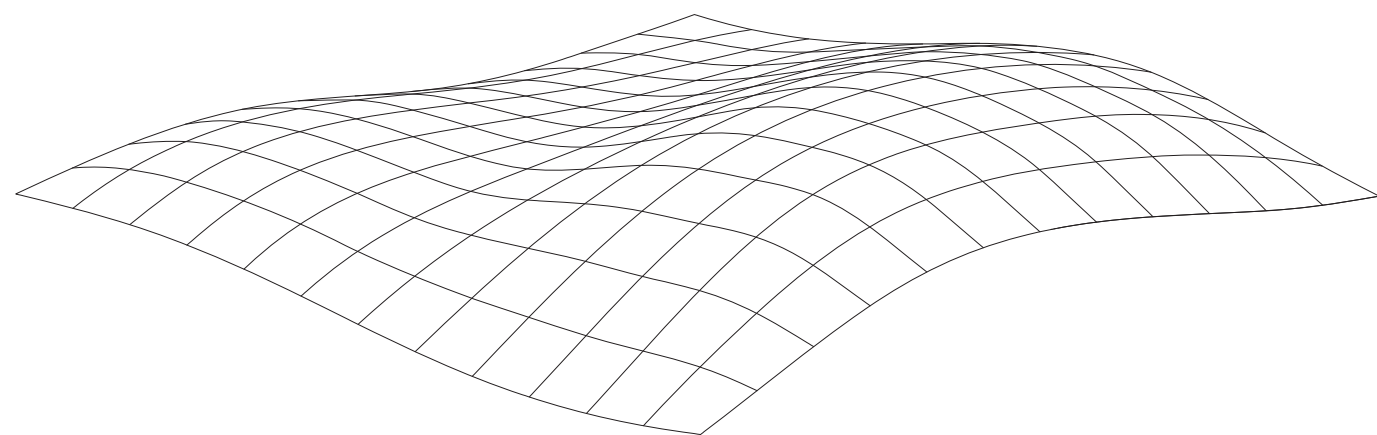


LYCIUM

VISION FOR ET NYT NATURHISTORISK
UDSTILLINGS- OG FORMIDLINGSSTED PÅ FANØ



Vadehavet UNESCO Verdensnaturarv



INDHOLD

Lycium / 4

Placering – Stedets signatur / 6

Geoport – Barriereøerne og Vadehavets oprindelse / 8

Arkitektur / 10

Hvad ligger der i navnet? / 12

Stedet Tæller / 14

Bilag 1

Synopsis til permanent udstilling om Fanøs opståen / 16

Baggrund og målsætning / 18

Landskabets historie / 20

Processer der påvirker landskabet / 28

Referencer / 40

Bilag 2

Arkitektonisk koncept / 43

Koncept / 44

Loftshøjder / 52

Snit 1:200 / 54

LYCIUM

Det er en stor glæde nu at kunne præsentere visionen for et nyt udstillings- og formidlingssted på Fanø.

Det hedder Lycium. Og det er lige så enestående som stedet, hvor det ligger – og som det beskriver, udforsker og viser frem: Barriereøerne, deres naturhistorie og verdensarven.

Fanø er den nordligste af barriereøerne, som udgør forudsætningen for Vadehavet. Det strækker sig langs den dansk-tysk-hollandske kyst i et stykke natur, der er udpeget til UNESCO Verdensarv. For der findes ikke magen i verden – og det gælder også for Lycium.

Lycium vil være en port til Nationalpark Vadehavet. Vadehavscentret, Tirpitz, og Fiskeri- og Søfartsmuseet formidler på fineste vis trækfuglene, den krigshistoriske tid, og den maritime natur og kulturarv. Lycium fuldender billedet i beskrivelsen af barriereøernes udvikling fra istiden, og hvor den geologiske tid møder samtiden i et af verdens mest dynamiske og produktive naturområder.

De naturhistoriske udstillinger giver indblik i dannelsen af Vadehavet, geologi og klima, og anskueliggør ved brug af animationer, interaktive medier og virtual reality, hvordan Fanø bliver til af bølger, tidevand og stormfloder, vind og vejr.

"Lycium bliver en fantastisk indgang til Vadehavets unikke geologi, som er et af UNESCOs tre udpegningskriterier af Verdensarv Vadehavet."

Jane Liburd, formand
for Nationalpark Vadehavet





LYCIUM

STEDETS SIGNATUR

PLACERING

Lycium bliver etableret og drevet af Den almennyttige Fond Lycium, der vil være fuldt fondsfinansieret og skal ligge ved Fanø Vesterhavsbad, som er den bedste placering i forhold til natur og infrastruktur. Fonden har alene som formål at formidle Fanøs helt enestående naturhistorie og betydning for Vadehavet.

Den asfalterede vej fra Nordby, med busstoppested, og den brede strand, som altid har været anvendt til kørsel og parkering i et passende omfang, er til gavn.

Placeringen af Lycium er ideel. Den er tæt nok på kysten til at være en del af den, men højt nok oppe til at modstå selv en kraftig

stormflod - og med en arkitektur, der ikke støder, men fryder øjet med sin naturlige æstetik. Hertil kommer, at Lycium ligger i en meget speciel geomorfologi, som vil blive forklaret for publikum. Det vil komme til at fungere som en perfekt Geoport til Nationalpark Vadehavet.

Med denne placering får Lycium udsigt til netop den natur, som det giver indsigt i: havet og tidevandet og barriereøen, der rejser sig i sand, slik og marsk, og vokser og forandrer sig fra dag til dag. Her kan man fortælle om klitternes opståen, forstå UNESCO Verdensarven, og se dem med en ny og rigere forståelse lige udenfor.



LYCIUM

GEOPORT

BARRIERØERNE OG VADEHAVETS OPRINDELSE

Lycium vil formidle Vadehavets oprindelse, med fokus på Fanø, og øens overraskende unge alder.

Publikum vil blive mødt med formidlet viden om den ø, de besøger, og blive ansporet til at besøge de steder på øen, som de nu er blevet bevidste om i forhold til oprindelse og fysisk, biologisk udvikling.

Lycium vil som Geoport til Nationalpark Vadehavet med tiden blive anvendt af uddannelses- og forskningsinstitutioner, som udgangspunkt for iagttagelser og registreringer af naturforandringer, og forventeligt danne rammen om nationale og internationale konferencer.

Det vil kunne udvikle sig til et centrum for Vadehavsforskning og formidling af viden om den tilstand, Vadehavet befinder sig i, og den udvikling Vadehavet er på vej imod.

Se bilag 1: Synopsis til permanent udstilling.

ARKITEKTUR

Lyciums arkitektur er uden sidestykke, som naturen selv. Den gør sig usynlig i landskabet, som den samtidig synliggør og bevidstgør for os. Den går i ét med klitterne – og den er skabt til formålet af Bjarke Ingels Group (BIG).

Bølgerne ved Vadehavet skyller konstant op på den brede Fanøstrand, hvor de efterlader en lang række aftryk fra havet – muslingeskaller, østers, rav og andre

juveler; elementer der hidkalder folk fra alverdens afkroge til at udforske øens skønhed.

Lycium vil lægge sig som et blødt tæppe på klitterne, for at indgå på en naturlig måde i de smukke omgivelser. Samtidig løfter det sig fra sandet, som var det båret af vinden.

Se bilag 2: Arkitektonisk koncept.





HVAD LIGGER DER I NAVNET?

Udstillings- og formidlingsstedet hører til på samme måde, som navnet angiver – Lycium.

Det er den latinske betegnelse for buketorn. Busken vokser i klitter og langs vejene på Fanø og bruges som hæk og læhegn – og til sikring af strandbredder og vejskrænter.

Den er karakteristisk for Fanø i mere end en forstand – lige som udstillingsstedet Lycium vil være det – idet den blev bragt hertil af Fanøs sømænd. Busken Lycium stammer fra Kina.

Mange kender planten fra de røde bær, "Goji-bær". De spiller en stor rolle som naturmedicin, og man mener, at de har gunstig virkning på immunforsvaret, synet, lever-funktionen, kredsløbet og produktionen af sædceller.

De kaldes derfor også for "røde diamanter" – og "den evige ungdoms frugt" – og indgår i en intuitiv forbindelse med det første,

som Bjarke Ingels tænkte, da han blev inviteret til at se stedet for at høre, om han ville bistå som arkitekt, og begejstret udtrykte: "Her skal min Lille Juvel ligge".

Lycium indeholder de associationer, som stedet vil forbindes med: "Elysium" er de saliges øer – og Aristoteles kaldte sit akademi i Athen for "Lyceum". Det gælder også for den umiddelbare association af "lys" og "museum" på dansk – og for de fleste vil det være et navn, som ikke er forbundet med nogen foregivet betydning og derfor åbent for den enkeltes fortolkning og forventninger i alle sprog. Oplysning og forskning med international horisont til gavn og glæde for alle på "de saliges ø".

Lycium er ikke kun et vartegn, men hører til Fanø som selve stedets signatur – og bidrager til at sikre det som læhegn for en bæredygtig udvikling.

STEDET TÆLLER



Lycium lægger sig i forlængelse af den udviklingsplan for Fanø Vesterhavsbad, der allerede er sat i værk af Realdanias/Fanø Kommunes projekt "Stedet Tæller" og i samarbejde med Nationalpark Vadehavet. Lycium vil blive fondsfinansieret og drevet af Den almennyttige Fond Lycium, der er under stiftelse.

