

White to Earth



White to Earth

Marte Johnslie

White to Earth
Marte Johnslie
ROM, Oslo
21 January–23 February, 2020

The publication is produced in conjunction with the exhibition *Hvitt til jord*

Editor: Gjertrud Steinsvåg
Text: Gjertrud Steinsvåg, Marte Johnslie
All photos and artwork: Marte Johnslie
English proofreader: Arlyne Moi and Peter Cripps/The Wordwrights
Translator and proofreader: Stig Oppedal

Design and editorial work: Carl Gürgens
Image processing: Norbert Dietsche
Print: Göteborgstryckeriet
Paper: Munken Lynx 100 g, Galerie Art Silk 150 g, Geltex 115 Y
Typeface: Monument Grotesk (abcdinamo.com)

Marte Johnslie og ROM, ©2020

ISBN: 978-82-690181-3-4

Published by ROM forlag
Maridalsveien 3, 0178 Oslo, Norway
post@r-o-m.no

Biography:
Marte Johnslie is a PhD Candidate in Artistic Research at the Oslo National Academy of the Arts, Department of Art and Craft (2016-2020). The exhibition *Hvitt til jord* is the final presentation of her artistic doctoral work, the project title being *Circumstantial Sculpture*. The artistic research work *Circumstantial Sculpture* is a multifaceted and experimental investigation of sculpture in general, and more specifically, ceramic objects and materials.

- Takk til:
- Kunsthøgskolen i Oslo
 - Program for kunstnerisk utviklingsarbeid (PKU)
 - Doktorgradsprogram i kunstnerisk utviklingsarbeid ved Kunsthøgskolen i Oslo, med en spesiell takk til Therese Veier og tidligere forskningsleder Trond Lossius
 - Avdeling Kunst og håndverk ved Kunsthøgskolen i Oslo, ved tidligere dekan Ellen Aslaksen og dekan Markus Degerman
 - Kolleger på fagområdet keramisk kunst, med en spesiell takk til verksmester Knut Natvik
 - Veiledere Tiril Schröder, Aslaug Nyrnes og Gerd Tinglum
 - Kolleger på stipendiatprogrammet
 - Titania AS, med en spesiell takk til Finn Nesvold
 - Kronos Titan AS, med en spesiell takk til Wenche Revhaug
 - Takk til mine gode venner for støtte, nyttige bidrag og hjelpende hender: Petrine Vinje, Nina Strand, Tone Selmer Olsen, Linn Lervik og Maja Pauline Bang Haugsgjerd
 - Den største takken går til Edo for all hjelp og støtte. Og til gutta mine – Robin og Otto – for tålmodighet, nysgjerrighet og kjærlighet. Denne boka er til dere.

Contents

Art as Interpretative Framework
Introduction by Gjertrud Steinsvåg

White to Earth
Text by Marte Johnslie

Production of Ilmenite
Titania AS, Sokndal

Production of Titanium Dioxide
Kronos Titan AS, Fredrikstad

Titanium Dioxide in Ceramic Glaze

Innhold

Kunsten som forståelsesramme
Introduksjon av Gjertrud Steinsvåg

Hvitt til jord
Tekst av Marte Johnslie

Ilmenittproduksjon
Titania AS, Sokndal

Titandioksidproduksjon ved
Kronos Titan AS, Fredrikstad

Titandioksid i keramikkglasur

ROM

KUNSTHØGSKOLEN I OSLO
OSLO NATIONAL ACADEMY OF THE ARTS

KUNST OG HÅNDVERK
ART AND CRAFT

The exhibition *White to Earth* at ROM presents Marte Johnslie's final exhibition as a research fellow at the Oslo National Academy of the Arts (KHiO) and its Art and Craft department. Johnslie's artistic research project, titled *Circumstantial Sculpture*, is a multifaceted and experimental investigation of sculpture, with a particular focus on ceramic materials and objects. Underlying her work is the conviction that art, because of its ability to express both connections and interstitial spaces, may be persuasively used to illuminate the relationships that exist between specific materials and phenomena.

ROM aims to showcase investigative art and architecture and to take time to linger on various projects. In line with this philosophy, we want to make artistic research accessible so that outside parties may take part in the methods and insights that artistic research generates. Johnslie's exhibition and the book you are now holding in your hands both testify to just such an ambition, and we are very proud of being the venue that is presenting the reflections and outcomes of her research.

The book accompanies the final part of Johnslie's research and provides a visual and textual account of the production of the white pigment titanium dioxide (TiO₂). As the title *White to Earth* indicates, a series of ceramic sculptures reveals the aesthetic and conceptual investigations of the material's origins and its way of interacting with other materials. In this project TiO₂ is studied through its history and its materiality, where in the final stage – the ceramics – the material returns to a sort of earthly state. In Johnslie's view, art is an effective instrument for highlighting connections. Johnslie's research is based on TiO₂ and its reputation for being the white pigment that is purest and most adhesive. It has defined our way of perceiving the world, by virtue of making a host of everyday items and environments whiter or brighter. It is used in paint, plastic, paper, cosmetics, food and medicine. Johnslie's history of Norwegian titanium production begins where the industrial manufacture of TiO₂ was developed in about 1910, namely in the ilmenite quarry Titania in Southwestern Norway. From there, she follows the material to Titania's sister factory in Fredrikstad in Eastern Norway, Kronos Titan, where the ilmenite is converted to titanium dioxide and exported to the entire world. Norway produces around 8 per cent of the white pigment sold on the global market, and we are thereby one of the largest manufacturers of whiteness in the modern era. Those who are familiar with Johnslie's

Utstillingen *Hvitt til Jord* på ROM viser Marte Johnslies avsluttende doktorgradsarbeid ved Kunsthøgskolen i Oslo, avdeling Kunst og håndverk. Johnslies kunstneriske utviklingsarbeid, *Circumstantial Sculpture*, er en mangefasettert og eksperimentell undersøkelse av skulptur, med et særlig fokus på keramiske materialer og objekter. Arbeidet baserer seg på en overbevisning om at kunst er et virkningsfullt middel til å belyse sammenhenger mellom konkrete materialer og fenomener, grunnet dens evne til å tale om forbindelser og det mellomliggende.

ROM skal vise utforskende kunst og arkitektur og ta oss tid til å dvele ved prosjekter. I det ligger det blant annet at vi vil bidra til tilgjengeliggjøring av forskning innenfor fagfeltene, og slik muliggjøre at utenforstående kan ta del i arbeidsmåten og innsikten som kunstnerisk utviklingsarbeid genererer. Johnslies utstilling og boken du nå holder i hånden, er nettopp et eksempel på en slik ambisjon, og vi er svært stolte av å være stedet som viser hennes forskningsrefleksjoner og -resultater.

Boken ledsager altså Johnslies siste forskningsdel og er en visuell og tekstlig fortelling om produksjonen av det hvite fargepigmentet titandioksid (TiO₂). Som tittelen *Hvitt til Jord* indikerer, viser en keramisk skulpturserie estetiske og konseptuelle undersøkelser av materialets opphav og dets måte å interagere med andre materialer på. TiO₂ undersøkes i dette prosjektet gjennom sin historie og sin materialitet, hvor det i siste ledd, i keramikken, går tilbake til en slags jordlig tilstand. Johnslie uttaler at kunst er et virkningsfullt middel til å belyse sammenhenger. Johnslies forskning tar utgangspunkt i at TiO₂ er et fargepigment som er ansett som det reneste og mest dekkende hvitpigmentet. Det har definert vår måte å oppfatte verden på, i kraft av å gjøre et ukjent antall dagligdagse gjenstander og omgivelser hvitere eller lysere. Det brukes i maling, plast, papir, kosmetikk, mat og medisiner. Johnslies historie om norsk titanproduksjon begynner der den industrielle fremstillingen av TiO₂ ble utviklet rundt 1910 – i ilmenittgruven Titania i Rogaland fylke. Derfra følger hun materialet til søsterfabrikken i Fredrikstad, Kronos Titan. Her omgjøres ilmenitt til titandioksid og eksporteres til hele verden. Norge står for ca. 8 % av verdensmarkedet på hvitpigmentet, og vi er dermed en av de største produsentene av hvithet i moderne tid. For den som kjenner Johnslies kunstnerskap, vil man lett gjenkjenne denne bruken av kunnskap om samfunn, historie og vitenskap. I *Hvitt til Jord* peker hun

practice will easily recognise her use of knowledge of society, history and science. In *White to Earth* she calls attention to the way in which the pigment has affected how we look at the world, and she asks, why isn't this history part of our national consciousness?

By posing such questions, Johnslie represents a practice where art becomes a key approach to understanding human collaboration, society, the environment and the ecology. The artist's perspectives serve as a link between various disciplines of knowledge, where the goal is to establish a new, coherent understanding. In the history of Norwegian titanium white, Johnslie opens up the interpretative framework that permeates this book: How to understand TiO₂ from an industrial perspective by taking a look at Titania and Kronos Titan as an employer of hundreds and as a vital part of Norwegian industrial history? What is the relationship between the industry's role in the circular economy (with waste products being recycled for use in eco-friendly measures, such as sewage treatment) and – on the other hand – the industry's adverse impact on local environments? How to understand TiO₂ from the perspective of art history? The pigment has profoundly affected modern art history by providing painters with a material that is much whiter and far more adhesive and cohesive than what they used before. Dubbed 'the whitest white', the pigment was launched on the market at about the same time Malevich painted what some scholars view as the world's first white, monochrome paintings. How to understand titanium white from such a material perspective? And how to understand TiO₂ from a consumer perspective? TiO₂ has made products more attractive and 'neutral' for a hundred years, not only in the products themselves, but also through the extensive use of TiO₂ in packaging. These are examples of various approaches that converge in Johnslie's interpretative framework.

