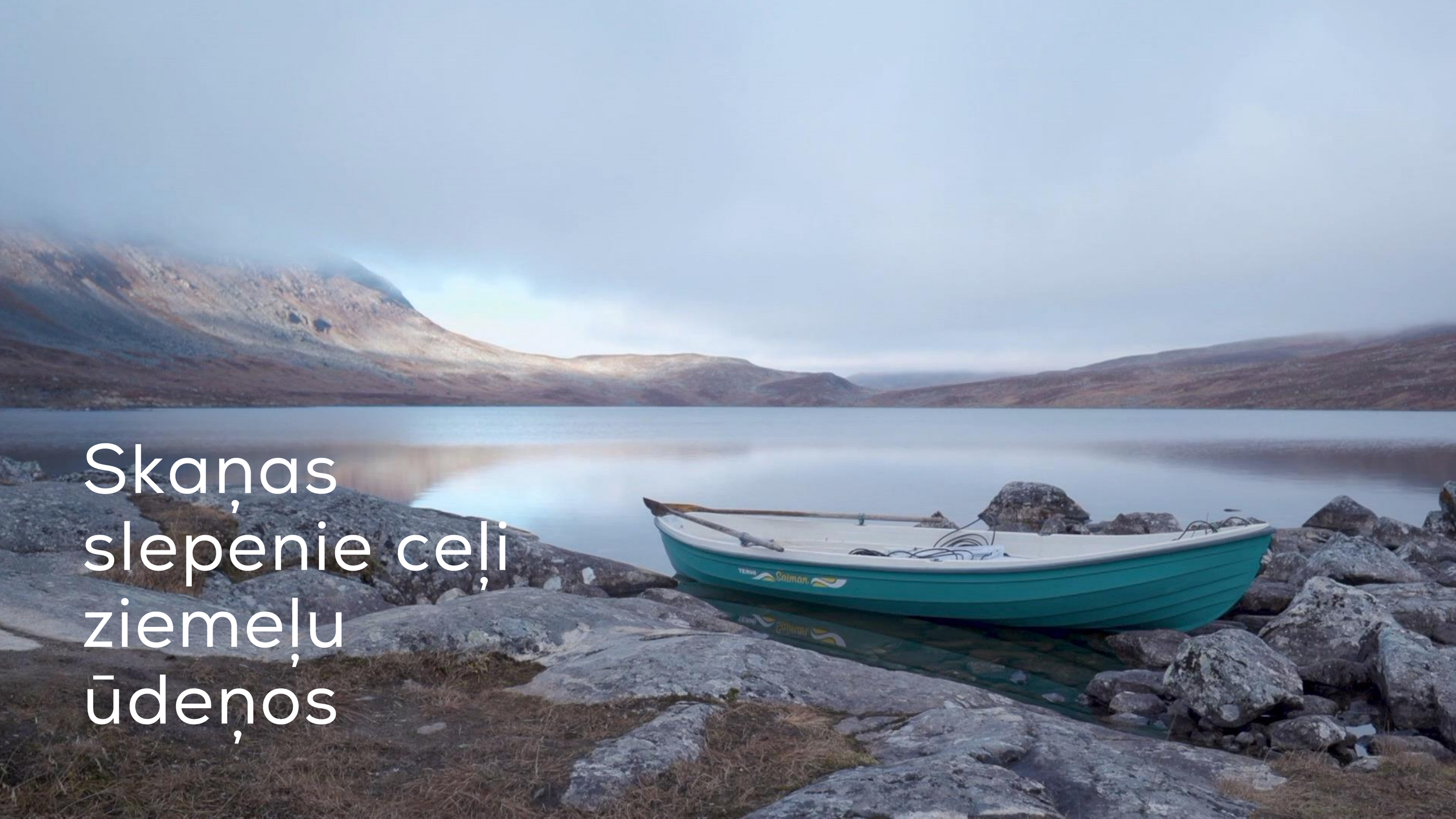


Skaņas slepenie ceļi ziemeļu ūdeņos



Pēc sava *AquaSonic* projekta, kur mūziķi spēlē zem ūdens, *Between Music* mākslinieki un skaņu autors Romāns Komars nolēma iedziļināties nezināmajā zemūdens akustikas pasaulē, konkrētāk – zemūdens reverberācijā.

Šī brošūra iepazīstina ar detalizētu pētījumu Zviedrijas, Somijas, Fēru salu un Grenlandes ezeru un jūru nezināmajos dziļumos.

Par to stāsta skaņu inženieris Romāns Komars, kurš jau gadiem ilgi aizkulisēs atbalsta *Between Music* māksliniecisķās ambīcijas – tieši viņš ierādīja ceļu uz nezināmo projektā "Skaņas slepenie ceļi", atvedot ierakstus, ko neviens uz sauszemes iepriekš nebija dzirdējis.