BILAG 1

FANØS OPSTÅEN

SYNOPSIS TIL
PERMANENT UDSTILLING
AF JESPER BARTHOLDY



BAGGRUND OG MÅLSÆTNING

Nærværende udkast til en synopsis til den permanente udstilling på udstillings- og formidlingsstedet Lycium, der påtænkes bygget ved Fanø Bad på Fanø, er udarbejdet som resultat af møder i foråret 2019 med advokat Steen Lassen, der er medstifter af Den almentnyttige Fond Lycium under stiftelse.

Tanken er, at udstillingen skal give indblik i dannelsen af Vadehavets landskab med fokus på Fanø og omegn. Der vil blive lagt vægt på såvel en historisk gennemgang af landskabets opståen, som en forklaring på de processer, der har medvirket og stadig virker i forhold til nutidige forandringer, som er et vilkår for denne type af danske landskaber.

I området omkring Lycium (Fanøs nordligste del) er der tale om en meget speciel landskabstype, som gennem tiden

har været udsat for cykliske forandringer grundet tilsvarende forandringer i Grådybs mundingsområde. Det har givet anledning til generationer af aflejrede strandvolde, som med tiden har bygget denne del af Fanø op. Det er et enestående eksempel på en strandvoldsslette af en ganske speciel karakter, og med Lyciums centrale placering i dette landskab, vil de specielle forhold, der fører til denne landskabstypes opståen kunne formidles på fornemmeste vis som det landskab, der ligger lige uden for Lyciums vinduer.

Der er taget udgangspunkt i to hovedspor:

- 1) Landskabets historie og
- 2) De dynamiske processer, der indgår i dannelsen af landskabet.

Det er valgt at bygge denne synopsis op på en sådan måde, at der udfoldes en fortløbende fortælling af de to emner, som med jævne mellemrum afbrydes af præliminære forslag til udstillingsrelaterede "opstillinger" eller lignende, til belysning af emnerne.

Lyciums placering på Nordfanø vil give ideale forhold for forskningsvirksomhed i barriereø-dannelse og i de specielle sedimentologiske og økologiske forhold, som er gældende i Vadehavet, som for nylig er blevet udråbt til UNESCO Verdensarv.

LANDSKABETS HISTORIE

ISTIDEN

Grundlaget for ethvert forsøg på at beskrive det danske landskab er istidens indflydelse på landskabets elementer. I Danmark er der fundet spor af fire istider. De er repræsenteret af de 4 perioder med lav temperatur fra Vostok iskerneboringen i det antarktiske isskjold, som vist på figur 1.

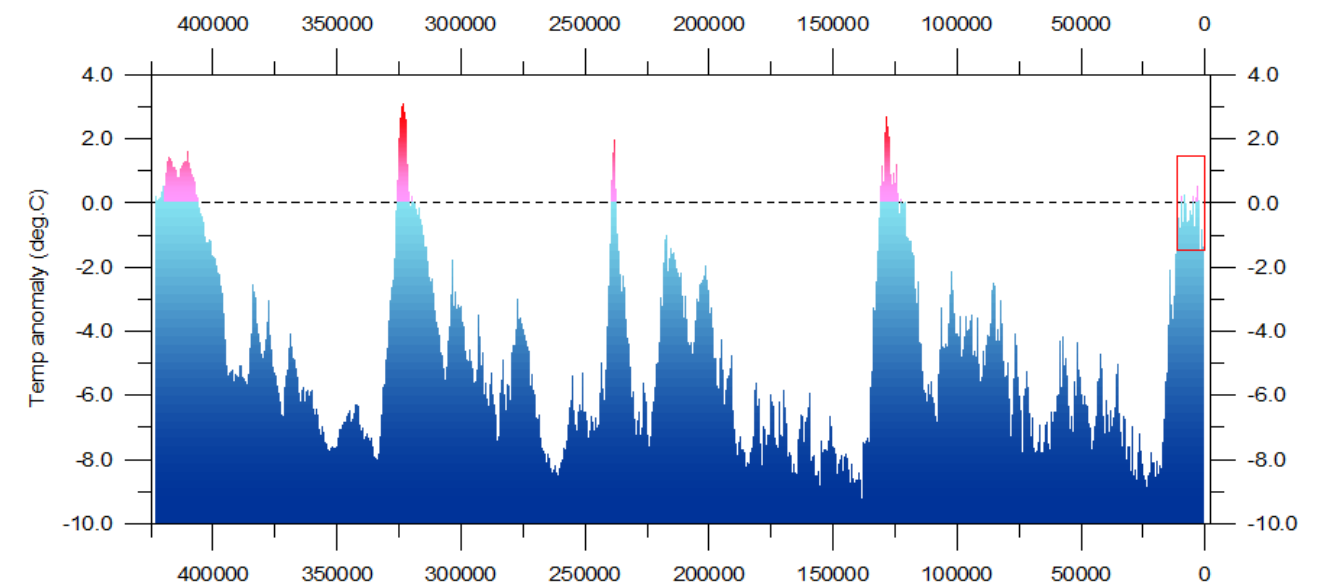
Som det fremgår, er "det normale" gennem disse 420 000 år, at der er istid. Istiderne har varet lidt under 100 000 år hver, mens mellemistiderne har været kortere med relativt store variationer. Deres længde er i størrelsesorden 10 000 år.

I den næstsidste istid, som herhjemme kaldes Saale, var hele Danmark dækket af kilometer tyk is. Det område, som udgør Vadehavets underlag, blev dengang direkte påvirket af denne tykke indlandsis, og de områder, som i dag ligger relativt højt i Vestjylland, er relateret hertil (de kaldes bakkeøer), mens de områder, der ligger herimellem, er udformet af smeltevand

fra den seneste istid. Den kaldes herhjemme for Weichsel og kulminerede for ca. 20 000 år siden med en isrand der nåede frem til den jyske højderyg. Dengang var Vestjylland bundfrosset, og de højere liggende bakkeøer udsat for jordflydning. Hver sommer, når de øverste jordlag tøde op, flød de under vandmættede forhold ned mod lavere-liggende områder, og landet blev "glattet ud", således at det nu forekommer helt fladt – enten oven på bakkeøerne eller imellem disse, hvor smeltevand ligeledes jævned lavlandet ud.

I slutningen af sidste istid var der bundet så meget vand i de store gletsjere, som dækkede enorme landområder, at Jylland var landfast med Storbritannien.

FIGUR 1 / Rekonstrueret global temperaturvariation over de seneste 420 000 år baseret på Vostok iskerneboringen (Petit et al. 2001). Den horisontale linje indikerer nutidens middeltemperatur. Det røde rektangel til højre viser tidsintervallet gengivet i figur 2.





UDSTILLINGSIDEER ISTIDEN

1.

En animation af isens udbredelse og afsmeltning, med angivelse af tidspunkter og billedliggørelse af de nøgne landskaber, ville kunne dække dette første drama i landskabets begyndende tilblivelse. Der er også meget drama i den sidste del af istiden (kraftigt skift mellem varme og kulde), som havde landskabskonsekvenser på Jyllandssiden, og som kunne blive beskrevet her.

2.

Der er i et område tæt på Fanø (Marebæk klint lige syd for Varde Å's udløb) en meget smuk kystklint med jordbundsaftegninger, hvor der er spor af både næstsidste (Saale) og tredjesidste (Elster) istid. Her kan man også finde meget smukke vindslebne sten, en hel historie for sig selv. Der kunne være en illustration, der viste turister, der ville se mere, hvorhen og hvad denne klint egentlig kan fortælle fra disse istider samt omridset af, hvor det, der i dag er Fanø, lå dengang.

NUTID

Den tidsalder vi er i nu, kaldes Holocene. På figur 2 er jordens temperatur i Holocene beskrevet, og som det fremgår, har temperaturen varieret med +/- nogle grader siden istiden. I første omgang er den steget ca. 8 grader efter den sidste istid slap sit greb for ca. 12 000 år siden (se også figur 1, koldest lidt før dette diagrams start.). Det har naturligvis givet anledning til kraftig afsmeltning fra istidens ismasser, som sammen med varmeudvidelsen af havets vandmasser, har bevirket en havspejlsstigning. I historisk tid har vi i Bronzealderen haft den såkaldte Minoiske Varme med toppunkt for omkring 3300 år siden, hvor der i Danmark var subtropisk klima (der blev bl.a. dyrket hirse), omkring vor tidsregnings begyndelse havde vi den såkaldt Romerske Varme, mens det omkring 1000 år senere igen blev varmere i Middelalderen. Alle tre varmeperioder har fundet sted i et generelt afkølende klima. De seneste svingninger i temperaturen er præget af Den Lille Istid, som fulgte efter Middelaldervarmen, og som slap sit tag i slutningen af 1800-tallet.

