

# **EXAMENSARBETE**

**MATHIAS LÖNNSTRÖM**

**Undervattensfotografering  
- vattnets påverkan på ljus**

Mathias Lönnström

**Arcada – Nylands svenska yrkeshögskola**  
*Mediekultur*

***Helsingfors 2011***

<b>EXAMENSARBETE</b>	
Arcada	
Utbildningsprogram:	Mediekultur
Identifikationsnummer:	
Författare:	Mathias Lönnström
Arbetets namn:	Undervattensfotografering - vattnets påverkan på ljus
Handledare (Arcada):	Fred Nordström
Uppdragsgivare:	
<p>Sammandrag:</p> <p>Syftet med detta arbete var att jag skulle fördjupa mig i undervattensfotografering och diskutera skillnaderna mellan att fotografera i luft från att fotografera i vatten. Jag ville i och med min forskning bygga upp en kunskapsbank åt mig själv inför kommande projekt. Detta åstadkom jag genom att först studera teorin i böcker av Martin Edge och Blain Brown och på så sätt förbereda mig inför de praktiska fotograferingssessionerna jag senare utförde. Efteråt analyserade jag mina erfarenheter och jämförde mina teoretiska studier med resultaten jag fått från den praktiska delen. Skillnaderna mellan fotografering i luft och i vatten visade sig inte vara alltför svåra problem att tackla på det grunda djup jag fotograferade.</p>	
Nyckelord:	Undervattensfotografering, fotografering, vatten, ljus
Sidantal:	36 s.
Språk:	svenska
Datum för godkännande:	

<b>DEGREE THESIS</b>	
Arcada	
Degree Programme:	Media culture
Identification number:	
Author:	Mathias Lönnström
Title:	Underwater photography - the impact of water on light
Supervisor (Arcada):	Fred Nordström
Commissioned by:	
<p><b>Abstract:</b>  The purpose of this thesis was for me to learn about underwater photography and discuss the differences between photography in air and photography in water. Through this process I wanted to build up a knowledge bank for me to use in future projects. I managed this by first studying books by Martin Edge and Blain Brown and that way prepare myself for the photography sessions I later conducted. Afterwards I analyzed my experiences and compared my theoretical studies with the results I got from the practical part. The differences between photography in air and photography in water did not turn out to be too big of a problem to tackle due to the shallow depth I photographed in.</p>	
Keywords:	Underwater, photography, water, light
Number of pages:	36 p.
Language:	Swedish
Date of acceptance:	

# INNEHÅLL

<b>1 Inledning</b>	<b>5</b>
1.1 Syfte och frågor	5
1.2 Metoder och material	6
1.3 Terminologi	7
1.4 Avgränsning	8
<b>2 Teori</b>	<b>8</b>
2.1 Optik	8
2.1.1 Färger	9
2.1.2 Refraktion	10
2.1.3 Reflektion	12
2.1.4 Backscatter/partiklar	13
2.1.5 CoatingBeläggning	13
2.2 Utrustning	14
2.3 Delad bild	17
<b>3 Praktik</b>	<b>18</b>
3.1 Förberedelser	19
3.2 Fotografering	20
3.2.1 Kamera och fotograf	20
3.2.2 Vitbalans	23
3.2.3 RAW och färgfilter	26
3.2.4 Blixtar	27
3.2.5 Lampor	28
3.3 Efterbehandling	29
<b>4 Slutsatser</b>	<b>31</b>
<b>Källor</b>	<b>33</b>
<b>Bilagor</b>	<b>35</b>
Bild 13	35
Bild 14	35
Bild 15	36
Bild 16	36

# 1 INLEDNING

Under den senaste tiden har jag intresserat mig för undervattensfotografering och kommer som en del av detta arbete att utföra fotosessioner under vatten. Jag har i denna uppsats valt att undersöka problematiken med undervattensfotografering och skillnader jämfört med att fotografera i luft. Fotografering handlar om ljus och ljus följer specifika lagar. För att kunna fotografera måste man förstå sig på ljus och för att göra det måste man också förstå sig på de lagar det följer. Jag använder ordet fotografering och menar med det även film- och videofotografering.

De största skillnaderna mellan fotografering i luft och i vatten kommer från det faktum att vattnet som materia har en högre densitet än luft. Detta bidrar till att ljus som är elektromagnetisk strålning bryts i gränsskiktet mellan de två medierna. Även filtrering av färger sker på så sätt att ljusspektrrets våglängder försvinner i ordningen långa först och korta sist.

Världen under vatten är utan tvekan en av de mest krävande miljöerna för elektroniska apparater, speciellt för kameror som dels har optik som medför särskilda krav och dels har funktioner som måste kunna justeras emellanåt. Vattnets temperatur är en annan avgörande faktor som lägger strikta krav på kamerautrustningen eftersom snabba temperaturväxlingar orsakar fuktbildning innanför det vattentäta kameraskalet. Detta kan också orsakas av ett ökat tryck då man går djupare. Det räcker med andra ord inte med att bara skydda kameran från vatten för att få sådana bilder man vill ha under vatten utan många små detaljer måste tas i beaktande.

## 1.1 Syfte och frågor

Målet med detta arbete är att jag genom teoretiska studier och en praktisk process skall lära mig om undervattensfotografering. Jag vill också uppmärksamma andra människor intresserade av undervattensfotografering om de problem man stöter på när man vill ta

bilder under ytan. Genom att koncentrera mig på att fotografera under vattenytan med olika tekniker skall jag ta reda på problem och försöka hitta lösningar till dessa problem för att bygga en kunskapsbank för mig själv inför framtida projekt.

Frågan jag ställer är hur vattnet påverkar bilden då kameran förflyttat sig under ytan. Vad händer då ljuset passerar gränsen mellan luft och vatten och på vilka sätt skiljer sig ljusets beteende i vatten från det i luft.

Under tiden jag söker svar på dessa frågor kommer jag också att ta reda på hurdan utrustning och hurdana tekniker det lönar sig att använda i liknande fotograferingssituationer som de jag kommer att utföra i den praktiska delen av detta arbete.

## **1.2 Metoder och material**

Problematiken med undervattensfotografering är naturvetenskaplig, vilket betyder att problemen naturens lagar ställer för denna typs fotografering också kan lösas så länge man förstår dessa lagar. Lagarna är allmänt kända och hittas till exempel i läroböcker i fysik, men jag har som källor också valt böcker och tidskrifter skrivna specifikt just om undervattensfotografering. I dessa böcker framkommer samtidigt även annan nyttig information relevant både för denna uppsats och för min framtida karriär.

Jag kommer att dela upp mina studier i en teoretisk del och en praktisk del. Först kommer jag att söka fram så många skillnader mellan fotografering i luft och fotografering i vatten jag kommer på och söka reda på lösningar till de problem dessa skillnader möjligen hämtar med sig. Då jag studerat teorin och förberett mig på de förändringar vattnet för med sig till fotograferandet kommer jag att hålla några fotosessioner där jag kommer att fotografera under vatten. Under dessa fotograferingssessioner kommer jag att använda mig av olika fotograferingstekniker och jämföra hur ljussättning med lampor skiljer sig från att ljussätta med blixlar i undervattensfotografering. Erfarenheterna från fotograferingssessionerna kommer jag efteråt att analysera.