Johnslie's inquisitive and knowledge-seeking practice highlights the role of art in creating value, participating in national conversations and helping to solve challenges. It is not by chance that ROM is hosting Johnslie's exhibition when she finalises her doctoral project at KHiO. ROM turns fifteen in 2020, and we are in the midst of a natural process of looking both backwards and forwards and not least of defining new, ambitious ways to work on art and architecture. One such goal is to promote reflection and insight based on creative practice. By showing *White to Earth*, we invite the viewers to take part in a dialogue about artistic research and its findings.

Gjertrud Steinsvåg
Director of ROM

på hvordan pigmentet har påvirket vår måte å se verden på, og spør: Hvorfor er ikke denne historien en del av vår nasjonale bevissthet?

Ved å stille denne type spørsmål representerer Johnslie en praksis hvor kunsten blir en sentral innfallsvinkel til å forstå menneskelig samhandling, samfunn, miljø og økologi. Kunstnerens perspektiver blir et bindeledd mellom ulike kunnskapsområder, hvor målet er en ny helhetlig sammenheng. I historien om norsk titanhvitt åpner Johnslie opp forståelsesrammen som lever utover denne boken: Hvordan forstå TiO₂ i et industrielt perspektiv ved å se på Titania AS og Kronos Titan AS med flere hundre ansatte og som en viktig del av norsk industrihistorie? Hva er forholdet mellom industriens rolle for sirkulærøkonomien (ved at avfallsstoffer blir gjenvunnet til bruk for miljøvennlige formål, som for eksempel rensing av kloakk) og – på den andre siden – industriens dårlige påvirkning på lokalt miljø? Hvordan forstå TiO₂ i et kunsthistorisk perspektiv? Pigmentet har hatt en betydelig påvirkning på den moderne kunsthistorien gjennom å gi malerne et materiale som er mye mer dekkende, bindende og hvitere enn hva de hadde hatt før. Pigmentet ble kalt det hviteste hvite og ble lansert på markedet omtrent samtidig med at Malevitsj malte det som av noen regnes som et av verdens første hvite, monokrome malerier. Hvordan forstår man titanhvitt i et slikt materialperspektiv? Og hvordan forstå TiO₂ i et forbrukerperspektiv? TiO₂ har gjort produkter mer attraktive og «nøytrale» i hundre år, i produktene selv, men også gjennom den utstrakte bruken av TiO₂ i emballasje. Disse er eksempler på ulike innfallsvinkler som finner sammen i Johnslie's forståelsesramme.

Johnslie's nysgjerrige og kunnskapssøkende praksis viser kunstens rolle i å skape samfunnsmessige verdier og bidra til å løse utfordringer. Det er ikke tilfeldig at ROM er arena når Johnslie avslutter sin doktorgrad ved Kunsthøgskolen. ROM er 15 år i 2020, og vi er i en naturlig prosess med å se både bakover og framover og ikke minst definere nye ambisiøse måter å jobbe med kunst og arkitektur på. En slik målsetning er å fremme refleksjon og innsikt basert på skapende praksis. Ved å vise *Hvitt til Jord* ønsker vi velkommen til dialog om kunstnerisk forskning og forskningsresultater.

Gjertrud Steinsvåg
Daglig leder ROM



E171

When a Titanium atom bonds with two oxygen atoms, the molecule titanium dioxide (TiO₂) is born. The chemical compound TiO₂ is represented by a symmetrical symbol – it appears as if the titanium atom is given wings of oxygen. On a metaphorical level this is true. The chemical compound TiO₂ travels extensively through our systems, most of the time without us being aware of its existence.

The new, the bright, the clean

Titanium dioxide (TiO₂) is a white pigment that has been used in the mass-production of materials and goods for a century. On its discovery, it quickly became the preferred white pigment in the production of paint and varnish. It is estimated that TiO₂ is now an ingredient in two-thirds of all the paints in the world.¹ All white hues and all light coloured paints contain it. But the large amount of TiO₂ produced every year is also due to the fact that it is the main pigment in both paper and plastics. Without the white pigment, paper would be browner and more transparent. In plastics, the pigment creates clear white and uniform colours. It is used in all types of plastics, from the hard plastic covers of the Apple iPhones to the soft bags inside boxes of corn flakes. It is also used in plastic coatings on textile, cardboard and leather, for example in printed T-shirts or food wrapping. It is present in all kinds of pastel coloured ink, used in inkjet printers and light-hued tattoos.

TiO₂ acts as an efficient mechanical filter in sun-creams and is used extensively in the cosmetics industry, being found in all types of make-up, such as foundation creams and highlighters. It is used in toothpaste and pharmaceutical products. Medicinal pills would not always look so bright and clean were it not for the TiO₂ pigment that covers them.²

Titanium dioxide, TiO₂, or 'the whitest white' – the whiting agent

A Outdoor storage of 500 kilo bags of titanium dioxide at Kronos Titan AS.

A Utendørs lager for 500 kilos sekker med titandioksid ved Kronos Titan AS.

B Titanium dioxide from Kronos Titan AS.

B Titandioksid fra Kronos Titan AS.

Når et titanatom forbinder seg med to oksygenatomer, oppstår molekylet titandioksid (TiO₂). Den kjemiske forbindelsen TiO₂ representeres av et symmetrisk symbol hvor det kan se ut som om titanatomet får vinger av oksygen. Og på et metaforisk plan stemmer dette: Den kjemiske forbindelsen TiO₂ reiser vidt og bredt omkring i systemene våre, som regel uten at vi er klar over dens eksistens.

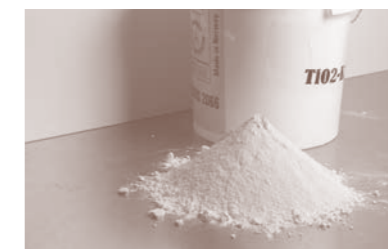
Det nye, det lyse, det rene

Titandioksid (TiO₂) er et hvitt pigment som har blitt brukt i ulike masseproduserte materialer og varer i over hundre år. Etter at TiO₂ ble oppdaget, ble det fort det foretrukne hvite pigmentet i produksjonen av maling og lakk. Det anslås at TiO₂ i dag brukes i to tredjedeler av verdens maling.¹ Alle hvitfargene og alle de lyse malingsfargene inneholder dette pigmentet.

Men den enorme mengden TiO₂ som produseres hvert år, skyldes også at det er hovedpigmentet i både papir og plast. Uten et hvitt pigment er papir både brunere og mer gjennomsiktig. I plast bidrar pigmentet til å lage hvite nyanser som er klare og ensartede. Det brukes i alle typer plast, fra hardplasten Apple bruker i sine iPhone-deksler til de myke plastposene inne i cornflakeseseskene. Pigmentet brukes også i plastbelegg i tekstiler, papp og lær, for eksempel i t-skjorter med trykk eller i matemballasje. Det brukes dessuten i alle slags lyse blekkfarger, fra skriverpatroner til tatoveringsfarger.

TiO₂ fungerer som et effektivt fysisk filter i solkrem og brukes hyppig i kosmetikkindustrien, der det dukker opp i alle typer sminke fra foundationer til highlightere. Det brukes i tannkrem og i farmasøytiske produkter. Medisinske piller ville ikke alltid ha sett så lyse og rene ut hadde det ikke vært for TiO₂-pigmentet de er belagt med.²

Titandioksid, titanhvitt, TiO₂ eller «det hviteste hvite» – dette



has many names. When used as a food additive, the material is called E171. It is used as a whitener, thickener or texture enhancer. In chocolate, for example, it can provide smoothness.³ TiO₂ is used in a variety of processed foods as a food pigment, for example in fish products, sweets, cheese, chewing gum and milkshakes.

The qualities of TiO₂ define something about the modern era in Western industrialised societies. Without it, the colour white would be far less prevalent in our age. Whites would have tints of other colours, like grey, blue, red and yellow, and they would be less brilliant. Without TiO₂ pigment, the pure white surfaces of paper, walls and plastic would not exist to the extent that they do. Our food would look less inviting, and medicinal products would appear less neutral, hence less trustworthy. The new, bright, clean white products and materials we surround ourselves with, and which are the objects of desire in a capitalist system, would be duller, and therefore less attractive. All things considered, TiO₂ has contributed significantly to making the modern world from 1920 to the present more desirable and more commercially potent. The white pigment is one of capitalism's closest allies. It is a globally distributed material with a large impact on our perception of objects, surfaces and interior spaces. We are in daily contact with a material that is often reduced to a symbol – TiO₂, E171, O=Ti=O – and which most people do not know the name of, and far less its underlying history.

The mining of whiteness

Titanium dioxide is a man-made material discovered around 1900 through experiments with minerals containing titanium. It is a chemical compound that Norway was at the forefront of developing. In 1909, professor Dr Peder Farup and Dr Gustav Jensen started collaborating on producing coloured pigments from ilmenite, and they obtained the world's first patent for the production process of titanium white pigment.⁴ The area around Sokndal, in south-west Norway,^[Fig. 3] was known for having large quantities of the mineral ilmenite,^[Fig. 1] and the two started their experiments with a commercial interest in finding a

A, B Mountains in the area of Sokndal.

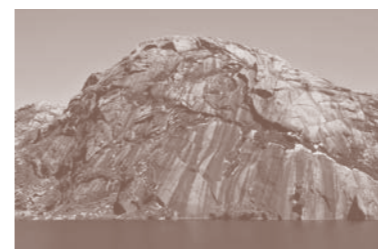
A, B Fjell i Sokndalområdet.

hvitpigmentet har mange navn. Når det brukes som et tilsetningsmiddel i mat, kalles stoffet for E171. Det brukes som fargestoff, fortykningsmiddel eller til å forbedre teksturen, for eksempel til å gjøre sjokolade jevnere.³ TiO₂ brukes som pigment i en rekke former for bearbejdet mat, som fiskeprodukter, smågodt, ost, tyggegummi og milkshakes.