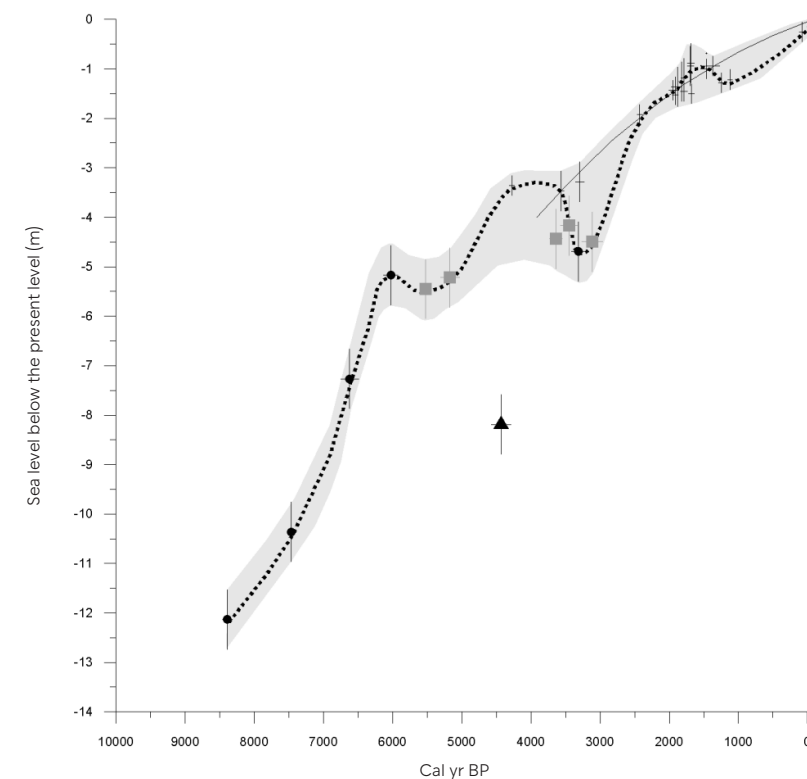
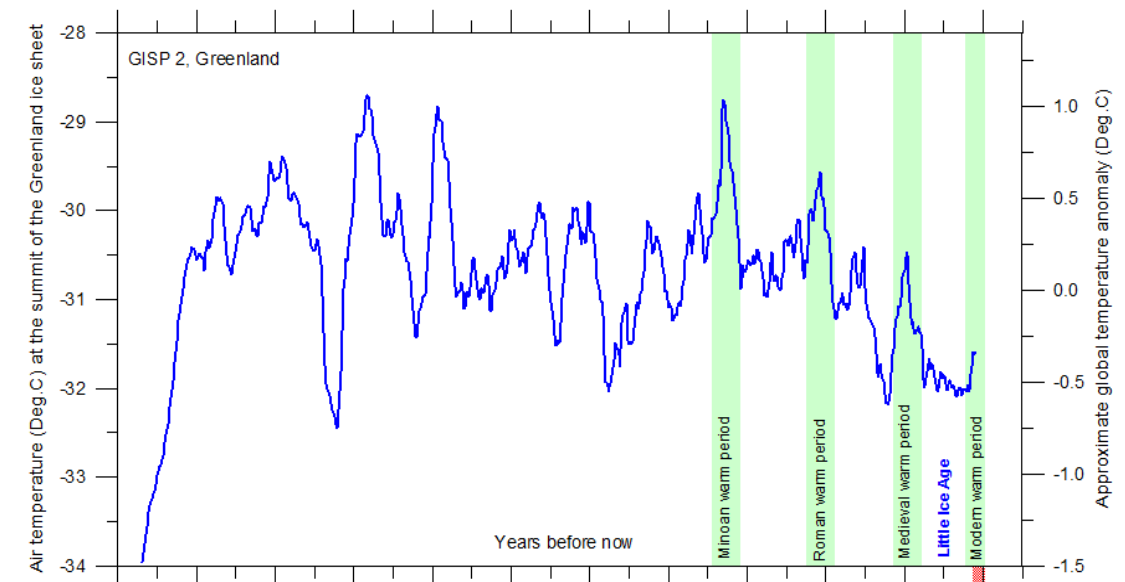
Havspejlet er steget, som resultat af den ca. 8 grader varmere jordklode siden istiden. Denne stigning er dog ikke

foregået jævnt. Den klinger af mod de 1-2 mm pr år, som er gældende i dag, og mindre "buler" ses specielt omkring den Minoiske Varme og Middelaldervarmen, som det fremgår af figur 3. Her er havspejlets niveau rekonstrueret ved hjælp af boringer og dateringer af tolkede sedimenter i lokalområdet.

Det oprindelige istidslandskab under Vadehavet ligger 10 til 15 m under dagligt vande. Det blev således mødt af det stigende havspejl for omkring 8000 år siden. I starten forårsagede det stigende havspejl en transport af sand ind mod land. Der var så rigeligt af sand på Nordsøens bund, ikke mindst aflejret fra de store flodsystemer, at det førte smeltevand og sand frem under og i slutningen af istiden.

Det forårsagede, at det, der i dag er repræsenteret af de østligste dele af Fanø, blev dele af et lavtliggende højsande, formentlig omtrent sådan som Koresand mellem Fanø og Rømø ser ud i dag. Det lå sådan hen i flere tusinde år, indtil en ny tilførsel af sand satte ind i 1200-1300-tallet (se figur 4). Siden da har Fanø modtaget meget store sandmængder nordfra, og er blevet udbygget til den stabile barriereø,

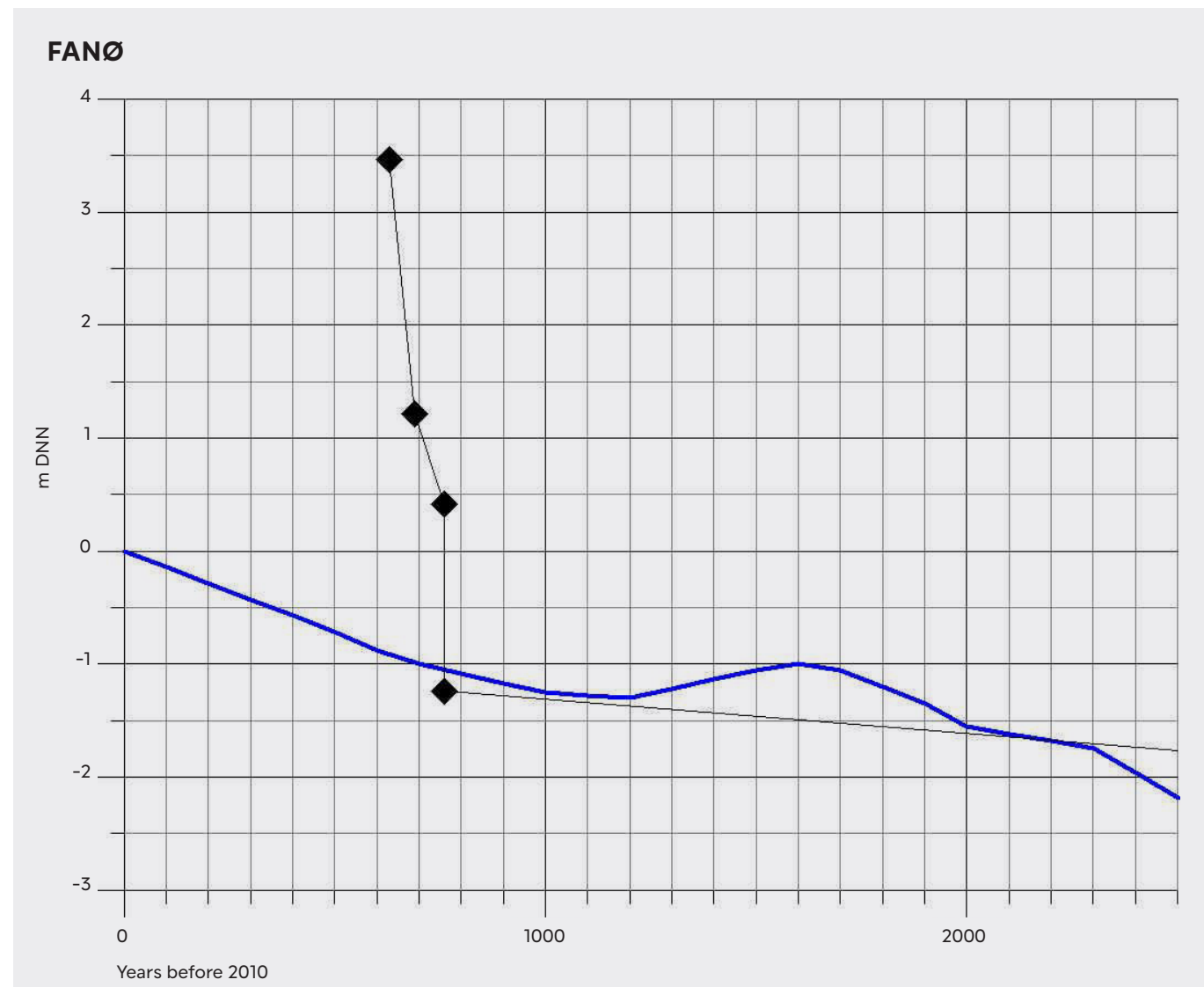
FIGUR 2 / Rekonstrueret global temperatur gennem de seneste 11 000 år baseret på GISP 2 iskerneboringen i Grønlands indenlandsis (Alley, 2000). Temperaturen er baseret på målinger af forholdet mellem isotoperne O_{16} og O_{18} .



FIGUR 3 / Havspejlets niveau i området omkring Fanø (Ho Bugt og Varde Ås munding) gennem de seneste 8000 år (Pedersen et al., 2009).

den er i dag. Den sydgående transport langs Jyllands kyst er bestemt af kystens orientering i forhold til de fremherskende vindsystemer.

Det lå sådan hen i flere tusinde år, indtil en ny tilførsel af sand satte ind i 1200-1300-tallet (se figur 4).



Figur 4 / Sammenhæng mellem vandstand og landniveau på Fanø østside gennem de seneste ca. 2000 år. Vandstanden er efter Pedersen et al. (2009), og landniveauet er fra Fruergaard (2015). Landniveauets data er baseret på en relativ ny teknik – OSL. Den udnytter, at kvartskorn populært sagt kan "huske", hvornår de sidst så solens lys.

UDSTILLINGSIDEER NUTID

Ravbjørn (den ægte)
fundet på Fanø



4.