## 1.3 Terminologi

Mänskans öga uppfattar vita föremål som vita medan kameran måste instrueras vad som är vitt. Med *vitbalans* menas balans av ljusets olika synliga våglängder. Nyansen av ljuset kallas färgtemperatur och mäts i enheten Kelvin. Lägre Kelvintal ger en rödare (varmare) färgnyans medan högre Kelvintal ger en blåare (kallare) färgnyans.

*Slutartid* är den tid som slutaren är öppen, det vill säga den tid kameran har på sig att fånga in ljus från situationen.

*Bländare* är en iris i objektivet som gradvis kan öppnas och stängas och som på så sätt bestämmer hur mycket ljus släpps in. Ju mer bländaren är öppen, desto mindre är bländartalet och skärpedjupet.

Med *exponering* menas att ljus släpps till filmplanet eller sensorn i kameran och ”målar” bilden. Bilden är från början svart och det är fotografens uppgift att släppa in tillräckligt mycket ljus för en tillräckligt lång stund för att få sin bild. En ”rätt” exponerad bild har dynamik utan för stora överexponerade (helt vita) eller underexponerade (helt svarta) områden.

*Brännvidd* mäts i enheten millimeter, ju mindre talet är desto vidare är bilden (mer av situationen ryms med) och ju större talet är desto tätare är bilden (en mindre del av situationen ryms med).

Med *direkt ljus* menar jag ljus som träffar en yta direkt från ljuskällan. *Indirekt ljus* är ljus som innan det träffar sitt mål redan studsat via en annan yta.

Förkortningen *DSLR* kommer från engelskans "digital single lens reflex" som på svenska betyder digital spegelreflex. DSLR är en typ av kamera och också den typen jag kommer att använda under mina fotograferingar.



## 1.4 Avgränsning

Drastiska nedskärningar måste göras på ett så här kort arbete och jag kommer därför att nu enbart skrapa lite på ytan av en del av allt jag skulle vilja behandla. Jag kommer att lämna bort diskussion om dykkunskaper och vad undervattensfotografering används till. Den praktiska delen, med andra ord själva fotograferingen, kommer att ske i simbassänger och en stor del av de planerade bilderna tar jag genom ett fönster i simbassängen. Därför är desto noggrannare dykardiskussion irrelevant för detta arbete. Istället koncentrerar jag mig på mer fototekniska aspekter och tar upp saker som skiljer fotografering under ytan från den ovanom. Intervjuer med erfarna undervattensfotografer ryms inte heller med.

## 2 TEORI

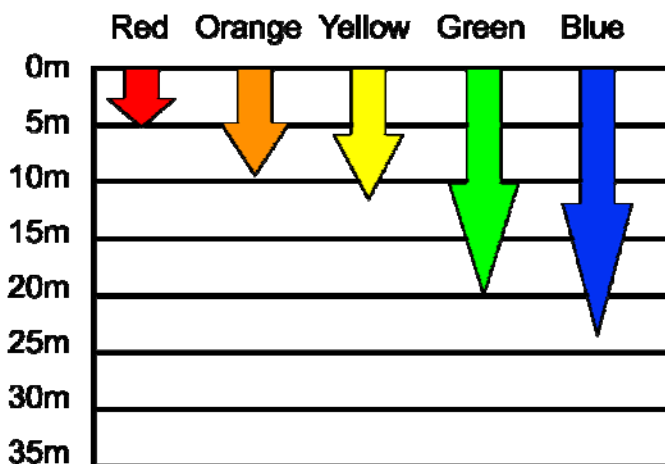
För att lära mig om alla faktorer som påverkar ljuset under vatten studerade jag i tur och ordning var och en för sig. Här var det alltså frågan om hur ljuset beter sig då det förflyttar sig mellan luft och vatten. Absorbering av färger och intensitet, reflektion och ljusets brytning är centrala inom detta kapitel.

### 2.1 Optik

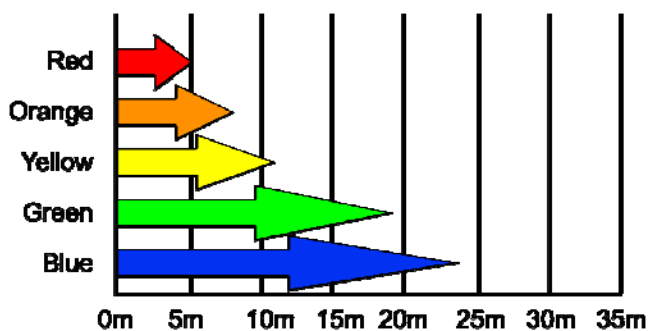
Optiken är det område jag lagt ner mest tid på att förstå och behärska. En hel del olika fenomen sker och påverkar ljusstrålen då den förflyttar sig mellan luft och vatten. För att kunna utföra lyckade undervattensfotograferingar ville jag naturligtvis ta reda på vilka de är, hur de påverkar ljuset och på varför de förekommer.

## 2.1.1 Färger

Vatten–även sött vatten–fungerar som ett filter, absorberande de röda våglängderna först, fortsättande ner längs spektrumet, tills alla frekvenser är absorberade (Brown 2008:222-223). Detta betyder att bilder tagna med enbart naturligt ljus blir blåare och mörkare ju djupare ner bilden är tagen. Fenomenet förekommer även i klart vatten, såsom det i simbassänger. Samma fenomen sker också i horisontellt läge, det vill säga att bilden även blir blåare och förlorar kontrast samt ljusstyrka ju längre bort från kameran motivet befinner sig. I vilken ordning färgerna absorberas beror på deras våglängder. Röd som har en lång våglängd absorberas först medan de färger med kortare våglängder såsom blå håller ut längst.



Figur 1. Färgernas absorbering i vatten i vertikalt läge (Mumford, 2001).



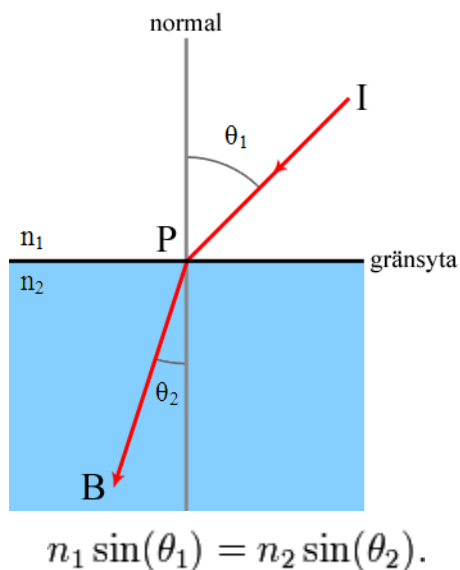
Figur 2. Färgernas absorbering i vatten i horisontellt läge (Mumford, 2001).

