

# MASTEROPPGAVE

## Bærekraftig behandling av digitale bilder

---

Utarbeidet av:  
Kjell Are Refsvik

Fag:  
Design av digitale omgivelser

Avdeling:  
Avdeling for informasjonsteknologi, 2009





HØGSKOLEN I ØSTFOLD

AVDELING FOR INFORMASJONSTEKNOLOGI, HALDEN

MASTERGRADSOPPGAVE

## Bærekraftig behandling av digitale bilder

*Forfatter:*

Kjell Are REFSVIK

*Veileder:*

Prof. Børre LUDVIGSEN

21. mai 2009



## Sammendrag

Arbeidet med denne oppgaven har vært motivert av et ønske om å utforske hvordan informasjonsteknologi påvirker måten vi bearbeider dokumenter som skal vare lenge, og mer spesifikt - hvordan den skaper nye tekniske utfordringer og muligheter for vår omgang med fotografier.

Oppgaven er delt inn i to deler. I oppgavens første del har intervjuer av eksperter innen arkiv-, biblioteks- og museumssektoren, samt studier av litteratur dannet grunnlaget for å utforske hvordan fotografier samles inn, digitaliseres, organiseres og tilgjengeliggjøres. Parallelt med dette arbeidet har oppgavens andre del bestått i å utvikle bærekraftig programvare for å behandle bilder, og med dette utvide analysen av hva som kan bidra til sikre tilgang til fotografier i fremtiden.

Resultatene viser at det er knyttet en rekke klare utfordringer til bevaringen av digitale dokumenter, herunder også fotografier. Forskning og erfaring har på tross av disse utfordringene brakt profesjonelle miljøer langt i arbeidet med å etablere bærekraftige løsninger for å sikre tilgangen til digitale dokumenter for fremtiden.

Oppgavens konklusjon er at de egenskapene som profesjonelle miljøer bruker for å beskrive bærekraftige digitale dokumentformater, også er relevante i beskrivelsen av operativsystemer, programmeringsspråk og programmer. Den viser også at teknologi med slike egenskaper - i oppgaven illustrert gjennom bruk av operativsystemet UNIX, åpen programvare og shellscripting - vil ha en positiv innvirkning på programmer og data som skal vare lenge.

Nøkkelord: *Digitale fotografier, bærekraftig utvikling, UNIX, shell-script programmering, design av digitale omgivelser.*



# Takk

Jeg vil med dette få lov til å sende en takk til alle som har hjulpet meg gjennom dette arbeidet. Aller først skylder jeg min familie en stor takk for å stilt opp og vært tålmodige gjennom an krevende periode. Håkon, Sigurd og Anne Mette - jeg kunne ikke gjort dette uten dere.

Dernest må jeg takke min familie i Bodø for all støtte, samt svigerfar og svigermor for all den hjelp vi har fått gjennom de siste tre årene. Uten dere alle hadde ikke dette arbeidet vært mulig.

En stor takk går også til min veileder, professor Børre Ludvigsen ved avdeling for informasjonsteknologi ved Høgskolen i Østfold. Jeg har satt stor pris på å bli hentet ned til Halden for å få et et faglig påfyll. Jeg vil også takke for at Børre har åpnet hjemmet sitt for meg og for våre samtaler om fotografi og teknologi.

Ekspertene som lånte meg sin tid ønsker jeg også å takke. Hanne Holm-Johnsen, Monika Sjue og Torvill Solberg ved Preus Museum i Horten, Dag Nævestad ved Norsk Sjøfartsmuseum, Per-Olav Torgnesskar ved ABM-Utvikling, Steinar Bjørneset, KulturIT og Kristin Aasbø, Kjetil Iversen og Kjersti Rustad ved Nasjonalbiblioteket i Mo i Rana fortjener alle en takk for å ha brukt tid på å svare på spørsmål og fortelle om hvordan de jobber og tenker.

I mitt arbeid har jeg også møtt en hel del svært hjelpsomme mennesker via nettet som i første rekke har bidratt med innspill til den tekniske løsningen min. Jeg ønsker derfor å sende en stor takk til medlemmer jeg har møtt på diskusjonsforumene til *Norwegian UNIX User Group*<sup>1</sup>, på Usenet newsgruppen *comp.graphics.apps.gnuplot/topics*<sup>2</sup>, *The Open Source Geospatial Foundation*<sup>3</sup> og til Phil Harvey<sup>4</sup> for alle kommentarer og innspill.

Jeg vil også gjerne få takke resten av avdeling for informasjonsteknologi ved Høgskolen i Østfold, herunder Audun Vaaler, Harald Holone, Andreas Knudsen, Trond Akerbæk og Gunnar Misund for all hjelp, støtte og oppmuntring underveis og som sådan for å ha tilrettelagt et godt og utfordrende læringsmiljø. En takk går også til medstudentene i klassen som var en flott gjeng å studere med våren 2007, til Halvor Kise med familie som gav meg et trivelig sted å bo, til Jon Løvstad, Erland Flaten og Matthew Rogers som hver på sitt vis oppmuntret meg og sørget for at jeg kom gjennom studietiden på en god måte.