Havspejlsstigning og barriereø-dannelse (se herunder) vil kunne illustreres med fysiske modeller, animationer, interaktive medier og virtual reality.

6.

Der kunne måske i den forbindelse knyttes an til Langdyssen ved Abterp, som er dækket af marskaflejringer, blot for også at få historien med.

5.

Den ravbjørn, der er blevet fundet på Fanø, mener Nationalmuseet har relation til lokale danske stenalderstammer, der levede ved å-mundingerne, der langsomt druknede under det stigende havspejl. En kopi af denne kunne danne rammen om en fortælling om Stenalderfolket, som i starten havde hele Nordsøen som tumbleplads, og som siden blev presset ind i baglandet af det stigende havspejl.

7.

Måske kunne en stor fysisk model af hele Vadehavet danne grundlag for en overordnet formidling af barriereøer i almindelighed og Det Danske Vadehav i særdeleshed, denne skulle så ligeledes være ledsaget af animationer, interaktive medier og virtual reality.

PROCESSER DER PÅVIRKER LANDSKABET

BARRIEREØER

De fleste af Vadehavets øer er såkaldte "ægte" barriereøer. Det gælder også hele den danske del. Det er øer, der er dannet, fordi et svagt hældende strandplan rigeligt forsynet med sand vil skabe en sådan guirlande af øer uden på det oprindelige land, som resultat af en havspejlsstigning. Når der skelnes mellem ægte og ikke ægte barriereøer, er det fordi nogle (f.eks. Sild) har en kerne af (i dette tilfælde) istidsdannelser, som for Silde vedkommende holder den noget længere ude i Nordsøen. Det betyder, at Rømø, der ligger "hvor den skal", modtager sand fra både nord og syd. Den indadrettede transport, der danner grundlag for barriereøers dannelse, er forbundet med, at bølger, når de nærmer sig grundt vand, rejser sig og bliver asymmetriske med en høj smal bølgefront og et lavt udstrakt bølgetrug. Det giver en kort kraftig indadrettet vandbevægelse efterfulgt af en

lang og rolig udadrettet vandbevægelse, og det betyder, at transporten af sand på strandplanet bliver indadrettet, hvis der er nok sand tilstede, og hvis strandplanet hælder svagt. Barriereøerne, der på den måde opbygger deres fundament, er i Nordsøen præget af tidevand, som strømmer frem og tilbage i dybene mellem øerne. Jo kraftigere tidevand, jo kortere bliver øerne generelt set. Det skyldes, at jo mere vand, der for hver tidevandsperiode skal frem og tilbage gennem dybene, jo bredere bliver disse. Andre forhold spiller også ind, men denne tendens er tydelig, hvis man betragter Tyske Bugt, hvor tidevandet i den inderste del er så kraftigt, at der ikke dannes egentlige barriereøer.

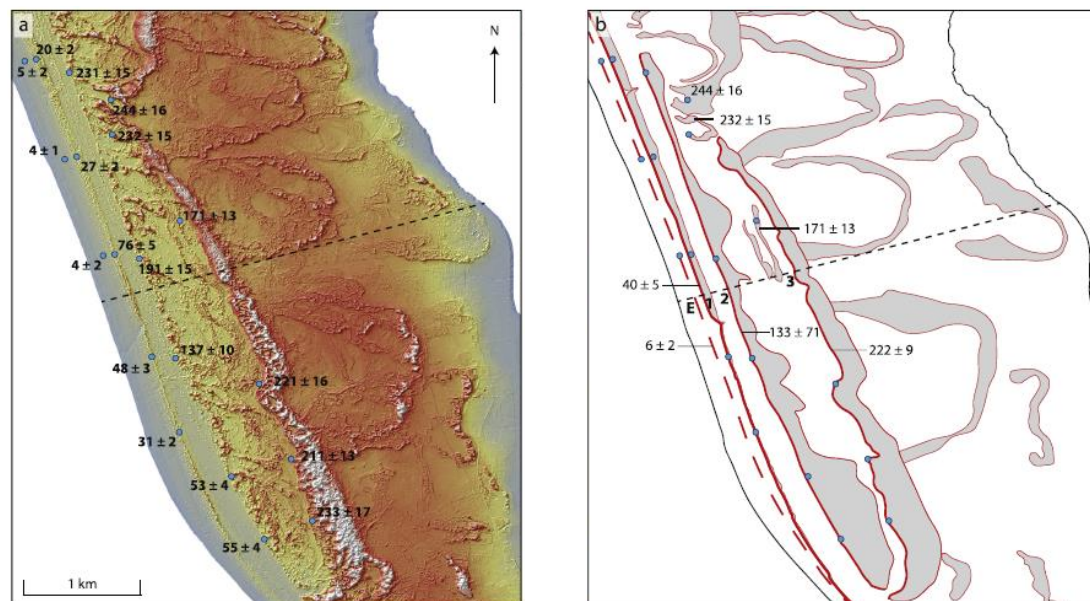
Når der er overskud af sand, og vindklimaet er til det, blæser en del af det sand, som havet bringer ind på kysten, videre i forskellige typer af det, der kaldes æoliske



FIGUR 5 /
Sandhjelme giver læ for
dannelsen af en tueklit.

former (ribber, barkaner, turklitter etc.). Hvis forholdene er til stede for indvandring af klitplanter standses den indvandrende sandtransport i en såkaldt forklit. Det sker, når sandet er tørt, og der er sandflugt på stranden. Sandet lægger sig, hvor vindhastigheden falder i læ af vegetationen. Bag strandens pionerplanter er der en smule læ, og det er nok til, at de første små klitter dannes. Fænomenet kan iagttages langs hele Fanøs vestkyst. De planter, der er tale om i forklitten er strandkvik, (*Agropyrum junceum*), og strandarve (*Honkenya*

peploides). Enkelte steder for eksempel på Søren Jessens Sand findes der også marehalm, (*Elymus arenarius*). Forklitten kan eroderes ved stormflod, så klitfoden står stejlt mod havet. Herefter begynder processen med sandaflejring på ny foran klitfoden. Når der er aflejret tilstrækkelig sand i klitterne til, at de ikke udjævnes under normalt stormhøjvande, begynder indvandringen af andre plantearter først og fremmest af sandhjelme, (*Ammophila arenarius*), og den flere meter høje hvide klit opstår.

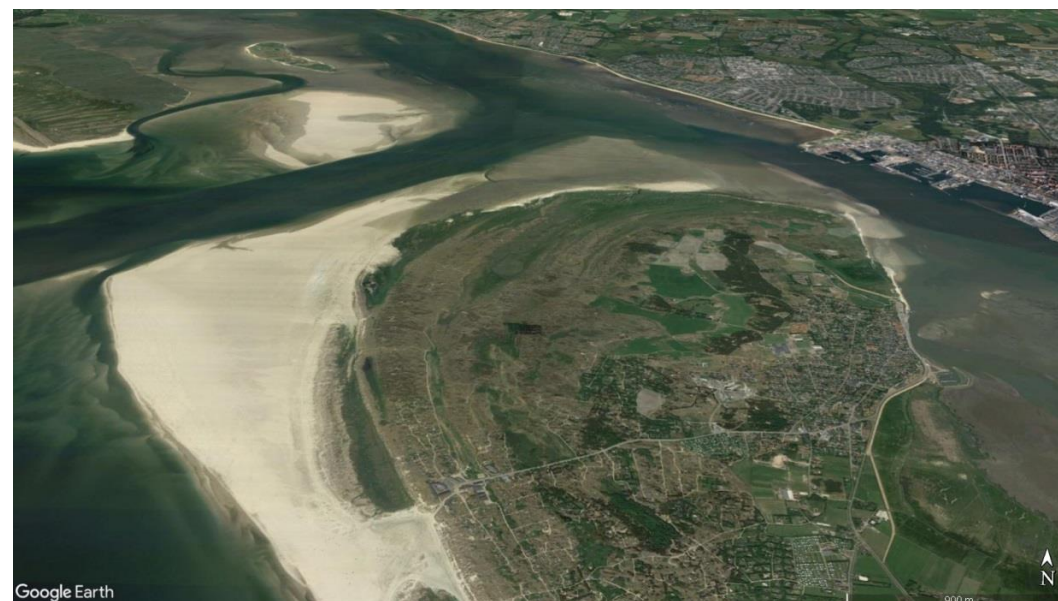


FIGUR 6 / Digital terrænmodel af Sydfanø med angivelse af aldre (år før 2007) på de tydeligt aftegnede for- og parabelklitter, der udgør hovedbestanddelen af terrænvariationen på denne del af øen. Fra Fruergaard et al. (2019).

På den sydlige del af Fanøs vestkyst er der dannet flere meget distinkte forklitrækker, mellem hvilke vegetationen ændrer karakter (figur 6). Strandkvik, (*Agropyrum junceum*), og strandarve (*Honkenya peploides*) bliver på forstranden ud for Sønderho Fuglesø ledsaget af strandgåsefod, (*Sueda maritima*), strandmælde, (*Atriplex maritima*), strand-sennep, (*Cakile maritima*), og lugtløs kamille, (*Matricaria maritima*). Når der i denne pionerzone er aflejret tilstrækkeligt sand begynder strandannelgræs at etablere

sig, og området bliver til strandeng. Strandengen er en blivende del af øen.

