbsø og Nødebo til Esrum sø.

Ved nærmere eftersyn ses det, at ryggene på en strækning over 1,6 km centralt i Gribskov lidt syd for Store Grib Sø som regel ligger i en afstand af ca. 50 – 150 meter adskilt af mosefyldte lavninger og med højder, der i forhold til det omgivende terræn sjældent overstiger 10 meter; ofte blot det halve (Fig. B12). Denne udformning af det bakkede landskab synes at gælde størstedelen af zone B og den nordlige del af Gribskov (zone C).



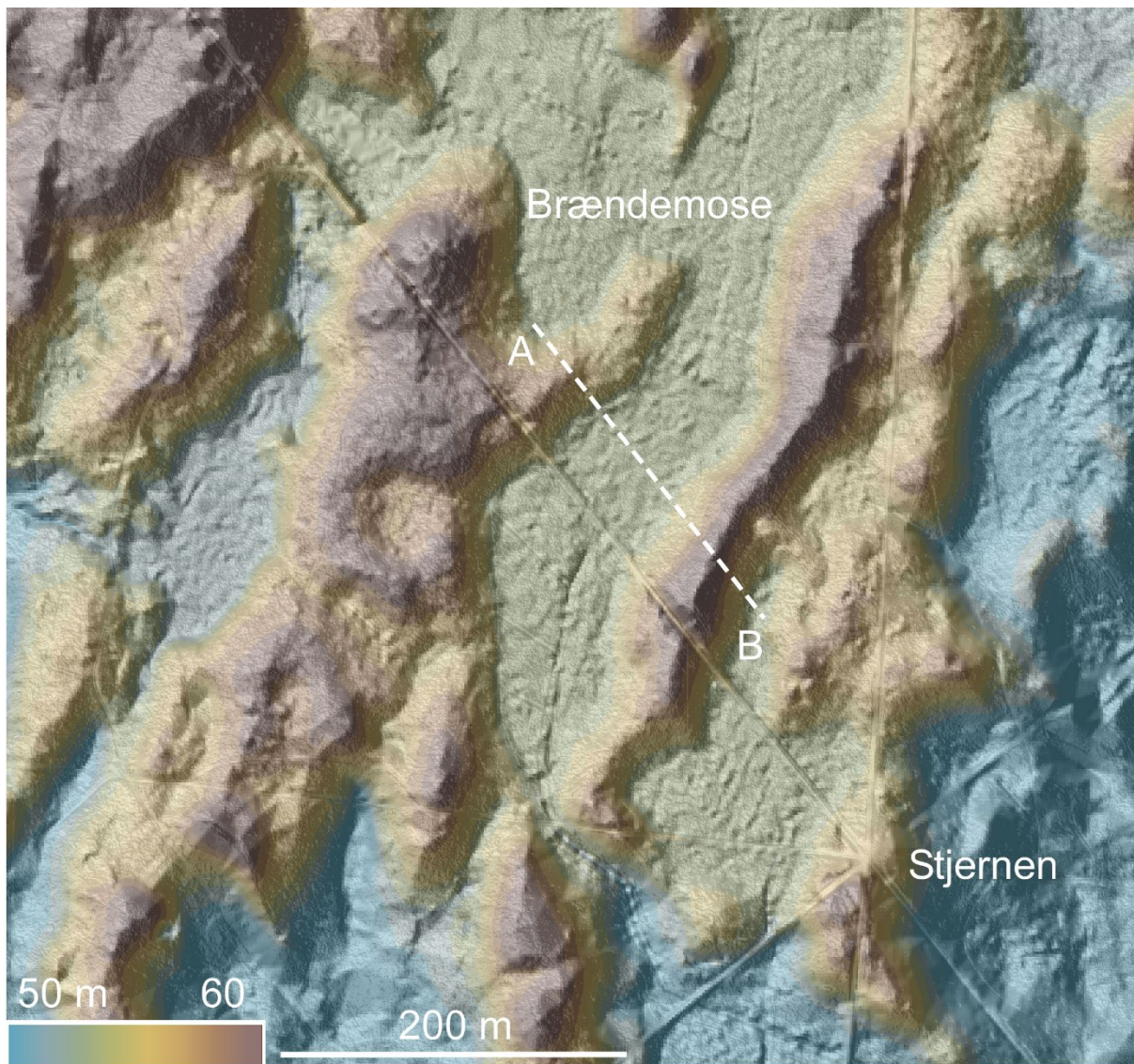
Figur B12: Terrænprofil mellem Enghavehus ved Helsingevej – Søndersand og Skallerød Vang. Lave morænerygge af 4 – 8 meters højde ligger med ca. 100 meters mellemrum.

Et udsnit af terrænforholdene omkring Stjernen i det sydlige Gribskov viser detaljerne omkring moræneryggen (Fig. B13). Her ses omtrent samme tætte afstand mellem to knap 10 m høje rygge som i hele det sydlige Gribskov. Ryggene adskilles af lavninger, som i bunden består af smeltevandssand dækket af ca. 13.000 år gamle senglaciale sø-aflejringer, som i dag er skjult under metertykke sø- og moseaflejringer fra Postglaciertiden. Højdeforskellen mellem ryggens top og bund er altså større end terrænet lader formode, idet fyldet mellem ryggene først er sat på plads efter deres dannelse.



Figur B13: Skematisk snit af terrænet gennem Brændemose og omgivende morænerygge. Rød: Senglaciale aflejringer, Grøn: Postglaciale aflejringer. Aflejringer i Brændemose efter Jessen 1920⁵.

Ryggene ved Brændemose ligger stort set parallelt og i næsten nord-sydlig retning, og deres form varierer fra nogle 10-tals meter i bredden med skarpe bakkekamme til at være mere end 100 meter brede, fladtoppedede og ofte sammensat af flere mindre rygge (Fig. B14). Adskillige af de brede rygge er gennemsat af kraterlignende lavninger dannet ved indsynkning, der skyldes smeltning af begravede dødsklumper inde i ryggene.



Figur B14: Morænerygge og mosefyldte lavninger i Gribskov. Højdemodel for området omkring Stjernen med angivelse af profil A – B fra Figur B13. I flere af ryggene ses indsynkningshuller efter smeltende dødisklumper.

Randmoræner – morænerygge – åse?

Gribskogs og Store Dyrehaves morænerygge danner ofte vaskebræt-lignende terrænformer, der især træder tydeligt frem set langs de retlinede jagtveje (Fig. B15 og omslag). Selv om ryggene består af sedimenter af forskellig beskaffenhed, så synes deres opståen nært knyttet til miljøet, der herskede i krydsfeltet mellem aktivt flydende is og stilleliggende dødis. Overordnet kan der skelnes mellem tre typer voldformede småbakker, som imidlertid kan være svære at adskille fra hinanden både på form og indhold. Materialet i ryggene udgår alle fra de blandinger af sten, grus, sand og mudder, som gletsjerne har bragt med sig. Mens den ydre udformning stort set er ens, kan indmaden i de enkelte rygge være temmelig forskellig. I den ene ende af spektret ses ryggens indre at bestå af velsorterede smeltevandsaflejringer af lagdelt sand, grus og i nogle tilfælde med indslag af mudder. Andre rygge indeholder partier af lagdelt smeltevands sand og grus vekslende med lag af morænesand og morænegrus. I modsatte ende af spektret findes bakkernes indre udelukkende opbygget af det stærkt stenede og blokholdige, nærmest

usorterede morænegrus uden iøjnefaldende indre strukturer. I langt de fleste tilfælde er morænegrus almindeligt som en kappe, der dækker bakkeryggene.

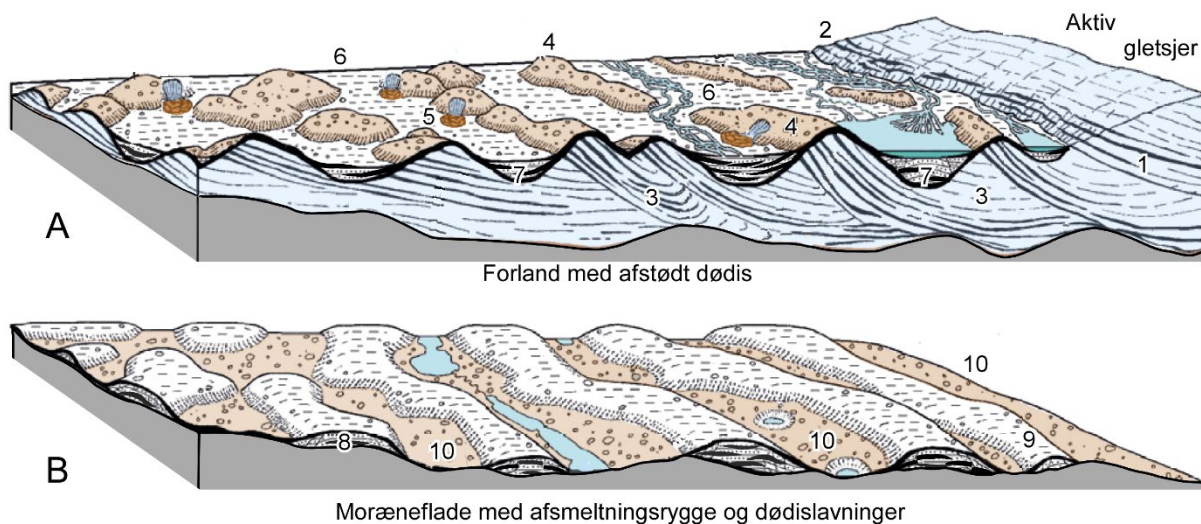


Figur B15: Morænerygge og lavning ved Brændmose, Gribskov, set mod nordvest. Foto M Houmark-Nielsen 2022.