Sagatavots un publicēts 2024. gadā. Between Music, Kopenhāgena, 2024
Vārdi: Romāns Komars
Foto: Got Fat Productions
Redaktors: Eva Ørum



"Zemūdens skaņām piemīt tāds raksturs, ko mēs, cilvēki, nespējam uztvert."

Romāns Komars, Dānija, 2024



Saturs

6 **NO IDEJAS LĪDZ IZLAIŠANAI.** Ievads

8 **SKAŅAS VIĻŅU ATSTAROJUMI**

9 **ATŠĶIRĪBA STARP GAISU UN ŪDENI**

10 **KONVOLŪCIJAS REVERBERĀCIJA.** Impulsa atbilde

11 **PĒTĪJUMS.** Sadarbība ar pētniekiem no dažādām ar skaņu un ūdeni saistītām nozarēm

13 **ZVIEDRIJA, 2020.** Pirmais mēģinājums. Ierakstīšanas tehnikas izgudrošana

15 **FĒRU SALAS, 2020.** Procesa nepilnību atklāšana

17 **ZVIEDRIJA, 2021.** Pirmie skaidri rezultāti

18 **SOMIJA, 2021.** Lieliska reverberācija mazā akmeņainā ezerā

20 **GRENLANDE, 2022.** 3 laimīgas stundas pilnīgā klusumā un labākā zemūdens reverberācija

23 **PĒCVĀRDS.** Kāpēc?

24 **ATSAUCES**



No idejas līdz izlaišanai

IEVADS

Manuprāt, iespaidīgākais *Between Music* projekts ir *AquaSonic*. Tas ir koncerts, kurā pieci mūziķi spēlē īpašus instrumentus, atrodoties zem ūdens piecos atsevišķos akvārijos. *AquaSonic* tika izstrādāts pēdējo 15 gadu laikā, un kopš 2016. gada tas tiek rādīts dažādās pasaules vietās.

Šī mūzika ir neaprakstāma, un to nevar salīdzināt ne ar vienu pazīstamu mūzikas stilu. Tas ir pilnīgi atsevišķs žanrs. Izdomāt, kā radīt šo skaņu, bija patiesi fantastiski...

Pēc koncertu sērijas radās nepieciešamība ierakstīt pilnvērtīgu albumu. Šajā procesā atklājās būtisks izaicinājums: reverberācija. Ūdens tvertņu nelielā izmēra dēļ atstarojums ir ļoti vājš. Tas padara skaņu sausu, un daži instrumenti skan “plakani”.

Kā cilvēki mēs esam pieraduši pie skaņas atstarojuma katrā mirklī – pie skaņas, kas atlec no visām virsmām mums apkārt.

Mūzikā reverberācijai ir nozīmīga loma. Reverberācija ļauj mainīt perspektīvu un noskaņu, kā arī pastiprināt skaņas vēstījumu.

Ņemot vērā visus šos faktorus, mēs esam izmantojuši efektu iekārtas, lai radītu reverberāciju dzīvos koncertos.

Taču rodas pamatots jautājums. Vai tā ir īsta? Vai mēs tiešām dzirdam īstu zemūdens skaņu? Vai mēs varam būt pilnībā pārliecināti?

Uz šo jautājumu pamata mēs sākām pētīt zemūdens reverberāciju. Vai tā pastāv? Vai to var izmantot? Vai kāds to jau ir mēģinājis? Vai kādam ir izdevies to izmantot kā mūzikas elementu?

Pēc padziļinātas izpētes radās jaunais projekts. Lielākais iedvesmas avots bija vaļi. Mēs zinām, ka noteiktā gada laikā vaļi sāk dziedāt. Viņi izmanto masīvus zemūdens akmeņus, lai ar reverberāciju un atbalsīm pastiprinātu savu dziedāšanu.

Balstoties uz šīm zināšanām, mēs devāmies ceļā slēpto skaņu meklējumos.



Par skaņas viļņu atstarojumiem

Psihoakustikā un akustikā reverberācija ir ilgstoša skaņa. Reverberācija rodas, kad skaņa vai signāls atstarojas, izraisot daudzu atbalsu uzkrāšanos un to pakāpenisku norimšanu, jo skaņu absorbē telpā esošo objektu virsmas. Tas ir īpaši pamanāms brīdī, kad skaņas avots apklust, bet atbalsis turpinās, pakāpeniski samazinoties amplitūdā līdz nullei.
Reverberācija ir atkarīga no frekvences: signāla norimšanas ilgumam – jeb reverberācijas laikam – tiek pievērsta īpaša uzmanība arhitektūras projektēšanā, jo telpās ir nepieciešams noteikts reverberācijas laiks, lai nodrošinātu optimālus apstākļus paredzētajai lietošanai. Ar laiku atstarojumu amplitūda pakāpeniski samazinās līdz nemanāmam līmenim.

