

# Echoing Nature

*A design of an exhibition concept based on a natural phenomenon  
as a model to explore and learn*

Jörgen Backman

Examensarbete, Masterprogrammet i design 120 hp,



Högskolan för Design och Konsthantverk,  
Göteborgs Universitet.



Degree project, Masters programme in design 120 hp,  
School of Design and Crafts, University of Gothenburg.



Handledare: Ulf Sjöstrand  
Examinator: Kristina Sahlqvist  
Göteborg: 2009 - 04 - 22

## Abstrakt

### **Echoing Nature**

*A design of an exhibition concept based on a natural phenomenon as a model to explore and learn*

In the project Echoing Nature i have searched a design for an exhibition concept. That visualizes the natural phenomenon of self-assembling materials in a simplified way. My question is, how can you emotionally re-connect the modern man to nature and raise awareness. I assume my thesis that the experience of a natural phenomenon can inspire us to see a bigger context, provoke curiosity and generate an initial sense of belonging to nature. The result is an interactive sculpture that consists of 3-dimensional Tetris blocks. A construction toy that interacts with the user. In the science center Universeum context, i have worked under their four conditions that the exhibition must comply with; attract, captivate, learn and deepen. An intermediate target has been to introduce Biomimetics basic motto which is a new way to see and evaluate the nature, not what we can extract from nature, but what we can learn from it.

Keywords:

self-organizing materials, natural phenomena, learn from nature, awareness, attract, experience, play, explore, imprisonment, interactive, evaluate, tetris.

## Sammandrag

### **Echoing Nature**

*En gestaltning av ett utställningskoncept utifrån ett naturfenomen som modell för att utforska och lära*

I projektet *Echoing Nature* har jag sökt en gestaltning till ett utställningskoncept som på ett förenklat sätt gestaltar naturfenomenet självorganiserande material. Min frågeställning har varit; hur kan man emotionellt återknyta den moderna människan till naturen och höja medvetenheten? Jag har utgått från min tes att upplevelsen av ett naturfenomen kan inspirera oss att se ett större sammanhang, framkalla nyfikenhet och generera en ursprunglig känsla av samhörighet till naturen. Resultatet är en interaktiv skulptur som består av 3-dimensionella Tetrisklossar. En byggleksak som interagerar med brukaren. I vetenskapscentret Universeums kontext har jag arbetat utifrån Universeums fyra förutsättningar som utställningen ska uppfylla; attrahera, fångsla, lära och fördjupa. Ett delmål har varit att introducera Biomimetikens grundläggande devis, vilket är ett nytt sätt att se och värdera naturen; inte vad vi kan utvinna från naturen, utan vad vi kan lära oss av den.

Nyckelord;

självorganiserande material, naturfenomen, medvetenhet, attrahera, upplevelse, lek, undersöka, fångsla, interaktiv, värdera, tetris.

## **Tack!**

Ett stort tack till alla som har hjälpt mig i min process!  
Karolina Netterlund och Tea projektledare på Universeum.  
Mina lärare Kristina Sahlkvist och Ulf Sjöstrand.  
Min blivande fru Therese Alm som stöttar mig i alla väder.

## Innehåll

<b>1. Inledning</b> .....	6
1.1 Introduktion.....	6
<b>2. Bakgrund</b> .....	7
2.1 Sammanhang.....	7
2.2 Universeums uppdrag och pedagogik.....	7
2.3 Målgrupp.....	7
2.4 Leken.....	7-8
2.5 Tetris.....	8
2.6 Självorganiserande system.....	9
2.7 Abalone snäckan.....	9-10
<b>3. Identifierat problem</b> .....	10
3.1 Problemformulering.....	10
3.2 Syfte och mål.....	10
<b>4. Resultat</b> .....	10-12
4.1 Metod och utveckling.....	10-12
4.2 Materialval och uttryck.....	12
<b>5. Avslutande diskussion</b> .....	13
<b>6. Reflektion</b> .....	13-14
<b>7. Referenslistor</b> .....	15
7.1 Källor.....	15
7.2 Elektroniska källor.....	15
<b>8. Bilagor</b>	
Bilaga 1. Universeum i Göteborg, uppdrag, målgrupp, pedagogik och pressinformation.....	1-4
Bilaga 2. Pedagogisk checklista från Universeum.....	5-6
Bilaga 3. Kvalitativ undersökning.....	7
Bilaga 4. Visuellt Material.....	8-9
Bilaga 5. Övriga bilder.....	10-11
Bilaga 6. Ritningar.....	12
Bilaga 7. Ordlista.....	13

# 1. Inledning

## 1.1 Introduktion

Människan har i alla tider inspirerats av naturen på många olika sätt och med olika syften. Ett exempel är Eifeltornets konstruktion där lårbenet i människokroppen var en inspirationskälla. Den snillrika konstruktionen gör att tyngden fördelas ekonomiskt och effektivt. Ett annat mer aktuellt exempel är solcellen som är inspirerad från ett löv. Mitt examensprojekt handlar mer om hur vi känslomässigt relaterar till naturen. Hur ser egentligen vår relation till naturen ut idag?

Den Amerikanske författaren och historikern Thomas Berry har skrivit; *människans relation till naturen är och har varit autistisk under många århundraden. Krampaktigt behåller vi i vår version av kunskap, vi har inte varit mottagliga och öppna för visdomen i den naturliga världen.*

Jag tycker att det ligger mycket i det med hänsyn till hur världen ser ut idag. Hur vi gång på gång nyttjar resurser på vår planet och i stor utsträckning skapar problem i stället för att lösa dem. För att kunna ta bra beslut och förbättra vårt beteende i förhållande till naturen behöver vi förstå mer, lära oss mer om hur organismer gör för att leva i balans med sin omgivning. Men vad kan man göra för att känslomässigt återlänka den moderna människan till naturen? Och vad kan jag som designer göra? Jag tänkte på vad som händer när man överaskas av ett naturfenomen; när man ser en flock flyttfåglar i formation mot himlen, en spegelblank insjö med bottenfrusen kärnis eller hur vinden skulpterat högt gräs efter en storm. Jag tror att den sortens upplevelser kan få oss att se ett större sammanhang, inspirera till nyfikenhet och en ursprunglig känsla av samhörighet till naturen. Denna tes gjorde att jag sökte mig till naturvetenskapen och fann snart Biomimetiken. Biomimetiken är en ny vetenskap. Man studerar naturens modeller för att sedan imitera eller inspireras av dess processer och former, för att kunna lösa människans problem. Biomimetikens grundläggande motto vilket är ett nytt sätt att se och värdera naturen är; *inte vad vi kan utvinna från naturen, utan vad vi kan lära oss av den.*<sup>1</sup> ( Benyus,1997: intro).

Vi har idag genom ny teknik möjligheten att på atomnivå se hur sammansättningen av naturens "material" blir till och vad de i minsta detalj består av. Inom det vetenskapliga området materialforskning tittar man idag bland annat på naturfenomenet självorganiserande material. Biologer och materialforskare studerar idag självorganiserande system i naturen för att kunna härma denna process och lära sig att skapa miljövänligare material och produktionsmetoder. Att kunna återkapa processen med självkonstruerande material skulle bland annat innebära att vi i framtiden kan låta material växa av sig själv. Utan att förbruka energi eller manipulera material med kemikalier och värme. Forskarna vill inte bara kopiera från naturen; de vill förstå de grundläggande principerna bakom naturens framgångar och sedan bygga på dem när man uppfinner framtidens material. Man har bland annat gjort omfattande studier på hur Abalone snäckan bygger sitt skal genom självkonstruktion. Detta kändes hoppfullt men komplicerat. Det handlar om teknik i samarbete med naturen som bygger upp en ny och oväntad värld. Jag tyckte att en bredare allmänhet skulle få ta del av dessa hoppfulla rön men det behövdes en lättfattlig beskrivning.

## 2 Bakgrund

### 2.1 Sammanhang

Jag inledde ett samtal med Universeum i Göteborg. Det visade sig att de höll på att planera en stor ny utställning. Den ca 700 kvm stora utställningen kommer att byggas på våning 6 vid Universeums nuvarande terrass, angränsande till regnskogen. Arbetsnamnet är Life Lab och kommer att vara en utställning om Biomimetik med fokus på naturliga system. Förutsättningarna för besökarna kommer att vara utforskande och man kommer inte att bli styrd i utställningen. Målet är att uppnå de förutsättningar man har när man är ute i naturen och utforskar den. Ledord för planerings arbetet är: material, struktur, tillväxt, rörelse, sensorisk och energi. Här hade jag ett sammanhang där deras verksamhet och syn på lärande passade mycket bra för mina idéer. Universeums uppdrag är bland annat att stödja utvecklingen av lärande och målsättningen är att medverka till en ökad rekrytering till högskolor, universitet och näringsliv. (Universeums uppdrag, Bilaga 1)

### 2.2 Universeums uppdrag och pedagogik

Universeums verksamhetsidé är att skapa upplevelser som ökar lusten till kunskapssökande och aktiv verksamhet inom naturvetenskap och teknik. Universeums pedagogik medverkar till att förverkliga detta. Verksamheten är ett komplement till förskolan, grundskolan och gymnasieskolan. Den ska också vara en inspiration för utveckling av undervisningen mot ett mångvetenskapligt och temainriktat arbetsätt främst inom naturvetenskap och teknik. Det informella lärandet hjälper till att öka kompetensen och intresset för området även hos en bred allmänhet. (Universeums pedagogik, Bilaga 1)

### 2.3 Målgrupp

Jag valde att begränsa Universeums målgrupp till den yngre halvan 5-9 år. (Universeums målgrupp, Bilaga 1) Det är när barnen börjar lågstadiet i skolan. Den åldern beskrivs bland annat i Montessori pedagogiken som en bördig ålder där barnen är mycket mottagliga för alla typer av kunskap. Det som utmärker åldern är att man utvecklas intellektuellt, känslomässigt, i relationer och kroppsutveckling. Man utvecklar även; *Nyfikenhet och intresse för omvärlden. Intresse för moralfrågor ( rättvisefrågor, solidaritet och etik i samhället). Abstrakt tänkande (medvetenhet om orsak och verkan. Frågar ofta "hur" och "varför"). Socialt beteende ( barnen arbetar hellre i grupp än individuellt. Bildar ofta gäng och prövar sitt beteende i olika grupper). Kärlek och intresse för hela planeten. (barnens föreställningsförmåga har utvecklats så att de kan utifrån sina erfarenheter göra sig inre bilder av det beskrivna. Detta gör att de i denna ålder kan tillgodogöra sig ämnen som historia och geografi).*<sup>1</sup> (Svenska montessori förbundet, elektronisk)

### 2.4 Leken

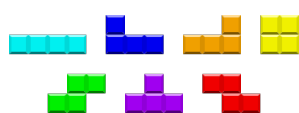
Jag har under min idé och skissfas läst om lekens betydelse för barns lärande och utveckling för att bekräfta och stödja mina idéer. Jag behövde även sätta mig in i skillnaden på fri lek och styrd lek. Fri lek kan definieras som en aktivitet som mer än andra lekar styrs av barnen själva och deras inre verklighet. Styrd lek som i detta fall är en lek med klossar, där det styrande är klossarnas form och systemet av magneter som det styrande för leken. Om det finns en vuxen eventuellt en förälder i sammanhanget så kan även den vara med i leken. Det skulle

även underlätta ett samtal efter att man lämnat Universeum, om vad som hänt eller vad saker och ting egentligen betyder. Här blir temat i konceptet förlängt över tid och kommer att förstärka barnens minne av denna plats och upplevelse. Den spontana leken är en viktig del av konceptet i den mån att locka till lek och en anledning för barnen att vara på platsen. Jag har valt att inte fördjupa mig i aktuell forskning när det gäller barns lek och lärande då det inte ingår i min frågeställning. Där låter jag mig ledas av Universeums erfarenhet och kunskaper i pedagogik.

