

Katie Paterson

Katie Paterson (s. 1981 Skotlannissa) tunnetaan käsitteellisistä taideteoksistaan, joissa on muun muassa lähetetty sulavan jäätikön ääniä suorana, kartoitettu kaikki maailmankaikkeuden kuolleet tähdet, kehitetty hehkulamppu kuutamon simuloimiseksi, haudattu nanokokoinen hiekanjyvä syvälle Saharan aavikkoon ja lähetetty uudelleenmuotoiltu meteoriitti takaisin avaruuteen. Katien teoksia on esitelty kansainvälisesti Lontoosta New Yorkiin, Berliiniin ja Souliin, ja niitä on ollut esillä merkittävissä näyttelyissä muun muassa seuraavissa museoissa: Tate Britain, Hayward Gallery, Museum of Contemporary Art Australia, Solomon R. Guggenheim -museo ja The Scottish National Gallery of Modern Art. Hän on voittanut South Bank Sky Arts Awards -palkinnon kuvataidekategoriassa. Hän on myös Edinburghin yliopiston kunniajäsen (Honorary Fellow).

www.katiepaterson.org

Katie Paterson

David Haskell

David Haskellin tuotannossa yhdistyvät tieteellinen, kirjallinen ja pohdiskeleva luonnon tutkiminen. Hän on kirjoittanut kirjat *Thirteen Ways to Smell a Tree*, *The Songs of Trees* ja *The Forest Unseen*. Häneltä on tulossa teos *Sounds Wild and Broken*.

www.dghaskell.com

David Haskell

Katie Paterson

Katie Paterson

## *To Burn, Forest, Fire*

焚 林 火

by Katie Paterson  
IHME Helsinki Commission, 2021

Katie Paterson

Katie Paterson

Katie Paterson

www.katiepaterson.org

Katie Paterson

David Haskell

David Haskell

David Haskell

David Haskell

www.dghaskell.com

David Haskell

Katie Paterson

Katie Paterson

## *To Burn, Forest, Fire*

焚 林 火

by Katie Paterson  
IHME Helsinki Commission, 2021

Katie Paterson

Katie Paterson

Katie Paterson

www.katiepaterson.org

Katie Paterson

David Haskell

David Haskell

David Haskell

David Haskell

www.dghaskell.com

David Haskell

**The First Forest**  
Ensimmäinen metsä

Cairo, the oldest known forest that lived 385 million years ago by the Hudson Valley, New York, USA

Cairo, vanhin tunnettu metsä 385 miljoonan vuoden takaa Hudson Valleyn alueella New Yorkissa, Yhdysvalloissa

**Rotting vegetation**  
Mätänevä kasvillisuus

**Quiet**  
Rain and wind in the vegetation would have been the only sounds  
**Hiljaisuus**  
Metsässä kuului vain kasveihin osuvan sateen ja tuulen ääniä

**Algae**  
Levät

**Soil**  
A warm, rounded smell of rich humus and loam

**Multa**  
Lämmin, täyteläinen humuksen ja savimaan tuoksu

**Swamp**  
Suo

**Dry**  
Kuivuus

**Lycopsid**  
Smells of wet grass, hay. The aroma has a hint of bitterness. The hay element smells of late summer grass meadows after a rain shower – sun-dried grasses are moistened. The crushed leaf has a very clean, green aroma, like torn baby lettuce leaves

**Liekokasvit**  
Tuoksuu märältä ruoholta, heinältä. Tuoksussa on aavistus kitkeryyttä. Heinäosio tuoksuu myöhäiskesän ruohoniityltä sadekuuron jälkeen – auringon kuivaamat heinäkasvit ovat kastuneet. Murskatuilla lehdillä on hyvin puhdas, vihreä aromi, kuin revityillä salaatinlehdillä

**Sea water**  
Merivesi

**Humidity**  
Kosteus

**Quartz sandstone**  
Kvartsihiekkakivi

**Garlic vine**  
A sweet, medicine smell  
**Mansoa alliacea (garlic vine)**  
Makea, lääkkeenomainen tuoksu

**Wood**  
A treebark smell of nutmeg

**Puu**  
Puiden kaarnan muskotin tuoksu

**Inga tree**  
A genus of small tropical, tough-leaved, nitrogen-fixing trees and shrubs  
**Inga-puu**  
Pienten trooppisten, sitkeälehtisten ja tyypeä sitovien puiden ja pensaiden suku

**Animals**  
The scent of animals active in the forest: howler monkeys (the smell of a cow pasture, with a perfumy note on top), armadillos (a smell like cilantro or spoiled raspberries), peccary pigs (concentrated, salty broth), bed bugs, and tiger beetles (bubblegum)

**Eläimet**  
Metsän eläinten tuoksu: mölypinat (lehmälaitumen haju, jossa päällimmäisenä parfyymimäinen vivahde), vyötiäiset (korianteria tai pilaantuneita vadelmia muistuttava tuoksu), pekarit (kokoon keitetty suolainen liemi), luteet ja hietakiitäjäiset (purukumi)

**Wet clay, mud, earth**  
A smell like fresh peanuts  
**Märkä savi, muta, maa**  
Tuoreita maapähkinöitä muistuttava tuoksu

**Decaying vegetation**  
Maatuva kasvillisuus

**Guava tree**  
The alcoholic fizz of fermenting fruitsweet bitter, acidic, like edible perfumes  
**Guavapuu**  
Käyneiden hedelmien alkoholihöyryt; makeutta, kitkeryyttä, happamuutta, kuin syötäviä hajusteita

**Tree leaves**  
Folded layers of green tree leaves often have a bitter or acrid aroma when broken or rubbed, revealing their extensive chemical defenses – like the sharp, chemical odour of a bottle of cocktail bitters

**Puiden lehdet**  
Kerroksiksi poimuttuneilla lehtipuiden vihreillä lehdillä on kitkerä tai katkera aromi, kun niitä murskaa tai hankaa, mikä onkin yksi niiden monista kemiallisista puolustusmekanismeista – muistuttaa katkerojuoman pistävää, kemikaalin hajua