- Kjell Are Refsvik, Mai 2009.

---

1 <http://nuug.no>  
2 <http://groups.google.com/group/comp.graphics.apps.gnuplot/topics>  
3 [TheOpenSourceGeospatialFoundation](http://www.opensourcegeospatialfoundation.org/)  
4 <http://www.sno.phy.queensu.ca/~phil/exiftool/>



# Innhold

Takk	iii
Figurer	viii
1 Innledning	1
1.1 Problemformulering . . . . .	1
1.2 Forskningsspørsmål . . . . .	2
1.3 Relevans . . . . .	2
1.4 Personlig motivasjon . . . . .	3
1.5 Forskningsmetoder og avgrensninger . . . . .	7
1.6 Resten av denne oppgaven . . . . .	9
2 Bakgrunn	13
2.1 Fotografi . . . . .	13
2.2 E-samfunnet . . . . .	15
2.3 Teknikk, forskning og utvikling . . . . .	16
3 Funn og drøfting	19
3.1 Innledning . . . . .	19
3.2 Funn . . . . .	19
3.3 Filformater . . . . .	25
3.4 Drøfting . . . . .	37
4 Design og implementering	43

4.1	Mål . . . . .	43
4.2	Midler . . . . .	44
4.3	Skisse - funksjon og grensesnitt . . . . .	44
4.4	Standarder og formater . . . . .	45
4.5	Kommentarer til koden . . . . .	48
4.6	Bærekraftighet . . . . .	51
4.7	Testing . . . . .	57
5	Konklusjon og fremtidig arbeid . . . . .	63
5.1	Konklusjon . . . . .	63
5.2	Fremtidig arbeid . . . . .	64
	Vedlegg . . . . .	67
	A:Lisenser . . . . .	69
	Kartverk - statens kartverk . . . . .	69
	Gnuplot . . . . .	69
	ImageMagick . . . . .	70
	exiftool . . . . .	70
	B:MEDIEARKIV . . . . .	73
	Overview . . . . .	73
	Archiving . . . . .	74
	Areas of investigation . . . . .	76
	Participants . . . . .	79
	Links . . . . .	79
	C:Zeiss Ikon Ercona . . . . .	83
	Bakgrunn . . . . .	83
	Fotografi med Zeiss Ikon Ercona - 1971 . . . . .	84
	Fotografi med Zeiss Ikon Ercona - 2008 . . . . .	84
	D:PanoGenKml UNIX shellsript . . . . .	87

Innledning . . . . .	87
Scriptet . . . . .	87
E:BuildGallery UNIX shellsript	91
Innledning . . . . .	91
Scriptet . . . . .	92
F:Eksempel på metadata i digitalbilder	105
G:Utstyrskatalog, 1900	117
Referanser	121
Kolofon	125

# Figurer

1.1	Apple QuickTime logo og samtidig et forsøk på å illustrere en fototeknologi som blant annet skal kunne gi brukeren illusjonen av å navigere rundt i en tredimensjonell omgivelse. . . . .	5
1.2	De 3064 fotografiene ble tatt med en vidvinklet optikk og ble knyttet sammen til omlag 400 panoramabilder. . . . .	6
1.3	Ett av de omlag 25 panoramabildene som ble tatt under fotograferingen av Nidarosdomens interiør og eksteriør i 2003. Grupper av 6 enkeltbilder ble fotografert og satt sammen slik at overlapper hverandre og danner dermed et komplett horisontalt og vertikalt panoramabilde. Muligheten til å endre bildets betraktningsretning/utsnitt og å knytte koblinger mellom forskjellige bilder forsterker inntrykket av å kunne bevege seg inne i en tredimensjonell omgivelse.	7
3.1	Under besøket ved Preus Museum fikk jeg se eksempler på ulike metoder som har blitt brukt for å knytte relevant informasjon om bildets bakgrunn og rettighetsforhold til både originalen og kopier av bildet. Fra øverst til venstre: (1)Synlig stempel, (2)Blindstempel, (3) unik identikator og forklarende tekst på bildet selv, (4)unik identikator og forklarende tekst skrevet på konvolutt og papp der bildet er montert, (5) katalog med unike referanser og forklarende tekst. . . . .	23