Av detta läser vi snabbt ut att man bör vara så nära sitt motiv som möjligt och att ljuset skall behöva tränga genom vatten så kort sträcka som möjligt för att man skall kunna fånga så stor del av ljusets färgspektrum som möjligt. Vidvinkelobjektiv lindrar det ena problemet och för att tackla det andra bör man endera hålla sig nära ytan om ljuset kommer ovanifrån eller ljussätta under ytan med vattentäta blixtrar eller lampor.

Rödfilter kan också användas för att i exponeringen prioritera de röda våglängderna i ljusets spektrum och således få fram mer av de röda färgerna i bilden. Det är skäl att komma ihåg att filter aldrig lägger till en viss färg utan istället filtrerar bort andra. Detta betyder också att ljusets intensitet minskar och man måste göra ändringar på kamerans inställningar eller på ljussättningen för att behålla en korrekt exponering.

### 2.1.2 Refraktion

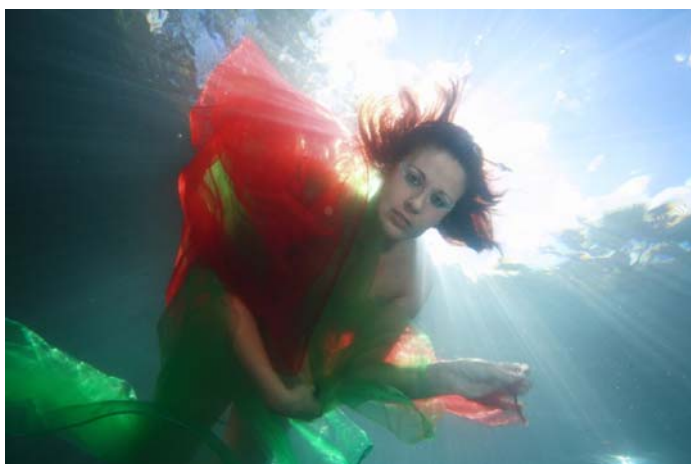
Refraktion sker då ljus går snett från ett medium till ett annat där de båda har olika brytningsindex som till exempel då solljus träffar vattenytan. Ljuset bryts eftersom ljuset har olika hastigheter i de olika medierna och bestäms av Snells lag. (jfr Nationellt resurscentrum för fysik, 2011)



Figur 3. Snells lag om brytning av ljus mellan två ämnen  
(Nationellt resurscentrum för fysik, 2011).

I figur 3 är I den infallande ljusstrålen, B den brutna ljusstrålen,  $\theta_1$  infallsvinkeln,  $\theta_2$  brytningsvinkeln,  $n_1$  brytningsindexet i det mindre täta mediet,  $n_2$  brytningsindexet i det tätare mediet och P punkten där ljusstrålen går över till det andra mediet.

På samma sätt som ljuset bryts mot normalen då det kommer från luft till vatten bryts det bort från normalen då det kommer från vatten till luft. Detta betyder att synfältet blir tätare om vi ser från luft till vatten och vidare då vi ser från vatten till luft. Infaller ljuset vinkelrätt mot gränsytan sker ingen brytning, men ju större infallsvinkeln är desto större blir brytningen. Därför ser man som genom ett extremt vidvinkelobjektiv i luft om vi dyker ner i vatten och ser uppåt. Bild 1 är ett exempel på detta. Bild 2 visar hur motivet förstoras då vi ser på det från luft till vatten.



*Bild 1. Synfältets brytning från vatten till luft (Geldenhuis, 2011).*

*Bild 2. Synfältets brytning från luft till vatten.*

Brytningsindexet för luft är 1,00029 och vattnets brytningsindex är 1,33 (Wikipedia, 2009a). Om man avrundar luftens brytningsindex till 1 kan man lätt räkna ut brännvidden av ett objektiv under vatten. Om man till exempel skall använda ett 35mm objektiv under vatten multiplicerar man helt enkelt 35 med vattnets brytningsindex 1,33 och får fram att under vatten kommer objektivets brännvidd ungefär motsvara ett 47mm objektiv i luft. Denna enkla matematik kommer till nytta till exempel då man skall förbereda en undervattensfotografering och speciellt ifall utrymmet är begränsat. Den här brytningen är en av orsakerna till att vidvinkelobjektiv är så flitigt använda i undervattensfotografering.

Samma brytning sker mellan luften inne i kamerahuset och vattnet på andra sidan skalet och på grund av refraktionen blir bilden distorterad ut mot kanterna där infallsvinkeln alltså är större. Vid användning av brännvidder på över 35mm (för 35mm formatet) är detta inget större problem eftersom distortering av kanterna inte sker i lika stor grad i och med den flacka infallsvinkeln, men för ett vidvinkelobjektiv orsakar refraktionen en distorterad bild (Kay, 2001). Bilden blir oskarp på grund av att refraktionen gör så att ljuset ut åt kanterna av bilden färdas en längre sträcka mellan kamera och motiv än vad det skulle göra i luft. Skärpan blir alltså närmare ut åt kanterna än vad den skulle bli om man fotograferade i luft. Detta kan man motverka med att forma motivet så att de delar som befinner sig längre bort från mitten av bilden också placeras närmare kameran.

Till de vattentäta husen går att få två olika sorters portar dit objektivet är riktat: flatytade och sfäriskt formade. De sfäriskt formade portarna kompenserar för refraktionens distorterings- och skärpeproblem. Det handlar om vinkling av det ljus som kommer in i kameran så placeringen av bländaröppningen och riktningen av objektivet mot portens mitt samt avståndet mellan porten och objektivets yttersta lins är viktigt för att minimera distortering och oskärpa. Bildvinkeln minskas bakom en flat port med en tredjedel och utgör därmed ytterligare ett skäl till att använda en sfärisk port på det vattentäta kamerahuset (Kay, 2001). Se bild 6 för ett exempel på hur bilden under vattnet blir oskarp och distorterad ut mot sidorna om man använder en för vid brännvidd bakom en flat port eller bakom en sfärisk port där objektivet inte placerats rätt.