**Volatile organic compounds**  
Haihtuvat orgaaniset yhdisteet

### **Liverwort and Moss**

Deep green lushness  
with an acerbic tone

### **Sammaleet ja maksasammaleet**

Syvän vihannan rehevyys,  
jossa on kitkerä vivahde

**Green  
Vehreys**

### **Clay**

Stream water running through silty clay  
mud. The aroma is earthy, a little like  
the smell of freshly turned soil

### **Savi**

Vesi virtaa läpi silttisen saviliejun.  
Aromi on juureva muistuttaen hieman  
juuri käännetyn mullan tuoksua

### **Ferns**

Sweetly vegetal, edged  
with woody spiciness

### **Saniaiset**

Makea kasviaromi, jota  
terävöittää puinen mausteisuus

**Fungi  
Sienet**

*To Burn, Forest, Fire*, Katie Paterson's IHME Helsinki Commission 2021, was born out of the artist's fundamental drive to create artwork that heightens awareness of the world's sixth extinction. Using scent to explore the first-ever forest on Earth, and the last forest in the age of the climate crisis, the artwork employs the senses to cultivate an intimate, intuitive experience that aims to transport participants through time as a reminder of the increasing levels of extinction caused by humanity.

*To Burn, Forest, Fire* explores the scent of the first and last forests through the creation of bespoke incense sticks. The artist collaborated with scientists to define and characterise these forests, the scents of which were made into incense and burned across a variety of sites around the city of Helsinki in September 2021.

The Earth's first forest grew in modern-day Cairo, New York State, 385 million years ago. It was discovered through fossilised root systems containing three types of ancient plant species, including *Archaeopteris*, which had well-developed roots, a large trunk and branches with leaves. What would it have been like, this forest? A shady place of greens and browns, certainly, but probably with little other colour – the evolution of flowers was still a long way into the future. A quiet place, probably – not quite bereft of animal life, for small millipedes, mites, springtails, crustaceans and other invertebrates had already moved onto land with the plants.

The second incense stick recreates the scent of a living forest biome that is acutely endangered, and has become an emblem of the ongoing ecological crisis: the Amazon Rainforest. Home to about 10% of all biological species on Earth, the Amazon has thus far been deforested by about 20%. Reduced rainfall due to climate change is driving a feedback loop in the Amazon involving wildfires and the local hydrological cycle, which could convert much of the rainforest to savannah by the end of this century.

In *To Burn, Forest, Fire*, the Amazon is represented by a single locality: the Tiputini Biodiversity Station in the Yasuní Biosphere Reserve in Ecuador. The Tiputini station provides the IHME commission a discrete look into the Amazon which, at least for the time being, remains a vast and varied rainforest biome.

These past and future environments have been translated into incense, in collaboration with Japanese perfumers and incense makers Shoyeido. The scent of the first forest is guided by basic, identifiable elements of the Devonian environment: the soil, the plants and their closest modern analogues such as lycopsids and liverworts, and the swampy aroma of anaerobic decay.

By comparison, the scent of the last forest can be developed from a much wider body of information. Dr Ana María Yáñez Serrano's research on airborne volatile organic compounds (VOC's) describe the chemical constituents of the modern rainforest scents: the isoprene emitted by almost all plants, but also an assemblage of dozens of monoterpenes and sesquiterpenes unique to the Amazon. This chemical foundation is complemented by careful descriptions made by the staff and local groups at the Tiputini Biodiversity Station in Ecuador. Field observations in the vicinity of the station in early 2021 recorded a stunning array of scents, from the alcoholic fizz of guava trees to the fresh peanut-like aroma of the Earth, all combining to a unique sweet and bitter fragrance of the modern Amazon.

To pinpoint the first and last forests, the project turned to geology, and the scientific knowledge about the long-term evolution of life on Earth. A team of advising geologists included Prof. Jan Zalasiewicz (University of Leicester, UK) and Dr J. Sakari Salonen (University of Helsinki), with further comments and advice from Prof. David George Haskell (University of Sewanee, USA), Dr Chris Berry (University of Cardiff, UK) and Prof. Sarah Gabbott (University of Leicester, UK). In addition, collaborators include ecologists and biologists specialised in modern-day, threatened rainforest biomes: Dr Ana María Yáñez Serrano (CREAF, Ecological and Forestry Applications Research Centre, Spain) and David Romo Vallejo (Tiputini Biodiversity Station, Ecuador).

*To Burn, Forest, Fire*, has been commissioned by IHME Helsinki, a contemporary art organisation that situates its activities in a dialogue between art and science. Collaborating with artists and Finnish and international partners, IHME Helsinki has commissioned annual art projects for fifteen years. IHME Helsinki promotes eco-social learning, cultural change that is needed to slow down

the environmental crisis and art as a resource for democratic society. The realization of Katie Paterson's public art work in 2021 was made possible by Pro Arte Foundation Finland, Saastamoinen Foundation and Kone Foundation. The operations of IHME Helsinki are made possible in the years 2023–2025 by the Saastamoinen Foundation, Kone Foundation and Abakanowicz Arts and Culture Charitable Foundation.

Text adapted from Paterson K, Maguire S, Salonen JS and Zalasiewicz J (2021) *Art meets geology*. *Geologi* 73: 66–71.

*On the aromas of the first and last forests*  
David George Haskell

Inhale: Beginnings. The Earth's first forests.

Exhale. A space between breaths.

Inhale again: Endings. The last forest.

Aroma carries us through time. Katie Paterson's *To Burn, Forest, Fire* uses bespoke incense to transport us. Our senses lead. Imagination follows.

Humans have used incense for thousands of years, mostly as a bridge to what dwells beyond the everyday, through prayer, oblation, and ritual. *To Burn, Forest, Fire* places that experience into the context of deep time and the living Earth community. The aromas of these ancient and future forests are portals. The conveyance that the aromas bring about is partly metaphorical, carrying our minds and emotions into the past and future. But incense also *literally* connects the human body – our experience of the world – to other times and places. When volatile molecules, those chemicals that we call “aromas”, enter our nasal cavities, they bind to fragile microscopic hairs on receptors cells. These cells then signal to the deepest parts of our brain, neural centres where memory, emotion, and a sense of time reside. Aroma moves us, working below and at the edges of conscious awareness.