*Leken är viktig för barns utveckling och lärande. Ett medvetet bruk av leken för att främja varje barns utveckling och lärande skall prägla verksamheten i förskolan. I lekens och det lustfyllda lärandets olika former stimuleras fantasi, inlevelse, kommunikation och förmåga till symboliskt tänkande samt förmåga att samarbeta och lösa problem. Barnet kan i den skapande och gestaltande leken få möjligheter att uttrycka och bearbeta upplevelser, känslor och erfarenheter.*

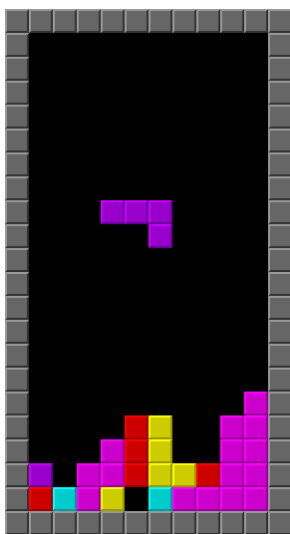
<sup>2</sup> (Läroplanen förskola 98:9, elektronisk)

## 2.5 Tetris



De olika Tetrisformerna.  
Bild: Wikipidea

Tetris som formelement kan kommunicera växande, nerifrån och upp, och konstruktion. De har en tydlig grafisk form som skiljer sig från enklare klossar. Jag bedömde även att formerna har semantiska egenskaper för hur de ska sättas ihop. Jag gjorde en kvalitativ undersökning på målgruppen barn 5-9 år. Den gick ut på att få svar om målgruppen kände till Tetris och vad det var för något. Det viktiga var att de kände igen formerna som man använder i spelet. I undersökningen var hälften flickor och hälften pojkar. Frågorna ställdes i Universeums entré, bild på Tetrisformerna visades och frågan om man visste vad Tetris är ställdes. Av de tillfrågade visste 80% vad det är och de hade även spelat det, de tillhörde den äldre delen av målgruppen 7-9 år. Det var 20% av de tillfrågade som inte visste vad Tetris är eller hur det ser ut, de tillhörde den yngre delen av målgruppen 5-6 år. (Kvalitativ undersökning, Bilaga 3)



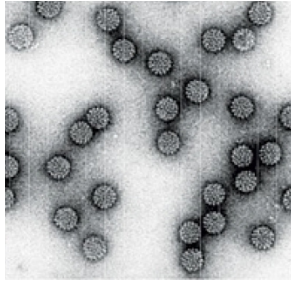
Sekvens från Tetrisspelet.  
Bild: Wikipidea

Från Wikipedia 09-03-15; *Tetris (ryska:Tempuc) är ett dator- och TV-spel som går ut på att ordna olika fallande figurer. Tetris uppfanns 1985 av den ryske (sovjetiske) matematikern Aleksej Pazjtnov när han arbetade på Vetenskapsakademien i Moskva. Spelidén har implementerats många gånger för otaliga plattformar och spelet gav upphov till en mängd uppföljare och Tetris varianter. Game Boy-versionen från 1989 är den mest kända och spridda varianten av spelet, då Tetris var det spel som följde med vid köp av maskinen. Namnet "Tetris" kommer från det grekiska ordet "Tetra" som betyder "fyra". Dom flesta känner till spelet och det passar även flera generationer eftersom det är så gammalt och har kommit tillbaka i nya skepnader. Det finns idag som nerladdningsbara spel på nätet och det är även vanligt med varianter i mobilen. <sup>3</sup> (Exempel: <http://www.neave.com/games/nblox/>) Dessutom kommer Wii att ge ut ett Tetris 3-D i April 2009.*

## 2.6 Självorganiserande system

Prof. George Whitesides vid Harvard University beskriver; *Självorganiserande material begränsar vi till processer som involverar redan existerande komponenter. Det är enkelt uttryckt ansamlingar av mycket små partiklar, atomer, eller kristaller som kopplas ihop automatiskt på en yta. Tänk dig att du håller i en låda som innehåller ett pussel. Du*



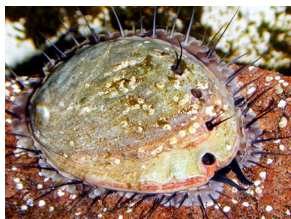


Exempel på hur partikelkedjorna ser ut.  
Bild: Wikipidea

skakar på lådan och tittar sedan inuti för att upptäcka att pusslet har monterat sig själv. Eller hur magneter betar sig, tänk dig samma låda men med små diskformade magneter i. Du skakar på lådan och magneterna fastnar i varandra och bildar en kedja. Detta är förenklade metaforer för vad som händer i verkligheten när man talar om självorganisation.<sup>4</sup> (The Grzybowski Group, elektronisk)

Naturens byggstenar har genom evolutionens gång förfinats för att spontant kunna organisera sig och bilda komplexa material och strukturer. Denna process, som styrs genom att många svaga krafter inom och mellan byggstenarna samverkar, kallas ofta för självorganisering och är en förutsättning för allt liv. Självorganisering har också blivit en allt viktigare metod inom nanotekniken för att konstruera material och strukturer med nanometerprecision.<sup>5</sup> (Aili, Daniel 2008: Doktorsavhandling, Sammandrag, elektronisk)

## 2.7 Abalonesnäckan



Abalone snäckan i sin naturliga miljö.  
Bild: Wikipidea

Abalonesnäckan är idag en kändis i forskarvärlden för sitt unika sätt att bygga sitt skal. Den utvecklas som embryo fritt i vattnet och är i sitt första stadie en larv utan skal. Larven kan överleva en spridning över långa sträckor och när den finner en lämplig livsmiljö fäster den sig på en sten med sin muskulösa fot. Sedan börjar den bygga sitt skal och den tar materialet direkt från vattnet. Så här går det till; snäckan utsöndrar ett protein i vattnet närmast kroppen. Detta polymer bildar ett specifikt ramverk, en bra jämförelse är väggar, golv och tak i ett höghus. Tredimensionella ihåligheter där kalcium och karbonatjoner från havsvattnet kommer att ansamlas, kalciumkarbonat kristaller (kalk). Havsvatten fyller varje hålighet och eftersom jonerna är svagt elektriskt laddade landar de inte bara slumpvis på en yta, jonerna attraheras av utskjutande delar på ytorna som har en motsatt laddning. När det sedan flyter förbi fler joner slå de sig ner runt de första och en särskild form kommer att växa fram. Våning efter våning byggs, varje ny våning lite överlappande den föregående. Efter att ramverket i "höghuset" monterats utsöndrar snäckan ett protein mellan den mjuka kroppen och den hårda snäckan. Här bildas pärlmor som består av samma byggstenar men med en annan struktur än det yttre skalet. Ett annat mer bekant exempel på Självorganiserande material är emaljen på våra tänder.<sup>2</sup> (Benyus,1997: *How we make things*, 101- 105)

Fakta Abalonesnäckan:

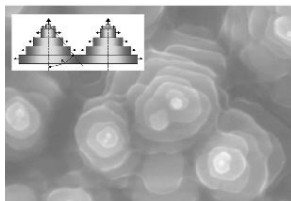
Abalone (från spanska *Abulón*) är medelstora till stora ätliga havssniglar, marina snäckor, mollusks i familjen *Haliotidae* och släktet *Haliotis*. Gemensamma namn: havsöron, sjö-öron och Venus's-öron. Lever i tempererade vatten vid; Austerlien, Californien, Nya Zeeland och Sydafrika.<sup>6</sup> (Wikipidea 09-03-23, elektronisk)



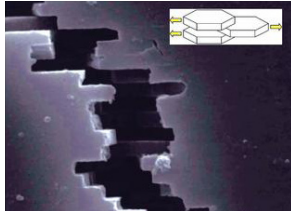
Ett renputsat Abaloneskal där man ser det innersta lagret av pärlmor..

Fakta Pärlmor:

Pärlmor är uppbyggt av hexagonala skivor av aragonit, kristaller av kalciumkarbonat ( $\text{CaCO}_3$ ) (osläckt kalk) med en längd på 10–20  $\mu\text{m}$  och en tjocklek på 0,5  $\mu\text{m}$ . Plattorna är arrangerade i parallella lager eller lameller. Lamellagren åtskiljs av lager av organisk matris uppbyggd av elastiska biopolymerer som kitin och silkeslika proteiner. Kombinationen av spröda och elastiska lager gör materialet starkt och spänstigt. Dessa egenskaper förstärks av det tegelstenslika arrangementet av de bräckliga plattorna som motverkar att sprickor sprider sig. Tillsammans gör alla dessa egenskaper pärlmor nästan lika hårt som grundämnet kisel (Si). Pärlmorens florescerande yta beror på



Topografisk bild av pärlmor.  
Bild: Wikipidea



Spricka i ett snäckskal.



Afrodite.

aragonitplattornas tjocklek på 0,5  $\mu\text{m}$ , en tjocklek som är jämförbar med det synliga ljusets våglängd. Detta resulterar i att olika färger reflekteras åt olika håll. <sup>7</sup> (Wikipedia 09-03-23, elektronisk)

Man vet att Abalonesnäckans skal kan absorbera mycket energi utan att det går sönder. Under påfrestning kan kalciumkarbonat skivorna glida och absorberar energi på grund av dess mikrostruktur. Snäckan kan även reparera sitt skal när det uppstår skador. Det är dessa egenskaper som gör att forskarna är så intresserade av Abalonesnäckans fantastiska förmåga att bygga sitt skal.