### **2.1.3 Reflektion**

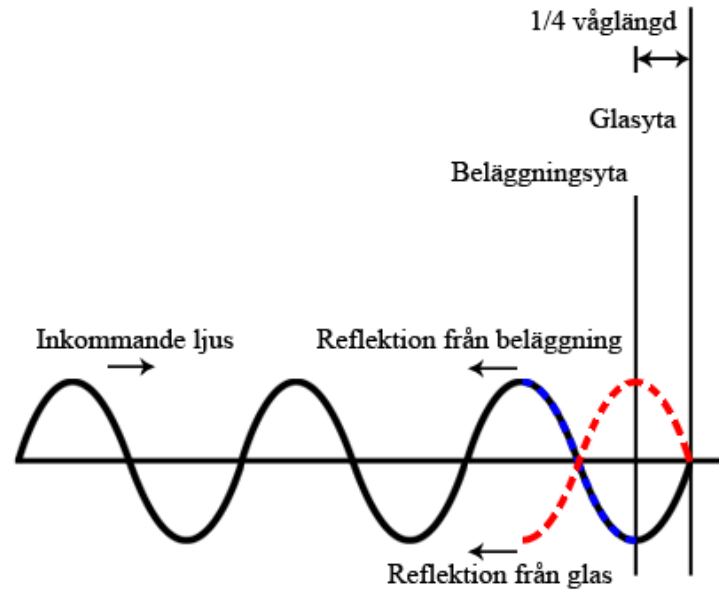
Då ljusstrålen träffar vattenytan studsar en del av ljusstrålen tillbaka upp med en lika stor brytningsvinkel som infallsvinkeln. Detta betyder naturligtvis att den andel av ljuset dras av från det som tränger sig ner i vattnet och ljuset tappar intensitet. Ju mindre infallsvinkeln är, desto större del av ljusets intensitet tränger sig genom ytan och vidare ner i vattnet. En lugn vattenyta släpper också genom mer av ljusets intensitet än en vågig yta. (Edge, 2010:36-37)

#### **2.1.4 Backscatter/Partiklar**

Inte bara vattnets molekyler bidrar till förlorad intensitet, färg och kontrast utan även alla de små partiklar som flyter omkring i vattnet är skyldiga till denna förlust (Edge, 2010:35). I ljussättningen måste man komma ihåg dessa partiklar och försöka undvika att ljuset träffar dem från kamerans riktning eftersom de annars kommer att lysa upp som små snöflingor eller se ut som om man har rosk på objektivet eller i kameran. En av orsakerna till att undervattensfotografer ofta väljer att placera blixtrar långt från linsen är för att ljuset skall träffa så lite som möjligt av partiklarna mellan motivet och linsen. Längre slutartider kan också användas för att låta partiklarna flytta på sig under exponeringen så att de suddas in i bilden, men då måste kameran naturligtvis stabiliseras så att inte också den rör på sig under exponeringen.

#### **2.1.5 Coating/Beläggning**

Beläggning är ett tunt genomskinligt lager placerat på objektivets yttersta yta. Lagrets brytningsindex är medelvärde av brytningsindexet för objektivets glas och det för ämnet utanför objektivet. För största delen av objektiven räknar man med luft för det yttre ämnet, men det finns även en del objektiv som är specifikt tillverkade för undervattensfotografering där man istället räknar med brytningsindexet för vatten. Beläggningsens uppgift är att dämpa reflektioner in till kameran från objektivets yttersta lins som bildas då direkt ljus träffar objektivet. Detta uppnås genom att reflektionerna från beläggningsen och glasytan på objektivet tar ut varandra med hjälp av deras olika brytningsindex och genom att ytorna placeras på rätt avstånd från varandra.



Figur 4. Reflektionernas vågor tar ut varandra (Oleson, 2011).

Varken porten på undervattenspåsen jag kommer att skydda kameran med eller glasväggen i bassängen där jag kommer att fotografera har någon beläggning så det kan vara att jag måste se till att inget direkt ljus träffar dessa ytor. I och med att objektivet och glasytan som skyddar kameran från vatten är placerade en bit från varandra kommer reflektionerna från direkt ljus att placera sig på två olika ställen i bilden. Mina fotosessioner får visa hur denna effekt ser ut, om den är önskvärd eller något man bör sträva efter att undvika.

## 2.2 Utrustning

Med kameran inlåst i sitt hus och med dykglasögon på huvudet gör avståndet mellan sökare och öga det omöjligt att man skall kunna komponera sin bild med hjälp av sökaren. Den nya digitala teknologin har här kommit med hjälpmedlet av att visa bilden i realtid på en skärm på kamerans baksida. Det kan vara problematiskt att med dykglasögon på se bilden på skärmen och därför finns tilläggsdelar som förstorar sökarens bild så man lättare kan se den genom dykglasögon. Jag kommer dock inte att använda mig av sådana tilläggsdelar. Digital teknologi gör det också möjligt att fotografera mer eftersom man inte längre är

bunden till film med ett visst antal möjliga tagningar och på så sätt får kreativiteten friare händer och man lär sig mer och snabbare.

Det finns olika kamerahöljen för olika kameror där alla har samma funktion: att hålla vattnet på utsidan. Oftast används objektiv med fast brännvidd eftersom få modeller av kamerahöljen tillåter ändring av brännvidd när höljet är låst. Vissa funktioner måste ändå vara åtkomliga för fotografen även efter att kameran är låst inne i huset. Till sådana inställningsfunktioner hör naturligtvis exponeringsinställningarna slutartid och bländare.



*Bild 3. Undervattenspåse med flat port (Underwater photography, 2009a).*

*Bild 4. Undervattenshölje med sfärisk port (Underwater photography, 2011).*

Då färgdynamiken från det naturliga ljuset går förlorat kan man få fram färgerna igen genom att tillföra eget artificiellt ljus såsom blixтар och lampor. Även dessa behöver naturligtvis vattentätas om de skall placeras i vattnet. Professionella undervattensfotografer använder sig ofta av ställningar med blixтар för att bilda sina egna små mobila undervattensstudior där ljuset kommer mer från sidan än om blixten skulle vara fast i kamerans blixtsko.





*Bild 5. Två stycken blixtrar fästa vid ett undervattenskamerahölje  
(Underwater photography, 2009b).*

På marknaden finns också olika färgfilter vars uppgift är att filtrera bort en viss mängd av vissa färger. För undervattensfotografering används ofta röd- eller orangefärgade filter eftersom det som jag tidigare nämnde är de varmare färgnyanserna som absorberas först. Dessa filter fungerar så att de filtrerar bort en viss mängd av de kallare färgnyanserna och på så sätt prioriteras de varmare färgnyanserna i exponeringen av bilden. Man bör komma ihåg att filter också tar bort av ljusintensiteten.

Då det kommer till optiken är det naturligtvis långt frågan om hurdan bild man är ute efter. På grund av refraktionen som snävar till bilden, färgförlusten på längre avstånd och partiklar i vattnet är vidvinkelobjektiv populära bland undervattensfotografer. De tillåter fotografen att gå nära motivet minskande mängden partiklar mellan motivet och kamera, minskar färgförlusten och tar med ett brett område av situationen.

## 2.3 Delad bild

Delad bild är en teknik introducerad av National Geographic fotografen David Doubilet där bilden är komponerad så att en del är under ytan och den andra ovanför (Wikipedia, 2009b). Detta medför problem för exponeringen eftersom två världar med olika exponeringsvärden skall dokumenteras i samma bild. Lösningar till detta kunde vara användning av ND grad filter med vilket man kunde mörka ner den ljusare delen av bilden. Om ytan är lugn och inga större rörelser sker vid ytan kunde man också tänka sig att fotografera med HDR tekniken vilket betyder att man tar flere bilder med olika exponeringar och i efterhand klistrar ihop två delar med rätt exponering till en slutlig bild. Om man däremot inte gillar efterbehandling och ytan är för levande för att man skall kunna använda grad filter måste man ljussätta den mörka delen av bilden vilket oftast är världen under ytan.