Reverberāciju veido trīs galvenās sastāvdaļas:

1. Agrīnie atstarojumi. Agrīnie atstarojumi ir signāla atbalsis, kas atgriežas. Agrīnie atstarojumi ir skaņas avota tiešās kopijas, atšķirībā no vēlās reverberācijas, kur atstarojumi sajaucas un izkliedējas.
2. Reverberācijas norimšana. Reverberācijas laiks parasti tiek norādīts kā rimšanas laiks un tiek mērīts sekundēs. Mērījumos var būt vai nebūt norādīta izmantotā frekvenču josla. Rimšanas laiks ir laiks, kas nepieciešams, lai signāls samazinātos par 60 dB (T60 gaisā) salīdzinājumā ar sākotnējo skaņu.
3. Frekvences atbilde. Pilnīgā absorbcija sebīnos (un līdz ar to reverberācijas laiks) parasti mainās atkarībā no frekvences (ko nosaka telpas akustiskās īpašības).

Atšķirība starp gaisu un ūdeni

Skaņas ātrums gaisā ir aptuveni 340 m/s, bet ūdenī – 1500 m/s jeb vairāk nekā 4 reizes lielāks.

Lielāks skaņas ātrums ūdenī nozīmē, ka agrīnie atstarojumi parādās ātrāk un reverberācijas laiks ir īsāks nekā gaisā. Ātrums mainās atkarībā no ķīmiskā sastāva, spiediena (molekulu blīvuma) un temperatūras.

Piemēram, ja iedomājamies līdzenu sienu 170 metru attālumā no vietas, kurā mēs atrodamies kopā ar skaņas avotu, skaņa nonāks līdz sienai pēc pussekundes. Kopumā pirmo atstarojumu dzirdēsim 1 sekundi (1000 ms) pēc tam, kad tā tika radīta.

Ja iedomājamies to pašu situāciju ūdenī, skaņai, lai atgrieztos skaņas avota punktā, ir vajadzīgas tikai aptuveni 226 ms.
Tas nozīmē: lai ūdenī iegūtu lielāku reverberāciju, ir nepieciešamas lielākas telpas.

Labā ziņa ir tā, ka skaņa zem ūdens ir ne tikai ātrāka, bet arī spēj izplatīties lielākos attālumos, pirms viļņa enerģija samazinās līdz nullei.

Tas nozīmē, ka telpās, ko ieskauj akmeņi, skaņas vilnis tiek it kā ieslodzīts un ilgi atstarojas turp un atpakaļ, pirms enerģija tiek absorbēta.

Taču atrast tik ideālu vietu var būt grūti. Bieži vien, vai gandrīz vienmēr, ūdenī ir sastopamas dažādas vielas.

Mēs droši zinām, ka smiltis un augi lieliski absorbē skaņas viļņus, kas nozīmē, ka skaņas atstarojumi ir vāji vai to nav vispār.

No tā izriet, ka galvenais nosacījums labai reverberācijai zem ūdens ir lielas telpas, ko ieskauj cietas virsmas, piemēram, akmeņi, bez smiltīm un augiem.

Konvolūcijas reverberācija. Impulsa atbilde

Būtībā mēs meklējam skaņas atstarojumus zem ūdens.
Lai iegūtu skaņas atstarojumus, ir nepieciešami masīvi cieti objekti, piemēram, akmeņi. Tiem var būt dažāda forma, un tas tieši ietekmē reverberācijas raksturu.

Mēs izmantojam procesu, ko sauc par konvolūcijas reverberāciju. Audio signālu apstrādē konvolūcijas reverberācija ir fiziskas vai virtuālas telpas reverberācijas atdarināšana, izmantojot digitālus profilus – programmatūru (vai algoritmu), kas rada audio vides simulāciju.
Tas nozīmē, ka mums ir jārada impulss (skaņa) un, izmantojot hidrofonus (zemūdens mikrofonus), jāieraksta skaņa, kas atgriežas.

Šis ieraksts kļūs par impulsa atbildi. Ar programmatūras palīdzību šo impulsa atbildi var pārveidot par akustiskās vides digitālu atveidojumu.