Snäckan har många symboliska kopplingar historiskt, i konsten och arkitekturen. Den marina snäckan har i många kulturer uppskattats för sin vackra form. I Grek-Romerska mytologin kommer kärleks och fruktbarhetsgudinnan Afrodite upp ur havet i en snäcka. Många renesansmålare har använt motivet men musselskalet ensamt användes också som en symbol för fruktbarhet, livets uppkomst, förnyelse och fortsättning. <sup>4</sup> (S.V.Achen 1975: 103-104) Pärlmor har alltid haft ett högt värde framförallt genom handel med pärlor. Kort sagt är snäckan djupt förankrad i vår kultur. Och den är åter aktuell på grund av att snäckan producerar pärlmor som nu har blivit ett stort intresse för materialforskarna.

### 3. Identifierat problem

#### 3.1 Problemformulering

I projektet har jag sökt en gestaltning till ett utställningskoncept, för Universeums framtida utställning *Life Lab*, som på ett förenklat sätt visualiserar naturfenomenet självorganiserande material. Att lösa den symboliska gestaltningen har varit det centrala problemet i mitt examensprojekt. Det är för allmänheten ett relativt okänt naturfenomen där den mikroskopiska skalan gör det svårare att tolka. Det kan inte ses annat än genom ett elektronmikroskop eller på bilder. Hur ska konceptet gestaltas för att fånga ett intresse, inspirera och skapa en möjlighet till tolkning?

#### 3.2 Syfte och mål

Mitt syfte är att gestalta naturfenomenet självorganiserade material. Kopplingen till naturen är exemplet hur Abalonesnäckan gör när den konstruerar sitt skal. Arbetet går ut på att gestalta och visa detta på ett sätt som engagerar målgruppen till interaktion. Målet med gestaltningen är att få målgruppen att vilja stanna och undersöka men även leka fritt. Det övergripande målet är att ge målgruppen ett positivt minne från utställningen, där kopplingen till naturen finns med. Så att de vill komma tillbaka och lära sig bygga bättre.

## 4 Resultat

#### 4.1 Metod och utveckling

Jag tror på att skapa bilder, att visualisera och förkroppsliga abstrakt fakta. Jag tror även att vi behöver se för att förstå. Bilder och objekt har idag stort inflytande i vårt samhälle och det är ett mycket effektivt verktyg vid kommunikation. Jag har valt att söka efter bilder och objekt för att sätta ihop i ett sammanhang där förståelse och insikt kan uppstå. Jag tar Sammanhanget på Universeum med i bedömningen för att det under ett gemensamt tema kan bli en bra kommunikation. Mitt utställningskoncept har utvecklats till ett mångbottnat koncept med

olika ingångar och inspirationsmöjligheter som samverkar. Jag ville att det skulle vara lätt att uppfatta snäckans betydelse och väva in fakta för att ge Universeum verktyg för deras undervisning. När det gäller resultatet delar jag in det i tre delar; 1 skulptur, 2 visuellt material och 3 utställningsytan. Dessa tre komponenter har en hierarki men samspelen emellan dem är avgörande för att få en önskad nivå på kommunikationen.

#### 1 Skulptur:

Produkten jag kallar för skulptur är en interaktiv leksak. Den består av tre sorters 3-dimensionella Tetrisklossar som man kan bygga med.

*Den stora fördelen med klossar är att de kan användas i många olika lekar, passar både pojkar och flickor och har ett stort åldersspann. Både koncentrationen och uthålligheten tränas och ju svårare bygglan desto mer ansträngningar, tid och tålamod krävs av barnet.*

<sup>3</sup> (Newson, 1982:74,75)

Jag använder mig av Tetrisklossarna på ett symboliskt sätt för att koppla naturfenomenet till en igenkänningsbar artefakt och leksak. Jag ansåg att Tetrisklossarna har hög igenkänning och kan kopplas till målgruppens vardag. Därför har jag inte ändrat grundformerna på Tetrisklossarna utan tittat på ytans uttryck och hur de kan länkas till naturen på annat sätt. För att förenkla har jag tagit bort två sorter av de fem Tetrisformerna. I Tetrisklossarna har jag placerat ett system som består av magneter. Eftersom mitt syfte var att gestalta naturfenomenet självorganiserade material så ville jag att det skulle fungera som ett sådant system. Naturfenomenet självorganiserade material är ett självorganiserande system och i ett självorganiserande system är det få enkla regler som styr strukturen. I Tetris är formerna designade på ett sådant sätt att de ska ge nästan obegränsade kombinationsmöjligheter. Det betydde att Tetrissystemet hade helt motsatta egenskaper. Här hade jag ett dilemma där jag fick ta ett viktigt beslut. Jag beslöt att mitt magnetsystem inte behövde vara en kopia av ett självorganiserande system, men att det skulle ha begränsande egenskaper som liknade ett självorganiserande system. Systemet fungerar så här; När man prövar klossarna första gången upptäcker man att det sitter magneter på vissa ställen och på ett visst sätt. Det handlar då om att förstå det dolda magnetsystemet. Om man försöker placera en kloss på ett felaktigt sätt så får man ingen reaktion från magneterna eller så fastnar klossen snett. Det fungerar på ungefär samma sätt som Lego fast utan synliga fästpunkter. (Bilder se bilaga 5)

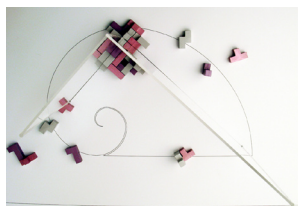
Efter ett avslutande möte med Universeum fick jag bekräftat att konceptet var tydligt nog för att användas i utställningen. De prioriterar målgruppens engagemang före en vetenskaplig tydlighet. Det kändes som jag hade gjort rätt prioriteringar. Skulpturens nedersta del kommer att vara en fast del. Den ska vara en början på skulpturen och visa vart man kan börja bygga. Den är placerad så att det ser ut som om den perforerar glaset, den kommer ut ur glaset på tre sidor. Det skapar en intressant illusion, man kan på avstånd se den som en hel form. Placeringen gör att barnen samarbetar på samma skulptur och det kan leda till att skaparglädjen sprider sig. Placeringen av byggelement på olika sidor om glasrutan gör att det finns olika platser att bygga på och möjlighet för fler barn att bygga samtidigt. De kan även se vad de andra gör, inspireras och lära av andra barn. Glasrutan kommer att avskärma och det kan i viss mån försvåra leken mellan flera barn men



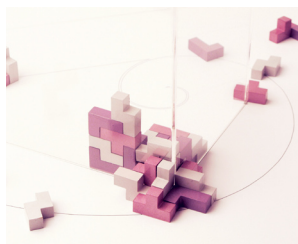
Skulpturens nedersta och fasta del.



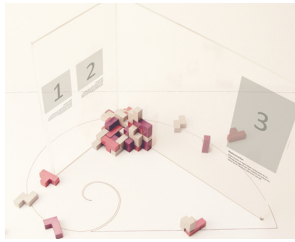
De tre utvalda Tetrityperna.



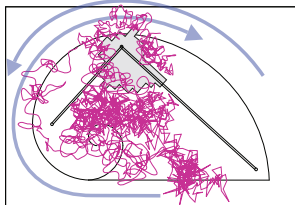
Vy från ovan.



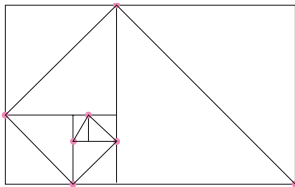
Skulpturens tre sidor.



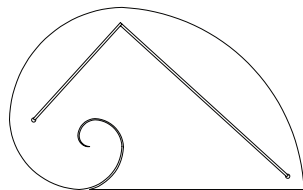
Placering av visuellt material.



Studie: rörelse och förväntat aktiva områden.



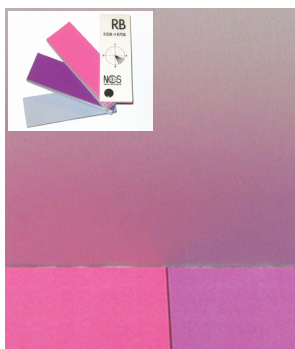
Gyllene snittet och gyllene spiralen.



Golvet och glasväggens placering.



Utvalda färger till Tetrisklossarna.



Studie: reflexen från den lila och rosa färgfälten skapar en gradient på den grå ytan.

även erbjuda ett lugn till enskilda barn som behöver en lugnare miljö för att kunna koncentrera sig.

## 2 Visuellt Material:

Det visuella materialet kommer att bestå av en självinstruerande film och bilder med tillhörande text. Filmen kommer att på ett snabbt och effektivt sätt berätta vad man kan göra med klossarna. (Filmen kommer jag inte att visa i rapporten, den kommer att visas på examensutställningen). Förutom filmen kommer det att vara två andra bilder på glasväggen. En färgbild på Abalonesnäckan i sin naturliga miljö. Och en svartvit bild på hur strukturen i abalonesnäckans skal ser ut i kraftig uppförstoring. De tillhörande texterna kommer att vara beskrivande och tydliga. Texterna berättar om hur Abalonesnäckan bygger sitt skal genom självkonstruktion. Det finns information på olika nivåer och svårighetsgrad i konceptet och man kan inte ta för givet att barnen kommer att ta del av texterna. Men syftet med texterna är även att de vuxna ska lära sig något nytt och sedan beskriva det för barnen. Det är vanligt att barn besöker universeum med sina föräldrar och ofta kommer skolklasser med sina lärare dit, det bäddar för ett konstruktivt samtal mellan barnen och de vuxna. (Visuellt material bilaga 4)

## 3 Utställningsytan:

Snäckformen i golvet är en symbol av Abalonesnäckan men kan tolkas allmänt som en snäckform, spiralformen kan även associeras till vatten. Den kommer inte alltid att vara synlig på grund av barn som leker på den, klossarna kommer att bli utspridda på golvet och skymma den. Mitt val att placera den där, förutom symboliken, beror på att jag tycker att den ger harmoni och en något mjukare känsla till platsen. Den ovala linjen ger även en bra rörelse runt väggen. Snäcksymbolen har jag ritat med Gyllene snittet och Gyllene spiralen som hänger ihop med Fibonaccitalen. Denna geometri finns överallt i naturen, tanken är att ge Universeums guider möjlighet att kunna berätta om geometrin när de guidar. Den blå rektangulära formen ramar in och markerar platsens ytterkant.

## 4.2 Materialval och uttryck

### Snäckan:

Snäckan är en stor inspirationskälla till färgval och uttryck i mitt projekt. Jag använder mig av pärlemor som en koppling både till naturen och materialforskning idag. Och vem har inte som barn hållit en snäcka mot örat för att lyssna på ljudet från havet eller hittat snäckor och musslor vid strand kanten och fascinerats av dess form och pärlmorsskimmer.