Den første kategori rygge i Gribskov blev tidligt opfattet som ås-bakker ⁶, altså dannet i smeltevandfloder, der løb i tunneler i isen eller i brede sprækker oven på gletsjeren. Samtidig blev det dække af morænegrus, der ofte indpakker åsene taget til indtægt for, at de måtte være overskredet af et yngre isfremstød, nemlig det der aflejrede morænegruset. Senere er åsene sammen med de øvrige typer af morænerygge udlagt til at være randmoræner fra det sidste isdække, hvor materialet fra isen er gledet, flydt eller dumpet ned og har lagt sig til rette som voldformede småbakker for foden af gletsjeren ^{7, 8, 9}.

Nyere undersøgelser fra Arktiske områder, hvor lignende rygge er under dannelse ¹⁰, kan tjene til at forstå, hvordan småbakkerne i Gribskov kunne være blevet til (Fig. 16 A). Af modellen følger, at flertallet af ryggene må være aflejret i lavninger mellem opragende partier af dødis, liggende side om side i lange rækker foran og langs med en afsmeltende gletsjers rand. Materialet, der smeltede ud af isen, blev afsat mellem de rækkelagte dødispartier enten via smeltevand i floder og søer eller båret af tyngdekraften som en slags vandmættede sediment-skred, *tyngdestrømme*, men sandsynligvis ofte i en kombination af de to.

Efter isens afsmeltning stod aflejringerne frem som langstrakte bakkekamme, mens de tidligere rester af dødis havde efterladt lavninger i terrænet. Landskabets former var under afsmeltningen så at sige ”vendt på hovedet”, så det, der før var de højeste områder (dødis), blev til lavninger, mens de laveste (smeltevandssøer, flodløb og morænefyldte sænkninger) nu indtog de højt liggende områder (Fig. 16 B). Småbakkerne kan derfor alt efter form og indhold omtales som åse, morænerygge eller mindre randmoræner. Den glidende overgang mellem de tre kategorier af voldformede bakkerygge betyder, at de kan have begyndt deres historie i flodløb for senere at blive fyldt med nedstyrtende usortet mudder, sten og grus. I særlige tilfælde kan bakkerne ende med at blive skubbet fremad af den bagved liggende aktive gletsjer i forbindelse med et kortvarigt fremstød under den generelle tilbagesmeltning. Dermed kan der dannes is-pressede randmoræner (Push-moræner).



Figur B16: Model for dannelsen af dødislandskab med langstrakte morænerygge. A: det oprindelige dødisterræn, B: nutidens landskab. 1: Gletsjeris med høj koncentration af morænemateriale langs glideplaner. 2: Isrand, 3: Afsnøret dødis. 4: Opskudte flager af dødis med udsaltet morænemateriale. 5: Skred og åben væg med dødis. 6: Lavning med meltevandsløb. 7: Aflejringsbassin med smeltevandsmaterialer og moræneler afsat ved tyngdestrømme. 8: Det indre af en moræneryg med smeltevandssand og -grus samt lag af morænegrus og moræneler. 9: Enkelt moræneryg blandt mange i istidslandskabet. 10: Moræneflade med dødishuller. Fra Houmark-Nielsen 2021² efter Boulton 1972¹⁰ og Smed 2014¹¹.

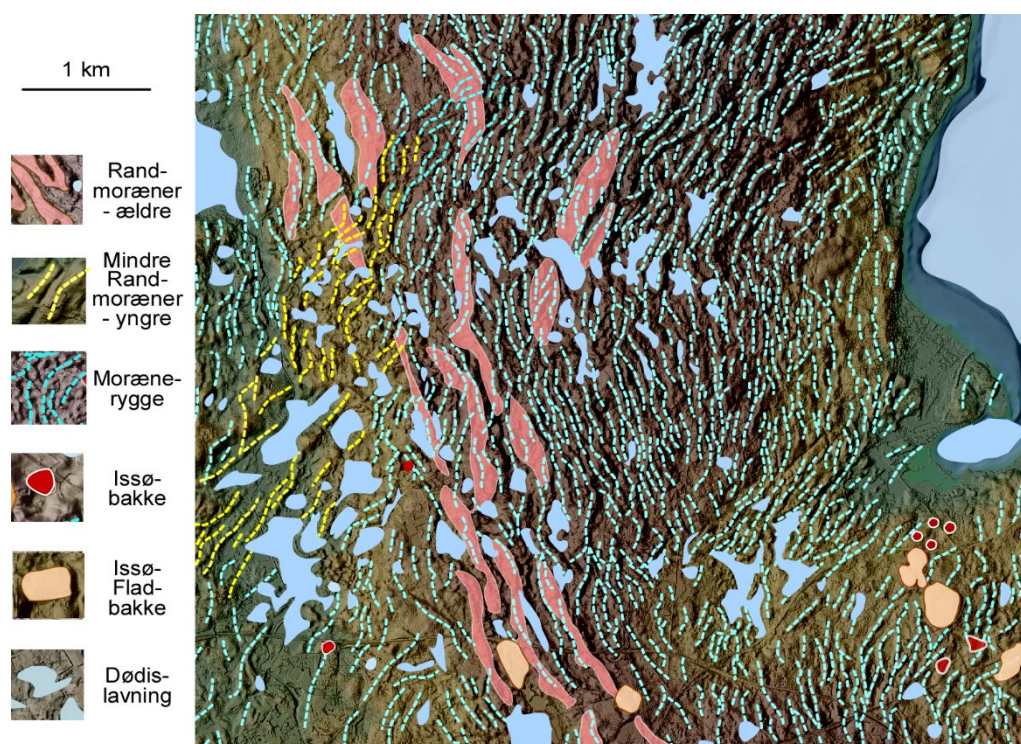
Hvad modellen imidlertid ikke tager i betragtning, er underlagets aktive inddragelse i opstabling af de afsnørede gletsjerpartier. Under og foran gletsjerne fandtes i vores istidslandskab, vandmættede og formbare sedimenter samt dødis fra tidligere fremstød, som også har været leverandører til moræneryggenes sedimentindhold. Dette ses f.eks. i ryggenes varierede stenindhold, der har hjemme både i Sydsverige, Skåne og Østersøen.

Moræneryggenes oprindelse knytter sig efter alt at dømme til et miljø, hvor en hurtigt flydende gletsjer, en isstrøm, er trængt ud i forlandet, for derefter at miste fremdrift og til sidst at

stagnere. Når tilskuddet af aktivt flydende gletsjeris fra isskjoldet ikke har været tilstrækkeligt til at holde flydningen ved lige, blev den yderste del af randområdet afsnøret fra hovedisen og efterladt som partier af dødis foran en nydannet isfront. Fornyet ophobning af gletsjeris i baglandet medførte endnu en gang fremrykning, men denne gang til en position der lå bag den forrige. Dette mønster af gentagen fremrykning, afsnøring og nedsmeltning med netto regional tilbagerulning af isskjoldet har efter alt at dømme lagt grunden til de bælter af langstrakte morænevolde, der især findes i NØ-Sjælland, men som også har kunnet genfindes i andre dele af landet.

Landskaberne i det sydlige Gribskov

De ældre randmoræner fra afsmeltningen af den Østjyske Isstrøm findes hovedsagelig langs den vestlige del af Gribskovområdets centrale bakkekam og lurer som skygger under Bælthav Isstrømmens landskaber (Fig. B17). De danner både rækker af lave, kuppelformede bakkerygge og mere skarptskårne, ofte ås-lignende randbakker, der må have været beskyttet mod senere gletsjererosion af dødis og hvis indre mest består af sandede og grusede lag med ringe sortering. Omkring Kagerup overlejres de ældre randdannelser af mindre randmoræner afsat under Bælthav Isstrømmens trinvis afsmeltning, hvor de kryber hen over eller til tider krydser de ældre landskabsformer. Dette bælte af randmoræner løber fra Gribskov mod sydøst, mens de undervejs vokser i størrelse indtil de smelter sammen med de store is-pressede moræner omkring Tulstrup. I det meste af den sydlige del af nationalparken ses morænerygge at ligge omtrent parallelt med hinanden i slyngede bundter og med nogenlunde vedholdende retninger, og ofte fletter de enkelte rygge sammen med andre for derefter at dele sig. Tre større S-formede bundter af morænerygge findes i det sydlige Gribskov, det ældste i nord, det yngste i syd. De må være dannet under tre faser med fremrykning og stilstand, hvor deres form og retning ligger vinkelret på isens generelle flydemønster fra sydøst mod nordvest.