Ir dažādi impulsa atbildes veidi. Savā pētījumā mēs izvēlējāmies divus izplatītākos: sinusoidālo signālu *(sine sweep / chirp),* kas ir nepārtraukts signāls, kura frekvence laika gaitā logaritmiski palielinās vai samazinās. Tas aptver pilnīgu pārbaudāmo frekvenču diapazonu starp sākuma un beigu frekvenci. Mūsu gadījumā mēs izmantojam 20 Hz līdz 20 kHz (cilvēka dzirdes diapazons). Un īsu triecienu *(short impact)* – ļoti īsu impulsu, kas ietver uzreiz visu frekvenču spektru, piemēram, plaukstu sasitiens.

Lai varētu izmantot sinusoidālo signālu, tas ir jāatskaņo caur zemūdens skaļruņiem. Šo signālu var iedomāties kā īsu impulsu, tādu kā plaukstu sasitiens, kas ir izstiepts laikā un sadalīts frekvencēs. Tomēr tas var apgrūtināt atstarojumu atpazīšanu, kad meklējam labu vietu ierakstīšanai, jo sinusoidālā signāla atskaņošana aizņem zināmu laiku un daži atstarojumi var parādīties, kamēr signāls vēl skan. (Piezīme: tā nav problēma programmatūrai, bet gan mums kā klausītājiem.)

Šajā gadījumā pirms signāla atskaņošanas caur skaļruņiem mums ir jārada īsāks impulss. Tam ir daudz veidu, taču jābūt uzmanīgiem, lai neradītu pārāk skaļas skaņas, kas kaitētu ūdens iemītniekiem. Mēs atradām vienkāršu risinājumu: zem ūdens sasist kopā divus āmurus. Tas rada īsu impulsu, kas ir pietiekami skaļš, lai varētu atpazīt atstarojumus.

Pētījums

SADARBĪBA AR PĒTNIEKIEM NO DAŽĀDĀM AR SKAŅU UN ŪDENI SAISTĪTĀM NOZARĒM

Mēs nezinām nevienu, kas būtu mēģinājis ko līdzīgu, tāpēc mums viss bija jāizmēģina pašiem un jāizgudro metode savu iespēju robežās.

Pēc pirmajiem diviem ierakstīšanas mēģinājumiem Zviedrijā un Fēru salās mēs saskarāmies ar vairākām problēmām, mēģinot ierakstīt skaņu zem ūdens. Mums bija arī jautājumi par to, kā radīt pilnvērtīgu zemūdens pasaules pieredzi, integrējot zemūdens reverberāciju savā mūzikā: digitāli *AquaSonic* albumā, kur zemūdens reverberāciju izmantosim, lai pilnveidotu skaņu un uzlabotu kompozīciju, un dzīvajā izpildījumā *AquaSonic* koncertā, kurā vēlamies simulēt akustisko dezorientāciju, ko cilvēka ķermenis piedzīvo zem ūdens, izmantojot 3D skaņu un imersīvās sensorās skaņu ainavas, kas ieskaus publiku no visām pusēm.

Lai atbildētu uz šiem jautājumiem, *Between Music* un Orhūsas Universitātes Progresīvo pētījumu institūts (AIAS) organizēja tiešsaistes semināru, uz kuru tika uzaicināti speciālisti no dažādām ar skaņu un ūdeni saistītām nozarēm. Viss seminārs tika ierakstīts, un videoieraksti tagad ir publiski pieejami šajā *Youtube* saitē.

DALĪBNIEKI

Laila Skovmand, mākslinieciskā vadītāja, Between Music
Romāns Komars, skaņu inženieris, Between Music
Christina Lidegaard, producente, Between Music
Søren Rud Keiding, profesors, specializācija: ūdens, lāzeri, optika, molekulas, AIAS
Preston Wilson, profesors, specializācija: zemūdens un fiziskā akustika, Teksasas Universitāte, Ostina
Magnus Walhberg, asociētais profesors, specializācija: bioakustika, Dienviddānijas Universitāte
Mark Johnson, AIAS stipendiāts, specializācija: elektrotehnika un bioakustika, AIAS
Niels Chr. Hansen, AIAS stipendiāts, specializācija: neirozinātne un mūzika, AIAS
Sylvie Tesson, AIAS stipendiāte, specializācija: mikroorganismi un ūdens, AIAS
Angelo Farina, profesors, specializācija: lietišķā akustika, Parmas Universitāte
Gorm Wendelboe, galvenais akustikas speciālists – zemūdens akustiskais aprīkojums, Teledyne Reson
Bjorn Munster, 3D skaņas speciālists un rīkotājdirektors, Astro Spatial Audio
Ralph Kessler, audio inženieris, specializācija: auralizācija un impulsa atbilde, Master Pinguin

Celš

2020. – 2022.