Gjennom disse egenskapene har TiO₂ vært med på å definere den moderne tidsalder i vestlige industrisamfunn. Uten TiO₂ ville hvitfargen ha vært langt mindre tilstedeværende i vår tid. Hvitfargene ville ha inneholdt nyanser av andre farger som grå, blå, rød og gul, og de ville ikke ha vært fullt så lyse. Uten TiO₂-pigmentet ville ikke de rene, hvite overflatene til papir, vegger og plast ha forekommet i samme grad som i dag. Maten vår ville ha sett mindre innbydende ut, og medisinerne ville ha sett mindre nøytrale ut, og følgelig mindre pålitelige. Og de nye, lyse og rent hvite produktene og materialene vi omhyller oss med – og som i et kapitalistisk system utgjør varene som ettertraktes – ville ha sett dunklere ut, og følgelig vært mindre tiltrekkende. Alt i alt har TiO₂ bidratt i stort monn til å gjøre den moderne verden fra 1920 til i dag mer tiltrekkende og mer kommersielt slagkraftig. Det hvite pigmentet er en av kapitalismens nærmeste allierte. Det er et stoff som distribueres over hele verden og sterkt påvirker hvordan vi opplever ulike gjenstander, overflater og interiører. Vi er i daglig kontakt med et stoff som gjerne reduseres til et symbol – TiO₂, E171, O=Ti=O – og som folk flest ikke engang vet navnet på, for ikke å snakke om stoffets bakenforliggende historie.

Hvitheten utvinnes

Titandioksid er et menneskeskapt materiale som ble oppdaget rundt 1900, gjennom eksperimenter med mineraler som inneholder grunnstoffet titan. Det er en kjemisk forbindelse som Norge var helt i front med å utvikle. I 1909 begynte professor Peder Farup og Gustav Jensen å samarbeide om å produsere fargepigmenter fra ilmenitt, og de ble tildelt verdens første patent på en produksjonsprosess for å lage et hvitt pigment fra titan.⁴ Området rundt Sokndal i Rogaland^[Fig. 3] var kjent for å ha store mengder av mineralet ilmenitt^[Fig. 1], og de to



more profitable use for the titanium-rich mineral than steel and iron production. The largest market was to be found in the demand for white pigments. In 1918, the mass production of titanium white pigment for the global market began in the mine in Sokndal (Titania AS), and at the sister company in Fredrikstad (Kronos Titan AS).^[Fig.18] Titania AS produced the ilmenite from the open mine in Tellnes, while Kronos Titan in Fredrikstad developed the ilmenite^[Fig.10] into TiO₂.⁵ Production is still going strong, more than one hundred years later.

The Tellnes ore of Titania AS is known to be the world's largest deposit of ilmenite on land, and it is estimated that the ore contains 12% of the world's resources of ilmenite. This is enough for mining to continue for several hundred years, based on the current rate of extraction. The annual production of ilmenite from this single mine supplies 6–7% of the world market for titanium minerals. This makes Norway one of the biggest suppliers of whiteness in the history of the world.^{6 [Fig.18]}

Into the abyss

The train to Egersund moves through an idyllic landscape. The rounded mountain tops and slow rivers form a peaceful scenery. The rounded peaks in this area are pale grey in colour,^[Fig.2] but dramatically decorated with dark, vertical lines. It looks as if the mountains were leaking a dark liquid that is slowly dyeing the mountains black. The zebra-striped mountains are a sign of valuable minerals that do not normally appear at the Earth's surface. They make this area interesting for both geologists and the mining industry.

The first time I visited Titania AS in Sokndal was in 2012, in preparation for a project entitled *The Whitest White*.⁷ Seven years later, I arranged with Titania AS to be guided around the same places I photographed on my first visit. I wanted to revisit the mine because TiO₂ and the story behind it were becoming increasingly important in my work with ceramic sculpture.

The impact of Titania AS on the surrounding nature is so extensive that it is difficult to comprehend without experiencing it in

- | | | | |
|---|---|---|---|
| A | The opencast mine in Tellnes, Titania AS. | B | The opencast mine in Tellnes, Titania AS. |
| A | Dagbruddet i Tellnes, Titania AS. | B | Dagbruddet i Tellnes, Titania AS. |

begynte å eksperimentere med utgangspunkt i en kommersiell idé om å bruke det titanrike mineralet til forretningsvirksomhet som var mer lønnsom enn stål- og jernproduksjon. Man fant ut at det var etterspørselen etter hvite pigmenter som dannet det største markedet. I 1918 begynte masseproduksjon av et titanbasert hvitpigment beregnet på det globale markedet i dagbruddet i Sokndal (Titania AS) og på søsterbedriften i Fredrikstad (Kronos Titan AS)^[Fig.18]: Titania produserte ilmenitten fra dagbruddet i Tellnes i Sokndal, mens Kronos Titan i Fredrikstad videreforedlet ilmenitten^[Fig.10] til TiO₂.⁵ Produksjonen pågår for fullt den dag i dag, over hundre år senere.

Tellnesåren til Titania anses for å være verdens største forekomst av ilmenitt på land, og det anslås at forekomsten der inneholder 12 prosent av verdens ilmenitressurser. Det er nok malm til å kunne utvinnes i flere hundre år til, basert på dagens utvinningstempo. Den årlige ilmenittproduksjonen fra dette ene dagbruddet dekker rundt 6–7 prosent av verdensmarkedet for titanmineraler. Dette gjør Norge til en av de største produsentene av hvitfarge i verdenshistorien.^{6 [Fig.18]}

Ned i avgrunnen

Toget til Egersund beveger seg gjennom et idyllisk landskap. De runde fjelltoppene og sakterennende elvene skaper en fredelig atmosfære. De avrundede fjellene er lysegrå,^[Fig.2] men dekorert på dramatisk vis med mørke, lodrette linjer: Det ser ut som om fjellene lekker ut en mørk væske som sakte er i ferd med å gjøre dem svarte. De sebra-stripede fjellsidene er et tegn på verdifulle mineraler som vanligvis ikke kommer til syne på jordens overflate. De gjør dette området interessant for geologer så vel som for gruveindustrien.

Første gangen jeg besøkte Titania i Sokndal, var i 2012, da jeg forberedte et prosjekt jeg kalte *The Whitest White*.⁷ Syv år senere gjorde jeg en avtale med Titania om å geleides rundt til de samme plassene jeg hadde fotografert under det første besøket. Jeg ønsket et gjensyn med dagbruddet fordi TiO₂, og historien bak det hele, ble stadig viktigere i mitt arbeid med keramisk skulptur.

Titantias inngrep i nærmiljøet er så omfattende at det er van-



person. The production area of Titania AS consists mainly of three parts. First, we have the opencast mine. This covers an area of 1.35 km² and is approximately 130 metres deep. 13 million tonnes of ore are excavated every year.⁸ Second, there is the production area for the ilmenite. Here, the ground ore undergoes mechanical and chemical processes in order to extract the ilmenite. Third, there is the land deposit^[Fig. 05] containing the left-over sand (tailings) from the extraction process.

There are lines in the landscape surrounding the opencast mine; huge pipelines cut across the softly undulating coastal terrain. For every step in the production process, the material shifts place and changes form. The huge rocks^[Fig. 08] that the explosives break loose are gradually broken down into smaller and smaller fragments until they reach a particle size of less than 0.5 mm. At this stage, the ilmenite is separated out, and the remaining material is flushed through pipes in the consistency of a soup, until it reaches the final destination: the sand deposit. Ending at this tailings pit, the pipes eject tonnes of fine sand and water into the landscape every week. When standing at the 'shore' of the lake of sand,^[Fig. 06] one can see trees that are slowly being swallowed by the mass of waste. Further down is a lake containing water, algae and rust with the colours of a poisonous rainbow.^[Fig. 07]

The extraction of ilmenite involves transforming enormous amounts of solid rock into fine sand. On the one side, this process leaves a huge gash in the landscape, and on the other, massive amounts of tailings. The land deposit is growing by 2 million tonnes every year.⁹ The first landfill, which was initiated in the early 1990s, now covers a whole valley. It will reach its limit in 2024, by which time it will have reached a maximum depth of 100 metres.¹⁰

The land deposit poses problems for local residents when the sand is blown about by the wind. But more serious problems occur deep down in the deposited mass. Due to the pressure from the weight of sand, molecules can split, releasing toxic minerals like nickel, copper and sulphur. These enter the groundwater and are eventually washed into the sea. Although Titania AS is the largest mine in Norway, the general public know little about it or its products and environmental

A The sand deposit, Titania AS.

B Dying trees and a pond of algae near the sand deposit, Titania AS.

A Sanddeponiet, Titania AS.

B Døende trær og en dam med alger ved sanddeponiet, Titania AS.

skelig å begripe uten å ha opplevd det i egen person. Selskapets produksjonsområde består hovedsakelig av tre deler: dagbruddet, som dekker et område på 1,35 km² og er rundt 130 meter dypt, og hvor 13 millioner tonn malm utvinnes hvert år;⁸ produksjonsområdet for ilmenitt, som blir skilt ut fra malmen gjennom en rekke mekaniske og kjemiske prosesser; og til slutt deponiet,^[Fig. 05] som fylles opp med sanden (avgangsmassen) som blir igjen fra utvinningsprosessen.