Det är inte bara exponeringen som blir ett problem då man tar delade bilder, utan alla skillnader mellan att fotografera på båda sidor blir problem om man inte vill att skillnaderna skall synas allför tydligt. En del av dessa problem, såsom exponering och färgförlust, går att lösa eller åtminstone göra mindre synliga utan efterbehandling men refraktionen kan man inte göra mycket åt. I bild 6 syns detta problem tydligt i och med att kvinnornas kroppar under ytan är förstörade jämfört med deras axlar och huvud ovanför ytan.

Av bild 6 framgår även problemet med att få skärpan i båda delarna att gå ihop. Här gäller det att maximera skärpedjupet till det yttersta. För att åstadkomma detta behövs en vid lins, eller extremt vid lins, vilket också i övrigt används vid undervattensfotografering i och med refraktionen. Utöver en vid lins bör man välja en så liten bländare som möjligt för att uppnå maximalt skärpedjup. Bild 6 är tagen med bländaren 7.1, exponeringstiden 1/250 sekund och brännvidden 12mm. Fotografen kunde ha fått ett större skärpedjup och således skärpt till kvinnornas händer för att få båda världarna att bättre smälta samman i samma bild genom att använda en ännu mindre bländare och kompenserat i exponeringen med att sänka

slutartiden eller höja ISO-talet. Jag har här diskuterat om detta som ett skärpeproblem, men faktum är att man även kan se det som en önskvärd effekt som man kan dra nytta av.



*Bild 6. Delad bild där man ser både ovanför och under ytan i samma fotografi (Lee, 2008).*

### **3 PRAKTIK**

Tanken med den praktiska delen var att dra nytta av mina teoretiska kunskaper för att se på vilka sätt vattnet påverkar bilden då man för kameran under vattenytan och hur stor påverkan är.

### 3.1 Förberedelser

Bassängen jag valde att utföra fotograferingen i är en triangelformad liten terapibassäng med tre olika djup som går i ordningen; 120cm, 140cm och 160cm. Jag hade gärna fotograferat i en större och framförallt djupare bassäng, men eftersom jag fick använda den här bassängen gratis hur mycket jag ville och den fanns i samma byggnad som den ljusutrustning jag tänkt använda beslöt jag använda denna. Bassängen är även planerad för babysim så ett två centimeter tjockt glas med en yta på ungefär en kvadratmeter utgör en del av bassängens permanenta vägg. Genom denna glasvägg har jag redan tidigare en gång filmat bilder till en kortfilm så jag visste att det är möjligt att få bra bilder även i denna bassäng.

Jag planerade en mörk och en ljus bakgrund för olika sessioner. Eftersom bassängen var så pass liten måste ljuset noggrant skäras av för att inte träffa den mörka bakgrunden, men jag visste att ljus ändå på grund av vågor i vattenytan skulle brytas och träffa bakgrunden. Jag visste att bakgrunden skulle bli ett problem så jag var förberedd att i efterbehandlingen på olika sätt måla om den.

Kontroll över färgerna visste jag att också skulle utgöra vissa problem så jag skaffade ett linsskydd med vilket man enligt försäljaren noggrant kunde ställa in vitbalansen i kameran utan att behöva använda vit- eller gråkort. Jag skaffade också ett rödfilter och ett orangefilter för att i exponeringen prioritera de färger som först absorberas i vatten.

Jag tyckte det skulle vara intressantare att ha människor i bilderna istället för olika föremål och eftersom jag sedan tidigare har en del kontakter till modeller valde jag att fotografera människor. Också eftersom denna uppsats handlar om undervattensfotografering ville jag i bilderna få fram att modellerna befinner sig i vatten. Därför valde jag modeller med långt hår och lät dem klä sig i kläder med lösa tyg för att göra rörelserna tydligare. Jag funderade också ut annan rekvisita som kunde dra nytta av vattnet. Exempel på rekvisita jag gav modellerna är schalar, flaggor, tryckluftsspray, ballonger och visselpipor.

Eftersom färger absorberas i vatten ville jag ta detta som en utmaning och valde kläder och rekvisita som innehöll olika färger. Främst ville jag se hur jag klarar av att bevara motivens röda och vita färgtoner och valde därför mycket sådana färgtoner för modellernas kläder och rekvisita.

## **3.2 Fotografering**

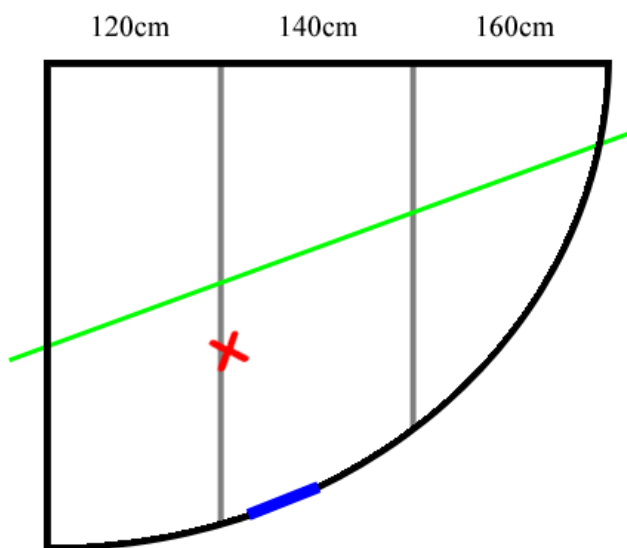
Äntligen kom stunden då jag skulle få sätta min teoretiska kunskap på prov i en praktisk fotosession. Även om teori ibland kan vara lite jobbig att läsa in och kännas onödig är undervattensfotografering ett exempel på områden det definitivt är lättare att studera på förhand än att i efterhand besviket sitta och skrapa sig i huvudet över varför bilderna inte blev som man tänkt sig. Distorsionen som sker om man inte riktar kameran rakt mot gränsen mellan luft och vatten är en sak jag kan tänka mig att orsakar problem om man inte studerat undervattensfotografering före man ger sig iväg för att fotografera under ytan. Att färger absorberas ju djupare man går i vattnet greppade jag rätt snabbt, men att samma fenomen även sker i horisontellt läge är något jag då och då får påminna mig själv om (se kapitel 2.1.1 Färger).

### **3.2.1 Kamera och fotograf**

Kameran jag använde var en Canon 7D som är en DSLR vars CMOS sensor är av storleken APS-C och erbjuder 18 megapixel. Jag använde två olika objektiv. Det ena var ett Canon EF-S 18-200mm f/3.5-5.6 IS och det andra ett Tamron 17-50mm f/2.8 VC. Fastän storleken på både bassäng och bakgrund var begränsade ville jag helst få hela modellen att rymmas i bilden. Därför använde jag oftast objektivens vidaste lägen och gick endast ett fåtal gånger tätare än 30mm.