Forklitrækkerne snor sig typisk nogenlunde parallelt med kystlinjen, og danner overgangen mellem barriereøens eksponerede tidevandsforstrand og barriereøens bagside. I områder, hvor der gennem tiden har været stor sandtilførsel, kan disse klitter optræde i flere rækker, sådan som det f.eks. er tilfældet på Fanøs vestkyst (figur 6). Her er tre rækker dannet med omkring 100 års mellemrum siden 1700-tallet. Sine steder kan forklitten gennembrydes, så der opstår en vindslugt, hvor store mængder vindblæst sand kan trænge igennem og danne hovedet af en såkaldt parabelklit. Navnet skyldes formen, der opstår som følge af, at hovedet af klitten bevæger sig hurtigst, og trækker en klitrække med sig på hver side, så der opstår en parabelform. Det er tydeligt på figur 6, at der i starten

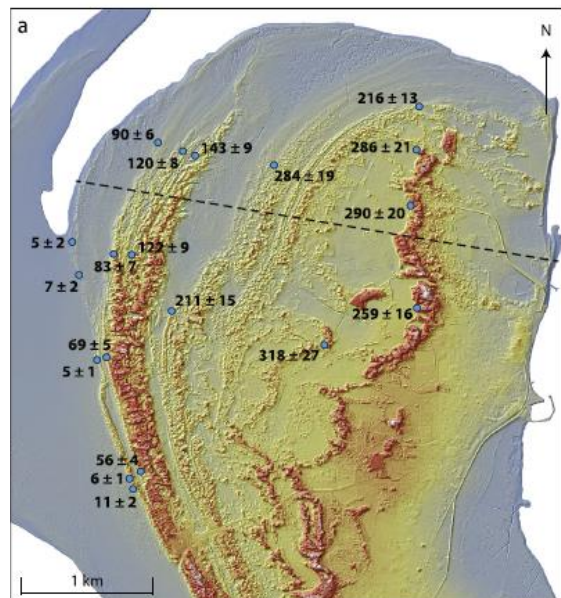


FIGUR 7 / Flybillede (skråt) af Søren Jessens Sand med det nu næsten helt tilsandede Hamborg Dyb mellem sandet og Nordfanø.

var en tendens til at disse parabelklitter blev slutproduktet af forklitdannelsen. Der findes ikke mange dateringer af disse parabelklitter, dog vides det fra de nylige udgravninger til Cobra-kablet på tværs af Fanø, at en af disse daterer sig tilbage til år 1460 i kote 6.05 DVR (Morten Søvsø, Vadehavsdagen 2019). Det passer med sammenhængen vist i figur 4, som viser at den østligste del af Fanø først har manifesteret sig som egentlig land i 12-1400 årene.

På grund af den sydgående sandtransport fra Skallingen mod Fanø, tvinges Grådyb i sin naturlige form sydpå af sandaflejringer på dens nordlige flanke. Efterhånden som Grådyb herved svinger mod syd, bliver ebbestrømmens vej lidt populært sagt "for lang", og Grådyb bryder derfor igennem de nord for liggende sandaflejringer, hvorved nogle så kommer til at ligge syd for dybet.

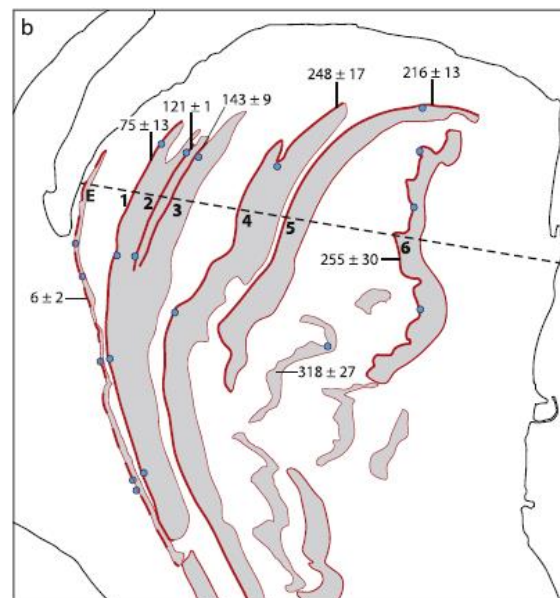
Den nye rette kanal overtager herefter hovedparten af vandudvekslingen, mens det sydlige gamle løb sander til, og de efterladte sandaflejringer syd for den rette kanal (Søren Jessens Sand) vandrer ind mod land pga. bølgenes påvirkning. Hvis ikke Grådyb blev "holdt fast" af gentagne opgravninger i sejlrenden, ville denne cykliske variation fortsætte, men nu, hvor sejlrenden fastholdes i sit lige forløb, har vi en slags fastfrosset øjebliksbillede af den beskrevne udvikling (figur 7). Det gamle - mod syd - tvungne del af Grådyb, repræsenteres af det nu "blinde" og næsten helt tilsandede Hamborg Dyb, og de efterladte sandaflejringer udgøres af Søren Jessens Sand. Med tiden vil det vandre ind, lukke Hamborg Dyb helt til og medvirke til dannelsen af endnu en krum strandvoldsdannelse nord og vest for Grønningen. De specielle bølgeforhold, der gør sig gældende i Grådyb ud for



FIGUR 8 /
Digital terrænmodel af Nordfanø med angivelse af aldre (år før 2007) på de tydeligt aftegnede strandvolde, der udgør hovedbestanddelen af terrænvariationen på denne del af øen. Fra Fruergaard et al. (2019).

Fanøs nordspids bevirker, at disse strandvolde ender i en buet form, og danner en strandvoldsslette bestående af adskillige rækker. På figur 8 er der identificeret seks rækker som med lidt ujævne mellemrum ligeledes (som de øvrige forklitter) er dannet siden 1700-tallet.

Bagsiden af klitområdet på barriereøer, vil som regel invaderes af planter og danne marsk, som med finkornet aflejring vokser sig højere end den vadeblade, der befinder sig i vadehavsområdet på læsiden af



FIGUR 9 / Marsken
lige syd for lystbådehavnen i Nordby.

barriereøen. Ud for Sønderho er der på Keldsand vokset en ny marsk op siden 1970'erne. Marsken er i vækst langs hele Fanøs østkyst, som det bl.a. er tilfældet for marsken lige syd for lystbådehavnen i Nordby (figur 9). Marsken dannes på den beskyttede kyst, det vil sige der, hvor kysten ligger i læ, og hvor det mere fin-kornede materiale kan aflejres. Det sker typisk, hvor vandhastigheden bremses af plantevæksten. På Fanø forekommer det langs hele øens østside, og det er ganske interessant at se overgangen fra den del af kysten, der ligger direkte eksponeret til Vesterhavet, hvor der dannes havklitter, og den del af øen, hvor kysten bliver beskyttet. Nu kan man se, at højsandet Langjord og Galgerev beskytter øens sydlige vestkyst, så man her finder vader med vaders karakteristiske pionerplanter, som for eksempel kveller, (*Salicornia europaea*), strandgåsefod, (*Sueda maritima*),

strandasters, (*Aster tripolium*), strandvejrbred, (*Plantago maritima*) og strandtrehage, (*Triglochin maritimum*), vadegræs, (*Spartina townsendii*), strandkogleaks, (*Scirpus maritimus*). De samme plantesamfund findes på vaderne uden for marsken på østkysten af øen. Vaders spredte vegetation bliver til marsk, når vandhastighed sænkes tilstrækkeligt af vegetationen langs de priler og loer som tidevandet løber i, således at sedimenterne kan bundfælde sig. I grove træk kan man sige, at de tungeste korn, sand, lægger sig på øens vestkyst og de letteste, silt og ler, på øens østkyst. Når strandannelgræs, *Puccinellia maritima*, danner sammenhængende strandenge er marsken dannet, og området blevet en del af øen. Man kan derfor sige, at øen vokser både mod vest med klitrækker og mod øst med nydannet marsk. I begge tilfælde er der tale om et samspil mellem tilførslen af nyt fysisk

materiale, sand m.v., og de pionerplanter som bremser vandets hastighed, så sedimenterne kan lægge sig.

Marsken i Det Danske Vadehav vokser typisk mellem 3 og 10 mm om året, som følge af importen af finkornet sediment fra (primært) Nordsøen (se senere). I naturlig tilstand vil et marskområde være gennemsat af tidevandsrender (lokalt kaldet loer), der primært tjener som dræningskanaler efter højvander, der oversvømmer marsken. På begge sider af en lo vokser marsken med fed klæg oven på den gamle sandoverflade. I svingene, som loen foretager, aflejres en barre, som vokser med sandaflejringer, mens loen eroderes på den modsatte side.

Importen af finkornet materiale fra Nordsøen beror på fysiske sammenhænge, der er rimeligt vanskelige at forklare. I sin

enklateste form kan noget af forklaringen gives ved det retoriske spørgsmål: "Hvornår er middeldybden i et Vadehav størst, ved høj- eller lavvande". Umiddelbart vil de fleste mennesker ønske at svare højvande, men det kan også godt fornemmes, at selve det, at spørgsmålet stilles, indikerer et andet svar; og ja, svaret er ved lavvande. Ved højvande, når havet er "inde" så at sige, er samtlige lavvandede vader oversvømmet, og middeldybden derfor mindre end ved lavvande, hvor kun tidevandsrenderne er fyldt med vand, og de kan være flere meter dybe. En gennemsnits partikel båret ind ved højvande, har derfor større mulighed for at sedimentere og aflejres på Vadehavets bund, end den tilsvarende har ved lavvande, når der i gennemsnit er "længere ned". Der er som sagt flere andre og mere indviklede mekanismer på spil, nogle der måske vil kunne forklares med en veltilrettelagt video. At det er en vigtig ting fremgår af, at der sammenlagt gennem dybene hhv. nord og syd om Fanø importeres ca. 70 000 tons finkornet sediment (mudder) om året.