Rundt dagbruddet ser man markante linjer gjennom landskapet i form av gedigne rør som skjærer seg gjennom kystnaturens runde og myke overflater. For hvert trinn i produksjonsprosessen forflyttes og endres materialet. De enorme steinene^[Fig. 08] som sprengstoffet bryter løs, brytes gradvis ned til mindre og mindre fragmenter, helt til de blir partikler med en størrelse på mindre enn 0,5 mm. I denne fasen skilles ilmenitten ut, og det gjenværende materialet skylles gjennom rør i suppekonsistens, helt frem til det endelige stoppestedet: sanddeponiet. Rørene slutter ved deponiområdet, hvor tonnevis av finsand og vann strømmer ut i landskapet hver uke. Når du står på kanten av denne «sandinnsjøen»,^[Fig. 06] ser du trær som sakte slukes opp av sandmassene. Et stykke nedenfor finnes en dam full av alger og rust, med et fargespill som en giftig regnbue.^[Fig. 07]

Ilmenittutvinningen krever at enorme steinmasser bearbeides til finsand. Denne prosessen etterlater et påtagelig skår i landskapet, samtidig som enorme avgangsmasser hopper seg opp. Deponiet vokser med to millioner tonn hvert år.⁹ Det første deponiet, som ble åpnet tidlig på 1990-tallet, dekker nå en hel dal. Det kommer til å nå sin grense i 2024, og da vil det ha oppnådd sin maksimale dybde på 100 meter.¹⁰

Deponiet skaper problemer for de lokale innbyggerne når vinden fører sanden med seg. Sandflukten gjør at folk må holde vinduer lukket på tørre dager med mye vind. Enda mer alvorlige problemer skjer imidlertid dypt nede i deponiets avgangsmasse, takket være trykket som oppstår på grunn av vekten. Trykket kan få molekyler til å spaltes, slik at giftige mineraler som nikkel, kobber og svovel slipper ut i naturen. Mineralene går inn i vannstrømmene og renner til slutt ut i havet. Selv om Titania er det største dagbruddet i Norge, vet



impact. There has been no major public debate about the industry since the late 1980s.

From black to white

From the fjord in Sokndal, the ilmenite is transported by boat to Titania's sister factory in Fredrikstad: Kronos Titan AS. Every month, the boat transports 200 tonnes of ilmenite to Kronos's own harbour, where it is unloaded and stored in an open warehouse by the river Glomma. ^[Fig. 10, 11] Kronos AS produces 30,000 tonnes of TiO₂ every year, and 90% percent of it is exported worldwide.

Ilmenite, in its matt brown-black form, covers the inside of the open warehouse by the river. ^[Fig. 10, 11] Big heaps of the material create mountain-like silhouettes against the steel roof. The ilmenite climbs up the pillars and covers the ground. It colours the surroundings brown. The part of the factory where the ilmenite is still in its dark form is called the 'black part'; the other side of the factory is called the 'white part'. It is easy to understand why, because the white pigment has dyed the complete interior of the factory. Every part of the interior that has been touched by a hand, trodden by a boot or buffeted by the wind has a dry, opaque white surface. ^[Fig. 15, 16] TiO₂ is *sticky*, and neither plastic nor iron escape the tiny bright pigment particles.

The TiO₂ colours the complete interior of the factory. But in the course of the 22 processes the material must undergo in order to complete its cycle from black to white, a by-product is produced, namely copperas, or iron sulphate, which is transported out of the factory on conveyer belts. At this mid-point between the 'black part' and the 'white part' of the factory, the grey and rusted structures are dominated by a blue-green material. ^[Fig. 12]

Copperas crystals drizzle from the ceiling of the open-sided hangar forming huge heaps of fine, blue-green powder. The hangar looks like a post-apocalyptic candy store. ^[Fig. 14] Bulldozers are constantly at work shovelling the pastel material away. Copperas is in fact Kronos Titania AS's primary product when measured by weight – 70% in total. Ilmenite contains more iron than titanium, so the blue-

A Ilmenite deposit at Kronos Titan AS.

A Ilmenittlager ved Kronos Titan AS.

B Iron sulphate deposit at Kronos Titan AS.

B Jernsulfatlager ved Kronos Titan AS.

folk flest lite om virksomheten der eller om sluttproduktene og miljøbelastningen. Det har ikke vært noen stor offentlig debatt om industrien siden slutten på 1980-tallet.

Fra svart til hvitt

Fra fjorden i Sokndal fraktes ilmenitten med båt til Titanias søsterfabrikk i Fredrikstad: Kronos Titan AS. Hver måned frakter båten 200 tonn ilmenitt til Kronos sin egen havn, hvor det lastes av og lagres i en åpen lagerbygning som ligger ved Glomma. Kronos Titan produserer 30.000 tonn TiO₂ i året, hvorav 90 prosent eksporteres til hele verden.

Ilmenitt, i sin matte og brunsvarte form, dekker innsiden av lageret ved Glomma. ^[Fig. 10, 11] De store ilmenitthaugene lager fjellaktige silhuetter opp mot ståltaket. Ilmenitten klatrer opp søylene og dekker bakken, og den gir omgivelsene et brunlig skjær. Den delen av fabrikkens hvor ilmenitten fortsatt er i sin mørke form, kalles «den svarte delen», mens den andre siden kalles «den hvite delen». Det er lett å forstå hvorfor, fordi hvitpigmentet har fullstendig fargelagt fabrikkens innside. Hver del av interiøret som hender har tatt på, støvler har tråkket på og vinden har blåst gjennom, preges av en tørr, hvit og ugjennom-siktig overflate. ^[Fig. 15, 16] TiO₂ er *klissete*, og verken plast eller jern slipper unna de bitte små pigmentpartiklene.

TiO₂ fargelegger hele innsiden av fabrikkens. Men i løpet av de 22 prosessene som materialet må gjennom for å fullføre syklusen fra svart til hvitt, transporteres et biprodukt vekk på transportbånd ut av fabrikkens, nemlig kopperas, eller jernsulfat. På dette midtpunktet mellom fabrikkens «svarte del» og «hvite del» domineres de grå og rustne konstruksjonene av dette blågrønne materialet. ^[Fig. 12]

Jernsulfatkrystaller drysser ned fra taket i den åpne hangaren og danner store hauger med finkornet, blågrønt pulver. Hangaren ser ut som en postapokalyptisk godtebutikk. ^[Fig. 14] Bulldosere jobber stadig vekk med å skyfle vekk det pastellfargede materialet. Jernsulfat er faktisk Kronos Titans største produkt med hensyn til vekt, og utgjør 70 prosent av totalen. Ilmenitt inneholder mer jern enn titan, slik at det blågrønne jernsulfatet er et vesentlig biprodukt, om enn med



green copperas is a substantial by-product, albeit of much lower value than the main product.

Copperas reacts with its environment at the outdoor storage facility and changes colours in a way which is hard to grasp. Sometimes almost white, other times clear mint green, the material seems to defy any definition; my eyes can't 'catch' it! [Fig. 13]

Further away from the main factory building, in another open-sided hangar, all the materials are mixed in the waste deposit. Here, rusty copperas, polluted titanium dioxide and left-over ilmenite are brought together in a colourful scenario. Viewed from afar, the ilmenite and rusty copperas form an autumnal landscape. The blue-green copperas looks like a distant ocean, and on the tops and peaks of the foreground there is a layer of what looks like snow: bright, white titanium dioxide. [Fig. 20]

Dominating nature

In a ceramic glaze lab, there are separate drawers for every ingredient used in glazes, including one for ilmenite and another for rutile. Both minerals contain titanium, and both are used in the production of TiO₂. The ilmenite oxide used in ceramic glazes looks very much like it does when found in nature, only in powder form. It has a dark, warm brown colour, and I recognise it from my observations of the landscape and the opencast mine in Sokndal.

In the drawers containing metal oxides, one also finds titanium dioxide. [Fig. 17] This white powder is dense and very bright. It does not look like anything found in nature. It has a brightness and a synthetic feel that reminds me more of a chemistry lab than a mountainside. It is used in ceramic glazes to create opacity, and for crystalline effects. When used as an opacifier in glaze recipes, it makes the glaze cover the clay and gives it a stone-like quality. It generally helps to produce matt dry surfaces on clay objects. The oxide loses its whiteness during firing, becoming yellower as the kiln's temperature is increased. TiO₂ affects the consistency of the glaze even when added in small quantities.¹¹

A Titanium dioxide in the ceramic glaze lab at the Oslo National Academy of the Arts.

A Titandioksid i glasurlabben ved Kunsthøgskolen i Oslo.

B Crystalline glaze with a high content of titanium dioxide.

B Krystallglasur med et høyt innhold av titandioksid.

en mye lavere verdi enn hovedproduktet.

Jernsulfat reagerer med nærmiljøet på utendørslageret ved Glomma og endrer fargene på en måte som er vanskelig å begripe. Noen ganger er materialet nesten hvitt, andre ganger klart mintgrønt, og det lar seg mer eller mindre ikke definere – øynene mine klarer ikke å «fange» det. [Fig. 13]

Lenger unna fabrikkens hovedbygning, i nok en åpen hangar, blandes materialene sammen i avfallsdeponiet. Her samles rustfarget jernsulfat, forurenset titandioksid og rester av ilmenitt i et fargerikt fellesskap. På avstand danner ilmenitten og det rustne jernet et høstlig landskap. Det blågrønne jernsulfatet ser ut som et hav i det fjerne, og på forgrunnens topper og høydedrag er det et lag av det som ser ut som snø: lyst, hvitt titandioksid. [Fig. 20]

En dominerende natur

I keramikavdelingens glasurlabb finner man ulike skuffer for alle ingredienser som brukes i glasurer, deriblant en skuff for ilmenitt og en annen for rutil. Begge mineraler inneholder titan, og begge brukes til å fremstille TiO₂. Ilmenittoksidet som brukes i keramiske glasurer, ligner veldig på materialet som finnes i naturen, bare i pulverform. Det har en mørk og varm brunfarge, og jeg kjenner det igjen fra mine observasjoner av landskapet og dagbruddet i Sokndal.

I skuffene som inneholder metalloksidene, finner man også titandioksid. [Fig. 17] Dette hvite pulveret er tett og veldig lyst. Det ser ikke ut som noe som finnes ute i naturen. Det har en klarhet og en kunstighet som gir mer assosiasjoner til en kjemilabb enn til en fjellside. Pulveret brukes i keramiske glasurer for å skape ugjennomsiktighet eller for å få krystaller til å danne seg. Når pulveret brukes til å gjøre glasurer mer ugjennomsiktige, får det glasuren til å dekke leiren og gi det hele et steinaktig uttrykk. Generelt kan det brukes til å gjøre keramikoverflatene matte og tørre. Oksidet taper sin hvitfarge gjennom brenningsprosessen og blir stadig mer gult i takt med at ovnsens temperatur økes. TiO₂ virker inn på glasurens konsistens selv når det tilføres i små mengder.¹¹



On cracked surfaces, TiO₂ clearly shows its capacity to create opacity by enabling the glaze to cover even the sharpest corners of the cracked clay.^[Fig. 33-40] TiO₂ seems to make the glaze cling to the clay body in a convincing manner. I think it is right to say that titanium dioxide, in combination with other ceramic materials, has a dominant nature.