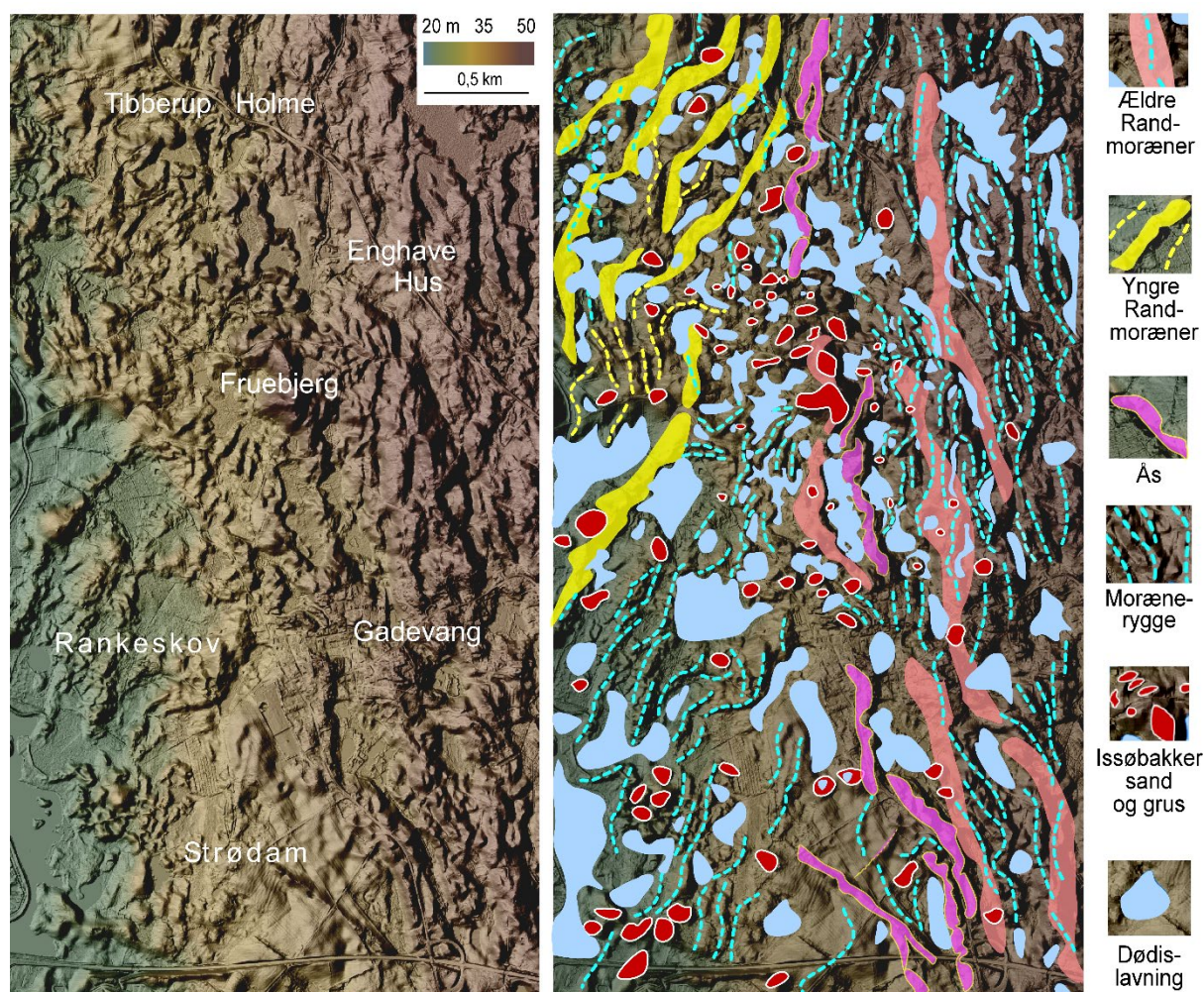
Figur B17: Landskabskort sydlige Gribskov

Rygge slynger sig over ældre landskabsformer og næsten konsekvent forbi eller rundt om de større fladbakker og de mindre issøbakker, hvis sedimenter blev afsat i søbassiner smeltet ud af overfladen på det dødisdække, hvorfra morænerygge senere voksede frem. Senest i nedsmeltningsforløbet opstod myriader af dødislavninger, da de sidste rester af is, dækket af sedimenter, smeltede bort ved overgangen til vores nuværende varmetid – Holocæn for ca. 11.700 år siden. Større dødisforekomster har kunnet overleve flere århundreder længere. Det

dybe bassin med Esrum Sø indtager en særstilling, idet denne lavning er udhulet af gletsjere, der måske af flere omgange skubbede den centrale bakkeryg i Gribskov sammen, hvorefter store partier dødis blev efterladt i dalsenkningen for senere at smelte ned. Nedsmeltningen kunne være sket efter dannelsen af moræneryggene i det bakkede morænelandskab, eftersom retningen af ryggene flere steder peger på, at de har kunnet fortsætte ud over den dødis, der lå i bassinet, men som efter den endelige afsmeltning er forsvundet i dybet under bunden i Esrum Sø.

Nedslag: Fruebjerg – bakker dannet af is og smeltevand

Fruebjerg ligger 65 meter over havet nord for Gadevang (Fig. B18), og bakken her er et yndet udsigtspunkt for skovvandrere. Landskabet blev skabt i isen fra de to yngste gletsjere, der invaderede Nordøstsjælland for mellem 20.000 og 17.000 år siden ved slutningen af den sidste istid. Landskabet domineres af nord-syd løbende bakkerygge med isolerede småbakker oven på, mens dybe slugter adskiller de enkelte bakkekamme. Når Fruebjerg rejser sig så tydeligt over det omgivende terræn, skyldes det højdeforskellen på knap 40 meter mellem dødislavninger neden for "bjerget" og issøbakker på toppen af Fruebjerg.



Figur B18: Området omkring Strødam og Fruebjerg. Israndsbakker, ås-lignende bakker og morænerygge adskilt af dødislavninger dominerer terrænet. Mindre issøbakker er lagt ovenpå israndsbakkerne.

Omkring Fruebjerg synes at være tre typer bakkerygge, der udelukkende på grund af formen kan være svære at adskille fra hinanden og, hvis opståen da også er nært forbundne som beskrevet i afsnittet om morænerygge. Bakkerne ligger i omtrent nord-sydlig retninger og varierer i længde fra under 100 m til flere kilometer. Højest og bredest er randmoræner fra de to isstrømmes afsmeltning dannet ved ophobning og sammenstuvning af materiale langs randen af den aktive gletsjer. I forlandet blev stadig større arealer med dødis afsnøret, og store sprækker parallelt med randen blev uddybet af smeltevandsfloder, hvor sand, grus og mudder kunne aflejres. Med Bælthav Isstrømmens nedsmeltning brød siderne af is langs floderne endeligt sammen, og mere usortet morænemateriale blev lagt som en kappe over flodsedimenterne. Herved smeltede en række ås-lignende bakker frem, som strækker sig fra Tibberup Holme i nord og forbi Strødam i syd. De blev tidligere regnet for ægte åse ud fra deres indre opbygning af flodsedimenter, og tilmed dannet under den tidligere nedisning grundet bakkernes dække af morænegrus. Senere fortolkninger udnævner dem til israndsbakker grundet den usortede kappe af morænegrus. Den tredje type langstrakte bakker er de lave morænerygge med en indre opbygning, der både minder om randmoræner og åse. Disse få meter høje rygge opstod ved sammenstuvning af materiale i lavninger mellem lange forhøjninger af dødis, nemlig de sidste rester af is der lå langs siderne af de tidligere lavninger, hvori ås-gruset kunne være afsat. Lavningerne, hvoraf nogle er næsten runde, andre aflange, blev dybere og bredere, efterhånden som nedsmeltningen tog fart.

Da dødisen endelig smeltede, dukkede isolerede issøbakker frem i terrænet, hvor søer på isens overflade var blevet udfyldt af smeltevandets sand og grus. Toppen af Fruebjerg er en sådan issøbakke (Fig. B19), der efter alt at dømme er sat oven på en israndsbakke, sandsynligvis en af de ældre. Ryggene, åsene og randmorænerne blev efterhånden frilagte, mens de sidste rester af den smeltede dødis efterlod sig lavninger og huller i landskabet. Når enkelte issøbakker er udstyret med en lavning i midten, skyldes det, at der under søbunden må have fandtes partier af dødis, der først smeltede bort efter bakkens dannelse.