Zviedrija, 2020

PIRMAIS MĒĢINĀJUMS. IERAKSTĪŠANAS TEHNIKAS IZGUDROŠANA

Nevienam nebija pieredzes ar zemūdens impulsa atbilžu ierakstīšanu mūzikas vajadzībām.
Ne mums, ne kādam citam.
Tāpēc, zinot tikai teoriju par reverberāciju virs ūdens, mēs sapakojām savu aprīkojumu un devāmies ceļā.
Mūsu mērķis bija atrast efektīvāko veidu, kā veikt ierakstus un pārbaudīt visu aprīkojumu.

ZVIEDRIJA, 2020

Mēs paņēmām līdzi 3 veidu hidrofonus.

• Reson TC4032 – labākā kvalitāte, ko esam izmēģinājuši.
• Aquarian Audio H2a – pietiekami labs.
• Sound Trap (ST) - labs, bet nav iespējas vērot skaņu darbībā vai pastiprināt signālu ieraksta laikā. Taču to var izmantot lielā dziļumā. Tas mums parādīja, kā izplatās atstarojumi vienā un tajā pašā vietā dažādos dziļumos.

Skaļruņi: Clark Synthesis Diluvio AQ339 – 2 gab.
Maksimālais dziļums – 3 metri.
Impulsi: āmuri, signāls 3 līdz 3 sekundes un uzreiz garais signāls.

Teorētiski mēs zinājām, ka būs vajadzīgas divu veidu impulsa atbildes: sinusoidālais signāls, lai precīzāk fiksētu reverberāciju, un īss signāls, piemēram, plaukstu sasitiens, lai noteiktu atstarojumu klātbūtni. Sākumā mēs šļakstinājām ūdeni, sitām pa laivu un darījām citas dīvainas lietas.

Tas nedarbojās.

Visgrūtāk bija saprast, vai mēs kaut ko darījām nepareizi, vai arī atstarojumu vienkārši nebija.

Pēc pirmā mēģinājuma Friskjön ezerā vienīgais, ko ieguvām, bija ideja, kā sist āmurus zem ūdens, un otrais mēģinājums deva pirmo skaidru rezultātu. Mēs atradām vietu starp divām stāvām klintīm, nolaidām hidrofonus zem ūdens un sasitām āmurus. Un pirmo reizi kļuva skaidrs, ka šim projektam būs rezultāts.

Nākamajā dienā mēs devāmies uz Fälgaren ezeru. Tas ir neliels ezers ar granīta gultni, ko ieskauj granīta klintis. Maksimālais dziļums ir 98 metri. Divi vietējie iedzīvotāji bija tik laipni un aizdeva mums savas laivas, bet āmurs ļāva mums pielāgoties un paātrināja procesu. Šādā veidā Fälgaren ezerā mēs veicām daudz lielisku ierakstu turpmākai analīzei.

Pēdējo dienu mēs pavadījām Lindödjupet līcī ar jūras ūdeni, akmens krastiem un mazajām akmeņainajām saliņām. Rezultāti bija nelieli, taču mums bija iespēja salīdzināt relatīvi kluso ezera ūdeni ar nemierīgo jūras ūdeni.

Tam bija būtiska loma turpmākajā pētījumā.

Klausīties

Aprīkojums:
Hidrofoni: Reson TC4032; Aquarian Audio H2a; Sound Trap
Portatīvais ierakstītājs: Sound Devices MixPre-6
Pastiprinātājs: MA AUDIO C-236
Skaļruņi: Clark Synthesis Diluvio AQ339
Akumulators: 7ah 12v
Atskaņotājs: iPod

Komanda:
Laila Skovmand, Morten Poulsen, Romāns Komars

Lokācijas:

• **Frisksjön ezers**
Loftahammar
57°56'22"N 16°41'41"E
Maksimālais dziļums: 12 metri.
Granīts, smiltis, augi.
Nelieli rezultāti.

• **Fälgaren ezers**
Västervik komūna
57°45'29"N 16°22'24"E
Maksimālais dziļums: 98 metri.
Granīts, smiltis, augi.
Labi rezultāti.

• **Lindodjupet līcis**
Västervik
57°41'40"N 16°43'04"E
Maksimālais dziļums: -
Granīts, smiltis, augi. Daudz mazu saliņu.
Nelieli rezultāti.



Fēru salas, 2020

PROCESA NEPILNĪBU ATKLĀŠANA

No šī brīža mēs zinājām, ka labvēlīgi laikapstākļi, piemēram, mierīgs ūdens bez lietus, ir svarīga procesa sastāvdaļa. Taču šie faktori ir pilnībā ārpus mūsu kontroles.