However, when used for crystalline effects, TiO₂ acts very differently.^[Fig. 24-32] To make the crystals appear, one must strictly control the firing process. The ceramic object is swiftly fired to a very high temperature, 1,250 °C, then rapidly cooled to around 1,100 °C, where it is kept for a few hours, before slowly cooling to room temperature. The slow cooling allows the crystals to grow, or should I say forces them to grow. In contrast to the dominant and opacifying nature of TiO₂ in most glazing processes, the resulting effect of the crystallising process appears dramatic. It is as if the slow cooling process forces TiO₂ crystals to break out despite the nature of the substance. TiO₂'s capacity for creating even, opaque, stone-like surfaces is thwarted by the crystallisation process. It seems like the material is shocked into a desperate attempt to flee from the top of the remaining glaze, resulting in the most beautiful crystal shapes.

Blinded by oxide

Titanium dioxide – a material that is omnipresent but which we do not notice – has been closely connected to Norwegian nature and industrial history for about 100 years. The methods for producing this bright, white material cause immeasurable damage to local nature and the ecology of the sea. But as an artistic material, it has made the colours of paintings glow brighter and last longer than any other pigment in the history of art.

Titanium dioxide – the chemical compound with wings of oxygen – exists inside and outside of us. Its existence in our bodies and surroundings resonates with Timothy Morton's thinking on what he has called the *hyperobject*. In his book of the same title, he defines hyperobjects as follows:

A, B Cracked surface of steel-reinforced ceramic sculpture with glaze with a high content of titanium dioxide.

A, B Krakellert overflate av stål-armert keramikksculptur med et høyt innhold av titandioksid i glasuren.

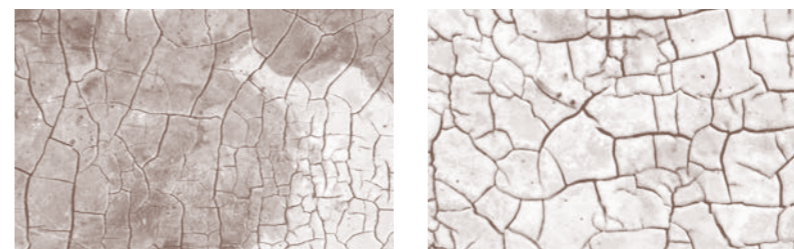
På sprukne overflater viser TiO₂ tydelig sin evne til å gjøre ting mer ugjennomsiktige ved at det gjør det mulig for glasuren å dekke selv de skarpeste hjørnene i den sprukne leiren.^[Fig. 33-40] TiO₂ synes å få glasuren til å feste seg til leiren på en overbevisende måte. Man kan gjerne si at titandioksid, i kombinasjon med andre keramiske materialer, har en dominerende natur.

Når TiO₂ brukes til å få til et krystallinsk preg, opptrer det derimot på en helt annen måte.^[Fig. 24-32] For å få krystallene til å danne seg, må man nøye overvåke brenningsprosessen. Keramikken brennes hurtig opp til en svært høy temperatur, 1250 °C, før den kjøles raskt ned til rundt 1100 °C. Temperaturen holdes på det nivået i noen timer, og så kjøles ovnen ned til romtemperatur. Den sakte avkjølingen gjør det mulig for krystallene å gro, eller rettere sagt så tvinges krystallene til å vokse frem. I motsetning til hvordan TiO₂ får en dominerende og dekkende effekt i de fleste glaseringsprosesser, gir krystalliseringsprosessen en dramatisk effekt: Det virker som om den sakte avkjølingen får TiO₂ til å sprekke opp i krystaller på tross av sin iboende natur. Evnen som TiO₂ har til å skape overflater som er jevne, ugjennomsiktige og steinaktige, blir «kapret» i en slik krystalliseringsprosess. Det virker som om materialet sjokkeres til å gjøre et desperat forsøk på å flykte oppå den gjenværende glasuren, noe som resulterer i vakre krystallformer.

Blindet av oksidet

Titandioksid – et materiale som er allestedsnærværende, men som vi ikke legger merke til – har vært tett forbundet med norsk natur og industrihistorie i nesten hundre år. Metodene som brukes for å fremstille dette klare, hvite materialet, har ført til irreversible skader på nærmiljøet og havets økologiske balanse. Men som et materiale som brukes i kunst, har det fått malerienes farger til å skinne lysere og vare lenger enn noe annet pigment i kunsthistorien.

Titandioksid – denne kjemiske forbindelsen med oksygenvinger – finnes både inne i og utenfor oss selv. Det at det finnes i kroppene og omgivelsene våre, samsvarer med Timothy Mortons ideer om



Hyperobjects have numerous properties in common. They are viscous, which means that they ‘stick’ to beings that are involved with them. They are nonlocal; in other words, any ‘local manifestation’ of a hyperobject is not directly the hyperobject. They involve profoundly different temporalities than the human-scale ones we are used to. [...] Hyperobjects occupy a high-dimensional phase space that results in their being invisible to humans for stretches of time. And they exhibit their effects *interobjectively*; that is, they can be detected in a space that consists of interrelationships between aesthetic properties of objects.¹²

All of these properties apply to TiO₂.

The way TiO₂ binds with other materials has been defining for its journey through the modern era. Its ability to interact with materials of so many different types, and the stable bonds it creates with them, have made it into the ubiquitous material it is today.

White to earth

White is the colour that is closest to our idea of light, hence it is normally appreciated for its non-material qualities. But the story of TiO₂ shows that there is a different side to this. The British film director and artist Derek Jarman (1942–94) challenges the idea of white as the immaterial colour in the way he described whiteness and the pigment TiO₂ in his book *Chroma*: ‘All the whites with the exception of the chalk-based grounds like gesso are metal oxides. White is metallic.’¹³

Jarman experiences the colour from a material perspective, with the idea of the white pigments deriving from metal. Furthermore: ‘White shuts out, is opaque, you cannot see through it. Power-crazed white.’¹⁴

Titanium white travels seemingly invisibly throughout our systems. It is charged with an undefinable energy by the culture from which it was born. It has a growing commercial market despite its non-essential cosmetic use and its destructive effect on the environment. The production process was a Norwegian discovery, but it is not part of our national consciousness. Titanium dioxide is hard to

- | | | | |
|---|---|---|---|
| A | Paper bags for titanium dioxide, Kronos Titan AS. | B | Interior of the titanium dioxide factory Kronos Titan AS. |
| A | Sekker for titandioksid, Kronos Titan AS. | B | Fra innsiden av titandioksid-fabrikken Kronos Titan AS. |

det han kaller for *hyperobjekter*, som han definerer på følgende måte i boken *Hyperobjects* fra 2013:

Hyperobjects have numerous properties in common. They are viscous, which means that they “stick” to beings that are involved with them. They are nonlocal; in other words, any “local manifestation” of a hyperobject is not directly the hyperobject. They involve profoundly different temporalities than the human-scale ones we are used to. [...] Hyperobjects occupy a high-dimensional phase space that results in their being invisible to humans for stretches of time. And they exhibit their effects *interobjectively*; that is, they can be detected in a space that consists of interrelationships between aesthetic properties of objects.¹²

Alle de nevnte egenskapene gjelder også for TiO₂.

Måten TiO₂ binder seg til andre materialer på, har definert hvordan dette materialet har blitt brukt utover i vår moderne tid. Det er materialets evne til å samarbeide med så mange ulike former for materialer, samt de stabile forbindelsene som dermed oppstår, som har gjort hvitpigmentet så allestedsnærværende i dag.

White to Earth

Hvit er fargen som kommer nærmest våre forestillinger om lyset. Dermed verdsettes den gjerne for sine immaterielle egenskaper. Men historien om TiO₂ viser at det er ulike sider ved dette. Den engelske filmregissøren og kunstneren Derek Jarman (1942–94) utfordrer slike forestillinger om hvit som selve den immaterielle fargen i måten han beskriver hvithet og TiO₂ pigmentet på i sin bok *Chroma*: «All the whites with the exception of the chalk-based grounds like gesso are metal oxides. White is metallic.»¹³

Jarman opplever fargen fra et materielt ståsted, med ideen om at hvite pigmenter stammer fra metall. Og hva mer er: «White shuts out, is opaque, you cannot see through it. Power-crazed white.»¹⁴

Titanhvitt reiser tilsynelatende usynlig gjennom systemene våre. Det lades med en udefinert energi av kulturen hvor det ble til. Pigmentet blir stadig mer etterspurt på markedet, til tross for dets



fathom. It can be described as a hyperobject that defies locality and observation. We consume it both with our eyes and our mouths. We apply it to our skin, and we place ourselves in the path of the light it reflects. Most of us are unaware of its existence, and few of us think of it as a material that sticks to its surroundings and even bonds with our gut bacteria.¹⁵ Nevertheless, it is a material with physical qualities far stronger than most of us perceive with the naked eye.

The material runs in pipelines from Sokndal to every corner of our society. Starting from the mines in Tellnes, the pipelines discharge the left-over sand into the landscape and let the ilmenite continue the journey further down the duct toward its bright, white future as titanium dioxide. The material continues to move. It is ground in ball mills and floated in chemical baths. It flushes through kilometres of channels and tubes. The particles become smaller and smaller, the material turns increasingly brighter.

In the ceramic glaze lab, in drawer no. 37, the white material looks neutral and innocent. Separated from everything, put into a system that does not judge, one can look at the white powder and believe it has been made just for this: to be an ingredient in glaze recipes. However, in ceramics, titanium dioxide shows its true face as a viscous material agent. The allure of the white disappears in the firing process and is replaced by a substance that either clings to or flees from its surroundings. In ceramics, light becomes mass, and opacity becomes stone-like surfaces. Here, brightness becomes substance; white returns to earth.