Eftersom bassängen var så pass liten och således också avståndet mellan modell och bakgrund ville jag vid inställningen av exponering skilja på modell och bakgrund med hjälp

av ett litet skärpedjup. Därför valde jag att köra med små bländare på mellan 2.8 och 4. Slutartiden ville jag ha kort eftersom modellerna skulle komma att röra på sig så pass mycket så jag valde att hålla mig på slutartider mellan 1/100 sekund och 1/250 sekund. Snabbare slutartider än dessa kan orsaka problem då man använder blixtrar och även annars visste jag att modellerna i vatten inte skulle kunna röra sig så snabbt.



*Figur 5. Bassängens bottenplan med indelningar för dess olika djup. Den blåa linjen markerar glasväggen, det röda krysset modellens plats och den gröna linjen bakgrundens upphängningslina.*

Bakgrunden var jag förberedd på att skulle ställa till med problem eftersom den var så nära modellen. Speciellt för de bilder där bakgrunden skulle vara mörk visste jag att jag skulle bli tvungen att i efterhand måla om bakgrunden eftersom överloppsljus skulle komma att träffa den både som indirekt ljus via botten och som direkt ljus brutet via vattenytans vågor. Strömningarna i bassängen gjorde det svårt att bygga en jämn bakgrund. För att få en så jämn bakgrund som möjligt måste den vara fäst både vid botten och ovanför ytan. Jag prövade olika metoder för att åstadkomma detta. Mitt första försök gick ut på att ha två tunga stativ stående på botten med en presenning uppspänd mellan dem och med tyngder hållandes nedre kanten fast på botten. Detta fungerade bra och höll presenningen stadigt på plats, men att bygga upp det var jobbigt och tog lång tid. Det krävde mycket bärande av

stativ och tyngder, mycket dykande för att placera tyngderna på botten och mycket tid till att riva och torka stativen. Följande lösning gick lite lättare men fungerade kanske inte lika bra. Jag spände upp en lina över bassängen från vilken jag hängde bakgrundstyget eller presenningen och igen använde jag tyngder för att hålla bakgrunden vid botten. I de bilder där bakgrunden skulle vara mörk använde jag mörka presenningar och i de bilder där bakgrunden skulle vara ljus använde jag endera en vit presenning eller vita myggnätsliknande gardiner.

Min avsikt var att jag också skulle utföra en fotograferings-session med både fotograf och kamera i bassängen, men på grund av en skada kunde jag inte vara med i vattnet så fotograferingen till detta arbete fick göras genom en glasvägg. Så fort jag inte längre lider av skadan kommer jag att komplettera utställningen jag jobbar för med fotograferings-sessioner där jag själv kan vara med i bassängen och då använda mig av olika bildvinklar och perspektiv. Då jag nu fotograferat genom en glasvägg har jag varit tvungen att hålla kameran riktad så rakt som möjligt mot glaset för att så långt som möjligt undvika distorsion. Bild 7 visar hur distorsionen som uppkommer då kameran är riktad snett mot glaset ser ut. Bilden blir oskarp på grund av att refraktionen gör så att ljuset färdas en längre sträcka mellan kamera och motiv än vad det skulle göra om gränsen mellan luft och vatten skulle vara vinkelrätt mot kameran. Bilden töjs på grund av ljusets brytning ut mer och mer ju snedare mot glaset kameran är riktad. I konturerna av motivet ser man också att färgerna inte ligger på varann utan är aningen förskjutna.



*Bild 7. Distorsion uppkommer då kameran inte riktas rakt mot glaset.*

### **3.2.2 Vitbalans**

För att få vitbalansen justerad till den färgtemperatur som rådde i den miljön jag fotograferade prövade jag flere olika tekniker. Ett sätt jag prövade var att själv justera den så att jag från kamerans LCD skärm bedömde vad jag tyckte såg rätt ut. Ett annat sätt jag prövade på var att låta kameran automatiskt bestämma vitbalans enligt vad den tyckte var rätt. Den automatiska vitbalansinställningen kom faktiskt ganska nära sanningen, men problemet är att kameran då gör små justeringar för varje bild. Detta kan orsaka problem i efterbehandlingen av bilderna då vitbalansen är aningen olika i alla bilder och dessutom kan till exempel ett färggrant klädesplagg, som jag ofta hade i bild, få automatiken att räkna ut helt fel vitbalans.

En tid kämpade jag med de två ovannämnda teknikerna och övervägde om jag borde ta vit- eller gråkort till hjälp. Av en slump hade jag tidigare på internet stött på en förmånlig liten sak som jag ännu inte prövat. Det var ett sorts halvtransparent vitt linsskydd designat för att hjälpa fotografen att ställa in rätt vitbalans. Den fungerade på samma sätt som då man låter kameran räkna ut vitbalansen genom att ta en bild av en vit yta i det ljus där man tänker



fotografera. Med detta hjälpmedel behövde jag inte ha någon helt vit eller grå yta i vattnet utan jag kunde ställa in vitbalansen noggrant och enkelt från bakom glasväggen. Denna lilla grej visade sig vara både snabb att använda och gav mig det bästa resultatet av alla tekniker jag prövat på för att ställa in vitbalansen. Bild 10 visar hur de röda färgtonerna fåtts fram med hjälp av att ställa in vitbalansen på detta vis.



*Bild 8. Linsskydd för vitbalansinställning.*

Förutom exponering och vitbalans justerade jag även något som i kamerans svenskspråkiga användarhandbok kallas för bildstil. Med hjälp av bildstilsinställningarna kunde jag sänka kontrasten och på så sätt höja kontrastomfånget vilket gav mig större möjligheter att i efterbehandlingen justera bilden.



*Bild 9. Bildstilsinställningarna jag använde.*

Av bild 9 framgår att jag höll både skärpan och färgtonen i sina respektive normallägen eftersom jag inte tyckte att jag vann något genom att justera dem. Färgmättnaden höjde jag lite på eftersom jag visste att jag ville ha mycket färg i de färdiga bilderna och för att inte oroa modellerna med färgfattiga bilder eftersom kontrasten var sänkt. Tidigare erfarenhet av efterbehandling av bilder tagna med samma kamera och med höjd färgmättnad gav mig det förtroende jag behövde för att göra detta beslut.

ISO talet ville jag hålla så lågt som möjligt för att undvika brus i bilden. Då jag använde blixтар fick jag tillräckligt mycket ljuseffekt så att jag kunde köra med ett ISO-tal på 100, vilket är det lägsta kameran erbjuder. Lampornas effekt räckte inte riktigt lika långt, men jag har jobbat med denna kamera tidigare och vet att den inte ger mycket brus ens vid högre ISO-tal och att man dessutom enkelt får bruset minskat i efterbehandlingen.