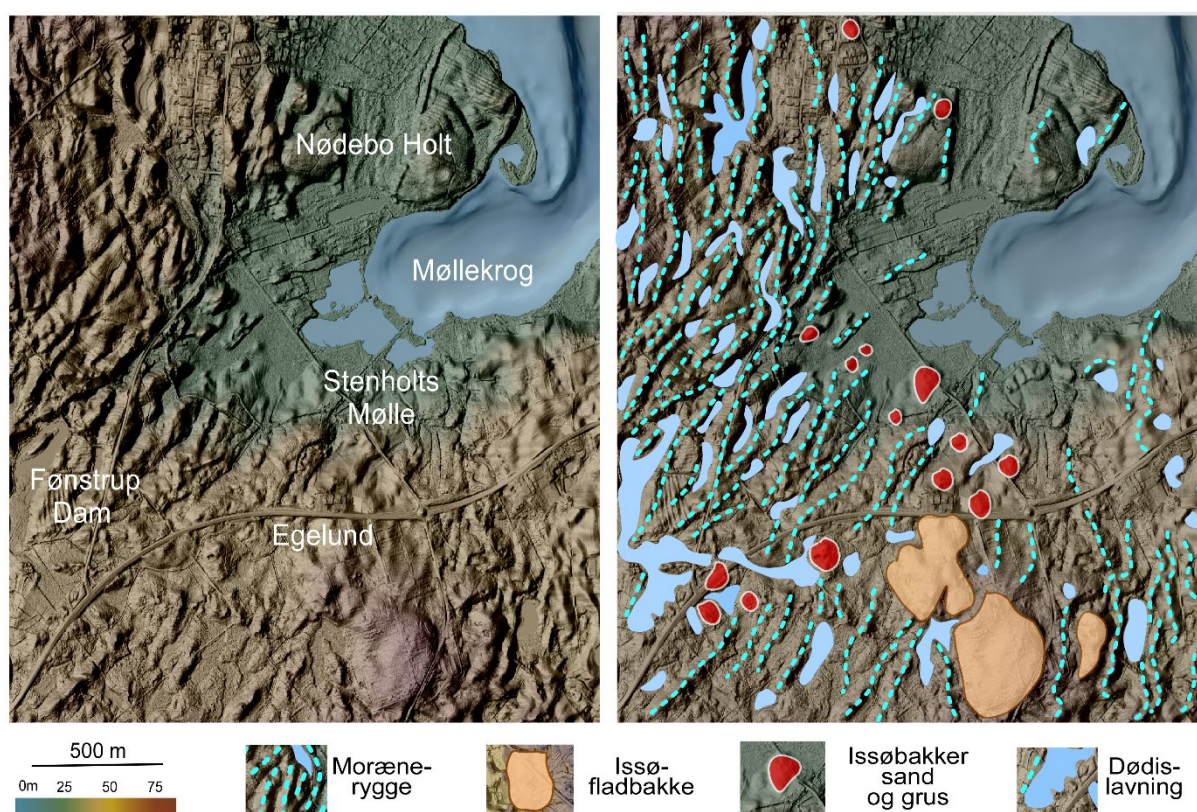


Figur B19: Udsigt mod vest fra Fruebjerg. Foto Nationalpark Kongernes Nordsjælland 2021.

Nedslag: Stenholt Mølle

Landskabet omkring Stenholt Mølle viser forholdene i de store randmoræners bagland (Fig. B20).

Her mødes to slyngede bæltet af morænevolde, som vist i Figur B17, ét der nordfra løber gennem egnen vest for Nødebo og ét lidt yngre, der rækker gennem Frøstrup Dam og Egelund mod Nødebo Holt og Møllekrog. Isstrømmen, der har givet ophav til det sydlige bælte, ser ud til nærmest at have mast sig fra sydøst ind i den foran liggende dødis, og de nord-syd liggende sedimentfyldte lavninger og dødisen imellem dem synes vredet ind efter retningen af det yngre isfremstød. Et par meget retlinede dalfurer nord for Frøstrup dam er ganske vidst fordybet af grøftegravning, men kan have deres oprindelse i sideværts bevægelser i dødisen under mødet med den yngre isstrøm.



Figur B20: Landskabsformerne omkring Stenholt Mølle

Disse begivenheder fandt sted, inden dødisen var så tilpas smeltet bort, at store sten kunne smelte fri i landskabet. En af disse kæmpesten ligger mellem Egelund og Stenholt Mølle (Fig. 21), og isotopanalyser i stenens overflade viser, at eksponering mod kosmisk stråling har fundet sted allerede for ca. 19.000 – 17.000 år siden¹². I forbindelse med isens endelige nedsmeltning er et par større issøfladbakker dukket op sammen med adskillige mindre issøbakker spredt over området.

I Senglacial tid blev de lavtliggende områder omkring Stenholt Mølle omdannet til en isdæmmet sø, hvis bredder blev anlagt ca. 4 meter over nuværende vandniveau i Esrum Sø⁷. På søbunden afsattes smeltevandsler i de dybere dele og gruset sand langs bredden. I postglaciertid faldt

vandstanden, og den tidligere søbund i det indre af Møllekrog groede til og fremstår i dag som våde enge, hvor mindre issøbakker og morænevolde rager op (Fig. B22).



Figur B21: Vandreblok i skoven mellem Egelund og Stenholt Mølle. Foto M. Houmark-Nielsen 2006.

Flere bække og mindre åer leder vand fra syd ud i Esrum Sø ved Møllekrog. Vandløbenes terrænmæssige opland er begrænset, derfor yder udsivende grundvand et væsentligt tilskud til afstrømningen. Det får man indtryk af i det indre af kystlandet omkring Møllekrog, hvor utallige kilder vælder frem i småbakkerne bl.a. dem, der giver vand til mølledammen ved Stenholt Mølle.

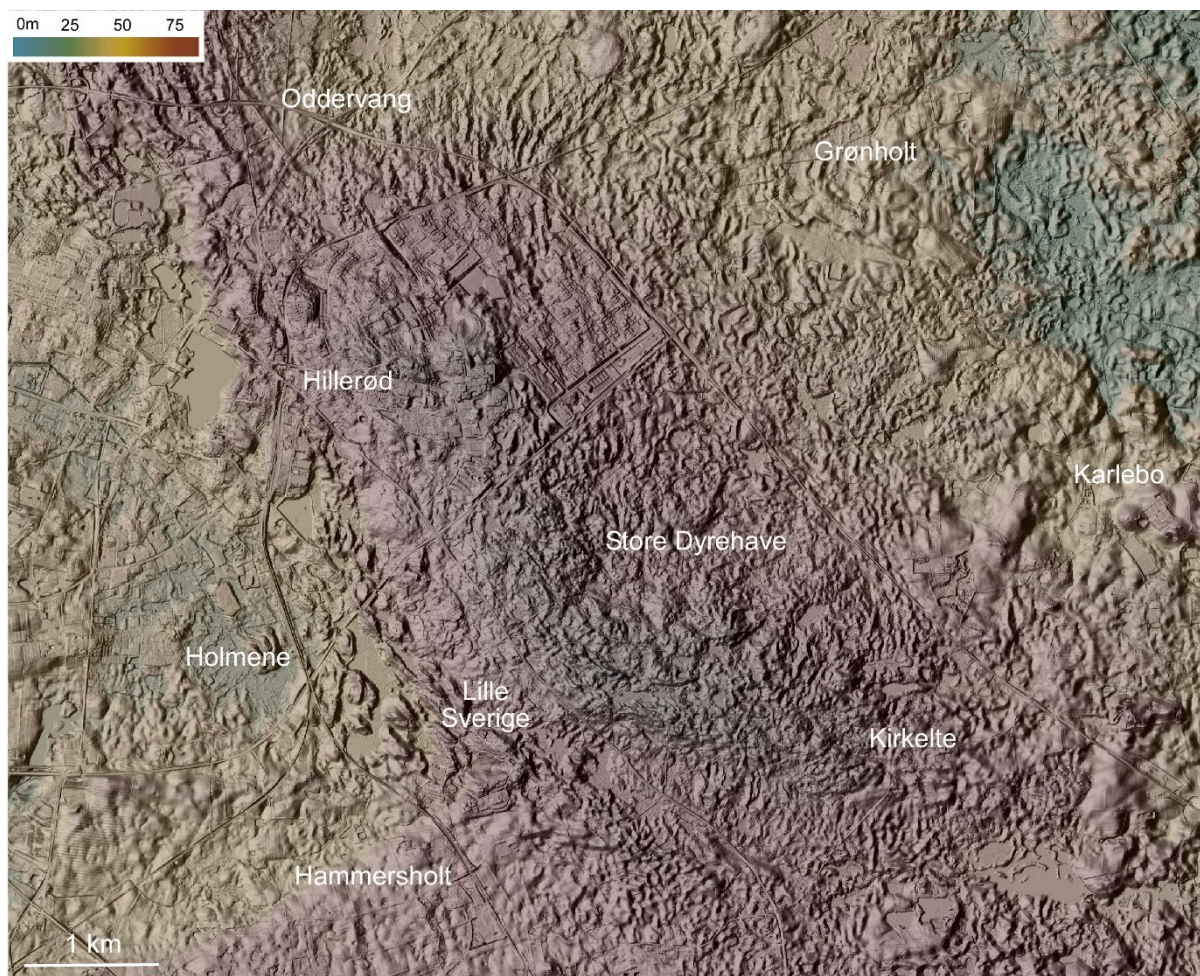


Figur B22: Lille issøbakke hæver sig over den tilgroede tidligere søbund ved Stenholt Mølle. Foto M. Houmark-Nielsen 2021.