Marte Johnslie

A Crystalline glaze with a high content of titanium dioxide.

B Waste deposit of polluted ilmenite, iron sulphate and titanium dioxide, Kronos Titan AS.

A Krystallglasur med et høyt innhold av titandioksid.

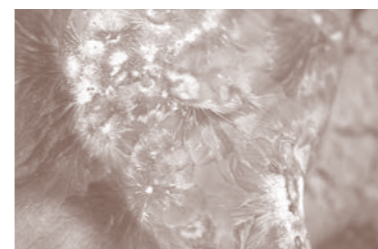
B Avfallsdeponi for forurenset ilmenitt, jernsulfat og titandioksid, Kronos Titan AS.

overflatiske og kosmetiske anvendelser og til tross for dets ødeleggende virkning på miljøet. Produksjonsprosessen var en norsk oppfinnelse, men historien er ikke del av vår nasjonale bevissthet. Titandioksid er vanskelig å forstå. Det kan beskrives nettopp som et «hyperobjekt» som knapt lar seg stedfeste eller observere. Vi forbruker det gjennom både øynene og munnene våre. Vi smører det på huden vår, og vi trives i lyset fargestoffet avgir. De fleste av oss er ukjent med at det overheadet finnes, og få av oss tenker på det som et materiale som kleber seg til omgivelsene sine og til og med forbinder seg med tarmbakteriene våre.¹⁵ Likevel er det et materiale med fysiske egenskaper som er langt sterkere enn hva de fleste av oss oppfatter med det nakne øyet.

Ut fra rørene i Sokndal distribueres materialet til alle kriker og kroker i Norge. Rørene begynner ved dagbruddene i Tellnes, der de slipper de etterlatte sandmassene ut i landskapet og lar ilmenitten strømme videre mot sin lyse, hvite fremtid som titandioksid. Materialet males i kulemøller og bearbeides i kjemiske bad. Det spyles gjennom kilometervis med kanaler og rør. Partiklene blir stadig mindre, og materialet blir stadig lysere.

I keramikkkverkstedets glasurlabb, i skuff nr. 37, ser det hvite materialet nøytralt og uskyldig ut. Når det hvite pulveret skilles ut fra alt annet og plasseres i et system som ikke dømmer eller bebreider, kan man se på det og tro at det har blitt fremstilt nettopp for dette formålet: å være en bestanddel i glasurer. Men i keramikken viser titandioksid sitt sanne ansikt som et dominerende og fysisk tilstedeværende middel. Hvitfargens tiltrekningskraft forsvinner i brenningsprosessen og erstattes av et stoff som enten klamrer seg til eller flykter fra omgivelsene sine. I keramikk blir lys til masse, og ugjennomsiktighet blir til steinaktige overflater. Her blir det lyse til substans; det hvite vender tilbake til jorden.

Marte Johnslie



Bibliography

Aagaard, Per. 'Naturvernere lager naturkatastrofe'. Downloaded on 20.11.2019 from <https://forskning.no/geofag-naturvern/naturvernere-lager-naturkatastrofe/1002602?qt-artikkelbunn=1>.

Hansen, Tony. 'Titanium dioxide'. Downloaded on 20.11.2019 from https://digitalfire.com/4sight/material/titanium_dioxide_1644.html.

Jarman, Derek. *Chroma: A Book of Colour* - June '93. London: Random House, 2017.

Korneliussen, Are, Suzanne A. McEnroe, Lars Petter Nilsson, Henrik Schiellerup, Håvard Gautned, Gurli B. Meyer, Leif Roger Størseth. 'An overview of titanium deposits in Norway.' *NGU-Bulletin* 436-2000(2000): 27-38. Downloaded on 20.11.2019 from https://www.ngu.no/upload/Publikasjoner/Bulletin/Bulletin436_27-38.pdf.

Morton, Timothy. *Hyperobjects: Philosophy and Ecology after the End of the World*. Minneapolis: University of Minnesota Press, 2013.

Norwegian Mining Museum. 'Innovasjonen titanhvitt'. Downloaded on 20.11.2019 from <https://norsk-bergverksmuseum.no/innovasjonen-titanhvitt/>.

Titania AS. Downloaded on 20.11.2019 from <https://www.jobbdirekte.no/titania/>.

Pinget, Gabriela, Jian Tan, Bartlomiej Janac, Nadeem O. Kaakoush, Alexandra S. Angelatos, John O'Sullivan, Yen C. Koay, Frederic Sierro, Joel Davis, Shiva K. Divakarla, Dipesh Khanal, Robert J. Moore, Dragana Stanley, Wojciech Chrzanowski, Laurence Macia. 'Impact of the Food Additive Titanium Dioxide (E171) on Gut Microbiota-Host Interaction'. *Frontiers in Nutrition* 6, no. 57 (2019).

SWECO. Reguleringsplan med konsekvensutredning for håndtering av avgangsmasser for Titanias gruvedrift ved Tellnes Sokndal kommune. Forslag til planprogram. 2017. Downloaded on 20.11.2019 from https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=2ahUKEwjRnLH0r_bIAhUwxosKHVF6BeEQFjAAegQl-BRAC&url=https%3A%2F%2Fwww.sokndal.kommune.no%2Freadimage.aspx%3Fpu-bid%3D6c3a74fd-b75c-4a62-a5e6-de30e96226a7%26down%3D1&usg=AOvVaw2_IR8eY7K-NMXbNclWBdzX7.

Tandberg, Truls. *Kronos Titan A/S gjennom 75 år: (1916–1991)* Eventyret fra svart til hvitt. Fredrikstad: Kronos Titan, 1991.

Titania AS. Downloaded on 20.11.2019 from <https://www.jobbdirekte.no/titania/>.

Titanium Dioxide Manufacturers Association (TDMA). 'What is titanium dioxide?' Downloaded 20.11.2019 from https://tdma.info/what-is-titanium-dioxide/?gclid=EAlalQobChMI_oOAhYjO4glVSuaaCh1lkgX4EAAAYASAAE-gJ6CPD_BwE.

Wikipedia. 'Titanium dioxide'. Downloaded 20.11.2019 from https://en.wikipedia.org/wiki/Titanium_dioxide.

Litteraturliste

Hansen, Tony. «Titanium Dioxide.» Lesedato 20.11.2019, https://digitalfire.com/4sight/material/titan_dioxide_1644.html.

Jarman, Derek. *Chroma: A Book of Colour – June '93*. London: Random House, 2017.

Korneliussen, Are, Suzanne A. McEnroe, Lars Petter Nilsson, Henrik Schiellerup, Håvard Gautned, Gurli B. Meyer og Leif Roger Størseth. «An Overview of Titanium Deposits in Norway.» *NGU-Bulletin* 436-2000(2000): 27–38. Lesedato 20.11.2019, https://www.ngu.no/upload/Publikasjoner/Bulletin/Bulletin436_27-38.pdf.

Morton, Timothy. *Hyperobjects: Philosophy and Ecology after the End of the World*. Minneapolis: University of Minnesota Press, 2013.

Norsk Bergverksmuseum. «Innovasjonen titanhvitt.» Lesedato 20.11.2019, <https://norsk-bergverksmuseum.no/innovasjonen-titanhvitt/>.

Pinget, Gabriela, Jian Tan, Bartlomiej Janac, Nadeem O. Kaakoush, Alexandra S. Angelatos, John O'Sullivan, Yen C. Koay, Frederic Sierro, Joel Davis, Shiva K. Divakarla, Dipesh Khanal, Robert J. Moore, Dragana Stanley, Wojciech Chrzanowski og Laurence Macia. «Impact of the Food Additive Titanium Dioxide (E171) on Gut Microbiota-Host Interaction.» *Frontiers in Nutrition* 6, nr. 57 (2019). doi:10.3389/fnut.2019.00057.

Schonbrun, Zach «The Quest for the Next Billion-Dollar Color.» Lesedato 20.11.2019, <https://www.bloomberg.com/features/2018-quest-for-billion-dollar-red/>.

SWECO. *Reguleringsplan med konsekvensutredning for håndtering av avgangsmasser for Titanias gruvedrift ved Tellnes, Sokndal kommune. Forslag til planprogram*. 2017. Lesedato 20.11.2019, https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=2ahUKEwjRnLH0r_bIAhUwxosKHVF6BeEQFjAAegQl-BRAC&url=https%3A%2F%2Fwww.sokndal.kommune.no%2Freadimage.aspx%3Fpu-bid%3D6c3a74fd-b75c-4a62-a5e6-de30e96226a7%26down%3D1&usg=AOvVaw2_IR8eY7K-NMXbNclWBdzX7.

Tandberg, Truls. *Kronos Titan A/S gjennom 75 år (1916–1991)*. Eventyret fra svart til hvitt. Fredrikstad: Kronos Titan, 1991. Titania AS. Lesedato 20.11.2019, <https://www.jobbdirekte.no/titania/>.

Titanium Dioxide Manufacturers Association (TDMA). «What Is Titanium Dioxide?» Lesedato 20.11.2019, <https://tdma.info/what-is-titanium-dioxide/>.

Wikipedia. «Titanium Dioxide.» Lesedato 20.11.2019, https://en.wikipedia.org/wiki/Titanium_dioxide.

Aagaard, Per. «Naturvernere lager naturkatastrofe.» Lesedato 20.11.2019, <https://forskning.no/geofag-naturvern/naturvernere-lager-naturkatastrofe/1002602?qt-artikkelbunn=1>.

1 Wikipedia. 'Titanium dioxide', downloaded 20.11.2019 from https://en.wikipedia.org/wiki/Titanium_dioxide.

2 Titanium Dioxide Manufacturers Association (TDMA). 'What is titanium dioxide?', downloaded 20.11.2019 from https://tdma.info/what-is-titanium-dioxide/?gclid=EAlalQobChMI_oOAhYjO4glVSuaaCh1Ik-gX4EAAYASAAEgJ6CPD_BwE.