FĒRU SALAS, 2020

Fēru salas bija aizraujošas savas ģeoloģiskās uzbūves dēļ.
Salas radās pirms miljoniem gadu vulkāniskās aktivitātes rezultātā, un tās gandrīz pilnībā veido bazalta ieži. Tajā pašā laikā tās klāj veģetācija, proti, augi, pat zem ūdens. Tas apgrūtina piemērotās vietas meklēšanu.
Vēl viena liela problēma ir laikapstākļi. Jūras ūdens vienmēr ir atklāts vismaz no vienas puses, tāpēc rodas vējš un viļņi. Viļņi apgrūtina palikšanu uz vietas, tāpēc ierakstīšana ir sarežģīta. Turklāt viļņi rada pastāvīgu troksni.

No šī brīža mēs zinājām, ka procesā ir svarīgi labāki laikapstākļi, tādi kā mierīgs ūdens bez lietus. Diemžēl nebija neviena klusuma brīža, tāpēc visos ierakstos ir troksnis. Tomēr mēs atradām dažas brīnišķīgas vietas, piemēram, Vestmannasund un Vestmannas hidroelektrostaciju. HES ieskauj klintis, kas to pasargāta no tiešā vēja, tāpēc tā ir lieliska vieta pētījumiem.

Aprīkojums:
Hidrofoni: Reson TC4032; Aquarian Audio H2a
Portatīvais ierakstītājs: Zoom H6
Pastiprinātājs: MA AUDIO C-236
Skaļruņi: Clark Synthesis Diluvio AQ339
Akumulators: 7ah 12v
Atskaņotājs: iPod
Āmuri

Komanda:
Laila Skovmand, Romāns Komars, Jens L. Thomsen







Lokācijas:

• **Skálafjørður līcis**
Eysturoy
62°09'27"N 6°45'41"W

Maksimālais dziļums: 70 metri.
Bazalts, smiltis, augi.
Nelieli rezultāti.

• **Vestmannasund līcis**
Vestmanna
62°07'58"N 7°10'41"W

Maksimālais dziļums: -
Bazalts, smiltis, augi.
Labi rezultāti.

• **Vestmannas HES ūdens rezervuārs**
Vestmanna
62°09'13"N 7°07'22"W

Maksimālais dziļums: -
Bazalts, smiltis, augi.
Daži rezultāti.

• **Sundini līcis**
Hósvik
62°09'19"N 6°54'36"W

Maksimālais dziļums: -
Bazalts, smiltis, augi.

Klausīties

ZVIEDRIJA, 2021

Pēc diviem iepriekšējiem mēģinājumiem mēs noskaidrojām, ka ierakstīt atbalsis zem ūdens nav iespējams...

Skaņai zem ūdens ir unikāls raksturs, kas ļoti atšķiras no skaņas gaisā. Tai ir arī cits garums, forma un atbalss.

Kļuva redzami visi ierakstīšanas procesa trūkumi, tāpēc mēs vērsāmies pie zinātniekiem un pētniekiem, kuri palīdzēja mums novērst visas problēmas garā, koncentrētā un aizraujošā tiešsaistes konferencē.

Mēs pielāgojām savu aprīkojumu un ar jaunajām svarīgajām zināšanām atgriezāmies uz Fälgaren ezeru Zviedrijā.

Šajā brīdī mēs skaidri zinājām, kā to paveikt, un rezultāti bija pārsteidzoši.

Mēs izpētījām visu ezeru un bijām sajūsmā par lielisko un skaidro rezultātu skaitu.

No šī brīža durvis bija atvērtas, un mēs varējām virzīties tālāk.

Aprīkojums:
Hidrofoni: Reson TC4032; Aquarian Audio H2a
Portatīvais ierakstītājs: Zoom F6
Pastiprinātājs: MA AUDIO C-236
Skaļruņi: Clark Synthesis Diluvio AQ339
Akumulators: 7ah 12v
Atskaņotājs: iPod

Komanda:
Ralf Rendigs, Romāns Komars

Lokācija:

- **Fälgaren ezers**
Västervik komūna
57°45'29"N 16°22'24"E

Maksimālais dziļums: 98 metri.
Granīts.
Labi rezultāti.

Klausīties



Somija, 2021

LIELISKA REVERBERĀCIJA MAZĀ AKMEŅAINĀ EZERĀ

Līdz šim brīdim mēs bijām atrisinājuši visas problēmas, izņemot vienu. Tāpēc mēs devāmies risināt arī to.

SOMIJA, 2021

Pēc veiksmīgajiem ierakstiem Zviedrijā nākamais aizraujošais galamērķis bija Somija.
Mēs bijām atrisinājuši visas problēmas, izņemot vienu. Ir grūti noskaidrot iepriekš, kā izskatās ūdenstilpes krasti un gultne, tāpēc tā zināmā mērā ir loterija. Taču mēs par to zinājām un sagatavojāmies, cik vien labi spējām.