*Bild 10. Okorrigerad bild.*

### **3.2.3 RAW och färgfilter**

RAW är en filtyp som har kapacitet att lagra en stor mängd information gällande exponering och vitbalans. Med hjälp av detta filformat har man större möjligheter att i efterbehandlingen retuschera bilden. Vanligtvis brukar jag inte använda mig av RAW-formatet, men i och med att undervattensfotografering är nytt för mig ville jag se ifall det skulle komma till användning.

Jag skaffade mig två olika sorters färgfilter; ett rött och ett orange. Tanken var att med filtren prioritera de varmare färgtonerna i exponeringen och på så sätt hålla kvar mer av de färger även efter att de till en del absorberats av vattnet. Effekten av bägge två visade sig dock vara för kraftig. Vid det grunda djupet på bara ett antal decimeter som jag fotograferade på hade ännu inte så mycket av de varma färgtonerna absorberats att de kraftigt röd- och orangefärgade filtren kunde användas. Med någotdera filtren framför objektivet räckte inte kamerans vitbalanskompensering till för att få något annat än en röd eller orange färgad bild. Utan filtren klarade den däremot, igen; på detta grunda djup, av jobbet galant.



*Bild 11. Röd- och orangefilter.*

### **3.2.4 Blixtar**

I blixtfotograferingen använde jag mig av två stycken Elinchrom 500 blixtar. De har en så pass hög effekt att fastän jag körde dem på minimal effekt kunde jag använda ett ISO-tal på 100 och bländare på upp till 5.6. Jag mjukade inte upp deras ljus på något sätt. Detta på grund av att bassängen var så pass grund att det ljus som studsade tillbaka uppåt från bassängens vita botten redan mjukade upp skuggorna från det ljus som kom uppifrån.

Jag ville inte att ljuset från blixtarna skulle träffa glasväggen jag fotograferade genom. En orsak till detta var att mina motiv ändå alltid befann sig på någon meters avstånd från väggen och att ljussätta de partiklar och bubblor på det området inte skulle gynna mina bilder. En andra orsak till detta var att jag i de bilder jag ville ha en mörk bakgrund naturligtvis inte ville ha något extra ljus falla på bakgrunden. För att hindra ljuset att direkt från källan träffa bakgrunden eller glasväggen jag fotograferade genom fäste jag bitar av svart folie som en ihålig cylinder fram på blixtarna. Jag kunde på så sätt genom att forma foliet kontrollera var ljuset träffade.

Eftersom bassängen och utrymmet var format som det var kunde jag enbart ha bakljuset från vänster för att fortfarande ha kontroll över dess spridning. Glasväggens position och

det faktum att en mindre infallsvinkel låter mer av ljuset tränga ner i vattnet bidrog till att jag riktade bakljuset i en rätt så brant vinkel uppifrån. Huvudljuset placerade jag så det fick komma in från höger, ungefär två meter till höger om mig. Också huvudljuset riktade jag i en brant vinkel för att använda så mycket av dess effekt som möjligt och eftersom jag inte ville ha något extra ljus på den mörka bakgrunden och inte heller motivets skugga på den ljusa bakgrunden.

### **3.2.5 Lampor**

Den dagen jag använde lampor som ljuskällor till fotograferingen var himlen täckt av ett vitt molntäcke. Fönstren till bassängutrymmet är mot väst så jag valde att använda mig av dagsljusbalanserade lampor så att jag inte behövde mörklägga fönstren utan att det naturliga ljuset utifrån också kunde användas som en svag lättning. Detta var kanske också något utav ett test att se ifall jag skulle stöta på problem. För att få ut så mycket effekt som möjligt och inte behöva filtrera ljuset valde jag HMI lampor. För bakljuset använde jag en Arri 1200W och för huvudljuset en Arri 575W. Jag placerade både bakljus och huvudljus till vänster för att försöka få ljuset att se mer naturligt ut, mer som solens ljus skulle ha använts.

I och med lampornas begränsade effekt och att jag måste köra med exponeringstider kortare än 1/100 sekund för att undvika rörelsesudd tvingades jag vidta vissa åtgärder för att uppnå en korrekt exponering. Jag fick använda mig av en så liten bländare som 2.8 och även höja ISO-talet till 400. Jag ser dock ingendera inställning som ett problem eftersom denna kameras brusnivå på ISO 400 inte är något att oroa sig för och ändringen i skärpedjup från bländare 4 till bländare 2.8 inte är så revolutionerande. Dessutom ville jag ha ett litet skärpedjup i och med att bakgrunden var så pass nära motivet.

Jämfört med användning av blixtar är ljussättning för mig, som är mer van med ljussättning för rörliga bilder, mycket lättare och går mycket snabbare med lampor.

Skulle jag ha haft en assistent som riktat blixterna medan jag tagit testbilder hade ljussättningen gått smidigare, men som tur var det inte frågan om någon desto mer invecklad ljussättning så jag tycker det gick rätt bra så här också.

Av någon orsak fanns det den dagen jag använde lampor som ljussättning mycket bubblor och partiklar i vattnet. Jag trodde till en början att det berodde på min ljussättning, med andra ord hur jag riktade lamporna, men det kunde det inte ha berott på eftersom jag även prövade rikta lamporna som jag tidigare riktat blixter och partiklarna fastnade ändå på bild. Vi höll en paus under vilken ingen rörde sig i vattnet och efter en stund hade partiklarna lagt sig och vi kunde fortsätta. Partiklarna kom dock tillbaka efter en stund och därför misstänker jag att vattnet helt enkelt inte var tillräckligt rent den dagen.

### **3.3 Efterbehandling**

Tack vare att jag hade ställt in vitbalansen på kameran så pass noggrant fick jag färgkorrigeringen gratis eller med andra ord färdigt gjord. Endast små justeringar behövdes göras på den här fronten. Programmet jag använde för efterbehandlingen var Adobe Photoshop CS3 eftersom jag använt det tidigare, är bekväm med det och vet att det klarar av allt jag tänkt göra åt bilderna.

Bakgrunden visste jag att jag på olika sätt skulle behöva måla om så till det gick största delen av efterbehandlingstiden åt. Även om bakgrunden målades om i efterbehandlingen var det viktigt att ha den med eftersom den syntes genom en del av tygerna och kläderna modellerna hade. Dessutom underlättar det målandet av bakgrunden längs motivets kanter.



*Bild 12. Ett exempel på då bakgrunden målats helt svart.*

En sak jag inte hade tänkt på var att ljuset, som studsade tillbaka uppåt från bassängens botten och mjukade upp skuggorna från det ljus som kom uppifrån, ju har färdats genom vatten först på väg ner och sedan tillbaka upp och således förlorat en hel del av de varmare färgtonerna. Skillnaden i färgnyans mellan ytor där ljuset träffar direkt uppifrån och ytor där det gått via botten märks då man söker efter den, men annars är den inte så stor att den skulle förstöra bilden och dessutom går det lätt att korrigera i efterbehandlingen.

RAW-bilderna hade jag ingen nytta av i och med att både vitbalans och exponering, fränsett bakgrunden, redan vid fotograferingen var ställda så som jag ville ha slutresultatet.