3 Ibid.

4 Norwegian Mining Museum. 'Innovasjonen titanhvitt', downloaded on 20.11.2019 from <https://norsk-bergverksmuseum.no/innovasjonen-titanhvitt/>.

5 Truls Tandberg. *Kronos Titan A/S gjennom 75 år: (1916–1991)* Eventyret fra svart til hvitt. (Fredrikstad: Kronos Titan, 1991).

6 Are Korneliussen, Suzanne A. McEnroe, Lars Petter Nilsson, Henrik Schiellerup, Håvard Gautned, Gurli B. Meyer, Leif Roger Størseth. 'An overview of titanium deposits in Norway'. *NGU-Bulletin* 436-2000 (2000), downloaded on 20.11.2019 from https://www.ngu.no/upload/Publikasjoner/Bulletin/Bulletin436_27-38.pdf.

7 The project *The Whitest White* was exhibited at Kunstnerforbundet in Oslo, August 2012. It consisted of photos from Titania AS, sculptures and a catalogue. My focus for the project in 2012 was to try to convey my message about the material through its connection to art history. I made a long and associative investigation into the idea of whiteness in the work of Malevich and other Suprematists. This brought me to the fringes of Modern art history – to the mystics Gurdjieff and Ouspensky, and their influence on the Russian Constructivists. Looking back, I can see how the message that I wanted to convey became obstructed by my obscure references and perhaps made the audience feel estranged from the work rather than connected to the history. Since 2012, things have changed and I now want to return to this

project and to investigations of the material TiO₂. This is due, first of all, to the increasing importance of understanding our impact on the ecological system. Secondly, I have become increasingly interested in working with the inherent qualities of my material as a method of investigation in my work. As a research fellow at the Oslo National Academy of the Arts, I have been given the opportunity to specialise in ceramic materials, and thus to investigate TiO₂ as a chemical material. Thirdly, during the past seven years, there has been no public debate about Titania AS and Norway's role in the production of the white pigment, and I feel that it is urgent to cast light on it.

8 Titania AS, downloaded on 20.11.2019 from <https://www.jobbdirekte.no/titania/>; *ibid.*

9 Per Aagaard. 'Naturvernere lager naturkatastrofe', downloaded on 20.11.2019 from <https://forskning.no/geofag-naturvern/naturvernere-lager-naturkatastrofe/1002602?qt-artikkelbunn=1>.

10 SWECO. *Reguleringsplan med konsekvensutredning for håndtering av avgangsmasser for Titanias gruvedrift ved Tellnes Sokndal kommune. Forslag til planprogram*, (2017), downloaded on 20.11.2019 on https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=2ahUKEwjRnLH0r_bIAhUwxosKHVF6BeEQFjAAegQIBRAC&url=https%3A%2F%2Fwww.sokndal.kommune.no%2Fread-image.aspx%3Fpubid%3D6c3a74fd-b75c-4a62-a5e6-de30e96226a7%26down%3D1&usg=AOvVaw2_IR8eY7KNMXbNclWBdzX7.

11 Tony Hansen. 'Titanium dioxide', downloaded on 20.11.2019 from https://digitalfire.com/4sight/material/titanium_dioxide_1644.html.

12 Timothy Morton. *Hyperobjects: Philosophy and Ecology after the End of the World*. (Minneapolis: University of Minnesota Press, 2013), 1.

13 Derek Jarman. *Chroma: A Book of Colour - June '93*. (London: Random House, 2017), 14.

14 Ibid., 15.

15 Gabriela Pinget and others, 'Impact of the Food Additive Titanium Dioxide (E171) on Gut Microbiota-Host Interaction'. *Frontiers in Nutrition* 6, no.57 (2019).

1 Wikipedia, «Titanium Dioxide», lesedato 20.11.2019, https://en.wikipedia.org/wiki/Titanium_dioxide.

2 Titanium Dioxide Manufacturers Association (TDMA), «What Is Titanium Dioxide?», lesedato 20.11.2019, <https://tdma.info/what-is-titanium-dioxide/>.

3 Ibid.

4 Norsk Bergverksmuseum, «Innovasjonen titanhvitt», lesedato 20.11.2019, <https://norsk-bergverksmuseum.no/innovasjonen-titanhvitt/>.

5 Truls Tandberg, *Kronos Titan A/S gjennom 75 år (1916–1991)*. Eventyret fra svart til hvitt (Fredrikstad: Kronos Titan, 1991).

6 Are Korneliussen m.fl., «An Overview of Titanium Deposits in Norway», NGU-Bulletin 436-2000 (2000), lesedato 20.11.2019, https://www.ngu.no/upload/Publikasjoner/Bulletin/Bulletin436_27-38.pdf.

7 Prosjektet *The Whitest White* ble stilt ut på Kunstnerforbundet i Oslo i august 2012. Prosjektet besto av fotografier fra Titania AS, samt skulpturer og en katalog. Mitt fokus i prosjektet fra 2012 var å forsøke å formidle budskapet mitt om titandioksid gjennom dets forbindelser til kunsthistorien. Jeg foretok en lang og assosiativ undersøkelse av ideen om hvithet i verkene til Malevitsj og de andre suprematistene. Dette ledet meg til utkantene av den moderne kunsthistorien – til mystikerne Gurdjieff og Ouspenskij og deres innflytelse på de russiske konstruktivistene. Når jeg kikker tilbake, kan jeg se hvordan mitt tiltenkte budskap ble forkludret av de obskure referansene mine, noe som kanskje bidro til at publikum ble mer fremmedgjort fra verket enn opplyst om historien. Siden 2012 har ting endret seg, og nå ønsker jeg å vende tilbake til dette prosjektet og til undersøkelsene rundt TiO₂. Dette skyldes for det første den økende viktigheten av å forstå hvordan menneskeheten påvirker økosystemet. For det andre har jeg blitt stadig mer interessert i å jobbe med

mitt materiales iboende egenskaper, som en undersøkelsesmetode i mitt arbeid – som stipendiat ved Kunsthøgskolen i Oslo har jeg fått anledning til å spesialisere meg i keramiske materialer, og dermed også undersøke TiO₂ som et kjemisk materiale. Og for det tredje har det siden 2012 ikke vært noen offentlig debatt om Titania AS eller om Norges rolle i produksjonen av dette hvite pigmentet, og jeg føler at det haster å få kastet lys over dette.

8 Titania AS, lesedato 20.11.2019, <https://www.jobbdirekte.no/titania/>.

9 Per Aagaard, «Naturvernere lager naturkatastrofe», lesedato 20.11.2019, <https://forskning.no/geofag-naturvern/naturvernere-lager-naturkatastrofe/1002602?qt-artikkelbunn=1>.

10 SWECO, *Reguleringsplan med konsekvensutredning for håndtering av avgangsmasser for Titanias gruvedrift ved Tellnes, Sokndal kommune. Forslag til planprogram* (2017), lesedato 20.11.2019, https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=2ahUKEwjRnLH0r_bIAhUwxosKHVF6BeEQFjAAegQIBRAC&url=https%3A%2F%2Fwww.sokndal.kommune.no%2Freadimage.aspx%3Fpubid%3D6c3a74fd-b75c-4a62-a5e6-de30e96226a7%26down%3D1&usg=AOvVaw2_IR8eY7KNMXbNclWBdzX7.

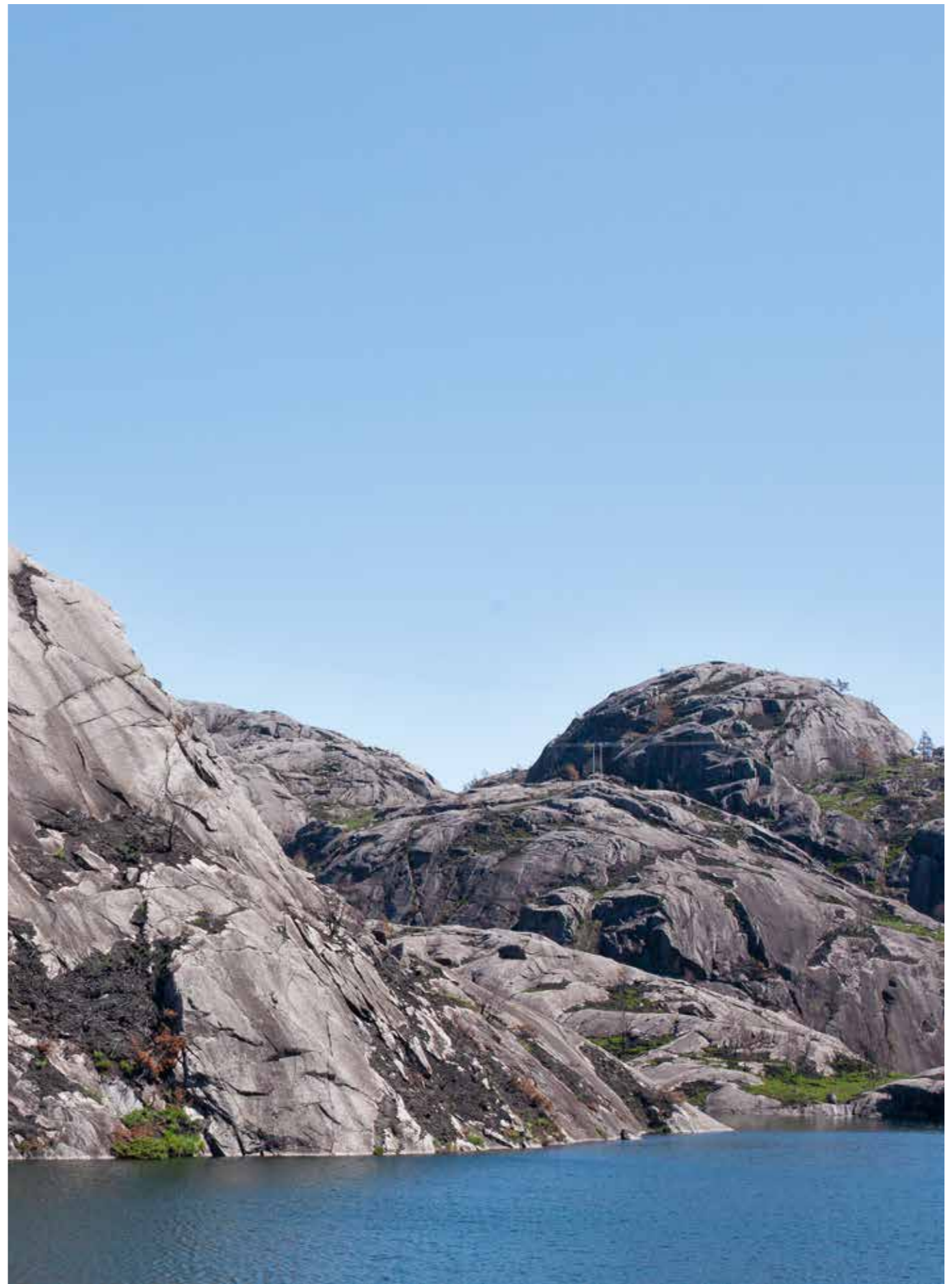
11 Tony Hansen, «Titanium Dioxide», lesedato 20.11.2019, https://digitalfire.com/4sight/material/titanium_dioxide_1644.html.