Mūsu galvenais galamērķis Somijā bija Kilpisjärvi ezers, kur atrodas Bioloģiskā stacija un kur tiekas un veic pētījumus zinātnieki no dažādām valstīm. Tāpēc mēs arī ieradāmies ar savu pētījumu. Kilpisjärvi ir diezgan liels ezers ar veģetāciju. Mēs izpētījām gandrīz visu ezeru, bet rezultāti bija nelieli. Plāns B izrādījās veiksmīgāks.

Netālu no Bioloģiskās stacijas atrodas divi nelieli ezeri.
Viens ar nosaukumu Tshahkajävri. Skaists zaļš ezers ar veģetāciju. Tajā ir nelielas atbalsis.
Un otrs ar nosaukumu Saanajävri. Ļoti mazs ezers, kas atrodas virs jūras līmeņa Sānas fjelda pakājē. Ļoti skaista klinšaina ainava. Ezers atrodas granulīta iežu ieplakā, bez smiltīm un veģetācijas. Tas deva lieliskus un skaidrus rezultātus.

Klausīties









Aprīkojums:
Hidrofoni: Reson TC4032; Aquarian Audio H2a
Portatīvais ierakstītājs: Zoom F6
Pastiprinātājs: MA AUDIO C-236
Skaļruņi: Clark Synthesis Diluvio AQ339
Akumulators: 7ah 12v
Atskaņotājs: iPod

Komanda:
Laila Skovmand, Petri Kuljuntausta, Romāns Komars

Lokācijas:
• **Kilpisjärvi ezers**
Enontekiö, Lapzeme
69°02'18"N 20°47'20"E

Maksimālais dziļums: 57 metri.
Granulīts, smiltis, augi.
Nelieli rezultāti.

• **Saanajävri ezers**
Enontekiö, Lapzeme
69°02'56"N 20°52'44"E

Maksimālais dziļums: 13 metri.
Granulīts.
Lieliski rezultāti.

• **Tshahkajävri ezers**
Enontekiö, Lapzeme
69°01'34"N 20°54'47"E

Maksimālais dziļums: 13 metri.
Granulīts, smiltis, augi.
Nelieli rezultāti.



Grenlande, 2022

3 LAIMĪGAS STUNDAS PILNĪGĀ KLUSUMĀ UN LABĀKĀ ZEMŪDENS REVERBERĀCIJA

Mēs uzzinājām, ka tas, uz ko bijām cerējuši, tomēr ir iespējams!

GRENLANDE, 2022

Saanajävri Zviedrijā bija mazs, kalnu aizsegts ezers ar mierīgu un klusu ūdeni, bet Nūkas līcis Grenlandē ir jūras ūdens, ko ieskauj augstas klintis, taču ar gariem atzariem.

Tā ir vieta, kur laikapstākļi mainās katru stundu. Mūsu plāns bija izpētīt visu Nūkas līci neatkarīgi no laikapstākļiem, lai atrastu vietas ar vislabāko akustiku. Un tieši to mēs arī darījām.

Pēc tam mēs vērojām laikapstākļu izmaiņas un meklējām labāko laiku ierakstīšanai. Sākumā mums neveicās. Stiprs vējš radīja viļņus, lija lietus, un ik pa laikam traucēja laivu satiksme.

Un tad pēkšņi iestājās trīs pilnīgi klusas stundas. Trīs laimīgas stundas veselās desmit dienās.

Rezultāti bija neticami.

Iespējams, tā bija vislabākā zemūdens reverberācija, ko mums izdevās ierakstīt.






Aprīkojums:
Hidrofoni: Reson TC4032; Aquarian Audio H2a
Portatīvais ierakstītājs: Zoom F6
Āmuri

Komanda:
Laila Skovmand, Inuk Silis Høegh, Romāns Komars

Lokācijas:

• **Kangerluarsunnguaq līcis / Kobbefjord**
Nūka
64°09'11"N 51°35'48"W

Maksimālais dziļums: -
Kristālisks iezis un smiltis.
Labi rezultāti.

• **Nuup Kangerlua**
Godthåbsfjord
64°29'00"N 51°25'44"W

Maksimālais dziļums: -
Kristālisks iezis.
Labi rezultāti.

Klausīties

• **Kangersunek / isfjord**
Godthåbsfjord
64°22'44"N 49°44'02"W

Maksimālais dziļums: -
Kristālisks iezis un ledus.
Nelieli rezultāti.

• **Uummannap Sullua**
Godthåbsfjord
64°30'45"N 51°06'06"W

Maksimālais dziļums: -
Kristālisks iezis.
Labi rezultāti.