3.2	Utsnittene av et fotografi i JPEG-(t.v) og råformat (Canon .CR2) viser at det ved første øyekast ikke er noen fremtredende visuell kvalitetsreduksjon i et moderat komprimert JPEG-bilde sammenlignet med råformatet. Det kan dermed lett spre seg en forestilling om at kvalitetstapet som er knyttet til lagring i JPEG-formatet er liten og at råformatets kvalitetspotensiale ikke er nødvendig. . . . .	34
4.1	Med inspirasjon fra ulike nettsider som presenterer bilder, deriblant Flickr.com har jeg forsøkt å lage et enkelt grensesnitt som presenterer kvadratiske småbilder som hovednavigasjon inn til bildesamlingen, kombinert med et kart som skal vise hvor bildene er tatt, og korte kommentarer til hvert bilde - alt bundet sammen med kommentarer. . . . .	45
4.2	Skjermbildet ble tatt etter kjøring av scriptet mot et sett bilder fra Libanon. Det er verdt å merke at detaljkartet blir fortegnet fordi scriptet ennå ikke tar fullt ut hensyn til lengdegraden. Erfaringene fra dette testsettet med data var også at det ligger utfordringer knyttet til å plotte et svært lite kartutsnitt . . . . .	58
4.3	Skjermbildet er tatt etter at scriptet er kjørt på et sett med bilder fra Norge. Her avbildes også valideringen av HTML-koden som genereres. . . . .	59
V-1	Et Zeiss Ikon Ercona, kjøpt i 1954 og fortsatt i brukbar stand 55 år senere. Et relativt sett enkelt design med få avhengigheter - spesielt til eksterne patent-/lisensbeskyttede komponenter (som f.eks batterier) bidrar at kamera fortsatt kan brukes. Noen av disse egenskapene kan også beskrive UNIX og open-source programvare og kan tenkes å ha en tilsvarende effekt på systemer og programmer basert på åpen kildekode. . . . .	84

V-2	Et fotografi tatt av søstrene Hildegunn (t.v) og Anne Mette Bjørgen av far Ola Bjørgen i 17. mai 1971 i Vågå med et Zeiss Ikon Ercona. Kameraet ble etter at disse bildene ble tatt, lagt vekk og glemte. . . . .	85
V-3	Et fotografi tatt av søstrene Hildegunn (t.h) og Anne Mette Bjørgen av Kjell Are Refsvik, 17. mai 2008 i Lillehammer med et Zeiss Ikon Ercona som ikke hadde vært i bruk siden 1971 (se fig. V-2). Kameraet var da omlag 54 år gammelt og hadde ikke vært brukt på 27 år. Egenskapene som gjorde at det mulig å bruke apparatet i over et halvt århundre kan gi oss verdifulle innspill til hvordan vi kan utforme varige digitale redskaper og arbeidsprosesser. . . . .	85
V-4	Fredriksten Festning, Halden, April 2007, Foto: Kjell Are Refsvik. Lagring av den digitale råformatoriginalen til ulike filformater avdekker flere interessante momenter, deriblant tap av EXIF metadata ved lagring til .png, og størrelsen på fila ved lagring til et 16-bits TIFF-format. . . . .	105

# Kapittel 1

## Innledning

Dette prosjektet utgjør den andre halvparten av en mastergrad i informasjonsteknologi i spesialiseringsemnet *Design av digitale omgivelser* ved Høgskolen i Østfolds avdeling for informasjonsteknologi. Prosjektets overordnede tema er bærekraftig design. Formålet har vært å kartlegge, drøfte og behandle sentrale tekniske utfordringer og muligheter slik de trer frem i arbeidet med å sikre digitale fotografier for fremtiden.

### 1.1 Problemformulering

Mange av oss skaper og forvalter i dag en økende mengde digitale dokumenter i form av tekst, lyd, video og bilder og til dette arbeidet velger vi blant et økende antall av systemer, programmer, online tjenester, formater og standarder. En begrenset innsikt i de utfordringer og muligheter som nye arbeidsmetoder og digitale verktøy kan representere, vil imidlertid lett kunne lede til valg som kan påvirke vår egen eller andres tilgang til våre data i fremtiden. Fotografier er en dokumenttype som lenge har vært brukt av svært mange for å fange sine omgivelser, og som ofte ansees som verdifulle.

Mitt eget arbeidet med fotografering og erfaring med operativsystemet UNIX, har gitt inspirasjon til å studere eldre fototeknologi, og utforske noen av

de egenskapene som gjør at teknologi lever lenge. På dette grunnlaget har jeg intervjuet eksperter som jobber med innsamling og bevaring av dokumenter, gjennomført litteraturstudier, og utviklet og testet bærekraftig programvare.

## 1.2 Forskningsspørsmål

Oppgaven skal belyse følgende forskningsspørsmål:

1. Hvilke egenskaper beskrives av fagmiljøer og litteratur som sentrale for vår fremtidige tilgang til digitale dokumenter generelt og digitale fotografier spesielt?
2. Kan UNIX og shells scripting være et bærekraftig bidrag under bearbeiding og tilrettelegging av digitale bilder?