Område 6: Store Dyrehave

Område 6 med Store Dyrehave i centrum dækker den sydligste del af nationalparken fra Oddervang lidt nord for Hillerød, selve Store Dyrehave og arealerne øst herfor omkring Grønholt og egnen vest for Karlebo og Kirkelte (Fig. B23).

Området domineres af den regionale højderyg, der fra Gribskov løber mod sydøst og ud af nationalparken omkring Kirkelte og Tokkekøb Hegn. Det bakkede og skovklædte terræn, der hæver sig til højder på omkring 80 meter over havet, støder op til åbne og lavt liggende landskaber, der, hvor det er lavest, knap når 20 meter over havet. Selve højderyggen har et asymmetrisk tværprofil med en mere stejl vestside og en lavere hældende østlig flanke. Med undtagelse af enkelte lergrave savner område 6, ligesom det sydlige Gribskov, i dag åbne geologiske profiler, mens der tidligere har været langt mere omfattende råstofindvinding, som har bidraget med værdifuld geologisk information. Tre mindre områder tiltrækker sig særlig interesse, nemlig Hillerød og omegn, hvor de oprindelige landskabstyper trods tæt bebyggelse stadig kan erkendes de oprindelige landskabstyper. Hertil kommer den sydligste del af nationalparken, hvor de ældre landskaber fra Østjyske Is' afsmeltning skinner igennem et tæppe af Bælthav Isstrømmens mange morænerygge, og endelig det veludviklede dødislandskab mellem Store Dyrehave og Grønholt hegn.

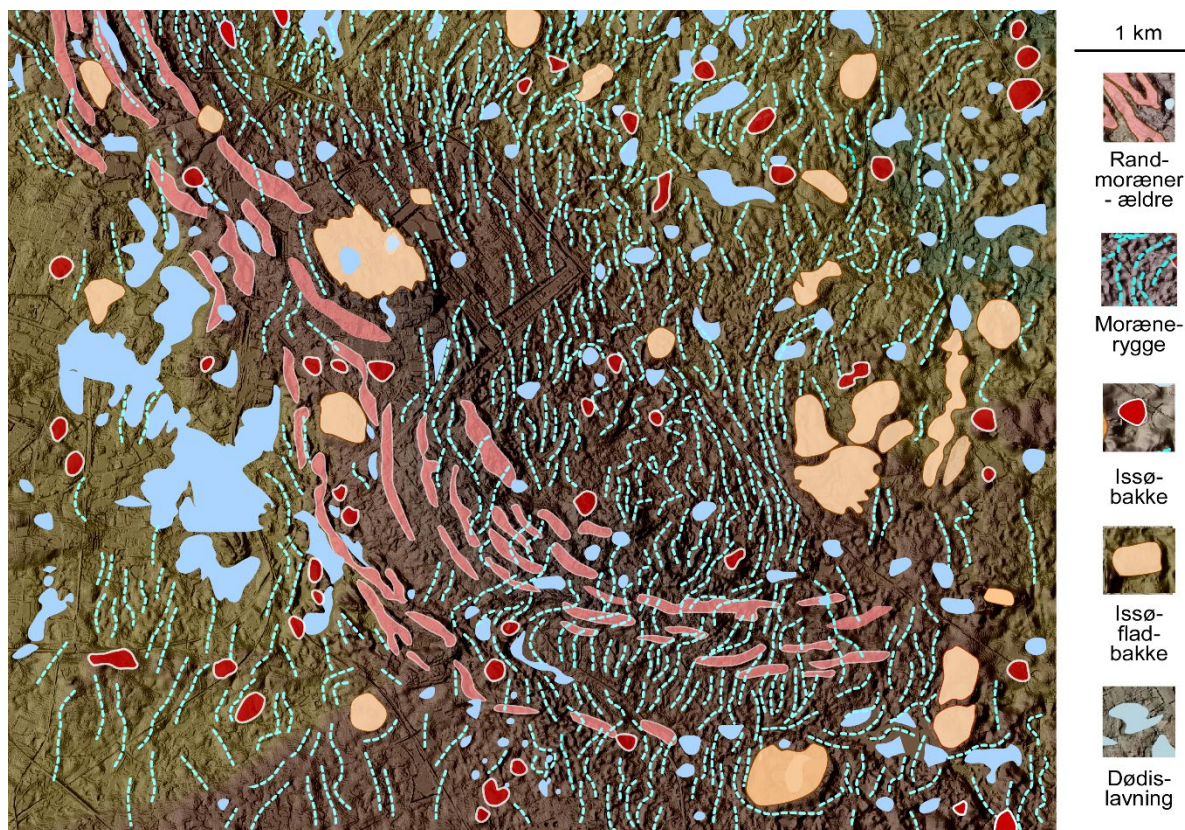


Figur B23: Kort over område 6: Store Dyrehave med lokaliteter af særlig interesse.

Landskaberne omkring Store Dyrehave

I område 6 ligger to generationer af istidslandskaber klistret på den regionale højderyg. Ryggen opbygges af ældre israndsdannelser fra Kattegat Isstrømmen og Nordøst isfremstødet, som invaderede området for ca. 28.000 år og 22.000 år siden (Fig. B24). En markant terrænskrænt, Attemoseskrænten, der hæver sig knap 15 meter fra nord mod syd, løber fra Hammersholt mod sydvest over en distance på mere end 12 kilometer. Skrænten adskiller det dødisprægede terræn omkring Holmene og den ca. 20 meter højere moræneflade strøet med issøfladbakker omkring Allerød. Ved Lille Sverige afskæres skrænten af den regionale højderyg og må derfor antages at tilhøre et landskab fra før dannelsen af højderyggen.

Terrænformer fra de to yngre isstrømme, den Østjyske Isstrøm og især Bælthav Isstrømmen, dominerer landoverfladen. Den Østjyske Isstrøms randmoræner strækker sig hesteskoformet fra det sydlige Gribskov gennem Hillerød og Store Dyrehave mod Kirkelte. De ligger som hvælvede bakkerygge over den centrale del af højderyggen, mens randmorænerne træder mere markant frem som ås-lignende lange bakkekamme langs højderyggens vestlige flanke mellem Lille Sverige og Hillerød. Ligesom i Gribskov er de også her først opfattet som egentlige åse ⁶, mens senere undersøgelser har klassificeret dem som randmoræner ⁷, uden at studier i åbne profiler har kunnet understøtte dette.



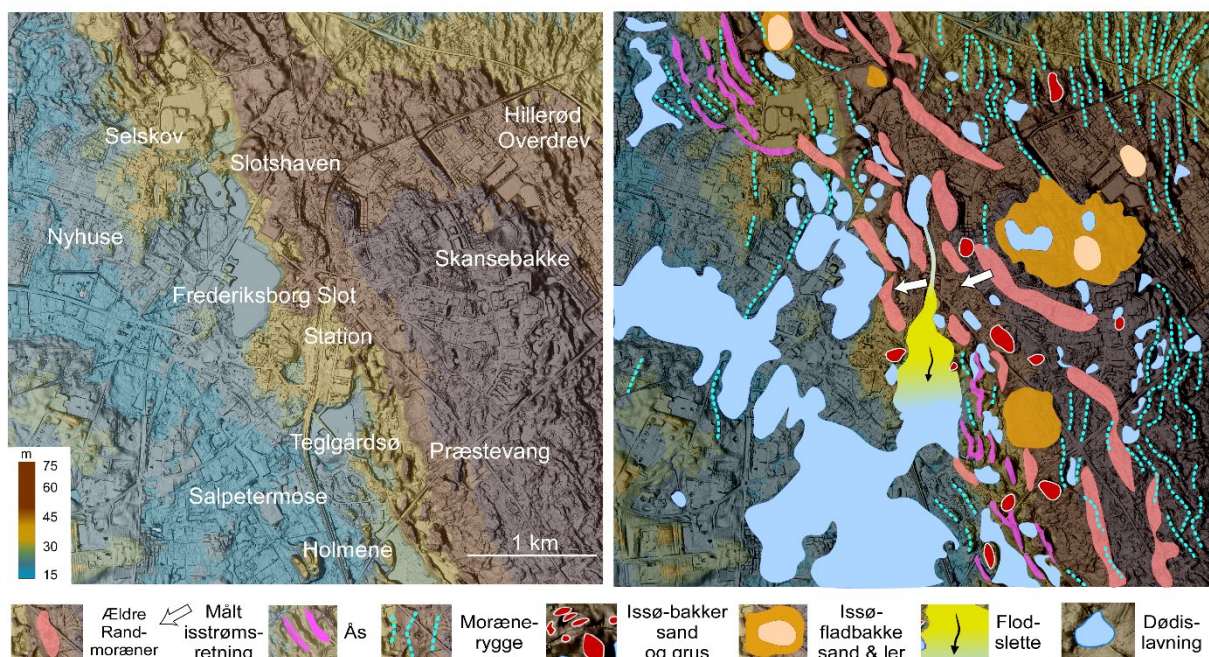
Figur B24: Landskabsformerne i området omkring Store Dyrehave.