• **Qooqqut**
Godthåbsfjord
64°14'19"N 50°58'00"W

Maksimālais dziļums: -
Kristālisks iezis.
Lieliski rezultāti.

• **Qallussuaq / Cirkussøen ezers**
Nūka
64°10'45"N 51°38'50"W

Maksimālais dziļums: -
Kristālisks iezis, smiltis, ledus.
Nelieli rezultāti.



"Ūdens dod dzīvību. Ūdens atnes nāvi. Un tas nes visu pārējo plašajā spektrā starp tām."

Romāns Komars, Dānija 2024

Pēcvārds

Šis uzdevums mums prasīja 3 gadus, un izaicinājumu radīja ne tikai tas, ko mums vajadzēja noskaidrot, bet arī ārēji faktori, piemēram, Covid-19 pandēmija.

Šajā ceļā mēs uzzinājām, kā skaņa uzvedas zem ūdens. Mēs izgudrojām lielisku praktiski izmantojamu ierakstīšanas metodi, savācām lieliskus reverberācijas piemērus turpmākai izmantošanai skaņu mākslas izstādēs un dzīvajos pasākumos, kā arī izmantojām rezultātus vēsturē pirmajā mūzikas albumā, kas ierakstīts zem ūdens un izdots 2025. gadā. Mēs arī satikām daudz dedzīgu cilvēku Skandināvijā, un tas nav viss.

Ceļojums raisīja arī dziļas filozofiskas pārdomas.

Galvenais jautājums, ko uzdevām sev un cilvēkiem, kurus satikām ceļā, bija par personīgajām attiecībām ar ūdeni. Viennozīmīgas vai galīgas atbildes nav. Ūdens dod dzīvību. Ūdens atnes nāvi. Un tas nes visu pārējo plašajā spektrā starp tām.

Ūdens ir visvairāk izmantotais elements mūsu ikdienā. Vienlaikus ūdens un tā dziļumi ir viena no vismazāk izzinātajām vielām cilvēka dzīvē.

Cilvēki nav radīti tā, lai tālu redzētu un skaidri dzirdētu zem ūdens virsmas. Taču dzīvība dažādās formās pastāv no ūdens virsmas līdz pat okeāna dziļumiem, un ūdens tai ir dabiska vide. Šīs dzīvības formas spēj orientēties pat tumšākajās vietās, kuras nesasniedz gaismas spēks. Viens no galvenajiem iemesliem ir skaņa, kas spēj tālu izplatīties vienā mirklī un nest visu nepieciešamo informāciju.

Šis projekts rosināja arī iztēli: kā jūtas zemūdens radījumi, piemēram, vaļi, kas meklē atbalsis, lai pastiprinātu savu balsi un dziedātu dziesmu? Un šis projekts ļāva mums izpētīt ne tikai tehniku, bet arī ūdens izjūtu, it kā tā būtu arī mūsu dabiskā vide, kurā dzīve zem ūdens ir iespējama, pateicoties skaņām.

Šī pieredze ir bijusi patiesi apbrīnojama: pieskarties kaut kam tik labi pazīstamam un tomēr svešam, tik tuvam un tomēr apslēptam ne tikai no tehniskā, bet arī no dvēseles skatījuma.

Mēs vēlamies pateikties ikvienam, kurš mūs pavadīja šajā ceļā.

Skaņas slepenie ceļi ziemeļu ūdeņos

Romāns Komars
Skaņu inženieris, kurš pēta mākslas valodu caur skaņu
Ringsteda, Dānija, 2024

PALDIES!

Projekts “Skaņas slepenie ceļi” kļuva iespējams, pateicoties daudzu svarīgu partneru palīdzībai un atbalstam.

Paldies jums visiem!

Ziemeļvalstu Kultūras fonds
Ziemeļvalstu Kultūras kontaktpunkts
Rezidence un izstāde Somijā
Dānijas Mākslas fonds
Ziemeļvalstu institūts Grenlandē
Orhūsas pilsēta
KODA kultur
Viljama Demanta fonds
Dānijas Komponistu biedrība
MiklagardArts

Teledyne RESON – hidrofoni
Dienviddānijas Universitāte (SDU), Fjord & Bælt – uzraudzība
Orhūsas Universitātes Progresīvo pētījumu institūts (AIAS), Orhūsas Universitāte – starptautiskais tiešsaistes seminārs par zemūdens reverberāciju

Un visbeidzot, bet ne mazāk svarīgi, paldies māksliniekiem:
Laila Skovmand, Per L. Thomsen, Petra Kuljuntausta un Inuk Silis Høegh par šo ceļu!


www.betweenmusic.dk