Marsken på Fanø er i stor udstrækning "grøblet", det vil sige gennemsat af gravede kanaler, som er anlagt for hurtigere at få marsken udviklet til brug for landbruget. Grøfterne sørger for, at dræningen forbedres, og gentagne opgravninger, hvor det i grøfterne aflejrte sediment spredes på de mellemliggende marskstykker, øger marskens vækst.

UDSTILLINGSIDEER BARRIEREØER

8.

Bølgers evne til at transportere sand, kan beskrives ved en fysisk opstilling i glas med vand og sandbund, og med en mulighed for at sætte bølger i bevægelse i den ene ende, mens der i den anden er sand hævet højt nok op til at agere land. Man vil her kunne genskabe de bølgeribber, der kan iagttages på kysten lige uden for Lyciums vinduer, på samme måde, som man kan iagttage bølgenes ændring frem mod deres brydning med land.

9.

En opstilling, der formes som en kreds, med en vindgenerator (kraftig ventilator) i en af dennes sektioner, ville med sand på bunden kunne genskabe de former, som publikum selv kan se i naturlig tilstand på Fanøs strand. Her skal så ligeledes knyttes an til Fanøs landskab med forklit, parabelklitter og strandvolde, og foretages en egentlig beskrivelse af Fanøs dannelse med understregning af dens unge alder, som nok vil forbløffe de fleste.



10.

Der kunne gives en beskrivelse af de planter, der er vigtige i spillet med barriereødannelse (forklit- og marskvegetation), med navn og beskrivelse af deres livsbetingelser.

11.

En fysisk model af et lo-sving med angivelse af materialetyper og forklaringer til belysning af fysikken bag hhv. aflejring og erosion, kunne give indblik i denne vigtige del af marskens morfologi, og holdes op mod den grønne marsk, som er så typisk for Fanø. Herved kunne der lægges vægt på at forklare forskellene på en menneskepåvirket og en naturlig marsk.

12.

Alle ovenstående emner kunne uddybes med forklaringer i form af animationer, interaktive medier og virtual reality.

13.

Der er i Bartholdy et al. (2010) formuleret en model for marskens vækst på Skallingen i forhold til forskellige vandspejlsstignings-scenarier. Den ville let kunne redigeres om til f.eks. marsken ved Albuen, og blive gengivet i en animation, hvor publikum kunne vælge en havspejlsstigning, og se hvorledes marsken ville reagere (vokse højere, være i ligevægt eller drukne).

14.

En video eller en animeret digital skærmopstilling, der forklarer, hvorfor Vadehavet importerer finkornet materiale fra Nordsøen, er oplagt som baggrundsforklaring for marskens dannelse og opbygning af mudderflader i Vadehavet. Her kunne også knyttes an til besværet med at holde lystbådehavnen i Nordby sejlbare.

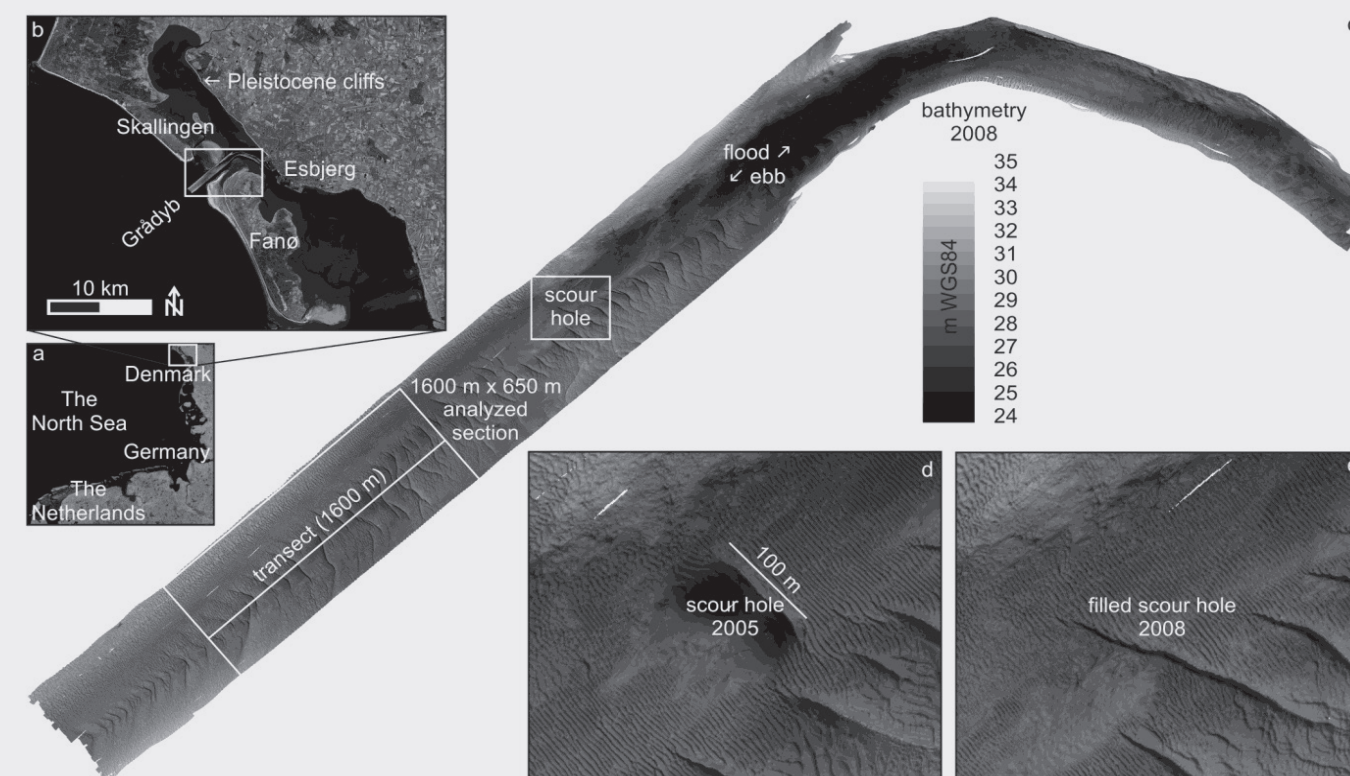
TIDEVAND OG STORMFLODER

Tidevandet er selvsagt en vigtig faktor for Vadehavet. Det er til stede på jordkloden som følge af astronomiske forhold. Væsentligst er forholdet mellem månen og jorden. De foretager en indbyrdes bevægelse, som svarer til, at månen er fæstet til jorden med en snor, og at dette system foretager en roterende bevægelse. I de to himmellegemers centrum er der ligevægt mellem snorrekraften (tiltrækningskraften mellem legemerne) og centrifugalkraften, som kommer fra rotationen. På det sted på Jordens overflade, der er tættest på månen, er tiltrækningskraften (der jo afhænger af afstanden) størst, og vandet løftes derfor her en lille smule "op mod månen". Omvendt er centrifugalkraften større end tiltrækningskraften, på den anden side, og vandet løftes derfor her en lille smule bort fra månen. Det giver ideelt set to buler vand under hvilke jorden drejer rundt om sig selv og skaber to højvander på et døgn. Månen drejer en lille smule med (den tager jo som bekendt en måned om sin rotation om jorden), og derfor forskubbes tidevandet ca. 50 minutter fremad for hvert døgn. Der er rigtig mange andre ting, der spiller en rolle, f.eks. er der også tidevand skabt af solen, og den variation giver spring og nip. Da månen ikke står lige over ækvator, er "bulen" skæv i forhold til jordens rotation, det giver det der kaldes, den døgnlige ulighed, som

bevirker, at morgenhøjvande er forskellig i størrelse fra aftenhøjvander. Selve jordens rotation spiller også ind. Al bevægelse på den nordlige halvkugle afbøjes mod højre, og al bevægelse på den sydlige halvkugle afbøjes mod venstre. Disse afbøjninger bevirker, at tidevandet ofte forplantes gennem tidevandsbølger, der roterer om sig selv. Den tidevandsbølge, der spiller en rolle for Fanø, forplanter sig ned langs Englands østkyst, rundt om kanalen, op langs Hollands kyst, Tyske Bugt og Det Danske Vadehav før den svinger tilbage mod Englands østkyst.

Når tidevandsbølgen svinger nordpå langs Det Danske Vadehav, oplever man på Fanø, at havet stiger (flod). Stigningen betyder, at vandet begynder at løbe ind mellem vadehavsøerne (ind gennem dybene Knude Dyb og Grådyb). Op mod højvande accelererer flodstrømmen for så at klinge af ved selve højvande, hvor der ikke længere er vandstandsforskelle mellem Nordsøen uden for og Vadehavet inden for. Den videre udvikling er så, at bagsiden af tidevandsbølgen ankommer med aftagende vandstand (ebbe), og så løber vandet den modsatte vej i dybene, med en acceleration ned mod lavvande, hvor strømmen så igen står stille ("slag vand"), når Nordsøen uden for dybene igen har samme niveau, som inde i Vadehavet ved lavvande.

FIGUR / Multibeam opmålinger af bunden i Grådyb. De største bundformer er ca. 5 m høje og 100-200 m lange. Den fordybning, der ses i 2005 topografien, er skabt af et opgravningsfartøj der sank i dybet og senere blev bjærget. Som det ses, er fordybningen dækket af de vandrende bundformer ca. 3 år efter. Bundformerne bevæger sig i ebbestrømmens retning med en hastighed af 30-50 m om året. De niveauer, der er angivet, er i forhold til WGS84 geoiden, og ikke til middelvandstanden. Fra Ernstsens et al. (2011).