Det første forskningsspørsmålet skal i hovedsak belyses ved hjelp av intervjuer av et utvalg av fagpersoner fra Nasjonalbiblioteket, Preus Museum og Sjøfartsmuseet supplert av litteraturstudier. Dette utgjør del en av oppgaven.

Del to av oppgaven belyser det andre forskningsspørsmålet. Her har jeg brukt UNIX, shells scripting og åpen programvare for å vise at beskrivelsen av bærekraftige filformater også kan være relevant for analysen av systemer og programvare. Jeg har ikke valgt å se på lagringsmedier som en del av denne oppgaven - men har inkludert en overordnet drøfting av filformater og hvordan de kan bidra til å sikre tilgang til bilder i fremtiden.

## 1.3 Relevans

Problemstillingene i denne oppgaven fremstår som relevante i en tid der omfattende omlegging til digitale verktøy gjennom bruk av personlige datamaskiner og mobile enheter, nettverk og nettbaserte tjenester endrer måten vi samler, bearbeider, deler og lagrer informasjon på. Dette gjelder også for fotografering der digitale apparater og arbeidsmetoder har hatt en betydelig vekst de siste



årene<sup>1</sup>.

Oppgavens teoretiske del vil kunne ha relevans for alle som arbeider med digital teknologi, og kanskje spesielt for de som på forskjellig vis og med ulike formål samler inn, bearbeider og tilgjengeliggjør digitale dokumenter i ulike formater på vegne av seg selv og andre.

Den praktiske delen av oppgaven vil stille krav til en teknisk forståelse hos leseren, men vil likevel være relevant for alle med den nødvendige bakgrunn og som ønsker å utforske noen av de tekniske mulighetene som åpner seg ved en automatisert filhåndtering ved hjelp av UNIX og shellscripts.

Det er Høgskolen i Østfold ved avdeling for informasjonsteknologi som har rettighetene til dette mastergradsarbeidet. Jeg ønsker imidlertid å gi min fulle støtte til offentliggjøring av den programkoden jeg har laget, slik at den kan komme til nytte for andre.

#### 1.4 Personlig motivasjon

Min personlige motivasjon for utformingen av denne mastergradsoppgaven kommer i hovedsak fra min interesse for fotografi og fra erfaringer fra mitt arbeid som medieprodusent og prosjektleder ved Høgskolen i Lillehammer<sup>2</sup> i tidsrommet 1994-2007. Under arbeidet med ulike prosjekter der har jeg blitt stilt overfor et utvalg av problemstillinger knyttet til innsamling, bearbeiding og distribusjon av data. Ett av prosjektene var av en litt spesiell karakter og hadde egenskaper som ga inspirasjon til denne oppgaven.

Prosjektet *Arkitekturens ABC* ble etablert i 2002 av Arkitektur- og Design-

---

1 Fotorådet/IKT-Norge, 8.9.2008: Nordmenn kjøpte totalt 260 000 [digitale] kameraer i første halvår 2008, hvorav 20 prosent var speilrefleks, og 23 kameraer var filmbaserte.  
<http://www.fotopia.no/fullnews.asp?newsid=4378>

2 <http://www.hil.no/oppdrag>

høgskolen<sup>3</sup>. I et utdrag fra en søknad om økonomisk støtte rettet til Sentralorganet for fjernundervisning (SOFF) i 2003 beskrives prosjektet på følgende vis<sup>4</sup>:

... For å forstå arkitektur og dens betydning for enkeltmennesket må en se og oppleve (gjennom oppfattelse av rom), en må lære å "lese" husets arkitektur som et "språk" som består av ulike uttrykks – og påvirkningsmuligheter. For eksempel kan video formidle det særegne fra levende bymiljø og QuickTime VR vil formidle romopplevelse fra bygninger som studenten ikke selv kan besøke. Det nettstøttede læringsmiljøet skal brukes til nettopp å formidle og presentere denne typen fagstoff og til dialog mellom studenter og lærere. Arbeidsoppgavene vil hentes fra studentenes nærmiljø. Dette samsvarer med studiets tema og kan i stor grad tilpasses mennesker med ulike handikap. Det legges opp til mappevurdering, basert på gjennomførte seminaroppgaver underveis i hver modul, samt en avsluttende hjemmeeksamen etter hver modul. ...