The aromatic experience of each incense stick has many layers, a reflection of the ecological and geological diversity of the forests. Katie Paterson and her team conducted extensive research into the nature of forests for each time period, including interviews with experts, and then worked with the Kyoto-based company Shoyeido to weave this knowledge into a complex but coherent sensory experience. For over three hundred years, incense makers at Shoyeido have perfected the craft of sourcing and blending natural raw materials to yield aesthetic experiences for both sacred and secular contexts. Thus, when we smell the burning incense of the last and first forests, we experience art as a confluence of traditional ecological knowledge, scientific insight, and the perfumier's craft, connected in a creative act that gives us an intimate connection to the many meanings and origins of the molecules in incense smoke. The aroma of this incense, then, not only carries

us to other times and places, it offers an experience of wholeness, one in which the complexity of forests and human knowledge resolve into a coherent sensory experience.

The exact age of the “first forest” is hard to pin down. The first algae colonized the damp edges of the Earth's primordial waters about 450 million years ago, but these were mats, not forests. The first fossilised evidence of roots is from 407 million years ago, from low growing, creeping club mosses. It is about 393 million years ago that we find the first evidence of tree-like forms, plants that had extensive root systems and tall trunks. These dates are all approximations and are too conservative: the very first forests were likely decomposed and recycled into the ecosystem by bacteria and fungi, just as almost all forests are today, leaving no fossil marks in stone for humans to exhume hundreds of millions of years later.

In *To Burn, Forest, Fire*, a 385-million-year-old site serves as the exemplar of the first forest. The site, in rural New York State, dates from mid-Devonian period. At this site, three different kinds of fossilised roots were discovered on the floor of a quarry, the fossilised remains of one of the earliest known forests on Earth. One root type, belonging to ancient fern-like plants called *Eospermatopteris*, is just a centimeter wide. They radiate horizontally for a meter or two from the bulb-like base of the trees. Another root type, known from a single specimen of what may be a giant clubmoss, also grows from the remains of a swollen trunk base, starting with thicker roots that break into rootlets. Most impressive of all, stout roots of an ancient fern-like plant that may be distant ancestor of seed plants, *Archaeopteris*, reach out laterally from the base of trunks. They extend across the exposed floor of the quarry up to eleven meters. These spreading fossil roots then branch, and then end in fans of rootlets. Just like a modern forest, each tree species in this ancient grove had its own root architecture. Only the bases of trunks were fossilised here, not the higher parts of the trunks. The trees' roots were preserved when a flood buried them in oozy mud. We can infer from roots and trunk bases that this was a place where trees stood tall, creating both a canopy and a shady understory.

Inhale the incense and imagine what it would have been like in this ancient forest: the ground was wet, and so

the aroma of swampy, decomposing vegetation merged with the richness of clay and loam, smells familiar from freshly turned soil today. The ancient plants of that time left modern descendants – mosses, clubmosses, and ferns – and so pressing our noses to these living plants gives us a hint at how the vegetation would have smelled. Mosses combine the aroma of deep green lushness with an acerbic tang. Ferns are sweetly vegetal, edged with woodsy spiciness and the vigour of humus-rich soil. So distinctive is the smell that perfumiers give it a name, *fougère*, from the French for fern, a prominent part of many perfumes. Clubmoss is a rare plant today, but dominated many ancient forests. When I press my nose to it, I smell rain-wetted hay, like a late-summer meadow after a shower. Tearing a leaf, I release the smell of fresh lettuce leaves.

The first forests were richly aromatic, and some of these aromas persist into our present time. But these were also places that would be alien to human senses. There were no aromas of flowers or fruits. Familiar trees like oak or pine were absent. This world had no smells of tannic leaf litter from deciduous forests. The gorgeous resinous warmth of piney forests was missing, too. Our other senses would also find the place strange. Although insects lived in the forest, none sang. Frogs, birds, and mammals were absent, too. Indeed, the first terrestrial vertebrate animals had yet to emerge from the water, and so not even the footfall of large amphibians stirred the air. The soundscape was of wind and rainfall in ancient plants, enlivened perhaps by the wing whir of the very first flying insects. The absence of flowers and birds meant that colours of these forests were likely the green, grey, and brown of vegetation and soil. The waters teemed with fish, but even these would seem peculiar to us: many were jawless or plated with hefty bony armour.

Inhale: Beginnings. Our imagination reaches for the Earth's first forests.

Exhale: Turn to the future. The last forests.

Earth has perhaps another billion or so years of habitability before the Sun's expansion torches all life. In about seven billion years, the Sun will engulf the scorched remnants and disassemble our former home. We are stardust, Carl Sagan reminded us. And to stardust we all will return. But forests face a much more

imminent threat, one brought about by the climate and extinction crises caused by humanity's ravenous appetites. Imagining the last forests on Earth makes us confront the consequences of our actions, both collectively and individually. "What will be the last forests on Earth?" is a deeply uncomfortable question, its specificity bringing to vivid life the losses of our age and the times to come. The question comes with a hope that we will change paths and avert the loss. Yet, if we do not: what will these last forests be?

The last forests may be outposts of trees on a planet otherwise too hot and arid for sustained plant growth and healthy soils. These redoubts may be in high mountain valleys, perhaps near the poles, or close to the world's last freshwater springs. They might also be in lands too rugged for human access, on cliff ledges or remote islands. For *To Burn, Forest, Fire*, Katie Paterson turned to threatened modern-day forests, choosing a location in the Amazon to represent the imagined last forest on Earth.

The Amazon, its people and biodiversity are threatened both by land clearing and by climate change. Forest loss there has been relentless for decades and, after a short-lived lessening of the pace of cutting, has recently increased. Climate change also imperils the forest by altering temperature and rainfall so severely that fires become more common and the regeneration of trees slows or halts, even without fire. As a consequence, by the end of this century, the Amazon forest as we know it may be gone, replaced by cleared land and savannah. This decline is a major driver of the extinction crisis. The Amazon is the largest remaining tropical rainforest and, along with other tropical forests such as those in Africa and Asia, is home to the greatest densities of species known anywhere on Earth. Deforestation in these regions has brought us to the Earth's sixth mass extinction. The loss of the Amazon is also a human rights crisis, as the indigenous peoples are deprived of their rights to land and livelihoods. Currently, a wave of violence directed at indigenous defenders of the forest is sweeping the region.