I dybene findes meget smukke bundformer som f.eks. dem der er gengivet i figur 10 fra Grådyb.

Stormfloder er et stort emne, og der vil med stor sikkerhed være interesse for kendte af slagsen som f.eks. 1634 og 1999. Grunden til, at Vadehavet er udsat

for stormfloder i den grad det er, er, at de store lavvandede områder bevirker, at havspejlets hældning bygger op i retning af vinden for at kunne returnere vandet forinden i vandsøjlen. Var der meget dybt helt ind til kysten, ville en ganske lille hældning være tilstrækkelig til at returnere det stormstuede vand, men da det ikke er

tilfældet øges vanddybden kraftigt under pålandsstorm, mens hældningen forgæves søger at følge med. I december stormen

1999 måltedes således 70 cm forskel mellem Skallingen og Esbjerg havn under stormens kulmination (Bartholdy og Aagaard, 2001).



UDSTILLINGSIDEER
TIDEVAND OG STORMFLODER

15.

Der skal tænkes grundigt over, hvordan vi formidler tidevandet.

16.

Det er muligt at være "on line" med såvel vind, bølgehøjder som vandstande i området (fra Esbjerg havn). Disse informationer vil kunne danne indgang til en model (Bartholdy, 2006), således at en simulering af strømmen i Grådyb kommer med. Sidstnævnte vil også kunne benyttes som en interaktiv opstilling, hvor publikum selv kan skabe tidevandsforhold og se deres betydning for strømforholdene i Grådyb.

17.

Billeder af og forklaring på tilstedeværelsen af bundformer i dybene bør kunne vises ved hjælp af digitale skærmanimationer.

18.

Stormfloders fysik og historiske stormes påvirkning af området skal formidles. Dette vil ligeledes kunne gøres med skærmanimationer.

REFERENCER

Alley, R.B. /2000.
The Younger Dryas cold interval as viewed from central Greenland.

Quaternary Science Reviews 19, 213-226.

Bartholdy, J. /2006.
A simple model for current velocity in tidal inlets; example from Grådyb in the Danish Wadden Sea.

Geo-Marine Letters 26, 133-140.

Bartholdy, A.T., Bartholdy, J., Kroon, A. /2010.
Salt marsh stability and patterns of sedimentation across a backbarrier platform.

Marine Geology 278, 31-42.

Bartholdy, J. Aagaard, T. /2001.
Storm surge effects on a backbarrier tidal flat.

Geo Marine Letters, 20, 133-141.

Ernstsen, V. B., Lefebvre, A., Bartholdy, J., Bartholomä, A. and Winter, C. /2011.
Spatiotemporal height variations of large-scale bedforms in the Grådyb tidal inlet channel (Denmark): a case study on coaastal system impact.

Journal of Coastal Research, SI 64 (Proceedings of the 11th International Coastal Symposium), pg – pg. Szczecin, Poland, ISSN 0749-0208

Fruergaard, M., Møller, I, Johannesen, P., Nielsen, L.H., Andersen, T.J., Nielsen, L., Sander, L., Pejrup, M. /2015.
ZStratigraphy, evolution, and controls of a Holocene transgressive-regressive barrier island under changing sea level: Danish North Sea Coast.

Journal of Coastal Research 85, 820-844.

Fruergaard, M., Kirkegaarg, L., Østergaard A.T., Murray, A., Andersen, T.J. /2019.
Dune ridge progradation resulting from updrift coastal reconfiguration and increased littoral drift.

Geomorphology 330, 69-80.

Pedersen, J.B.T., Svinth, S., Bartholdy, J. /2009.
Holocene evolution of a drowned melt-water valley in the Danish Wadden Sea.

Quaternary Research 72, 68-79.

Petit, J.R., et al. /2001.
Vostok Ice Core Data for 420,000 Years.

IGBP PAGES/World Data Center for Paleoclimatology Data Contribution Series #2001-076. NOAA/NGDC Paleoclimatology Program, Boulder CO, USA.

Søvsø, M. /2019.
Foredrag ved Nationalpark Vadehavets Vadehavsdag.

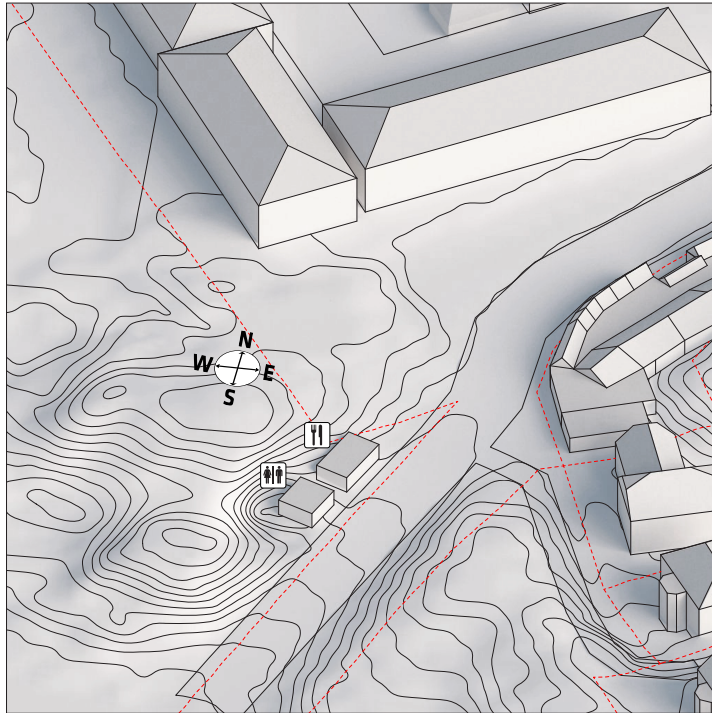
BILAG 2

ARKITEKTONISK KONCEPT

SKITSE TIL FORMGIVNING, MATERIALER
OG PLACERING

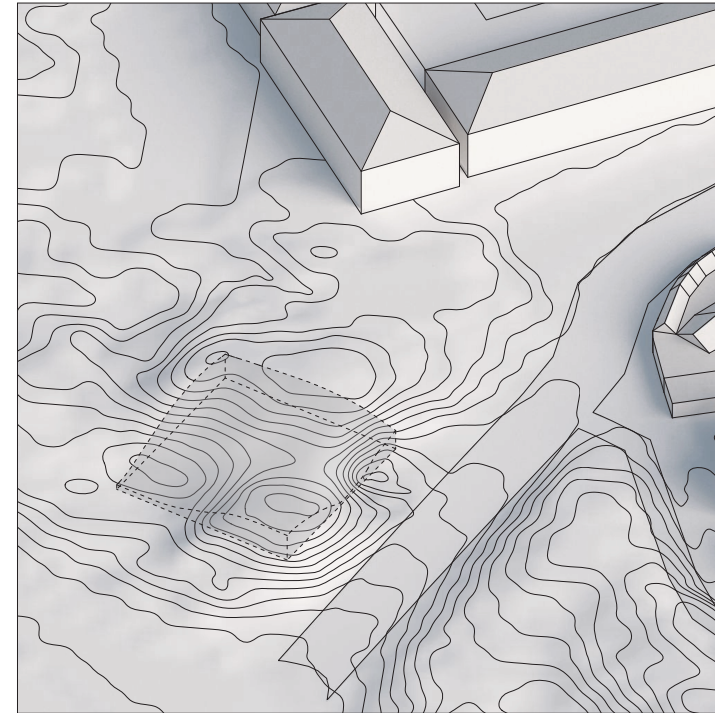


KONCEPT



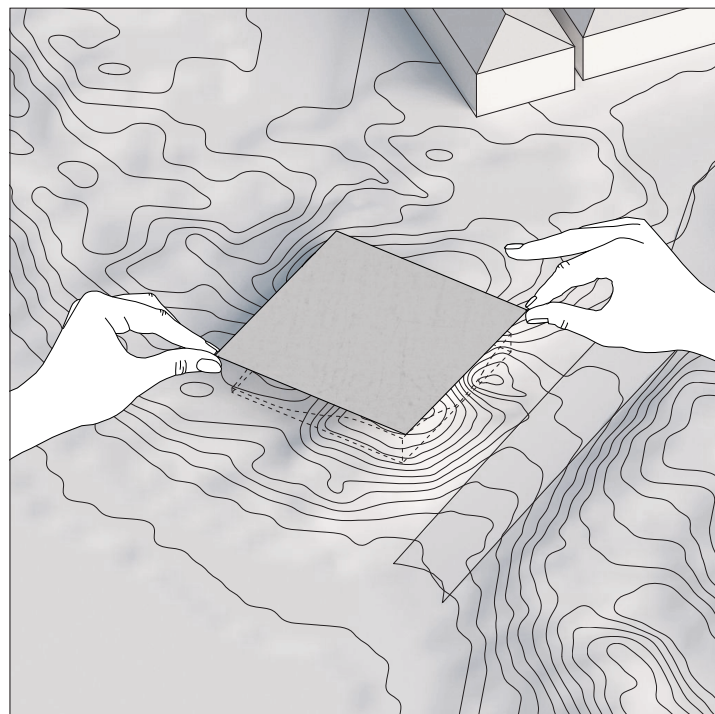
EKSISTERENDE

Stedets afgrænsning er endnu ikke defineret. Der findes eksisterende, offentlige toiletter og en kiosk ved den mulige fremtidige placering af Lycium. De to midlertidige strukturer kan fjernes.