Som vi ser nevner prosjektsøknaden Apple QuickTime VR-teknologien. Denne var kjent for flere av prosjektets medlemmer før prosjektet startet og bevisst valt til dette prosjektet. Apple Inc, beskriver den selv slik i et utdrag fra nettsidene i 2009<sup>5</sup>:

[...] QuickTime VR moves the photographic image from the flat 2D world into the definitive immersive experience — complete with 3D imagery and interactive components. QuickTime VR enables viewers to explore virtual worlds using nothing more than a computer and mouse — no cumbersome goggles, headsets or gloves required. Photographers have embraced QuickTime VR as a terri-

---

3 <http://www.aho.no>

4 <http://www.norgesuniversitetet.no/arkiv/soff/2003prosjekter/prosjektpresentasjoner/P0102.rtf>

5 <http://www.apple.com/quicktime/technologies/qtvr/>



Figur 1.1: Apple QuickTime VR logo

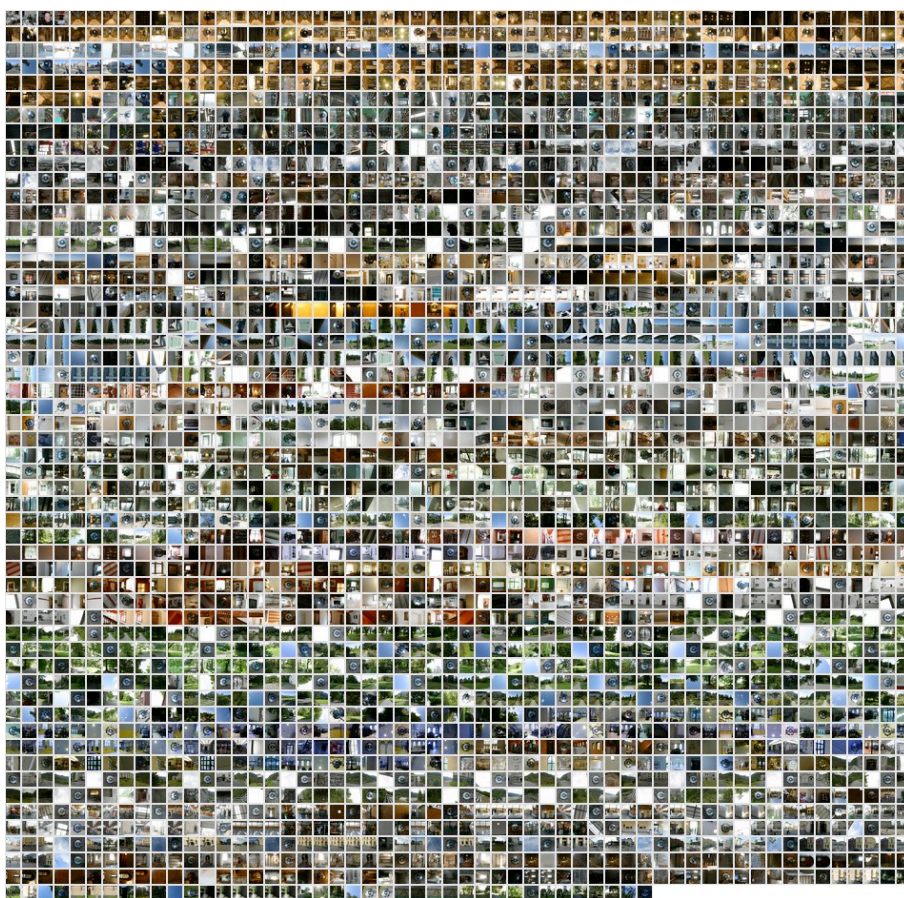
fic way to transport people to different parts of the globe with one mouse click. [...]

Denne måten å fotografere og presentere bilder på kan sies å være en moderne videreutvikling av tidlige fototeknikker som også hadde som formål å gi betrakteren en rikere opplevelse ved bl.a. å presentere bilder som gir en opplevelse av dybde<sup>6</sup>. Prosjektet fikk tildelt midler fra SOFF i 2003, og startet umiddelbart fotograferingen av 15 utvalgte norske bygninger. Etter at fotograferingen av de fleste bygningene var fullført, førte imidlertid økonomiske utfordringer til at prosjektet ble lagt ned. Arbeidet som skulle sette sammen og presentere de over 3000 enkeltfotografiene til omlag 400 panoramabilder ble dermed aldri fullført.

Jeg har i etterkant av dette prosjektet sett på disse dataene og vært interessert i å lære mer om hvordan ulike verktøy, systemer, formater og metoder kunne ha påvirket, og bidratt til å sikre tilgjengeliggjøring av disse bildene form fremtiden. Under dette prosjektet har jeg også latt meg inspirere til å inkludere problemstillinger omkring automatisering og behandling av komplekse datastrukturer, eiendoms-, bruks- og opphavsrettslige utfordringer, samt problemstillinger knyttet til deling og rekontekstualisert bruk av fotografier. Denne mastergradsoppgaven kan derfor delvis sees som en forlengelse av prosjektet

---

6 Stereoskopi:  
<http://no.wikipedia.org/wiki/Stereoskop>  
...og Panoramafotografi:  
<http://en.wikipedia.org/wiki/Panorama>