Flere bælter af morænerygge med hovedretning fra nord til syd, og hvoraf nogle nærmest har karakter af små randmoræner, kryber bølgeformet hen over de ældre landskaber, hvilket især er tydeligt i den sydlige del af Store Dyrehave, hvor ryggene nærmest står vinkelret på de ældre bakkeformer. Længst i syd strækker ryggene sig bueformede fremad mod Lille Sverige gennem en lavning mellem to dele af det ældre randmorænestrøg, hvilket betyder at en del af gletsjeren er strømmet hurtigere og længere mod vest her end isen på de lidt højere områder. Under nedsmeltningen af det yngste isdække opstod en række søer og andre lavninger i dødisen, hvor smeltevandets kunne aflevere sin sedimentlast. Herved afsattes fortrinsvis sand og ler i det, der efter isen forsvandt, fremstod som issøbakker og issøfladbakker. Rester af begravet dødis har medført indsynkning i jordoverfladen og dannelse af dødishuller og lavninger i forbindelse med den endelige afsmeltning under optakten til vor nuværende varmetid.

Nedslag: Hillerød og Frederiksborg slotshave - Det tæmmede morænelandskab

Selvom Hillerød er et tæt bebygget område og især terrænet omkring Slottet har været underlagt større forandringer, kan landskabsformerne med nogen sikkerhed erkendes i den digitale terrænmodel (Fig. B25).

Hillerød og i særdeleshed Frederiksborg Slotshave ligger på den vestlige flanke af det centrale israndsstrøg gennem NØ-Sjælland. Fra det lavtliggende terræn i sydvest omkring Nyhuse og Salpetermosen hæver terrænet sig til højder på 75 meter over havet omkring Præstevang og Skansebakke. Østjyske Isstrøms ældre randmoræner danner sammen med en række fremtrædende ås-lignende bakker fronten af israndsstrøget. Smeltevandsaflejringer, og lag af morænegrus fra åbne profiler udgravet centralt i bakkerne mellem Slotssøen og Skansebakken, har været udsat for sammenpresning, foldning og opskydning fra nordøstlige retninger.



Figur B25: Landskabsformer i Hillerød og omegn.

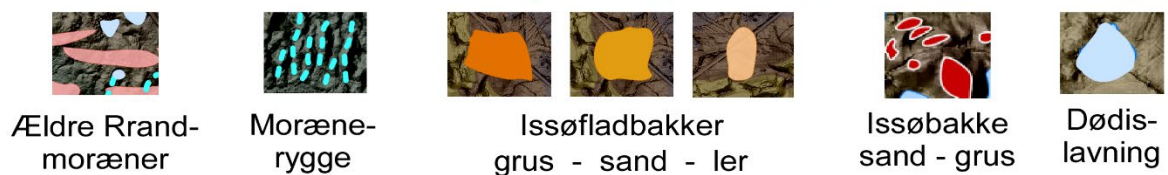
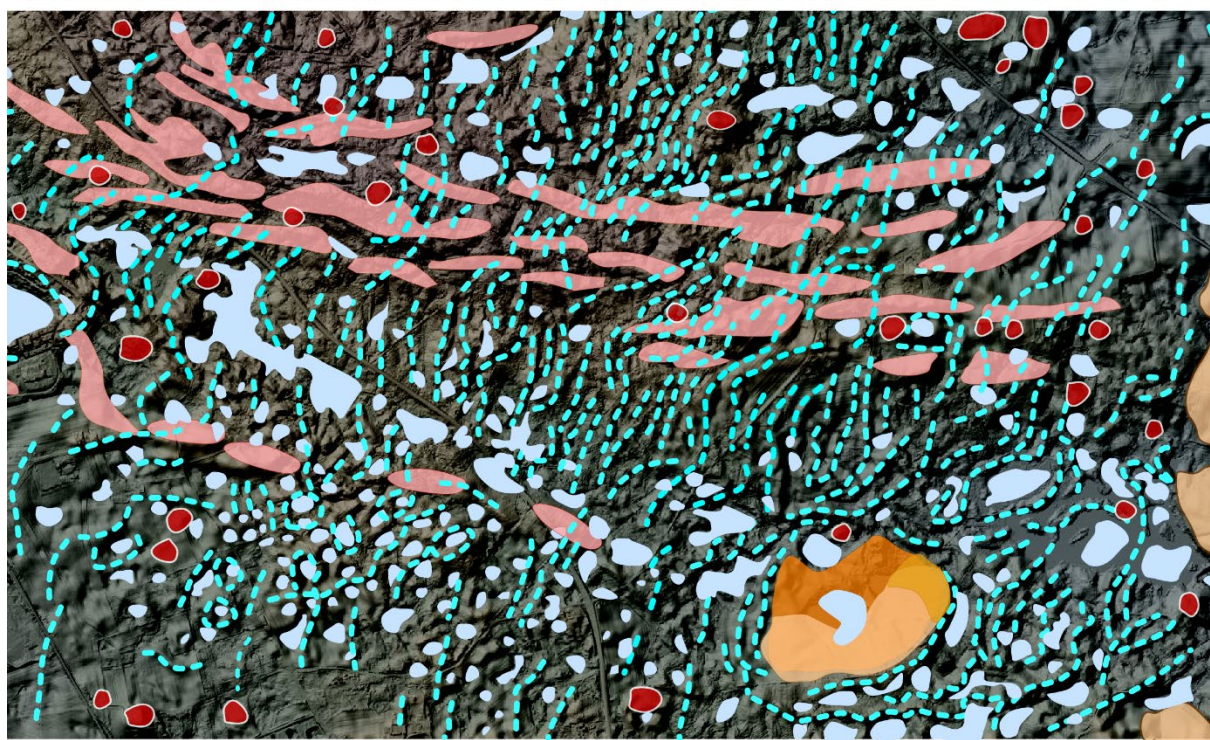
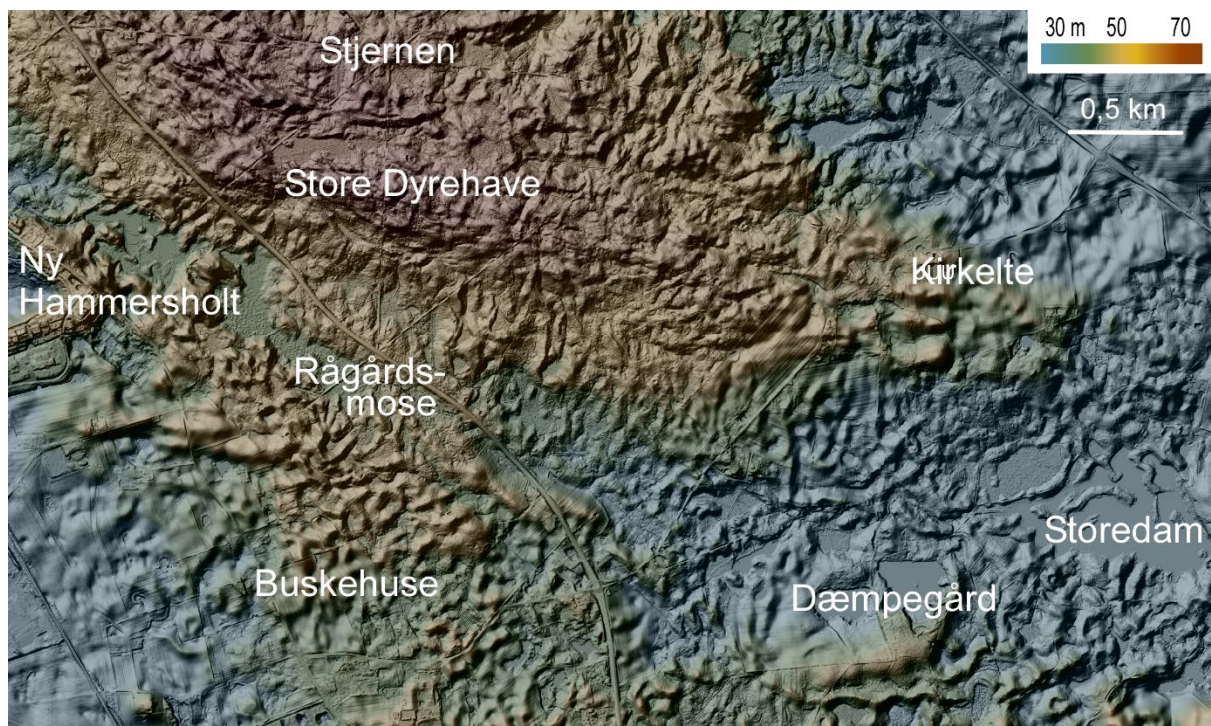
Bag randmorænerne omkring Hillerød Overdrev og det indre af Præstevang er en del større morænerygge bevaret uden for det tæt bebyggede landskab. Ryggene synes at ride oven på de ældre landskabsformer nogle steder under skæve vinkler eller endda på tværs. Limet oven på landskabets storformer findes issøbakker og større issøfladbakker bestående af smeltevandssand og sine steder smeltevandsler. Skansebakken og dens umiddelbare omgivelser er en fladbakke med issøler aflejret centralt i det tidligere søbassin, og hvis bund desuden har været udsat for indsykning grundet smeltning af begravede dødisklumper, et fænomen der også gør sig gældende andre steder i bakkelandet.