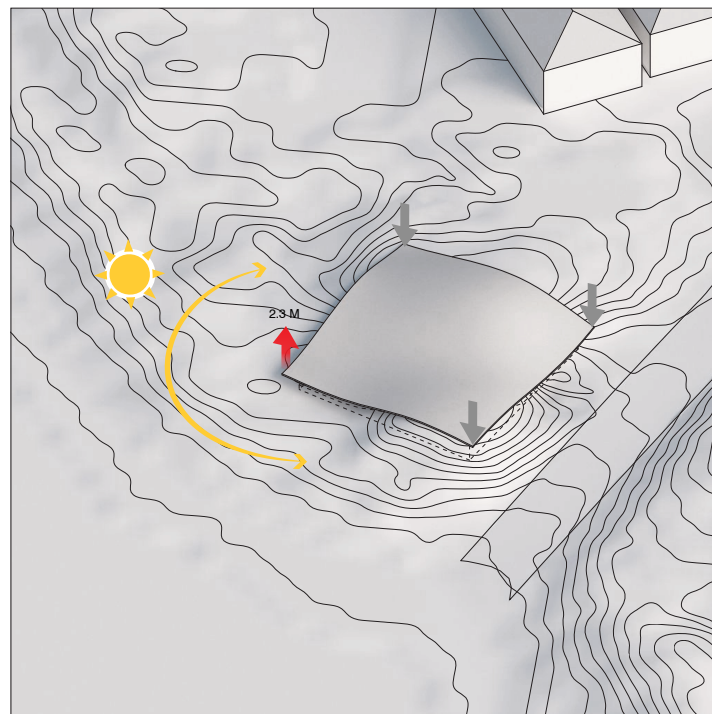
PLACERING

Med henblik på ikke at forstyrre de naturlige omgivelser foreslår vi placeringen af det fulde program under de eksisterende klitter.



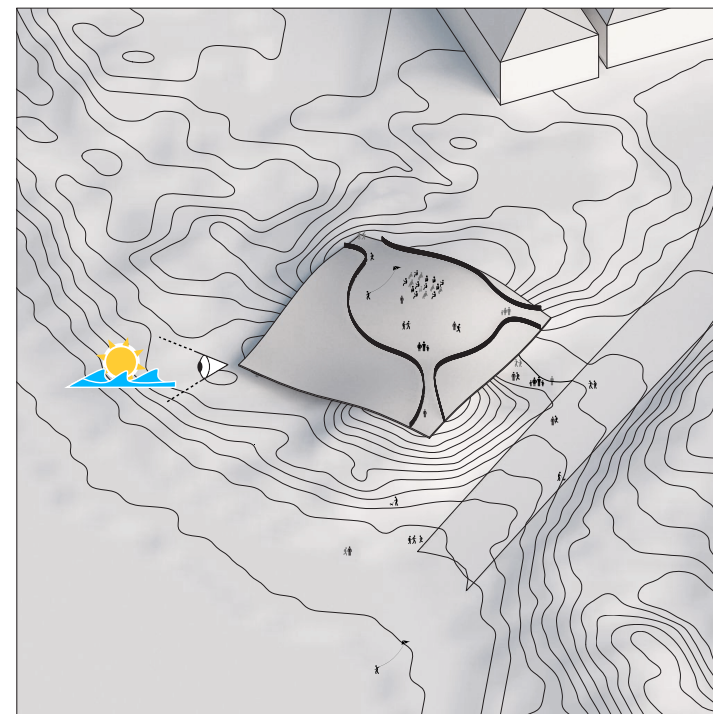
DRAPERING

Tanken er baseret på at "drapere" et tyndt lag beton direkte over de allerede eksisterende klitter for på den måde at forsøge at genskabe kurverne og ændringerne i det eksisterende landskab.



LYS

Højeste punkt på den draperede skal løftes blidt for og lukke det naturlige lys ind i udstillingsrummet, mens de tre laveste punkter hviler på terrænet og på den måde understøtter tagkonstruktionen.



SKAL

Det løftede hjørne af taget bidrager ikke kun med dagslys, men fordrer også de bedste udkig samt trækker solnedgangen med ind fra vest. Alt imens rummet under skallen bruges som et aktivt udstillingsareal, vil oversiden/tagfladen aktiveres som en udkigsplatform samt offentligt rum.

Beton som materiale har fantastisk tilpasnings-/modelleringssevne med henblik på forskellige former og teksturer. Den teknologiske udvikling tillader, at støbning direkte på forskellige materialer

bliver brugt i arkitekturen med henblik på henholdsvis strukturelle fordele samt at skabe unikke rum og mønstre.

Denne fremgangsmåde vil kunne anvendes i Lycium til ikke blot at legemliggøre en spændstig samt organisk form, men også for at mime det fantastiske klitlandskab, respektere det samt at fremhæve dets

kvaliteter. Betonen støbes oven på det eksisterende terræn med sine organiske kurver for at indlejre forståelsen af det eksisterende i konstruktion - for evigt.



BEPLANTNING

Der eksisterer ved Fanø en naturlig forekomst af tæt og lav beplantning, der gror i sandet - vegetation, som bliver til en blanding af forskellige mosarter og vegetation af mindre art, hvilket således igen blander sig med det naturligt rene og bløde sand ved de lavere dele af terrænet, hvor terrasserne vil findes, tildækket af blødt sand, fyldt med muslingeskaller, rav og andre skatter iscenesat af Vadehavet.

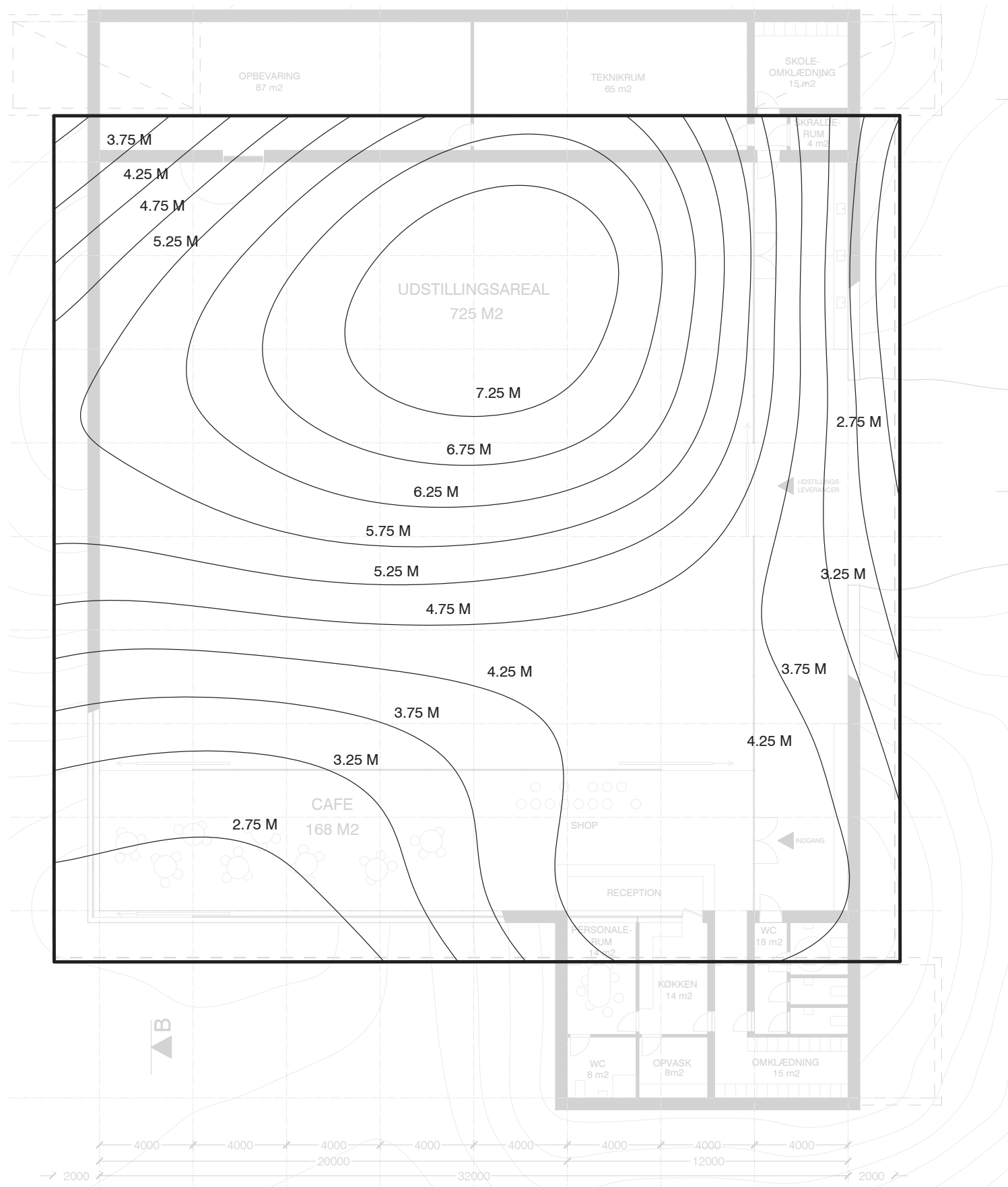


RUMMET

Det tynde lag beton bliver således draperet ud over det naturlige landskab, hvorved den vil opsamle og indkorporere den smukke variation af teksturer fra klitterne, og herigennem iscenesætte aftrykkene

- her bliver bygningen med ét et lige så vigtigt element i udstillingen. Et rum der inviterer til opdagelser og udforskning af det omkringliggende unikke ø-natur.

LOFTSHØJDER



Følgende illustrerer en fysisk model, hvor hvert niveau af terrænet vises skridt-for-skridt i intervaller af 300 mm.

SNIT 1:200