Figur 1.2: 3064 bilder tatt i løpet av prosjektet *Arkitekturens ABC*

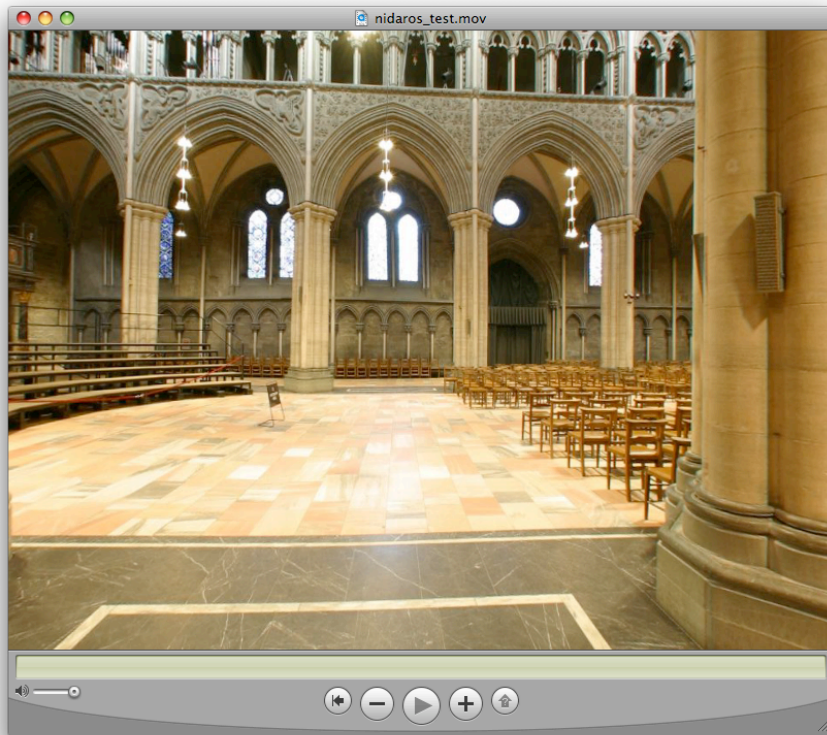
*Arkitekturens ABC*, i den forstand at den drøfter flere av de utfordringene som hadde vært sentrale for fullføringen av prosjektet. Tidligere i studiene har jeg utviklet programvare (se vedlegg D) som tilrettelegger et tilsvarende fotomateriell slik at de kan oppleves gjennom Google Earth <sup>7</sup>. Ved å lage programvare som strukturerer og presenterer fotografier ved bruk av kml<sup>8</sup>/Google Earth utforskes noen av de mulighetene<sup>9</sup> og utfordringene som ligger i å knytte egne data til eksisterende tjenester på nettet i dag - altså en rekontekstualisering av data. Denne oppgaven vil bygge videre på dette arbeidet og forsøke å belyse de egenskapene som bidrar til utvikling av bærekraftige arbeidsmetoder og

---

<sup>7</sup> <http://earth.google.com/>

<sup>8</sup> [http://en.wikipedia.org/wiki/Keyhole\\_Markup\\_Language](http://en.wikipedia.org/wiki/Keyhole_Markup_Language)

<sup>9</sup> [http://en.wikipedia.org/wiki/Mashup\\_\(digital\)](http://en.wikipedia.org/wiki/Mashup_(digital))



Figur 1.3: Ett av de omlag 25 panoramabildene fra Nidarosdomen.

redskaper (jfr. forskningsspørsmålene).

## 1.5 Forskningsmetoder og avgrensninger

Jeg har valgt tre ulike metoder i min tilnærming til problemstillingene - intervjuer, litteraturstudier og utvikling av programvare. Oppgaven består av to deler. I første del danner litteratur og samtaler med eksperter fra Nasjonalbiblioteket, Preus Museum og Sjøfartsmuseet grunnlaget for å få kartlagt og drøftet sentrale utfordringer og muligheter slik de fremstår i lys av problemformuleringen. Under beskrives begrunnelse for utvalg og datainnsamlingsmetode. Oppgavens andre del inneholder en praktisk implementering og testing av bærekraftig programvare og løsninger for behandling av bilder.

I samtalene tok jeg utgangspunkt i spørsmål som jeg oppfattet som relevante for problemstillingene. Jeg lot intervjuobjektene styre samtalen i stor grad for å få inn et bredt tilfang av innspill nettopp med utgangspunkt i at dette var eksperter på feltet. Jeg noterte ned nøkkelord fra samtalene, og supplerte med selektive lydopptak der det var praktisk mulig. Lydopptak var imidlertid vanskelig fordi vi under besøkene forflyttet oss og fordi omgivelsene var støyfulle.