Slotssøen og tilliggende mindre søer synes anlagt i flere af lavlandets større dødislavninger, der især i vest optager store mose – og søfyldte arealer f. eks. omkring Salpetermosen, Holmene og Nyhuse. Ved Teglgårdssøen, som er et uddybet tidligere issøbassin indeholdende sand og ler, har smeltevand fra det nordlige opland opbygget en mindre flodslette, der hvor stationsterrænet og undervisningsinstitutionerne i dag har til huse. Et delta med meterhøje skrålager hældende mod syd var synligt i skrænten ud til Carlsbergvej i forbindelse med udgravning til nybyggeri ved Frederiksborg Gymnasium. Deltaet har fra nord bredt sig ud i den tidlige ”isdæmmede Teglgårdssø”, der målt fra deltaets top har haft sit vandspejl stående ca. 5-7 meter over søens nuværende bredder.

Nedslag: Landskaber i nationalparkens sydligste del

Nationalparkens sydligste del ligger mellem Ny Hammersholt og Kirkelte i den høje del af Store Dyrehave, hvor nærmest parallelle højdedrag udgør den venstre flanke af de ældre randmoræner, der stammer fra den Østjyske Isstrøms tilbagesmeltning (Fig. B3). Imidlertid synes israndsstrøget at blive begravet under yngre landskaber eller helt at forsvinde ved mødet med dødisterrænet øst for Kirkelte og Dæmpegård (Fig. B26).

Det højtliggende bakkeparti er dækket af et slør bestående af landskabsformer, der opstod langs Bælthav Isstrøms vigende front og i den efterladte dødis. Mest iøjnefaldende er de små langstrakte morænerygge opbygget af morænegrus, der fra nord slynger sig over højlandet sydover fra Stjernen og Kirkelte, hvorefter ryggene antager et mere kaotisk mønster i dødislandskabet omkring Buskehuse og Dæmpegård. I lavningen mellem Ny Hammersholt og Dæmpegård, der i dag huser Rågårdsmose, har ryggene tendens til at bule ud mod vest. Dette afslører, at den lokale isstrømning fra sydøst mod nordvest i nogen grad var styret af terrænet, hvilket yderligere må betyde, at sprækkesystemer, der opstod i den strømmende is udviklede sig til isrands-parallelle sedimentfyldte lavninger mellem dødispartier, hvori ryggene senere kunne smelte frem.

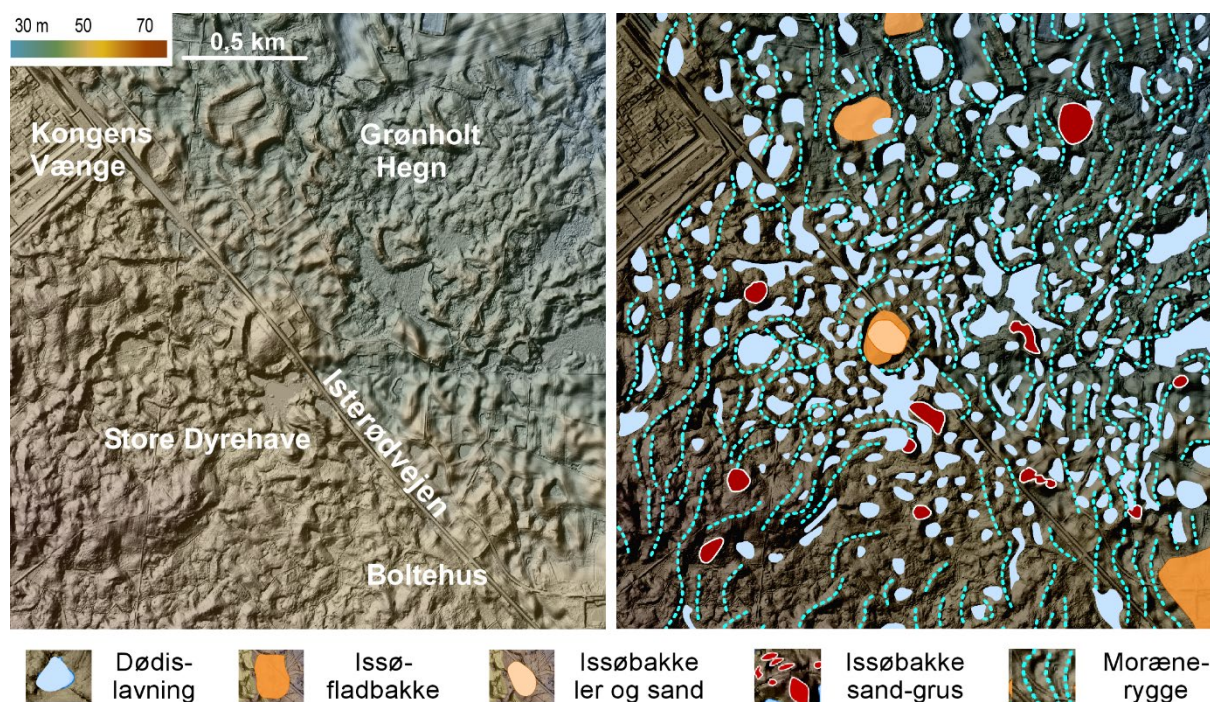


Figur B26: I nationalparkens sydlige udkant er Østjyske Isstrøms landskaber sløret af et net af Bælthav Isstrømmens morænerygge i et terræn af issøbakker og dødislavninger.

Syd for mosen afløses de aflange morænerygge af mindre rygge, der tilsyneladende ligger i et kaotisk mønster omkring dødislavninger, mens længere rygge viger uden om fladbakken ved Dæmpegård. Grusforekomster i fladbakkens nordlige del er sandsynligvis afsat ved flere indløb til en større isdæmmet smeltevandssø, hvor sand og ler blev aflejret under mere rolige forhold i søens sydlige del. Det meste af bakken har i nyere til været udsat for intens råstofindvinding af teglværksler, mens et par nu bortgravede mosefyldte lavninger i bakkens oprindelige overflade vidner om, at dødisklumper i søens bund først smeltede efter fladbakkens dannelse. Mindre sandede og grusede issøbakker, der ligger strøet vilkårligt i området, dukkede frem i landskabet sammen med fladbakkerne, mens den endelige afsmeltning af dødisen først var bragt til ende med udstøbning af morænerygge og dannelsen et stort antal dødislavninger.

Nedslag: Dødislandskab mellem Store Dyrehave og Grønholt Hegn

Bag de store randmoræner i Hillerøds udkant sydøst for Kongens Vænge findes et landskab langs Isterødvejen mellem Grønholt og Store Dyrehave, hvor utallige og isolerede småsøer uden afløb veksler med småbakker og issøfladbakker, hvor imellem mindre morænerygge tilsyneladende løber i varierende retninger (Fig. B27).



Figur B27: Dødislandskab omkring det østlige Store Dyrehave og Grønholt Hegn.