As with the first forest, the Amazon is represented in *To Burn, Forest, Fire* by a single locality, the Tiptutini Biodiversity Station, located in the Yasuní Biosphere Reserve in Ecuador. This site provides a singular exemplar of the Amazon forest which, at least for now,

remains the largest tropical forest on Earth. Scientists estimate that this part of the Amazon is home to the highest density of species anywhere, a conclusion derived from studies of the numbers of plants and animals found within Yasuní. The six hundred species of birds and over one hundred and fifty species of amphibians in Yasuní represent the most diverse communities of these species in the world, supported by four thousand known plant species. A single hectare of forest here can contain more species than thousands of hectares in the temperate world.

Such diversity produces a rich sensory world. Colourful birds and flowers abound. Hundreds of different insects, frogs, and birds sing day and night. The odours are overwhelmingly varied and intense. Every tree, patch of leaf litter, and animal has its own aromatic signature. To walk in the forest is to move through thousands of different smells, an immersion in the world's most diverse collection of fragrances. To discern some of the most noticeable scents, scientists and local guides shared their insights and experience: armadillos smell of rotted leaves, whereas peccaries smell of salty, concentrated chicken broth. The garlic vine has a sweet, medicinal smell, contrasting with the alcoholic fizz of fermenting fruits from guava and other trees. The soil and leaf litter are variegated, smelling of fresh peanuts in some places, cloves, pepper, or mould in others. Algae coat every twig and leaf, raising a briny, chlorophyllic haze.

Through the incense of the last forest, our senses bring us into direct relationship with the living Earth's richness, a wordless experience of the diversity of life. This embodied connection and understanding is a stimulus to imagination and a ground for ethical discernment. After all, we live in relationship to the Amazon and other threatened forests every day – in the air we breathe, the palm oil in our diets, the fuel in our homes and vehicles, and the wood in our furniture, musical instruments, and other forest products. Yet, these connections are almost all hidden from our senses and thus our human ability to understand. Here, the connection is made manifest directly to our most primal sense, smell. This manifestation calls us to foundational questions: what are the relationships that sustain us? How should we honour and sustain these? What is our role in the last forest – will we hasten this end or forestall it?

Inhale. Connect, both to the forest and to inner reflections and understandings.

In *To Burn, Forest, Fire*, incense is not isolated inside a worship space or meditation hall, the doors closed against other beings while we cultivate our relationship with the divine, sending smoke heavenward. Instead, the swirling incense smoke draws our attention outward into the world around us – the world as it was in the first forest and as it might be in the last forest. Our imagination is drawn into biological and geological deep time, and into the community of life. These are mostly times and places that are strange to us, but they should not be so. We are a species born in relationship to forests. Forests sustained our ancestors and they are essential to human life today. In the aromas of the first and last forests of the world, we sense the forests' stories, but also a part of our own histories and futures.

Aroma is a powerful messenger. When we smell a forest, we sense that a tiny part of the forest is inside us, literally bound to the cell membranes in our noses. Sight and sound are not so intimate. They act through the intermediaries of energy waves. But aroma offers a direct connection from the substance of the forest, via our senses, to human memory and emotion. This is an experience of interbeing, to use the term coined by Buddhist teacher Thích Nhất Hạnh. Aroma is a call to remember that we live in a relationship with the forest. This relationship has a narrative arc – from the first to the last forests. We now have a choice. Will we bring about the premature end or diminishment of this long arc? We can choose some of the direction of the story.

Inhale: Beginnings.

Exhale.

Inhale: Endings.

What will we do with the space between the breaths, between first and last?



Katie Patersonin IHME Helsinki 2021 -teos *To Burn, Forest, Fire* ('Palaa, metsä, tuli') syntyi taiteilijan syvästä palosta luoda taideteos, joka lisää tietoisuutta kuudennesta sukupuuttoaallost. Teos luotaa planeettamme ensimmäistä ja ilmastokriisin ajan viimeistä metsää tuoksujen avulla. Se vetoaa aisteihin tarjoamalla omakohtaisen ja vaistonvaraisen kokemuksen, joka kuljettaa kokijaa ajassa ja muistuttaa ihmisen aiheuttamasta, yhä pahenevasta joukkosukupuutosta.

*To Burn, Forest, Fire* -teoksessa käsitellään maapallon ensimmäisen ja ilmastokriisin ajan viimeisen metsän tuoksua tilaustyönä tehtyjen suitsukkeiden avulla. Teosta varten kuvailtiin ja määriteltiin yhteistyössä tutkijoiden kanssa ensimmäinen ja viimeinen metsä. Metsien tuoksut muunnettiin suitsukkeiksi, joita poltettiin eri kohteissa ympäri Helsinkiä.

Maapallon ensimmäinen metsä kasvoi nykyisen Cairon kaupungin alueella New Yorkin osavaltiossa 385 miljoonaa vuotta sitten. Se löydettiin fossiilisoituneiden juuristojen avulla. Fossiileissa esiintyi kolmea erityyppistä kasvilajia, mukaan lukien *Archaeopteris*-suvun kasveja, joilla oli hyvin kehittyneet juuret, paksu runko ja oksat lehtineen. Millainen kohan tämä metsä on mahtanut olla? Se on varmasti ollut vihreän ja ruskean sävyttämä varjoisa paikka, mutta muita värejä on luultavasti ollut niukalti, sillä kukkien evoluutio tapahtui vasta paljon myöhemmin. Siellä on kaikei ollut myös hiljaista, sillä maalle kasvien mukana oli siirtynyt vasta verraten vähän eläimistöä, kuten pieniä tuhatjalkaisia, punkkeja, hyppyhäntäisiä, äyriäisiä ja muita selkärangattomia.

Toinen suitsukkeista herättää henkiin yhden elävän metsäbiomin, joka on vakavasti uhanalainen ja josta on tullut käynnissä olevan ympäristökriisin symboli: Amazonin sademetsän. Amazonin sademetsistä, joissa elää noin 10% kaikista maapallon biologisista lajeista, on tähän mennessä tuhoutunut noin 20%. Ilmastonmuutoksesta johtuva sademäärien lasku on käynnistänyt Amazoniassa takaisinkytkentämekanismi, jonka vaikutukset näkyvät metsäpaloina ja veden paikallisessa kiertokulussa. Kehitys voi muuntaa suuren osan sademetsästä savanniksi tämän vuosisadan loppuun mennessä.