I de innledende arbeidene med oppgaven fikk jeg hjelp til en å gjøre et utvalg av relevante norske fagmiljøer av Statens senter for arkiv, bibliotek og arkiv (ABM-utvikling). Senteret bidrar med kompetanse og ressurser til individuelle og sektorovergripende utviklingsprosjekter og gjør også den kompetansen som blir utviklet tilgjengelig gjennom sin nettside<sup>10</sup> og fagpublikasjoner. Valget av Nasjonalbiblioteket og Preus Museum som kilder ble gjort i samråd med Per-Olav Torgnesskar, rådgiver for det tverrsektorielle fagområdet *Fotobevaring*. Bakgrunnen for valget av Nasjonalbiblioteket (NB)<sup>11</sup> lå i hovedsak i at biblioteket har en bred sammensatt ekspertkompetanse på innsamling, bevaring og sikring av ulike typer dokumenter. Derneft vurderte jeg NB som interessant fordi det med hovedansvaret for å operasjonalisere loven om pliktavlevering av publisert materiell, også kunne tenkes å ha erfaringer og tanker om håndtering av større volumer av materiell som jeg kunne ha nytte av. Jeg har hatt kontakt via telefon og e-post med Kjersti Rustad, Seksjonsleder-Monografier, Kjetil Iversen, Seksjonsleder-Foto og Kristin Aasbø, Amanuensis - Fotografi om ulike deler av aktivitetene ved NB og alle delte velvillig av sin kunnskap slik at jeg fikk innblikk i både dagens praksis og tanker om framtida. Valget av Preus Museum ble gjort først og fremst gjort fordi museet er Norges nasjonale museum for fotografi og fremstår som Norges ledende miljø innen bevaring av fotografier, fotografiske teknikker, utstyr og fotografiets betydning. Under et besøk på museet i Desember 2007, og i senere oppfølging på telefon og e-post, har jeg kommunisert med Monica Sjue, Hanne Holm-Johansen og Torvill Sol-

<sup>10</sup> <http://www.abm-utvikling.no/>

<sup>11</sup> <http://www.nb.no>

berg. Jeg har spesielt fått innblikk i metodene for katalogisering av historiske bilder. Som det siste miljøet valgte jeg Norsk Sjøfartsmuseum (NSM)<sup>12</sup> v/Marinarkeolog Dag Nævestad. Med kjennskap til at miljøet bruker digitale bilder i dokumentasjonen av marine kulturminner, ønsket jeg å observere hvilke valg et lite fagmiljø med begrensede ressurser tar når det skal forsøke å sikre tilgangen til egne digitale bilder. Besøket ved NSM sto med dette i kontrast til de to øvrige institusjonene, men var av interesse fordi en småskala forvaltning av digitale bilder med enkle midler kunne være relevant for mange enkeltpersoner og mindre miljøer.

I den andre delen av oppgaven har en praktisk implementering av kode dannet en supplerende metode for å bearbeide mine funn. Arbeidet med koden har foregått i en syklisk prosess og parallelt med resten av arbeidet. Dette er gjort for at alle metodene skal kunne påvirke hverandre gjensidig. Ved å kombinere disse tre metodene for kunnskapsinnsamling og bearbeiding, har målet vært å få en mer inngående forståelse for problemområdet og gjøre meg bedre i stand til å besvare forsknings spørsmålene på en mer helhetlig måte.

## 1.6 Resten av denne oppgaven

Fram til nå har jeg presentert oppgavens formål, forsknings spørsmål og metode. Videre vil kapittel 2 utdype hvilket faglig grunnlag oppgaven står på, og hvilke tidligere arbeider den bygger på. Kapittel 3 belyser ulike deler av problemområdet, og gir samtidig en redegjørelse og en kort analyse av de funn som er gjort. Det neste kapittelet, kapittel 4 omhandler bakgrunnen for den praktiske delen av oppgaven, gjennomgår løsningen og presenterer testresultatene. Til sist vil kapittel 5 inneholde en oppsummering og konklusjon, og avslutter med å foreslå muligheter for fremtidig utvikling og forskning.