Från de bilder jag tog den dagen jag hade problem med partiklar i vattnet fick jag plocka bort en hel del och delvis måla in nytt, men i övrigt behövde jag inte göra mycket åt bubblor och partiklar i vattnet eftersom jag fotograferade i en simbassäng.

## 4 SLUTSATSER

På det grunda djup jag utförde dessa fotograferingssessioner uppnådde jag bästa resultat angående bevarandet av färgspektrumets alla färger genom att ställa in vitbalansen på kameran med hjälp av vitbalanslinsskyddet. Detta var också ett av de lättaste sätten att ställa in vitbalansen jag prövade på. Skulle jag ha fotograferat djupare ner tror jag att röd- och orangefiltren skulle ha kommit till användning i och med att de var så kraftigt färgade. Förutom att man har kvar mer färger ju närmare ytan man håller sig ville jag i det här projektet använda mig av reflektionerna från vattenytan i mina bilder. Av dessa orsaker störde det mig inte så mycket att bassängen jag hade till mitt förfogande var så grund som den var.

Saknaden av beläggning på glasväggen jag fotograferade genom visade sig inte spela någon roll (se kapitel 2.1.5 Beläggning). Kanske det berodde på att ljuset då jag testade detta alltid kom från sidan med en så stor vinkel att det inte nådde objektivet. Jag begränsade, som jag tidigare nämnde, ändå för säkerhets skull ljuset så att det åtminstone inte direkt nådde objektivet.

Större delen av den litteratur jag hittat om undervattensfotografering behandlar sådan fotografering där fotografen rör sig på tiotals meters djup och då är det oftast frågan om fotografering med blixтар. Därför var de praktiska testerna med ljussättning med lampor jag gjorde viktiga. Jag skulle hellre jobba med lampor än med blixтар eftersom jag då direkt ser ändringen då jag riktar om och flyttar ljuskällan. Det var ändå tyvärr mer praktiskt i det här projektet att använda blixтар eftersom de ger mer effekt än till och med de starkaste lamporna jag hade till mitt förfogande. I det här fallet då jag fotograferade inomhus och hade tillgång till elektricitet kunde jag fritt välja vilkendera teknik jag använde, men



utomhus är ju blixtar mer praktiska med tanke på strömtillförseln. I och med att vattnet absorberar så mycket av ljusets intensitet kommer jag i fortsatta undervattensfotograferingar också att använda blixtar så jag även kan fånga snabba rörelser.

Modellerna som ställde upp till fotograferingssessionerna gjorde ett toppenjobb och höll humöret uppe fastän de var tvungna att hålla ögonen uppe i bassängens klorvatten och göra om och om tills jag var nöjd med bilderna. För att spara på deras ögon beslöt jag att låta dem hålla dem slutna för att tillsammans med vattnets rörelser få en drömlig stämning i bilderna. Detta är inte heller någon lätt uppgift eftersom ögonlocken automatiskt spänner sig för att skydda ögonen från vattnet, men många av modellerna var mycket bra även på detta. De hade en verkligt krävande uppgift eftersom jag naturligtvis bara kunde ge instruktioner då de var ovanför ytan medan jag på land oavbrutet hade kunnat kommunicera med dem. Vattenströmningarna i bassängen gjorde det också svårt för dem att hållas på plats. Bassängens begränsade utrymme och det faktum att jag måste fotografera så rakt ut genom glasväggen som möjligt betydde att de inte fick flytta sig långt från den förutbestämda platsen.

Sista fotograferingssessionen var jag tvungen att avbryta eftersom kameran av någon orsak slutade ge signal åt blixterna att avfyras. Vi hade dock då redan hållit på i nästan tre timmar så jag hade hunnit få ihop en hel del lyckade bilder, men det påminde mig om att alltid ha en plan b.

Eftersom modellerna höll sig så nära ytan hade jag inte så stora problem med att hålla kvar färgerna som jag hade trott. Inte heller distorsionens effekt, beroende på att jag inte fotograferade genom en sfäriskt formad port, störde mig lika mycket som jag misstänkte att den skulle göra. Fastän dessa två fenomen porträtterats som stora problem i den litteratur jag studerat tycker jag att den största skillnaden var brännviddsförändringen (se kapitel 2.1.2 Refraktion) och den var jag förberedd på redan innan jag läst teorin eftersom den ju märks på samma sätt då man dyker med cyklop.

Se Bilagor bild 13-16 för några av de resulterande bilderna från fotograferingssessionerna.

# KÄLLOR

## Litteratur

Brown Blain, 2008. *Motion picture and video lighting*. 2 uppl. 254 s.

ISBN: 978-0-240-80763-8

Edge Martin, 2010. *The underwater photographer*. 4 uppl. 536 s.

ISBN: 978-0-240-52164-0

## Elektroniska källor

Geldenhuis Mark. [www]. Hämtat 17.5.2011.

<http://www.imagehunter.co.za/GUPS/uwfashion.html>

Kay Paul, 2001. DOME PORTS Why they Work (or don't)!, *Underwater*

*Photography*, vol. 1, s. 23-24 [www]. Hämtat 3.10.2009. [www.uwpmag.com](http://www.uwpmag.com)

Lee Sarah. 2008. Hannah + Kirstina [www]. Uppladdat 21.8.2008, hämtat 7.10.2009.

<http://www.flickr.com/photos/clashed/2782886833/>

Mumford Mark, 2001. Beginners luck, *Underwater Photography*, vol. 1, s. 32 [www].

Hämtat 3.10.2009. [www.uwpmag.com](http://www.uwpmag.com)

Nationellt resurscentrum för fysik, 2011. Stråloptik [www]. Hämtat 17.5.2011.

<http://www.fysik.org/website/fragelada/resurser/straloptik.ppt>

Oleson Rick, 2011. How lens coating works [www]. Hämtat 18.5.2011.

[http://rick\\_oleson.tripod.com/index-166.html](http://rick_oleson.tripod.com/index-166.html)

Underwater photography, 2009a. Vol. 50, s. 46 [www]. Hämtat 3.10.2009.  
[www.uwpmag.com](http://www.uwpmag.com)

Underwater photography, 2009b. Vol. 50, s. 23 [www]. Hämtat 3.10.2009.  
[www.uwpmag.com](http://www.uwpmag.com)

Underwater photography, 2011. Vol. 60, s. 18 [www]. Hämtat 8.5.2011.  
[www.uwpmag.com](http://www.uwpmag.com)

Wikipedia, 2009a. Brytningsindex [www]. Hämtat 3.10.2009.  
<http://sv.wikipedia.org/wiki/Brytningsindex>

Wikipedia, 2009b. Underwater photography [www]. Hämtat 3.10.2009.  
[http://en.wikipedia.org/wiki/Underwater\\_photography](http://en.wikipedia.org/wiki/Underwater_photography)

## BILAGOR



*Bild 13.*



*Bild 14.*



*Bild 15.*



*Bild 16.*