*To Burn, Forest, Fire* -teoksessa Amazoniaa edustaa yksi paikka: Tiputin biologisen monimuotoisuuden asema (Tiputini Biodiversity Station) Yasunín biosfäärialueella Ecuadorissa. Tiputin asema tarjoaa IHME-tilausteokselle täsmäkuvan Amazoniasta, joka ainakin toistaiseksi muodostaa laajan ja monimuotoisen sademetsäbiomin.

Menneet ja tulevat ympäristöt on muunnettu suitsukkeiksi yhteistyössä japanilaisen hajuste- ja suitsukevalmistaja Shoyeidon kanssa. Ensimmäisen metsän tuoksua luonnehtivat devonikautisen ympäristön tunnistettavat peruselementit: multa, kasvit ja niiden lähimmät nykyiset sukulaiset kuten liekokasvit ja maksasammalet, sekä anaerobisesta hajoamisesta syntyvä soinen aromi.

Viimeisen metsän tuoksua voitiin puolestaan kehittää huomattavan laajemman tietomäärän varassa. Tohtori Ana Maria Yáñez Serrano on tutkimuksessaan ilmassa olevista haihtuvista orgaanisista yhdisteistä kuvannut nykyisten sademetsien tuoksujen kemialliset ainesosat: lähes kaikkien kasvien tuottaman isopreenin, mutta myös vain Amazoniassa esiintyvät kymmenet monoterpeenit ja seskviterpeenit. Kemiallista perustaa täydentävät Ecuadorissa sijaitsevan Tiputin aseman henkilökunnan ja paikallisryhmien tekemät tarkat kuvaukset. Aseman läheisyydessä helmikuussa 2021 tehdyissä kenttähavainnoissa rekisteröitiin huikea tuoksujen kirjo guavapuiden alkoholihöyryistä maaperän tuoreiden maapähkinöiden aromiin, joiden yhteisvaikutuksesta muodostuu nykyisen Amazonin alueen tyyppillinen makeankatkerä tuoksu.

Ensimmäisen ja viimeisen metsän mahdollisimman tarkkaa määrittelyä varten turvauduttiin geologiaan ja muuhun tieteelliseen tietoon elämän kehityksestä maapallolla pitkällä aikavälillä. Työssä auttaneiden geologien ryhmään kuuluivat professori Jan Zalasiewicz (Leicesterin yliopisto, Iso-Britannia) ja tohtori J. Sakari Salonen (Helsingin yliopisto), sekä lisäkommentteja ja neuvoja antaneet professori David George Haskell (Sewaneen yliopisto, Yhdysvallat), tohtori Chris Berry (Cardiffin yliopisto, Iso-Britannia) ja professori Sarah Gabbott (Leicesterin yliopisto, Iso-Britannia). Yhteistyökumppaneihin kuului myös uhanalaisiin nykysademetsäbiomeihin erikoistuneita ekologeja ja biologeja, kuten tohtori Ana Maria Yáñez Serrano (CREAF, Ekologisen tutkimuksen ja metsäsovellusten

keskus; Ecological and Forestry Applications Research Centre, Espanja) ja David Romo Vallejo (Tiputin biologisen monimuotoisuuden asema, Ecuador).

*To Burn, Forest, Fire* -teoksen tilaaja on IHME Helsinki, nykyaikatekniikan tutkimuskeskus, jonka toiminnan lähtökohtana on taiteen ja tieteen välinen vuoropuhelu. Yhteistyössä taiteilijoiden ja suomalaisten ja ulkomaalaisten kumppanien kanssa IHME on jo viidentoista vuoden ajan toteuttanut vuosittaisia tilaustaideteoksia. IHME Helsinki edistää ekososiaalista sivistystä, ympäristökriisin hidastamiseen tarvittavaa kulttuurin muutosta ja taidetta demokraattisen yhteiskunnan voimavarana. Katie Patersonin teoksen toteutuksen vuonna 2021 mahdollistivat Taidesäätiö Pro Arte, Saastamoisen säätiö ja Koneen Säätiö. IHME Helsingin toiminnan mahdollistavat vuosina 2023–2025 Saastamoisen säätiö, Koneen Säätiö ja Abakanowicz Arts and Culture Charitable Foundation.

Muokattu artikkelista Paterson K, Maguire S, Salonen JS ja Zalasiewicz J (2021) *Art meets geology* ('Taide kohtaa geologian'). *Geologi* 73: 66–71.

*Ensimmäisen ja viimeisen metsän tuoksuista*  
David George Haskell

Hengitä sisään: Alku. Maapallon ensimmäiset metsät.

Hengitä ulos. Aika hengitysten välissä.

Hengitä sisään uudestaan: Loppu. Viimeinen metsä.

Tuoksu kuljettaa meidät läpi aikojen. Katie Patersonin teoksessa *To Burn, Forest, Fire* käytetään tilaustyönä tehtyjä suitsukkeita viemään meitä tuolle matkalle. Aistit johdattavat. Mielikuvitus seuraa.

Ihminen on käyttänyt suitsukkeita tuhansia vuosia, useimmiten siltana arkikokemuksen tuolle puolen rukousten, uhrien ja rituaalien yhteydessä. *To Burn, Forest, Fire* -teos asemoi tuon kokemuksen osaksi syvää aikaa ja maapallon elävää yhteisöä. Näiden muinaisten ja tulevien metsien tuoksut ovat portteja. Tuoksut ilmentävät osin metaforisia merkityksiä, kun ne kuljettavat mielemme ja tunteemme menneeseen ja tulevaan. Suitsukkeet kuitenkin myös *kirjaimellisesti* liittävät ihmiskehon – kokemuksemme maailmasta – toisiin aikoihin ja paikkoihin. Kun haihtuvat molekyylit, kemikaalit, joita kutsumme ”aromeiksi”, kulkeutuvat nenäonteloomme, ne kiinnittyvät reseptorisolujen herkkiin, mikroskooppisen pieniin karvoihin. Nämä solut ovat puolestaan yhteydessä aivojemme syvimpiin kerroksiin, aivokeskuksiin, joissa muisti, tunteet ja ajantaju sijaitsevat. Tuoksut koskettavat meitä, koska ne toimivat tietoisuuden alapuolella ja reunoilla.