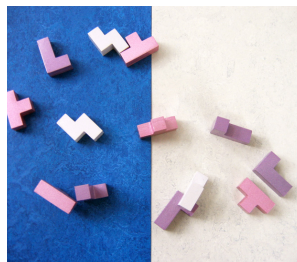
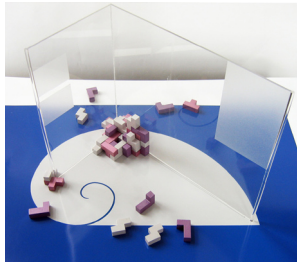
### Skulptur:

Pärlemorsskimret har jag låtit representeras i klossarna. Jag har valt ut ett begränsat antal färger och genom en blank yta blandas färgerna i reflektionerna från en kloss till en annan. Det bildas nyanser och mjuka övergångar, som kan associeras till pärlmorens karaktär.

### Visuellt Material:

Filmen kommer att projiceras på glasväggen. Bilderna printas på film som monteras direkt på glaset. Och texten ska vara skärplottrad text som monteras på glaset (Visuellt material bilaga 4)





Jag valde Linoliummattor för offentlig miljö till golvet i utställningen.



Rundstav av glas på de vassa hörnen på *Dig It* monter.

#### Utställnings ytan:

Snäckformen på golvet har en neutral grå färg och mattan är lite blank så att det även här blir vackra reflexer från klossarnas färger. Mattan runt snäckformen har en klarblå färg för att skapa associationer till vatten eller himmel. Det var naturligt att använda glas som material i den rumsskapande väggen. Glaset kan lätt bli symbol för vatten med sin transparens eller akvarierna som finns på Universeum. Det kan bli ett redskap för barnen att kunna identifiera sig med djuren som ofta visas bakom glas. Idén med olika typer av blanka ytor är en lek med titeln på projektet *Echoing Nature* och en tolkning av pärlmoresns skimmer och karaktär som hela tiden ändrar färg i förhållande till betraktaren.

När jag undersökte säkerhet och hållbarhet för montrar på Universeum, tittade jag på glasmontrarna i den nuvarande utställningen *Dig It*, då upptäckte jag att de hade en rundstav av glas på de vassa hörnen. Jag pratade med arkitekten som ritat montrarna och fick det rekommenderat för att undvika skador. Därför sitter det runstav av glas på glasskivornas ändrar. Den rent praktiska hållbarheten på monter respektive byggklossar har en implementeringsfas där tester måste göras. Utvecklingsarbetet kan ske i en fortsatt utvecklingsfas och tillhör inte konceptarbetet. (Bilder se bilaga 5)

#### 5 Avslutande Diskussion

Utställningskonceptet betraktar jag som ett förslag som ska diskuteras med Universeum. Det är inte ett slutet projekt utan snarare ett gränssnitt för Universeum att fylla på med kunskap och intresseväckande media. Då kan de även uppdatera utställningen över tid. De objekt jag ska använda mig av kommer inte att vara byggda enligt biomimetik metoder, det vill säga imiterade från naturen, de är visuella hjälpmedel för att kommunicera symboliken. Objekten är mina personliga tolkningar och är tänkta att kompletteras med vetenskaplig fakta. Den praktiska hållbarheten på monter respektive byggklossar kräver en implementeringsfas där utveckling och tester måste göras. När det gäller en offentlig plats som Universeum är slitaget på en utställning maximalt. Det får ej heller finnas risk för att barnet kan skada sig eller svälja något. När det gäller Tetrisklossarna så bör de ha en mjuk yta de får heller inte vara för tunga. Magneterna får absolut inte gå att få ur, de måste vara tillräckligt skyddade inne i klossen. De ska vara lätta att rengöra och se fina ut över tid.

Att rent fysiskt testa utställningskonceptet i skala 1:1 är det effektivaste sättet att ta reda på om det fungerar och om några detaljer ska ändras. Placering av text eller bilder till exempel. Det är så Universeum jobbar när de testat sina utställningskoncept. Ett arbete skulle därför omfatta tester och vidare utveckling av de olika delarna i utställningen. För att säkerställa de förutsättningar som Universeums utställningar ska uppfylla; attrahera, fångla, lära och fördjupa.

## 6 Reflektion

Mitt syfte har varit att uppmärksamma och skapa nyfikenhet om naturfenomenet självorganiserande material. Under projektets gång har jag funderat mycket på min frågeställning; hur kan man emotionellt återknyta den moderna människan till naturen och höja medvetenheten? Jag vet inte om jag hittat ett sätt som fungerar ännu men jag har kommit en bit på väg. Det känns som om det är viktigt att hitta bilder som beskriver det vi inte kan se. Jag är i alla fall helt säker på att man bör börja med att höja kunskapsnivån om det nya förhållningssätt till naturen som Biomimetiken upplyser om. Och en uppgift för formgivare kan vara att gestalta det.

Att gestalta detta naturfenomen har minst sagt varit en utmaning och resultatet är inte något jag kunde tänka mig i början av projektet. Min process har varit lång och slingrig, men nödvändig för att lösa problem som uppstått och för att förstå vad vetenskapsmännen har upptäckt. Research på områden som; Biomimetik, Nanomaterial, Abalonesnäckan, Leksaksforskning, Pedagogik och mycket annan fakta att smälta och sätta sig in i har tagit mycket tid. Det är inte bara den gestaltande delen som bjudit på många utmaningar. Att förmedla mina visioner och idéer med många gånger bristfälligt skissmaterial har gett mig mycket insikt i kundmötets problematik och kommunikationssvårigheter.

I mitt projekt har jag varit beroende av flera olika utomstående organisationer och personer. Utan min kontakt på Universeum, Karolina Netterlund (projektledare), hade jag inte nått detta resultat. Den dialog som vi haft har gett mig nya infallsvinklar såväl som stöd för mina visioner och idéer. Hon förmedlade viktiga kontakter och ordnade möten med flera projektledare på Universeum som tog projektet vidare. En givande serie på svt, *Naturens listiga lösningar*, 3 delar visades passande under tiden jag gjorde research. Den förklarade mycket för mig. Framför allt så har boken av Janine Benyus *Biomimicry Innovation inspired by nature* varit en stor inspiration och källa till ny kunskap.

## 7 Referenslistor

### 7.1 Källor

<sup>1</sup> Janine Benyus (1997). *Biomimicry Innovation inspired by nature*. New York: Harper Perennial. ISBN 978-0-06-053322-9.

<sup>2</sup> Janine Benyus (1997). *Biomimicry Innovation inspired by nature*. New York: Harper Perennial. ISBN 978-0-06-053322-9.

<sup>3</sup> Newson, John & Elisabeth (1982) *Leksaker och saker att leka med*. Stockholm: Liber-Tryck.

<sup>4</sup> Sven Tito Achen (1975) *Symboler omkring oss*. Pa Nordstedt förlag, Stockholm 1978. ISBN 91-1-783162-8.

Övriga:

Almqvist, Birgitta (1991) *Barn och leksaker*. Lund: Studentlitteratur.

Lars-Erik Berg, Anders Nelson och Krister Svensson (Eds), *Toys in edukational and socio-cultural contexts*, Stockholms international Toy Research Centre, KTH. ISBN: 91-974811-1-4.

Serie på svt2, *Naturens listiga lösningar*, 3 delar. Visades (09-02-03 - 09-03-15).

### 7.2 Elektroniska källor

<sup>1</sup> Svenska montisori förbundet. (2009). pedagogiken. <http://www.montessoriforbundet.se/> (2009-03-21).

<sup>2</sup> *Läroplanen förskola 98:9*. <http://www.lulea.se/download/18.5ee063d310c3f1df7dd800013373/lpf%C3%B698.pdf> (09-03-27)

<sup>3</sup> Neave Games internet sida med gratisspel. <http://www.neave.com/games/nblox/> (09-03-22)

<sup>4</sup> Whitesides, The Grzybowski Group, Self Assembly and Adaptive Systems. <http://dysa.northwesternedu/index.html> (09-03-22)

<sup>5</sup> Aili, Daniel . (2008). Polypeptide-Based Nanoscale Materials. (Linköpings universitet, Sensorvetenskap och Molekylfysik)(Linköpings universitet, Tekniska högskolan) pdf-format. Tillgänglig: <http://urn.kb.se/resolve?urn=urn:nbn:se:liu:diva-15124> (09-03-21)

<sup>6</sup> Pärlemor. <http://sv.wikipedia.org/wiki/P%C3%A4rlemor> (09-03-23)

Övriga:

Sofia Johansson och Sandra Lindgren, *Lekens betydelse för barns lärande och utveckling, en studie av pedagogers och barns syn på fri lek i förskola och skola* (2008) <http://www.uppsatser.se/upsats/9df6908563/> (09-03-27)

Science daily. Nature Publishes Secret Of Abalone Shell Strength. <http://www.sciencedaily.com/releases/1999/06/990630072943.htm> (09-03-22)

Abalone Anatomy and Key Commercial Species. <http://www.vada.com.au/Anatomy.html> (09-03-22)

Victorian Abalone Divers Association Inc, (VADA), Abalone Anatomy and Key Commercial Species. <http://www.vada.com.au/Anatomy.html> (09-03-27)

E. Jardillier, A morphological and structural study of the larval shell from the abalone *Haliotis tuberculata*. <http://www.springerlink.com/content/t5x8703515366g74/> (Friday, March 28, 2008) (09-03-27)

Brinker Nanostructures Research group, <http://www.unm.edu/~solgel/current-res.html> (09-03-27)

Nano Materials in Architecture, interior and design. Sylvia Leydecker ISBN 978-3-7643-7995-7 (09-04-15)



# Fakta om Universeum

## Syfte och målgrupp

Universeums verksamhetsidé är att skapa upplevelser som ökar lusten till kunskapssökande och aktiv verksamhet inom naturvetenskap och teknik. Målgruppen är i första hand barn och ungdomar mellan 5 och 19 år. Universeum ska stödja utvecklingen av lärande och målsättningen är att medverka till en ökad rekrytering till högskolor, universitet och näringsliv.

## Vilka står bakom verksamheten?

Universeum är grundat av Chalmers, Göteborgs universitet, Göteborgsregionens Kommunalförbund och Västsvenska Industri- och Handelskammaren. Tillsammans med svenska näringslivet, svenska staten, Knut och Alice Wallenbergs stiftelse och KK-stiftelsen har en gemensam satsning gjorts på Universeum som Sveriges nationella vetenskapscentrum. Kung Carl XVI Gustaf är Universeums högste beskyddare.