12 Timothy Morton, *Hyperobjects: Philosophy and Ecology after the End of the World* (Minneapolis: University of Minnesota Press, 2013), 1.

13 Derek Jarman, *Chroma: A Book of Colour – June '93* (London: Random House, 2017), 14.

14 Ibid., 15.

15 Gabriela Pinget m.fl., «Impact of the Food Additive Titanium Dioxide (E171) on Gut Microbiota-Host Interaction», *Frontiers in Nutrition* 6, nr. 57 (2019), doi:10.3389/fnut.2019.00057.



Production of Ilmenite

Fig.1



Fig. 2



Fig. 3



Fig. 4



Fig. 5



Fig. 6



Fig. 7



Fig. 8

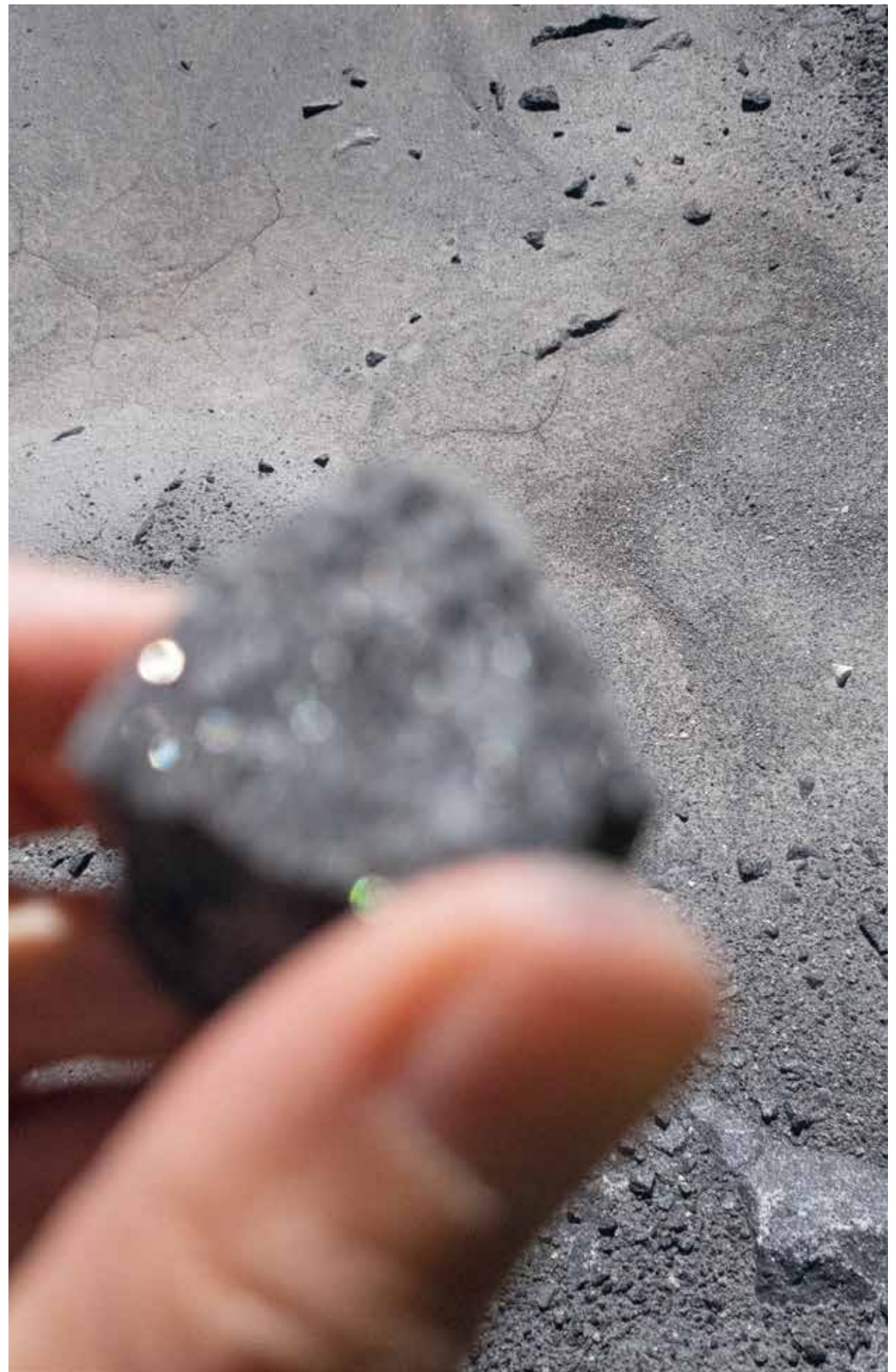


Fig. 9



Production of Titanium Dioxide

Fig. 10



Fig. 11



Fig. 12



Fig. 13



Fig. 14



Fig. 15



Fig. 16



Fig. 17



Fig. 18



Fig. 19



Fig. 20



Titanium Dioxide in Ceramic Glaze Fig. 21

Fig. 22

Fig. 23

Fig. 24



Fig. 25



Fig. 26



Fig. 27



Fig. 28



Fig. 29



Fig. 30



Fig. 31



Fig. 32



Fig. 33



Fig. 34



Fig. 35



Fig. 36

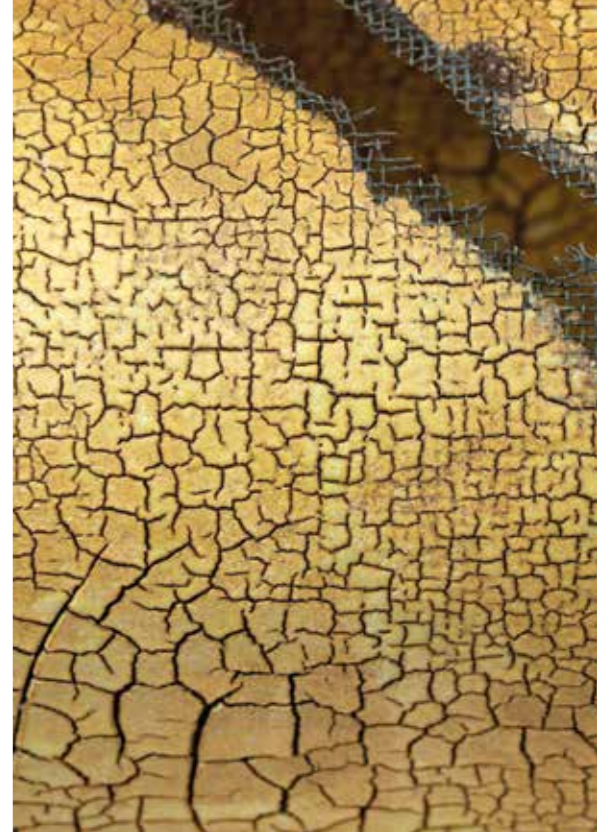
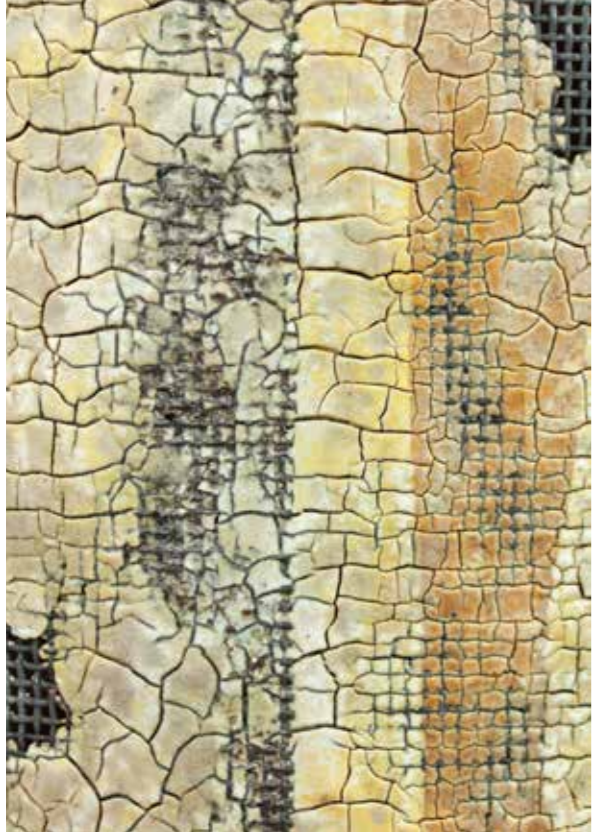


Fig. 37

Fig. 38

Fig. 39

Fig. 40



ISBN 978-82-690-1813-4



9 788269

018134