Kunkin suitsukkeen tuoksupokemuksessa on useita kerroksia, mikä heijastaa metsien ekologista ja geologista monimuotoisuutta. Katie Paterson työryhmineen teki laajamittaista tutkimusta metsien luonnosta kunakin aikakautena ja haastatteli alan asiantuntijoita. Tämän tiedon pohjalta he työstivät yhteistyössä Kiotossa sijaitsevan Shoyeidon kanssa monitahoisena mutta yhtenäisen aistikokemuksen. Yli kolmen sadan vuoden ajan Shoyeidon suitsukkeiden tekijät ovat hionneet luonnon raaka-aineiden käyttämisen ja yhdistelemisen taidon huippuunsa voidakseen tarjota esteettisiä elämyksiä niin hengellisiin kuin maallisiin tarkoituksiin. Kun me haistamme ensimmäisen ja viimeisen metsän palavat suitsukkeet, saamme taidekokemuksen, jossa sulautuvat yhteen ekologinen perinnetieto, tieteellinen näkemys ja tuoksuntekijän

taito: muodostuu luova akti, joka tarjoaa meille läheisen yhteyden suitsukesavun molekyylien moniin merkityksiin ja alkuperään. Suitsukkeiden tuoksu ei vain vie meitä toisiin aikoihin ja paikkoihin, vaan se myös tarjoaa ykseyden kokemuksen, jossa metsien ja inhimillisen tiedon moninaisuus purkautuu yhtenäiseksi aistikokemukseksi.

”Ensimmäistä metsää” on vaikea ajoittaa tarkasti. Ensimmäiset levät valloittivat maapallon muinaisten vesistöjen kosteat reunamat noin 450 miljoonaa vuotta sitten, mutta ne olivat mattomaisia kasvustoja, eivät metsiä. Ensimmäiset juurifossiililöydökset ovat 407 miljoonan vuoden takaa matalakasvuisista, köynnöstävistä liekokasveista. Noin 393 miljoonan vuoden takaa löytyy todisteita ensimmäisistä puumaisista kasveista, joilla oli laajat juuristot ja paksut rungot. Nämä ajoitukset ovat likimääräisiä ja ylivarovaisia: ensimmäiset metsät todennäköisesti maatuivat ja palautuivat ekosysteemiin bakteerien ja sienien avustuksella, kuten käy lähes kaikille metsille nykyäänkin, eivätkä ne jättäneet fossiilijälkiä kiviin, joita ihmiset voisivat kaivaa maasta tutkittavaksi satoja miljoonia vuosia myöhemmin.

*To Burn, Forest, Fire* -teoksessa 385 miljoonaa vuotta vanha paikka toimii esimerkkinä ensimmäisestä metsästä. Maaseudulla New Yorkin osavaltiossa sijaitseva paikka on peräisin keskidevonikaudelta. Paikalta, louhoksen pohjalta, löytyi kolme erityyppistä fossilisoitunutta juurta: yhden maapallon varhaisimman tunnetun metsän fossilisoituneet jäänteet. Yksi juurista, joka kuuluu muinaiselle saniaismaiselle *Eospermatopteris*-suvun kasville, on vain yhden senttimetrin levyinen. Puiden mukulamaisesta tyvestä lähtee säiteittäin vaakatasossa metrin tai kahden mittaisin juuria. Toinen juurityyppi, joka yhden yksittäisen näytteen perusteella kuuluu mahdollisesti ”suomupuulle” (giant clubmoss), kasvaa myös paksuuntuneen tyven jäänteistä alkaen paksuina juurina, jotka haarautuvat juurakoiksi. Kaikkein vaikuttavimmat ovat vaakasuuntaisesti runkojen tyvestä lähtevät vankat juuret, jotka kuuluvat muinaiselle saniaismaiselle kasville, joka saattaa olla *Archaeopteris*-suvun siemenkasvien kaukainen esimuoto. Juuret ulottuvat jopa 11 metrin päähän louhoksen paljaalla pohjalla. Nämä fossiilijuuret lopulta haarautuvat ja päättyvät viuhkamaisiksi juurakoiksi. Aivan kuin nykypäivän metsässä myös tässä muinaisessa metsässä kullakin

puulajilla oli oma juuriarkkitehtuurinsa. Vain runkojen tyviosat ovat fossilisoituneet, eivät runkojen ylempät osat. Puiden juuret säilyivät, kun ne hautautuivat tulvassa liejuiseen mutaan. Juurista ja runkojen tyvistä voimme päätellä, että tässä paikassa puut kohosivat korkeina ja loivat lehväkatoksen ja varjoisan aluskasvillisuuskerroksen.

Hengitä suitsukkeen tuoksua ja kuvittele millaista muinaisessa metsässä olisi ollut: maa oli märkä, joten soisen, maatuvan kasvillisuuden aromi sulautui yhteen saven ja liejun rehevyyden kanssa. Lopputulos on tuttu nykypäivänä juuri käännetyn mullan tuoksusta. Tuon ajan muinaiset kasvit jättivät jälkeensä moderneja jälkeläisiä – sammaleita, liekokasveja ja saniaisia – ja niinpä painaessamme nenämme kiinni näihin eläviin kasveihin saamme aavistuksen siitä, miltä kasvillisuus on muinoin tuoksunut. Sammaleissa yhdistyy syvän vihannan rehevyys kitkeryyteen. Saniaisissa on makea kasviaromi, jota terävöittää puinen mausteisuus ja humuspitoisen mullan väkevyys. Sillä on niin erikoislaatuinen tuoksu, että hajusteiden tekijät ovat antaneet sille oman nimen, *fougère*, ranskankielisestä saniaista tarkoittavasta sanasta. Se on merkittävä osan monia hajusteita. Liekokasvit ovat nykyään harvinaisia, mutta ne olivat vallitsevia monissa muinaisissa metsissä. Kun painan nenäni kiinni kasviin, haistan sateen kasteleman heinän, kuin myöhäiskesän niityn sadekuuron jälkeen. Kun siitä repäisee lehden, purkautuu tuoreiden salaatinlehtien tuoksu.