## Organisation

Universeum ägs av en stiftelse, vars styrelse har en nationell sammansättning. Företaget har drygt 40 tillsvidareanställda medarbetare. Därutöver tillkommer projektanställningar och timanställda, vilket innebär att verksamheten totalt sysselsätter ca 60 personer, omräknat på årsbasis.

## Finansiering

Den totala kostnad för uppbyggnad av Universeum uppgick till 380 Mkr, vilket har täckt investeringskostnader i byggnad, inredning, utrustning, produktutveckling samt igångsättningskostnader. Av dessa medel kom ca en tredjedel från offentliga medel, en tredjedel från näringslivet samt en tredjedel från forskarsamhället med stiftelser och fonder. I nuvarande driftsfas genereras intäkter främst genom biljettförsäljning, butiksförsäljning och arrangemang. Universeum besöks årligen av närmare en halv miljon gäster från allmänhet och skola.

## Visste du att:

- Universeum är Sveriges största vetenskapscentrum med en yta på 10 300 kvadratmeter.
- En vandring genom utställningen är mer än tre kilometer lång.
- Universeum har världens största äkta recirkulerande vattensystem med tre miljoner liter vatten.
- Universeum har 1 600 kvadratmeter fyllda av teknik- och experimentstationer.
- Höjdskillnaden i huset är 40 meter om man vandrar från det svenska fjället ner till anakondaträsket och regnskogens botten.
- Universeum kan presentera Sveriges alla 19 arter grod- och kräldjur.
- Universeum är världens största publika anläggning med urinsorterande toaletter.





# Universeums pedagogik

Universeums verksamhetsidé är att skapa upplevelser som ökar lusten till kunskapssökande och aktiv verksamhet inom naturvetenskap och teknik. Universeums pedagogik medverkar till att förverkliga detta. Verksamheten är ett komplement till förskolan, grundskolan och gymnasieskolan. Den ska också vara en inspiration för utveckling av undervisningen mot ett mångvetenskapligt och temainriktat arbetssätt främst inom naturvetenskap och teknik. Det informella lärandet hjälper till att öka kompetensen och intresset för området även hos en bred allmänhet.

## Verksamhetens utgångspunkt

Verksamheten på Universeum har en humanistisk utgångspunkt. Särskild vikt läggs vid förståelse för och inlevelse i barn och ungdomars perspektiv. Universeum ska förmedla en känsla av helhetssyn där människa, natur, samhälle, teknik och kultur ingår i ett sammanhang och genom att se sammanhangen upptäcks också den egna möjligheten att påverka. Utställningen omfattar naturvetenskapens alla områden inklusive biologi och matematik. Den utgör en sammanhängande helhet. Områdena Kalejdo och Explora, med huvudsakligen interaktiva experiment får ett tydligare samband med vardagserfarenheter genom kopplingen till naturmiljöerna, Vattnets väg, Akvariehallen och Regnskogen.

## Utställning, handledning och nätbaserad verksamhet

Universeum ger möjlighet till ett lustfyllt, aktivt och kreativt lärande. Experiment och naturmiljöer levandegörs genom dialoger, dramatiseringar och experimenterande tillsammans med pedagoger och guider. För att fånga intresset som väckts och ge möjlighet till fördjupning finns ett omfattande material på webben. För lärare och elever finns material för förberedelse och uppföljning som underlättar att besöket på Universeum ingår i ett processinriktat lärande.

## Den pedagogiska grunden

Lärandet sker i relationen mellan gästerna och den omgivande sociala och fysiska miljön. Det är en aktiv handling hos den enskilda personen och involverar sinnesupplevelser och tidigare erfarenheter från den kultur som omger dem. Universeum, med sina interaktiva miljöer, bidrar till att alla sinnen påverkas av upplevelsen och ger ett rikt stoff till reflektion och lärande. Mångfalden i utställningen gör att alla kan finna något som de är intresserade av. Den sociala kontexten med informella, öppna och kreativa miljöer och möten med pedagoger och guider som förebilder, utgör en god grund för att väcka intresse och skapa positiva attityder till naturvetenskap och teknik.

## Fyra viktiga villkor för att pedagogiken skall fungera

Universeums utställningar har skapats utifrån fyra grundläggande förutsättningar; attrahera, fångsla, lära och fördjupa. Detta sker genom inom utställningen och med hjälp av förberedelse- och uppföljningsuppgifter.

## Kvalitetssäkring genom utvärdering

Regelbundna utvärderingar genomförs av de olika programmen inom utbildningsverksamheten. En organisation för samarbete med lärare, skolläring och politiker inom Västra Götaland ger en mångfald av tillfällen till ömsesidig påverkan av innehåll och genomförande av utbildningsverksamheten. Dagliga utvärderingar av allmänhetens upplevelser utförs kontinuerligt och ligger till grund för utveckling av gästbemötande och utställning.



# Universeum och vetenskapen

## Vetenskapen och lärandet

Universeums verksamhet bygger på ett vetenskapligt förhållningssätt till kunskap som ytterst syftar till att ge förståelse för hur man kan veta att någonting är sant eller trovärdigt. Universeums primära målgrupp, barn och ungdomar 5-19 år, ställer krav på en förenklad vetenskaplig beskrivning och ett arbetssätt som baseras på de yngstas erfarenheter, samtidigt som gymnasiestuderande skall ha möjligheter att uppleva något okänt och kunna fördjupa sig så att de får en ny förståelse för sin omvärld.

## Vetenskaplig metod

Den vetenskapliga arbetsmetod som besökaren får ta del av i Universeum är undersökande och ifrågasättande. Besökarna ges möjlighet att utgå från en frågeställning eller ett problem och pröva, experimentera, resonera och dra slutsatser. De uppmuntras att fundera själva, att samtala med andra om vad de upplever och att ställa frågor. Det är viktigt att ge tid för reflektion. Universeum visar modelltänkandet som ett vetenskapligt arbetsredskap, som förenklar den komplicerade verkligheten och gör det möjligt att avgränsa, variera och göra beräkningar.

## Etik och trovärdighet

På Universeum finns beredskap att ta upp kontroversiella frågor, till exempel vilken forskning som ska bedrivas, vem som har rätt att bestämma forskningsinriktning och hur resultaten får användas också vidare. Det finns också beredskap att ta upp diskussioner med besökare som kritiserar rådande uppfattning eller som tvivlar på sanningen i de uppgifter som presenteras. Trovärdighet innebär också att Universeum presenterar den forskning som är vedertagen men även visar på ouppklarade frågor och inspirerar till fortsatt tänkande.

## Koppling till vetenskapssamhället

Vid Universeum finns en direkt medverkan av forskare och referenspersoner inom olika specialområden. Aktivast är den Lokala vetenskapliga gruppen, med ca tio forskare såväl från akademi som företag i och runt Göteborg. Det Nationella vetenskapliga rådet har representanter från 16 av Sveriges högskolor och universitet och är ett stöd och samtalspartner. Universeum har utöver det även ett nätverk av forskare som har en del av sin tjänst för att utveckla Universeums verksamhet.

## Forskning vid Universeum

Universeum har i många sammanhang använts som arena för forskning om pedagogiska och ämnesdidaktiska frågor. I anslutning till vattenrening och belysning i utställningsmiljöerna har också forskning bedrivits. De kräldjur, grodor och fåglar som finns på Universeum är också knutna till forskning.



## Pressinformation

# Universeum – Sveriges nationella vetenskapscentrum

**Stingrockor, planeter, pilgiftsgrodor, virus, anakondor och kluriga experiment. Universeum är fyllt med spännande upplevelser som ökar lusten till kunskapssökande. Syftet är att stimulera barns och ungdomars intresse för naturvetenskap och teknik.**

Universeum är en storslagen anläggning på 7000 kvadratmeter. En vandring genom husets alla avdelningar blir mer än tre kilometer lång. Besökarna kan följa vattnets väg från det svenska fjällandskapet, via bäckar, sjöar och de stora haven, genom den sydamerikanska djungeln och ända ner till lagunen vid regnskogens botten. Här finns allt från svenska stannfåglar, fiskar och ormar till exotiska kajmaner, hajar, papegojor och världens giftigaste varelse – pilgiftgrodan.

På Universeum går det att utforska såväl celler och elementarpartiklar som raketer och solsystem. Utställningen är skapad för att involvera alla sinnen. Genom att känna, se, höra och pröva väcks besökarnas nyfikenhet. Det handlar om att skapa sammanhang och visa hur människa, natur, samhälle och teknik hänger ihop. Universeum erbjuder också olika guidningar och specialarrangemang. Förutom de spännande utställningsavdelningarna finns både butik och kafé.

Universeum är en lärandemiljö som både knyter an till och skiljer sig från skolan och vardagen. Här finns stora möjligheter till ett laborativt och problemlösande arbetssätt. Genom att erbjuda lärandemiljöer utöver det vanliga och handledning av pedagoger ska Universeum ge maximalt stöd till lärandet.

Universeum ligger vid Göteborgs evenemangsstråk med Liseberg som närmaste granne. Den uppseendeväckande byggnaden är ritad av Gert Wingårdh. Trä, glas och betong är de tre dominerade byggnadsmaterialen. Universeum är byggt för att på alla sätt vara en miljöförebild. Byggmaterial är valda för en framtida återvinning. Energianvändningen i huset är låg och den energi som krävs för byggnadens drift ska så långt som möjligt fångas och omvandlas i huset.

Universeum har öppet alla dagar kl. 10.00-19.00 under perioden 23 juni - 31 augusti 2008. Övriga året är Universeum öppet alla dagar kl. 10.00-18.00.

### Övergripande mål

Att skapa upplevelser som ökar lusten till kunskapssökande och aktiv verksamhet inom naturvetenskap och teknik

### Målgrupp

Barn och ungdomar 5 - 19 år.

Hänsyn skall tas till genusaspekter och barn från miljöer där fortsatta studier är mindre vanliga.

Prioriteringsordning: Prioriterade grupper går före många. Många inom målgruppen går före färre. Målgruppstäckning

### Nivåer

Fyra olika nivåer som utställningen och vårt informationsmaterial skall tillfredsställa för att möta vår målgrupp och kunna uppfylla de pedagogiska målen.

ATTRAHERA, FÄNGSLA, LÄRA, FÖRDJUPA

### Pedagogisk checklista

ATTRAHERA

Är innehåll och design spännande, häftigt, överraskande, nytt?

Samlas andra kring stationerna/i miljöerna?

Kan flera arbeta tillsammans t ex tävla, hjälpas åt, förändra, diskutera?

Behandlas något som är dagsaktuellt?

Har konstnärliga medel utnyttjats, är det vackert, lockande?