I et landskab bestående af stillestående inaktiv gletsjeris blev materialet til de mange issøbakker og issøfladbakker ført via smeltevandssøer til lavninger på isens overflade, hvor grus, sand og ler blev aflejret i isdæmmede søer. Mens søerne blev dybere og bredere, grundet smeltning fra bunden og siderne, blev stadig flere lag af sediment ophobet på bunden. Som nedsmeltningen tog fart, dukkede endnu et element i dødislandskabet efterhånden frem, nemlig de langstrakte morænerygge. Mange af de få meter høje bakkekamme løber i foretrukne retninger efter det

regionale mønster, der ses i Fig. B24. Men centralt i området danner de slyngede volde, der omkranser lavninger i terrænet eller bugter sig tilsyneladende i tilfældige retninger. De afløbsløse lavninger er formet i huller efter smeltede klumper af is, de sidste rester af det tidligere dødisdække. Voldene er opstået rundt om disse opragende dødispartier, der ved smeltning fra overflade og sider har sluppet sin last af morænemateriale, der derefter er skredet eller flydt som stenede slamstrømme ned af siderne for at lægge sig for foden af isklumperne. Også omkring de større issøfladbakker ligger morænevolde, der er dannet ved smeltning af is, der har udgjort søernes bredder, og som i dag smyger sig rundt om bakkernes sider. Da isen smeltede helt bort fremkom et landskab med voldkransede huller og lavninger, ligesom enkelte issøbakker er kollapsede og sunket ind i midten på grund af smeltede dødisklumper under bunden.

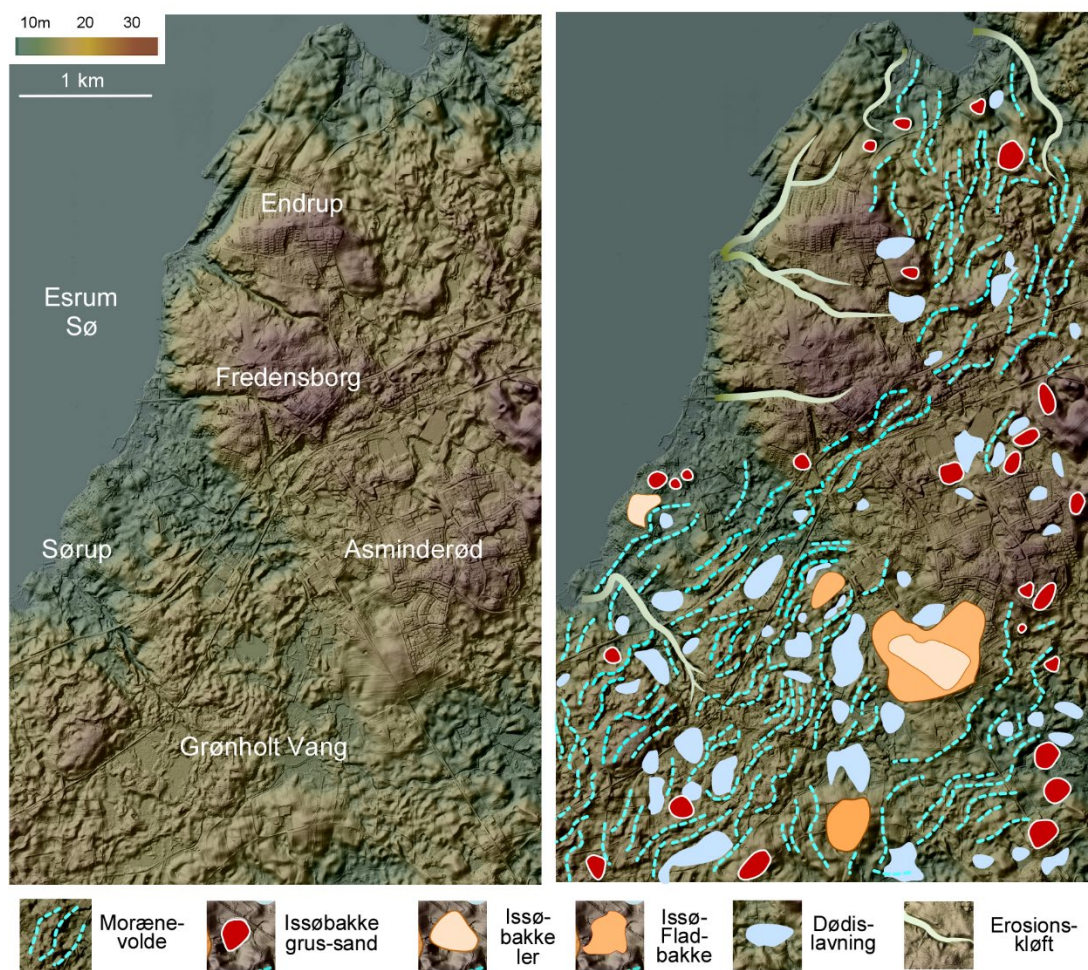
Det er et sådant forløb af nedsmeltning og aflejring, der har ført til dannelse af vores karakteristiske dødislandskabers formverden.

Område 7: Fredensborg

Område 7 er nationalparkens mindste og strækker sig fra egnen omkring Endrup i nord til Grønholt Vang i syd og dækker både Fredensborg og Asminderød byer. Området består af en højtliggende central del, der når 30 til 40 meter over havet, flankeret af lavland med bølgende mindre landskabsformer grænsende op til Esrum Sø, hvis vandspejl ligger i knap 10 meters højde over dagens havniveau (Fig. B28).

Landskabet

Øst for Esrum Sø's lavning kan landskabet stort set opdeles i to terræner. Det ene er en moræneflade, et højtliggende lettere bulet plateau omkring Fredensborg og Asminderød, der for det meste er dækket af moræneler. Det andet ligger øst og syd herfor, og består af et lavere og bølget dødislandskab, hvor talrige langstrakte morænerygge slynger sig i foretrukne retninger fra nordøst mod sydvest. Dødisområdet er for det meste sandet i overfladen og karakteriseres desuden af mange issøbakker, enkelte fladbakker og en større mængde dødislavninger. Flere dybt nedskårne erosionskløfter, der har ledt smeltevand fra dødisområderne i øst ud i den senglaciale "Esrum Issø", gennemskærer den højtliggende moræneflade, ligesom smeltevandet har gravet en større kløft fra Grønholt Vang mod Sørup, der har afdrænet området med de store issøfladbakker. Længst i nord langs søbredden findes nogle retlinede dale, hvis oprindelse ikke stemmer overens med områdets øvrige landskabselementer. Disse dale kunne være resultatet af større udskridninger af jordmasser, da Esrum Sø blev fri for den massive mængde dødis, som i begyndelsen af Senglacial tid fyldte det meste af det nuværende Søbassin. En anden forklaring på dalenes oprindelse kunne have rod i bevægelser i undergrundens store forkastningssystemer, der også har været aktive i den sene del af sidste istid. Dette har imidlertid ikke kunnet eftervises.



Figur B28: Landskabskort over Fredensborgområdet.

Litteratur

- ¹ Houmark-Nielsen, M. 2019: Geologi og landskaber i Nationalpark Kongernes Nordsjælland, Notat udarbejdet for nationalparksekretariatet til brug ved udarbejdelse af en nationalparkplan. 29 s. <https://nationalparkkongernesnordsjaelland.dk/bibliotek/rapporter/>
- ² Houmark-Nielsen, M. 2021: Istiden i det danske landskab. Lindhardt & Ringhof, 388s.
- ³ Region Hovedstaden: Råstofplan 2016-2020, s.200-202.
- ⁴ Berthelsen, A. 1974: Nogle forekomster af intrusivt moræneler i NØ-Sjælland. Dansk geologisk Forening, Årsskrift for 1973, s. 118-131.
- ⁵ Jessen, K. 1920: Moseundersøgelser i det nordøstlige Sjælland. Danmarks Geologiske Undersøgelse II Rk 34, 268 s.
- ⁶ Rørdam, K. 1893: De geologiske Forhold i det nordøstlige Sjælland. Kortbladene Helsingør og Hillerød. *Danmarks Geologiske Undersøgelse* Nr. 3. Genudgivet 1899 som: I rk. 1, 110 s.
- ⁷ Milthers, V. 1935: Nordøstsjællands Geologi. *Danmarks geologiske Undersøgelse*, 5 rk. 3, 186 s.
- ⁸ Hansen, S. 1940: Varvighed i danske og skaanske senglaciale Aflejringer. Danmarks Geologiske Undersøgelse II Rk 63, s.267-311.
- ⁹ Hansen, K. 1981: Morfologisk-geologiske studier i Nordøstsjælland. *Geografisk Tidsskrift* 81, s. 1-10.
- ¹⁰ Boulton, G.S. 1972: Modern arctic glaciers as models for former ice sheets. *Journal of the Geological Society London* 128, 361–393.
- ¹¹ Smed, P. 2014: Weichsel istiden på Sjælland. *Geologisk Tidsskrift* 2013, s. 1–42.
- ¹² Houmark-Nielsen, M. 2012: Hvad fortæller vore store vandreblokke om alderen af det danske istidslandskab: Kosmogen eksponeringsdatering af kæmpesten. *Geologisk Tidsskrift*, s. 1-13.

NATIONALPARK KONGERNES NORDSJÆLLAND

Klostergade 12, DK-3230 Græsted
nationalparkkongernesnordsjaelland.dk