Ensimmäiset metsät olivat täynnä erilaisia tuoksujia, ja jotkin näistä tuoksuista ovat kestäneet meidän aikaamme asti. Nämä paikat olivat toisaalta ihmisen aistiskokemukselle vieraita. Ei ollut kukkien eikä hedelmien tuoksujia. Tutut tammi- ja mäntypuut loistivat poissaolollaan. Tässä maailmassa ei ollut lehtimetsien karikkeen tanniinisia tuoksujia. Sieltä puuttui myös mäntymetsien upea lämmin, pihkainen lehaudus. Paikka olisi tuntunut oudolta myös muiden aistiemme kannalta. Metsässä oli kyllä hyönteisiä, mutta ne eivät äännelleet. Ei ollut myöskään sammakoita, lintuja eikä nisäkkäitä. Ensimmäiset selkärangaiset eivät olleet vielä nousseet vedestä maalle, joten edes isokokoisten sammakkoeläinten askelten ääniä ei ollut kuultavissa. Vain tuuli ja sade pitivät ääntä osuessaan muinaisiin kasveihin, muutoin äänimaisemaa kenties elävöitti vain ensimmäisten lentävien hyönteisten siipien surina. Koska kukkia ja lintuja ei ollut, näiden

metsien värimaailma oli todennäköisesti kasvillisuuden ja mullan vihreä, harmaa ja ruskea. Vesistöt kuhisivat kaloja, mutta nekin olisivat näyttäneet meistä erikoisilta: monet niistä olivat leuattomia tai muhkean luisen panssarin peittämiä.

Hengitä sisään: Alku. Mielikuvituksemme kurottaa kohti maapallon ensimmäisiä metsiä.

Hengitä ulos: Käänny kohti tulevaisuutta. Viimeiset metsät.

Maapallo säilynee asuttavana vielä noin miljardi vuotta, ennen kuin auringon laajeneminen kärjistää kaiken elämän. Noin seitsemän miljardin vuoden päästä aurinko nielaisee maapallon korventuneet jäänteet ja purkaa entisen kotimme. Me olemme tähtipölyä, kuten Carl Sagan muistutti. Ja tähtipölyksi meidän kaikkien pitää jälleen tuleman. Metsiä kohtaa kuitenkin huomattavasti välittömämpi uhka, jonka aiheuttaa ihmisen kyltymättömyydestä kumpuava ilmasto- ja sukupuuttokriisi. Maapallon viimeisten metsien kuvitteluun saa meidät kohtaamaan tekojemme seuraukset, niin yhteisön kuin yksilön tasolla. ”Mitkä ovat maapallon viimeiset metsät?” on todella epämiellyttävä kysymys, jonka täsmällisyys nostaa elävästi esiin oman aikamme ja tulevien aikojen menetykset. Kysymykseen sisältyy toivo siitä, että onnistumme kääntämään kurssin ja estämään menetykset. Jos näin ei kuitenkaan käy: mitkä ovat nämä maapallon viimeiset metsät?

Viimeiset metsät voivat olla yksittäisten puiden etuvartioita planeetalla, jossa on liian kuumaa ja kuivaa kasvien jatkuvan kasvun ja terveen maaperän kannalta. Näitä viimeisiä linnakkeita voi löytyä korkeista vuoristolaaksoista, kenties napa-alueiden läheisyydestä tai läheltä maailman viimeisiä makeanveden lähteitä. Niitä saattaa myös löytyä ihmisille liian vaikeakulkuisilta maa-alueilta, kallionkielekkeiltä tai kaukaisilta saarilta. *To Burn, Forest, Fire* -teosta varten Katie Paterson tutki aikamme uhanalaisia metsiä, ja valitsi Amazonin seudulta alueen edustamaan maapallon kuviteltua viimeistä metsää.

Amazoniaa, siellä asuvia ihmisiä ja sen biologista monimuotoisuutta uhkaavat metsän raivaaminen ja ilmastonmuutos. Metsien häviäminen alueella on jatkunut katkeamatta vuosikymmenten ajan, ja se

on metsien kaatamisen tahdin lyhytaikaisen hidastumisen jälkeen taas viime aikoina kiihtynyt. Ilmastonmuutos vaarantaa metsiä myös muuttamalla lämpötilaa ja sademääriä niin rajusti, että metsäpalot yleistyvät ja metsän uudistuminen hidastuu tai pysähtyy, vaikkei metsäpaloja olisikaan. Niinpä nykyisenkaltaiset Amazonin metsät voivat hävitä tämän vuosisadan loppuun mennessä, ja jäljelle jäää vain raivattua maata ja savannia. Tämä kehitys on yksi tärkeä sukupuuttoaltokriisiä ohjaava tekijä. Amazonia on laajin jäljellä oleva trooppinen sademetsä, jossa muiden, muun muassa Afrikassa ja Aasiassa sijaitsevien trooppisten metsien, ohella on suurin tunnettu lajien tiheys maapallolla. Metsien häviäminen näillä alueilla on johtanut kuudennen joukkosukupuuton alkamiseen maapallolla. Amazonin metsien katoaminen on myös ihmisoikeuskriisi, sillä alkuperäiskansoilta viedään oikeudet maahan ja toimeentuloon. Tällä hetkellä alueen yli pyyhkii metsiä puolustaviin alkuperäisasukkaisiin kohdistuvan väkivallan aalto.

Kuten ensimmäistä metsää, myös Amazoniaa edustaa *To Burn, Forest, Fire* -teoksessa yksi paikka: Tiputinin biologisen monimuotoisuuden asema (Tiputini Biodiversity Station) Yasunín biosfäärialueella Ecuadorissa. Paikka tarjoaa ainutlaatuisen esimerkin Amazonin metsäalueesta, joka ainakin toistaiseksi muodostaa laajimman trooppisen metsän planeetallamme. Tieteilijät arvioivat, että tässä Amazonian osassa on korkein lajien tiheys missään maapallolla, minkä osoittavat Yasunín alueelta löytyvien kasvien ja eläinten määristä tehdyt tutkimukset. Yasunín alueen 600 lintulajia ja yli 150 sammakkoeläinlajia edustavat näiden lajien monimuotoisimpia yhdyskuntia maailmassa. Tätä täydentävät alueen 4000 tunnettua kasvilajia. Yhdellä metsähehtaarilla voi olla enemmän lajeja kuin tuhannella hehtaarilla lauhkealla alueella.