FÄNGSLA, *hålla kvar intresset*

Är utställningen interaktiv?

Interaktion = agera -> få reaktion -> påverka -> pröva igen -> få ny reaktion....fundera -> osv.

Kan flera arbeta tillsammans t ex tävla, hjälpas åt, diskutera, förändra?

Kan olika besökare förstå vad det handlar om, koppla till erfarenheter och sin bild av världen?

Finns variation, genom att samma budskap kan upptäckas på flera olika sätt inom området?

Kan man göra kopplinga till det man upptäckt på andra ställen i utställningen eller det man arbetat med före besöket, t ex på webben?

Vad lockar besökaren att komma tillbaka?

LÄRA, *skapa mening*

Uppfattar målgruppen budskapet, vilket är det?

Kan olika besökare förstå vad det handlar om, koppla till erfarenheter och sin bild av världen? Förståelse är viktigare än fullständighet.

Är utställningen interaktiv?

Interaktion = agera -> få reaktion -> påverka -> pröva igen -> få ny reaktion .... Fundera -> osv.

Kan flera arbeta tillsammans t ex tävla, hjälpas åt, diskutera, förändra?

Finns variation, genom att samma budskap kan upptäckas på flera olika sätt inom området?

Kan man göra kopplinga till det man upptäckt på andra ställen i utställningen eller det man arbetat med före besöket, t ex på webben?

Är sammanhanget på olika nivåer tydligt? Sammanhanget är viktigt för att förstå detaljerna. Samband, system, teman inom utställningen, koppling till människa och

samhälle, mångvetenskaplighet, hur framgår det i området och informationen?  
Att lära sig lära, att förstå sitt eget lärande - vad modelltänkande, systemtänkande  
och vad en utforskande process innebär, på vad sätt är det möjligt inom området?

#### FÖRDJUPA

Finns det material för vuxna att stödja sig på i dialog med målgruppen?

Reflektion och eftertanke, lockar utställningen till det och tillåter miljön det?

Vilka fördjupningsmöjligheter erbjuder vi i utställningen, i olika media, i seminarier,  
på nätet?

Vad erbjuder vi för förberedelse och fortsatt arbete i skolan, i hemmet, på nätet, i  
naturen?

Hur hjälper vi besökaren till eget kunskapssökande genom att lära sig lära?

Vad är sant? Hur vet vi det vi vet? Vad trodde man förut? Vad är det vi inte vet? Hur  
har den vetenskapliga kunskapen utvecklats inom ämnet?

Vad i utställningen gör det möjligt att tänka kring detta?

Mejlat till mig 2009-02-19 av Karolina Nätterlund projekt ledare Universeum

### Bilaga 3.

#### Kvalitativ Undersökning

Den kvalitativa undersökningen gick ut på att få svar på om min målgrupp kände till Tetris och vad det var för något. Det var viktigt att de kände igen formerna man använder i spelet. Jag frågade 50% flickor och 50% pojkar i åldrarna 5-9 år. Plats: Universeums entré. Bild på Tetrisformerna visades och frågan om man visste vad Tetris var ställdes.

Resultat:

**Vet vad Tetris är: 80%**

De som kände till Tetris har även spelat Tetris, hemma på datorn, i mobilen eller på en Gameboy. Dessa tillhörde den äldre delen av målgruppen: 7-9 år.

**Vet inte vad Tetris är: 20%.**

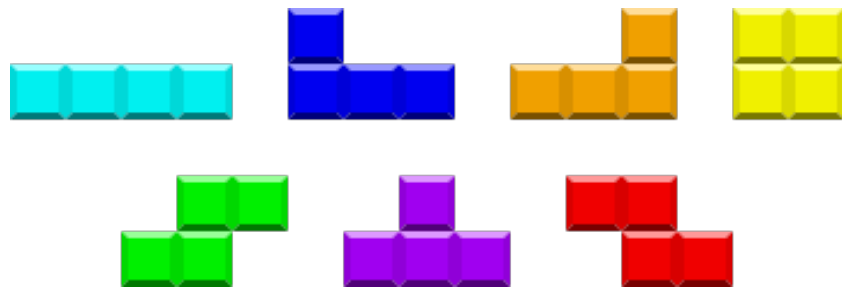
De som inte visste vad Tetris var tillhör den yngre delen av målgruppen: 5-6 år. De hade dock föräldrar som visste vad det var. Men var för små för att ha provat det.

Frågor som ställdes:

*Känner du igen dessa former?*

*Vet du vad Tetris är för något?*

Bilder som visades när frågorn ställdes:



#### Diskussion

De som kände till Tetris har även spelat Tetris, hemma på datorn, i mobilen eller på en Gameboy. Dessa tillhör den äldre delen av målgruppen: 7-9 år. Den allmänna uppfattningen om spelet var att det var lite svårt men när man övade blev det roligare. Lite klurigt var en kommentar.

De som inte visste vad Tetris var tillhör den yngre delen av målgruppen: 5-6 år. De hade dock föräldrar som visste vad det var. Men var för små för att ha provat det. Enligt Universeums erfarenhet tittar de yngre barnen på de äldre för att härma och lära. Jag kunde konstatera att det inte var ett problem att 20% inte visste vad tetris var.

Slutresultatet av undersökningen visar att 80% av målgruppen vet och har spelat Tetris. De kände snabbt igen formerna som man spelar med och det visar att man kan gå vidare med utvecklingen av klossarna och testa dessa på målgruppen.

## Bilaga 4.

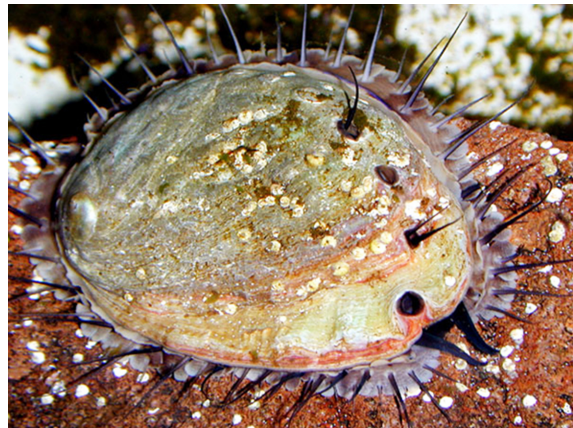
### Visuellt Material

#### Text förslag till bild 1

Abalonesnäckan: *Abalone* (från spanska *Abulón*) är medelstora till stora ätliga havssniglar, marina snäckor, mollusks i familjen *Haliotidae*. Gemensamma namn: havsöron, sjö-öron och Venus's-öron. Lever i tempererade vatten vid; Austerliken, Californien, Nya Zeeland och Sydafrika.

Abalonesnäckan är idag en kändis i forskarvärlden för sitt unika sätt att bygga sitt skal. Den utvecklas fritt i vattnet och är i sitt första stadie en larv utan skal. När den bygger sitt skal använder den materialet till skalet direkt från vattnet. Så här går det till; snäckan utsöndrar ett protein i vattnet närmast kroppen. Detta polymer bildar ett specifikt ramverk, en bra jämförelse är väggar, golv och tak i ett höghus. Ihålligheter där kalcium och karbonatjoner från havsvattnet kommer att bilda kalciumkarbonat kristaller (kalk). Skalet blir mycket starkt och skyddar snäckan mot rovdjur. Om skalet spricker kan snäckan laga det igen. Sättet som snäckan bygger sitt skal på kallas självorganiserande och är ett tillvägagångssätt som naturen bygger några av sina material på.

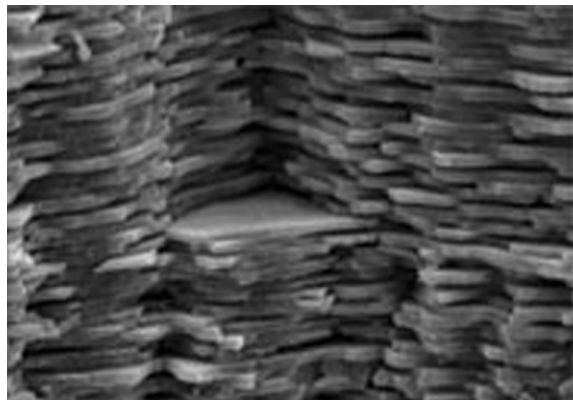
1



#### Text förslag till bild 2

Visste du att i naturen skapas de mest avancerade och hållbara materialen? Ben och pärlmor är exempel på naturliga material som är både starkare och segare än många av de material som vi människor uppfunnit. Abalonesnäckans skal är till stor del byggt av pärlmor. Så här ser det ut i mycket kraftig förstoring. Pärlmor är uppbyggd av kalciumkarbonat kristaller (osläckt kalk).

2



Texterna här är exempel eftersom Universeum ska se över dem så att de passar den framtida utställningen. 8



## Bilaga 4.

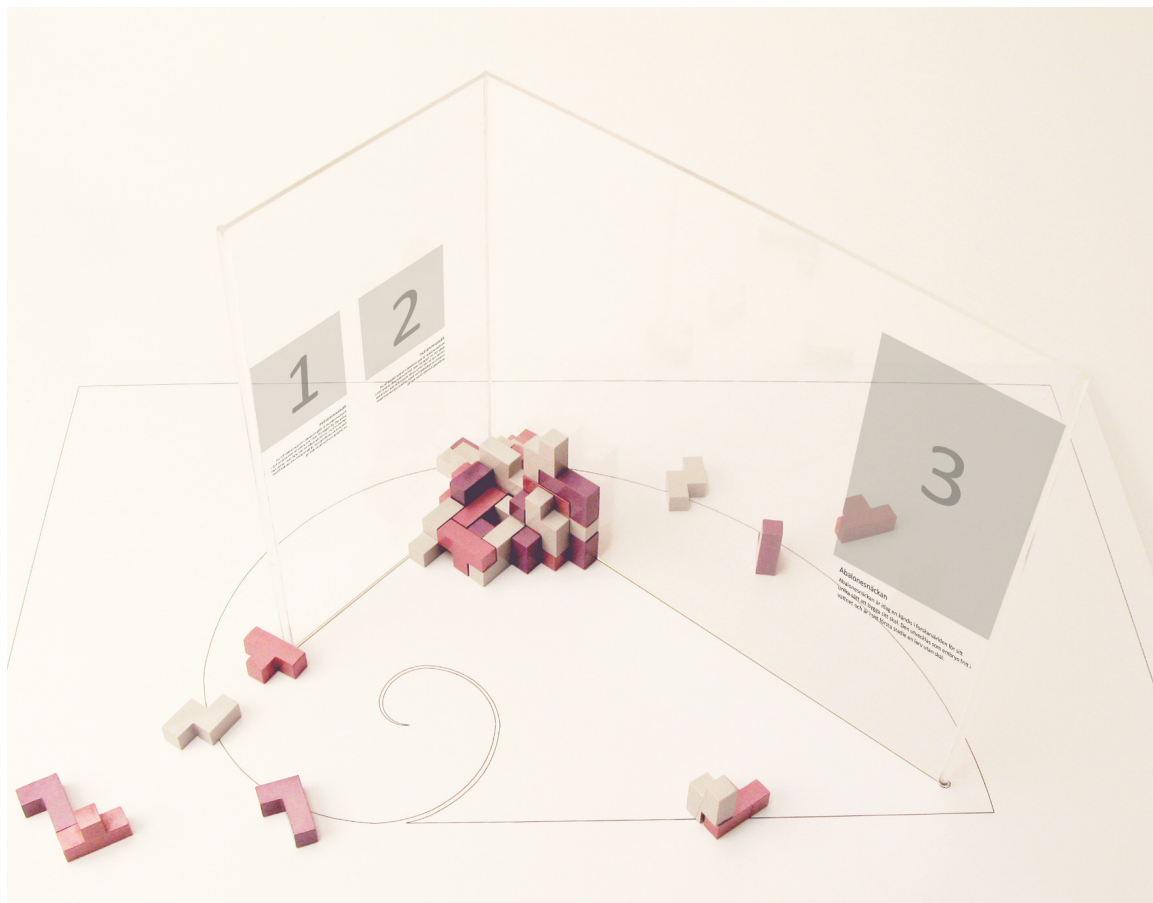
### Visuellt Material

# 3

Filmen

Filmens uppgift är att på ett enkelt och tydligt sätt beskriva vad som ska hända i montern. Den ska intressera och vara stämningsskapande. Jag kommer att använda mig av Tetrisklossarna från skalmodellen i filmen. Den ska vara ca 2 minuter lång och gå i loop, om och om igen. Filmen kommer att projiceras på glasväggen. Under projiceringen på glasväggen är det en text som introducerar besökaren om vad som ska hända här. Exempel: Kan du bygga lika bra som Abalonesnäcken? Prova klossarna det finns osynliga kunskaper att finna.

Filmen ska vara klar till examensutställningen och jag kommer inte visa några bilder på den här i rapporten.



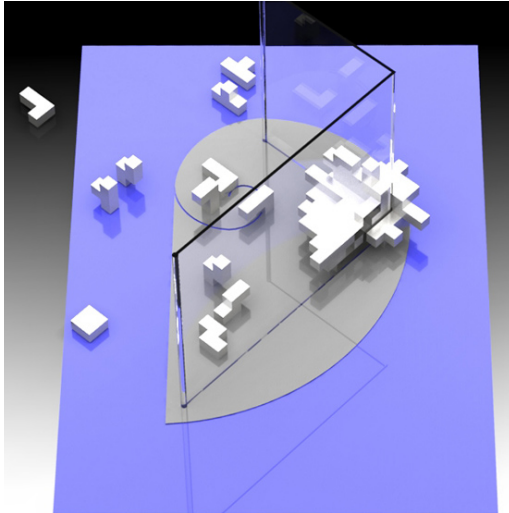
Placering av bilder, text (1,2) och projicering på glasväggen (3).



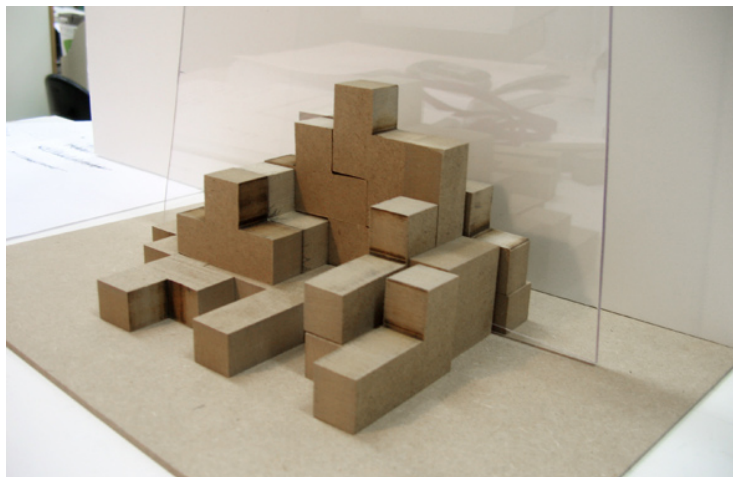
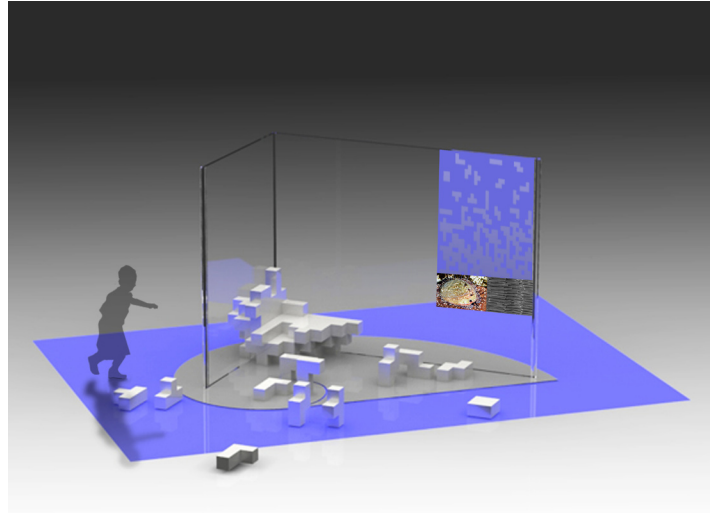
## Bilaga 5

### Övriga bilder

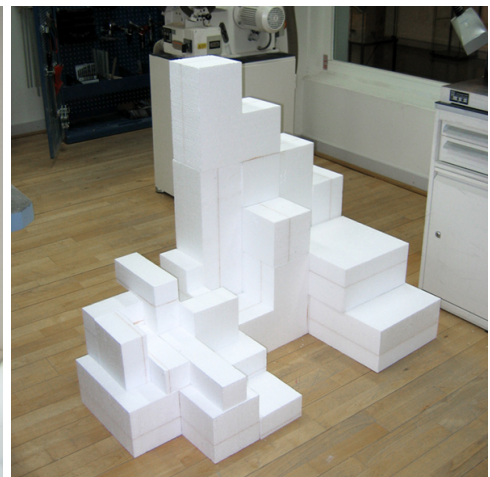
#### Skisser



3-D

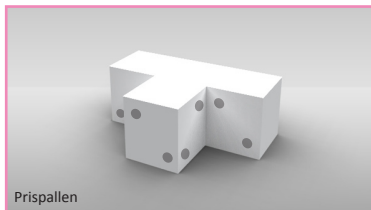


Mdf klossar

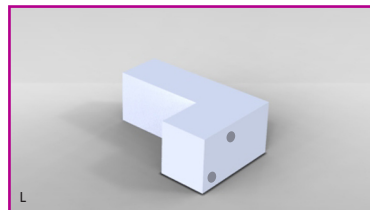


Skala 1:1 i frigolit

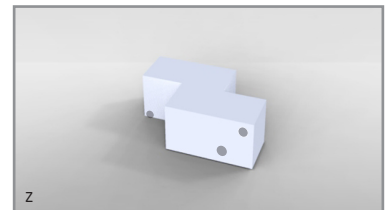
### Magnetsystem i Tetrisklossarna



Prispallen

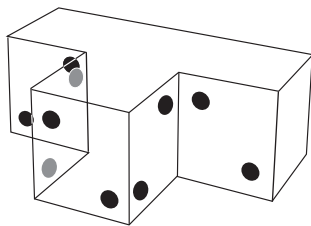


L

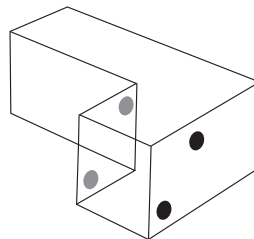


Z

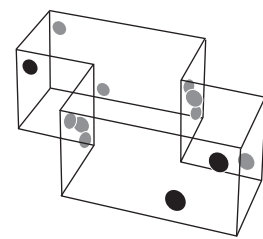
Systemet kommer att ha en begränsande effekt på brukaren. Magneterna är dolda och man får prova sig fram. På bilderna nedan är de gråfärgade magneterna dolda på grund av att de sitter på baksidan i denna vinkel.



Prispallen: Är rosa och har fem kopplings ytor.



L: Är Lila och har två kopplings ytor.

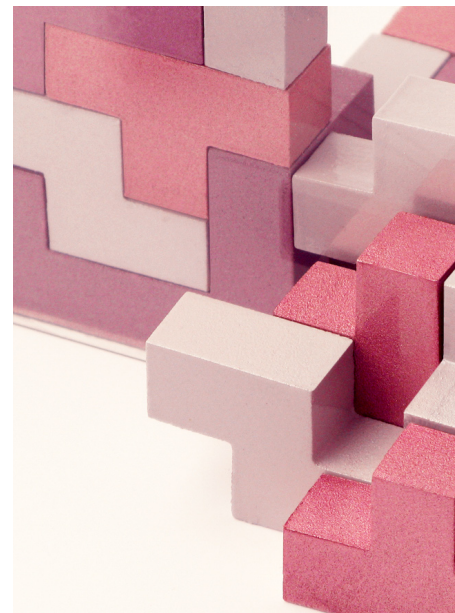


Z: Är Grå och har sex kopplings ytor. Den är mest kompatibel med av de tre klossstyperna.

## Bilaga 5

### Övriga bilder Skalmodellen

Ett viktigt moment i skissfasen för att hitta de slutliga proportionerna och placeringar av bilder, text och projiceringen på glasväggen. Men även ett bra verktyg för att tänka sig in i ett trovärdigt scenario.



## Bilaga 5.

Övriga bilder

Universeum

Studier på Universeum: Stationen som beskriver hur DNA fungerar och ser ut. Både film och speaker röst. Enkelt för något som är så komplicerat.



Studier på Universeum: såpbubbel stationen är populär i sin enkelhet. Det sitter alltid barn och leker här.