Tällainen monimuotoisuus tuottaa aisteille rikkaan maailman. Värikkäitä lintuja ja kukkia on runsaasti. Sadat erilaiset hyönteiset, sammakot ja linnut laulavat päivin ja öin. Tuoksut ovat ylitsekäyvän moninaisia ja vahvoja. Jokaisella puulla, lehtikarikitilkulla ja eläimellä on oma aromaattinen tunnusmerkkinsä. Metsässä kävely tarkoittaa tuhansien erilaisten hajujen läpi kulkemista, uppoamista maailman monipuolisimpaan tuoksukokoelmaan. Erikoisimpien tuoksujen tunnistamiseksi tieteilijät ja paikallisoppaat

jakoivat näkemyksiään ja kokemuksiaan: vyötiäiset tuoksuvat mädäntyneiltä lehdiltä, pekarit taas suolaiselta, kokoon keitetyltä kanaliemeltä. *Mansoa alliacea* -kasvilla (garlic vine) on makea, lääkeyrttinen tuoksu, joka asettuu vastakkain guavan ja muiden puiden käyneiden hedelmien alkoholihöyryjen kanssa. Maaperä ja lehtikarike ovat vaihtelevia, ja ne tuoksuvat paikoin tuoreilta maapähkinöiltä, paikoin neilikalta, pippurilta tai homeelta. Levä peittää jokaista oksaa ja lehteä, ja siitä nousee suolainen klorofyllipilvi.

Viimeisen metsän suitsukkeen kautta aistimme tuovat meidät suoraan yhteyteen elävän maan rikkauden kanssa ja tarjoavat sanattoman kokemuksen elämän moninaisuudesta. Tämä kehollinen yhteys ja ymmärrys ovat kiihoke mielikuvitukselle ja perusta eettiselle ymmärrykselle. Mehän kuitenkin elämme päivittäin yhteydessä Amazoniaan ja muihin uhanalaisiin metsäalueisiin. Yhteys näkyy hengittämässämme ilmassa, ruokavaliomme palmuöljyssä, kotiemme ja ajoneuvojemme polttoaineessa, huonekalujemme puumateriaaleissa, soittimissa ja muissa metsästä saatavissa tuotteissa. Lähes kaikki nämä yhteydet ovat aistiemme, ja näin olen myös inhimillisen käsityskykymme tavoittamattomissa. Suitsuke tuo tämän yhteyden esiin vetoamalla suoraan alkukantaisimpaan aistiimme, hajuaistiin. Tämä yhteyden ilmentymä johdattaa meidät perimmäisten kysymysten äärelle: mitkä yhteydet ylläpitävät meitä? Miten voimme kunnioittaa ja ylläpitää niitä? Mikä on meidän roolimme suhteessa viimeiseen metsään – kiihdyttämekö lopun tuloa vai ehkäisemmekö sen?

Hengitä sisään. Löydä yhteys niin metsään kuin sisäiseen pohdintaan ja ymmärrykseen.

*To Burn, Forest, Fire* -teoksessa suitsuketta ei ole eristetty palvontapaikan tai meditaatiotilan sisään ja ovia suljettu muilta olioilta, kun me vaalimme yhteyttämme jumalaan savun kohotessa taivasta kohti. Sen sijaan suitsukkeen savukiehkurat kiinnittävät huomiomme ulospäin, maailmaan ympärillämme – maailmaan sellaisena kuin se oli ensimmäisessä metsässä ja viimeisen metsän maailmaan, millainen se sitten onkaan. Mielikuvituksemme viedään biologisen ja geologisen syvän ajan ja elämän yhteisön piiriin. Nämä ovat enimmäkseen meille vieraita aikoja ja paikkoja, mutta näin ei tarvitse olla. Olemme lajina syntyneet yhteydessä metsään. Metsät elättivät esivanhempamme,

ja ne ovat elintärkeitä ihmiselämälle nykypäivänäkin. Maailman ensimmäisen ja viimeisen metsän tuoksuissa aistimme metsien tarinat, mutta myös oman historiamme ja tulevaisuutemme.

Tuoksu on voimakas viestintuoja. Kun haistamme metsää, aistimme, että pienen pieni osa metsästä on sisällämme, kirjaimellisesti nenämme solukalvoilla. Näkö- ja kuuloaisti eivät ole näin omakohtaisia. Ne toimivat energia-aaltojen välityksellä. Tuoksu taas tarjoaa aistien kautta suoran aineellisen yhteyden metsästä muistiimme ja tunteisiimme. Tämä on 'yhteysolemisen' ('interbeing') kokemus käyttäkäsemme buddhalaisen opettajan Thích Nhất Hạnh kehittämää termiä. Tuoksu kutsuu meitä muistamaan, että elämme yhteydessä metsän kanssa. Tällä yhteydellä on kerronnallinen kaari – ensimmäisestä viimeiseen metsään. Me voimme nyt valita. Edesautammeko me tämän pitkän tarinan ennenaikaista loppumista tai vähittäistä häviämistä? Me voimme osin valita tarinan suunnan.

Hengitä sisään: Alku.

Hengitä ulos.

Hengitä sisään: Loppu.

Mitä teemme ensimmäisen ja viimeisen hengityksen välillä?

The Last Forest  
Viimeinen metsä

The Amazon Rainforest,  
Tiputini Biodiversity Station,  
Yasuní Biosphere Reserve, Ecuador

Amazonin sademetsä,  
Tiputinin biologisen  
monimuotoisuuden asema, Yasunín  
biosfäärialue, Ecuador

Copal  
Tree resin

Kopaali  
Puiden pihka

### Humidity

The choking-like air of the forest's  
humidity

### Kosteus

Kostean metsän tukahduttava ilma

### Algae, moss, lichen

Algal and moss aroma in the understory.  
The high humidity means that every  
twig and leaf is coated with a film  
of living algae, moss, and lichen,  
producing an aroma sometimes of  
clean chlorophyll and sometimes  
with an almost briny or iodine tang

### Levät, sammaleet, jäkälät

Levien ja sammaleiden aromi  
aluskasvillisuuskerroksessa. Korkean  
kosteuden takia jokainen oksa ja  
lehti on elävän levä-, sammal- tai  
jäkäläkerroksen peitossa, mikä tuottaa  
tuoksun, jossa voi aistia välillä puhtaan  
lehtivihreän ja välillä voimakkaan, lähes  
suolaisen tai jodisen sävyn