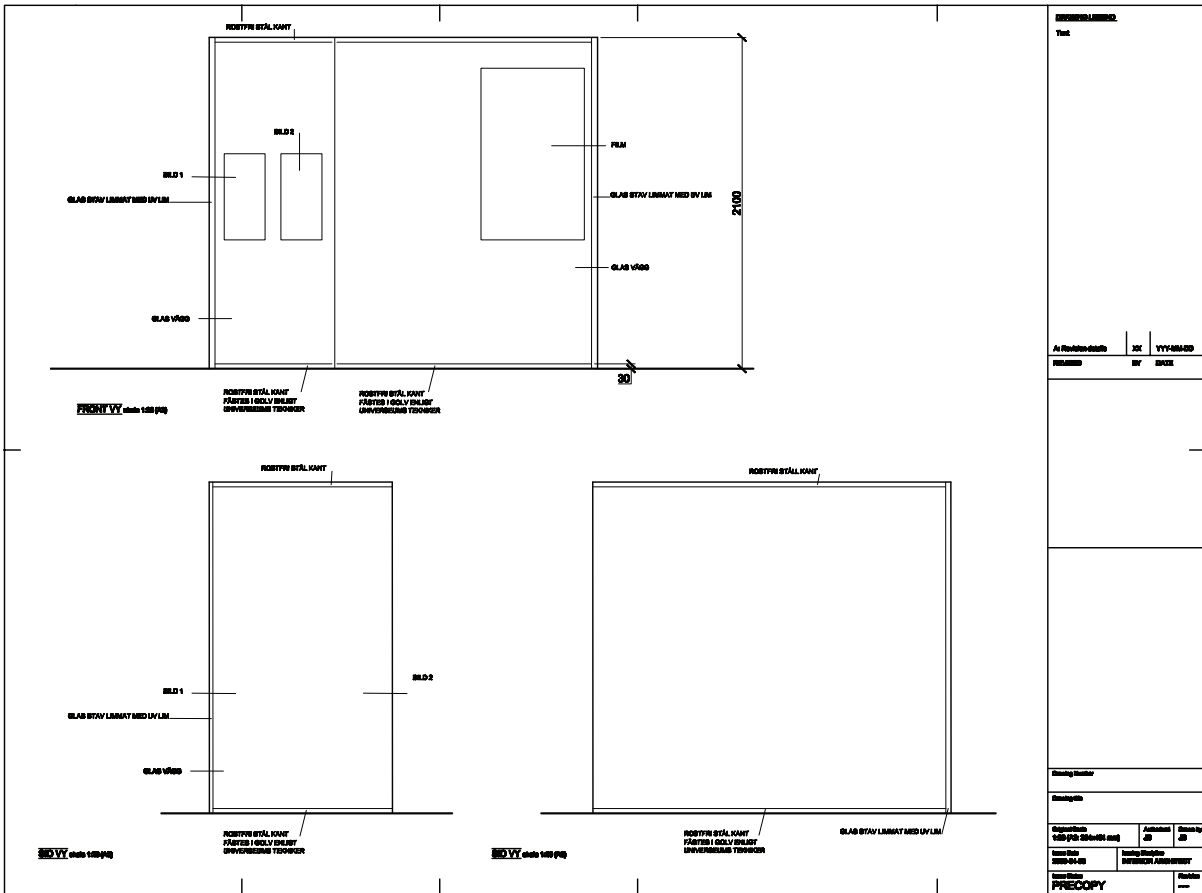


Studier på *Dig IT* utställningen på Universeum: Proportioner och detaljer för att se hur man kan konstruera glasväggen.



# Bilaga 6.

## Ritningar



REVISIONS-LISTAN

Titel

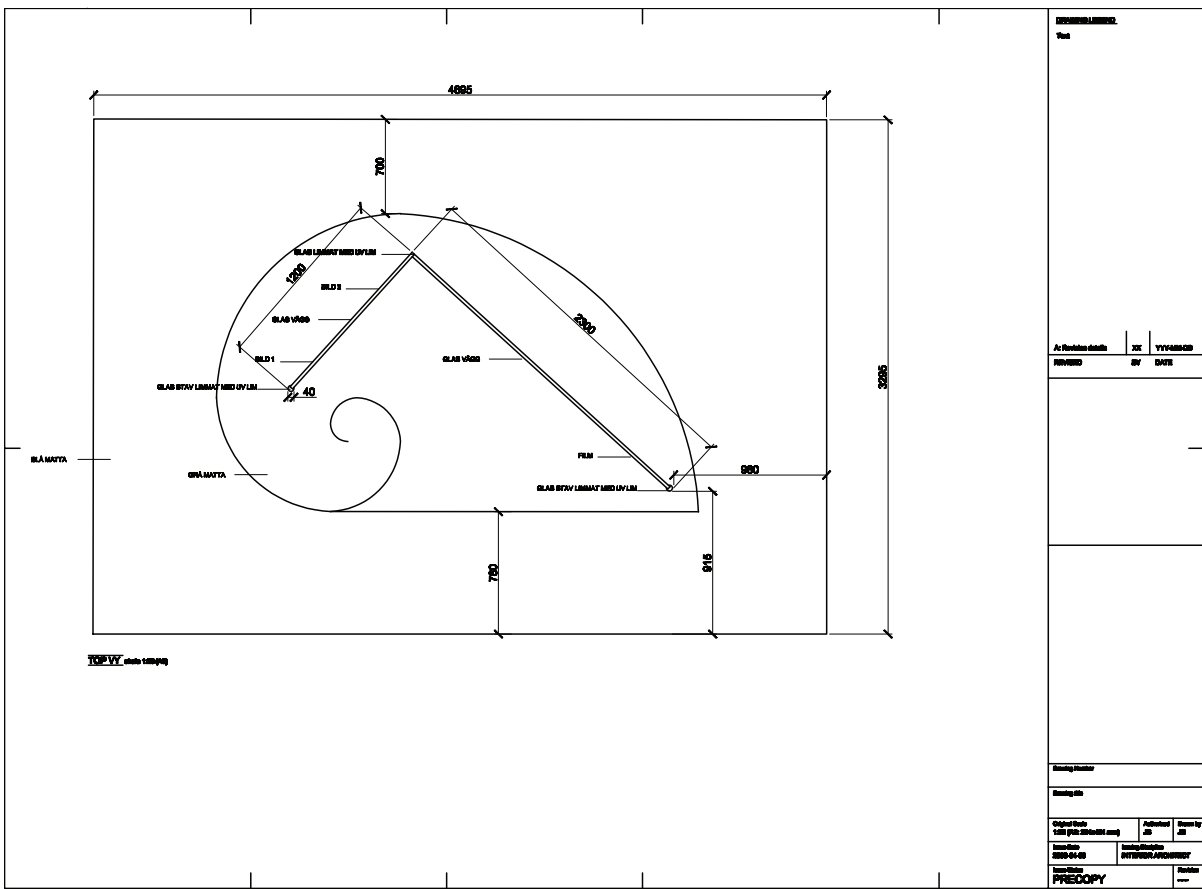
Ar. Projektnr. datum: XX YYYYMMDD

REVISOR BY DATUM

Revisning nummer

Revisning

Uppdragsledare	Arbetsledare	Revisör
2024-04-05	2024-04-05	2024-04-05
PRECOOPY	PRECOOPY	PRECOOPY



REVISIONS-LISTAN

Titel

Ar. Projektnr. datum: XX YYYYMMDD

REVISOR BY DATUM

Revisning nummer

Revisning

Uppdragsledare	Arbetsledare	Revisör
2024-04-05	2024-04-05	2024-04-05
PRECOOPY	PRECOOPY	PRECOOPY

## Bilaga 7

### Ordlista

**Molekyl:** En vanlig definition av en molekyl är att det är den minsta enhet som uppvisar ett ämnes kemiska eller fysikaliska egenskaper.

**Partikel, materia:** definieras som den allra minsta och mest fundamentala enheterna som utforskats inom fysiken. Den materia vi normalt observerar består av atomer, som grupperats i kemiska föreningar, polymerer, legeringar, blandningar och rena grundämnen.

**Nanometer:** nm, är en längdenhet och motsvarar en miljarddel meter. SI-prefixet "nano" (n) betyder således  $10^{-9}$ .  $1 \text{ nm} = 10^{-9} \text{ meter} = 0,000\,000\,001 \text{ meter}$ . Nanometer används ofta inom naturvetenskap för att beskriva sträckor på molekylnivå och avstånd i kristallstrukturer. Typiska atombindningar har en längd på en ångström =  $0,1 \text{ nm}$ .

**Nanoteknik och nanovetenskap:** handlar om att studera och manipulera materien på atomär nivå, speciellt för att på detta sätt kunna designa speciella egenskaper och funktionalitet. Nano- är ett storleksmått som betyder miljarddel. En nanometer, nm, är en miljondels millimeter att jämföra med en typisk atom som är drygt  $0,1 \text{ nm}$  i diameter.

**Elektronmikroskop:** är ett samlingsnamn för olika typer av mikroskop där man använder elektroner istället för elektromagnetisk strålning för att titta på saker och ting. Med hjälp av denna teknik kan man komma förbi det synliga ljusets upplösningsträsk, som är i storleksordningen en mikrometer, och ner till storleksordningen 100 pikometer (det vill säga  $0,1 \text{ nanometer}$  eller  $1 \text{ Ångström}$ ), vilket möjliggör upplösning av enskilda atomer.

**Biomimetik:** är namnet på ett begrepp som syftar på av människor avsiktligt härmande av förebilder som har sitt ursprung i form av biologiskt liv naturen. Kardborreband är ett exempel på en tillämpning som hämtat sin inspiration från växtriket. Andra exempel är geckoödlans förmåga att kunna klättra på ett flertal olika typer av underlag.

**Protein:** Proteiner är komplexa organiska ämnen med hög molekylvikt. Tillsammans med polysackarider, fetter och nukleinsyror utgör proteinerna huvudbeståndsdelen i allt levande. Ett äldre namn är äggviteämnen.

**Kalcium:** är ett metalliskt grundämne som har atomnummer 20 och kemiskt tecken Ca. Kalcium, som tillhör gruppen alkaliska jordartsmetaller, är ett av de vanligaste ämnena i jordskorpan. Kalcium är viktigt för alla levande organismer och är den vanligaste metallen i en del djur.

**Karbonatmineral:** utgör en stor grupp mineral. Ett av jordskorpan vanligaste mineral är kalciumkarbonat,  $\text{CaCO}_3$ , kalk, vilken förekommer i många olika former, till exempel kalkspat eller kalcit samt marmor. Stora delar av jordens koldioxid finns bundet i bergarternas karbonater.

**Polymerer:** är kemiska föreningar som består av mycket långa kedjor uppbyggda av mindre repeterande enheter, monomerer. Polymerkedjor skiljer sig från andra kedjemolekyler inom den organiska kemin därför att de är mycket längre än exempelvis kedjorna i alkoholer eller organiska syror. Reaktionen som sker när monomererna blir en polymer kallas polymerisation.

Teknisk översikt hur pärlemor är uppbyggt och strukturerat.