---

<sup>12</sup> <http://www.norsk-sjofartsmuseum.no/>

Jeg har også tatt med noen vedlegg som jeg har funnet interessante under arbeidet med oppgaven. Vedlegg A inneholder de mest sentrale lisensene som styrer bruken av data og programvare som jeg har benyttet meg av under arbeidet med oppgaven. Dernest har jeg funnet det relevant å ta med et en prosjektskisse (vedlegg B) som min veileder har laget for å fremme arbeidet med langtidslagring av digitale medier. Skissen gir et eksempel på hvordan sentrale utfordringer knyttet til bevaringen av bilder og andre digitale dokumenter kan håndteres. Vedlegg C beskriver et gammelt kamera jeg fant i løpet av arbeidet med oppgaven. Jeg så det som verdifullt å ta med historien om det gamle apparatet og den eksponerte filmrullen fordi jeg tror den kan lære oss noe om vår tilnærming til digitale redskaper og dokumenter. Vedlegg D inneholder kode som jeg har laget tidligere for å kunne tilrettelegge bilder (panoramafotografier) slik at de kan betraktes gjennom kartløsningen *Google Earth*<sup>13</sup>. Erfaringene om hvordan denne løsningen gjorde mine bilder avhengig av eksterne kartdata og programvare, var viktig inspirasjonen for den praktiske delen av denne oppgaven. Denne inspirasjonen ble brukt til å utvikle koden som er å finne i vedlegg E og utgjør en betydelig del av denne oppgaven. Den er laget med henblikk på å redusere avhengigheter til proprietære løsninger og gjennom dette sikre vår tilgang til digitale bilder i fremtiden. I vedlegg F har jeg forsøkt å gi et eksempel på hvilke metadata vi kan finne inne i typiske digitalt fødte bilder idag. Her peker jeg også på forskjeller mellom filstørrelsen til ulike bildeformater som brukes i dag og viser i tillegg hvordan konvertering av bilder til PNG<sup>14</sup>-formatet gir tap av metadata og således kunne føre til tap av viktig bakgrunnsinformasjon om bildet. I det siste vedlegget, G, har jeg valgt å legge ved noen sider fra en gammel salgskatalog for fotoutstyr. Katalogsidene viser at fotografisk utstyr har vært tilgjengelig lenge og at fotografiet som medium, albumet, fotoapparatet fortsetter å være allment tilgjengelig (bl.a. økonomisk) drøye 100 år etter at denne katalogen ble utgitt. Jeg forsøker dermed å vise at interessen for foto som medium for å skildre og ta vare på våre omgivelser har

---

<sup>13</sup> <http://earth.google.com>

<sup>14</sup> <http://www.w3.org/Graphics/PNG/>



vedvart over tid og neppe vil forsvinne.



## Kapittel 2

# Bakgrunn

Dette kapitlet vil gå gjennom noe av bakgrunnen for oppgaven i form av en kort redegjørelse for den fotografiske teknikken og historien, litt av den samfunnsutviklingen som denne oppgaven forsøker å speile, samt det tekniske og forskningsmessige grunnlaget som oppgaven bygger på.

### 2.1 Fotografi

Den fotografiske teknikken ble oppfunnet under den første industrielle revolusjonen og var et resultat av et ønske om å skape mer naturtro bilder i en tid der teknologiske fremskritt, industriell utvikling og vitenskapelig utforskning av våre omgivelser var i raskt utvikling. Et sammenfall av kunnskap om kjemiske prosesser og optiske fenomener var hovedelementene i det som skulle utgjøre den tidlige fotografiske teknikken. Fotografiet ble raskt tatt i bruk til et bredt spekter av oppgaver, bl.a. som en forlengelse av kunsten i gjengivelsen av portretter<sup>1</sup>, i kartleggingen av landskaper og våre menneskeskapte omgivelser<sup>2</sup>

---

<sup>1</sup> [http://en.wikipedia.org/wiki/Carte\\_de\\_visite](http://en.wikipedia.org/wiki/Carte_de_visite)

<sup>2</sup> Bonfils family, foto-dokumentasjon av de indre middelhavslandene:  
<http://almashriq.hiof.no/general/700/770/779/historical/pcd0109/pcd0109.html>

og etterhvert i utforskningen av tid og rom<sup>3,4,5</sup>.

Selv om tidlige apparater og fremkallingsprosesser var lite egnet for folk flest, førte utviklingen av kameraer, film og fremkallingsprosesser raskt til en forenkling og reduksjon i pris. Mot slutten av 1800-tallet<sup>6</sup> lå fotografier og fotografisk utstyr innenfor en praktisk og økonomisk rekkevidde for mange<sup>7</sup> (se vedlegg G). En bedre tilgjengelighet ga dermed bl.a. amatører en mulighet til å bruke fotografiske bilder til ulike formål. Et relevant norsk eksempel på dette finner vi i arbeidene til Anna Grostøl[7]. Som lærer og amatørhistoriker arbeidet hun i første halvdel av 1900-tallet med å dokumentere kunst- og håndverkstradisjoner i sin samtid, og tok blant annet bilder som et ledd dette arbeidet. Gjennom en erkjennelse av at det lå en betydelig historisk verdi i det store antallet fotografier som til da var blitt tatt, ble Den Norske Ikonografiske Kommissjon etablert i 1928. Kommissjonen påpekte i publikasjonen *Redd Fotografiene* i 1953[11] at store mengder fotografier var i ferd med å gå tapt og at å berge denne var sentralt for å redde viktige historisk dokumentasjon. Etter dette, har en serie tiltak blitt gjennomført[22] i Norge for å ta vare på bilder i regi av ulike offentlige instanser og fagmiljøer. Fruktene av dette arbeidet, gjennom tilgangen til gamle bilder er i dag tilgjengelig gjennom ulike kanaler<sup>8,9</sup>[14] og bidrar til muligheten for et rikt tilbakeblikk på vår historie.

---

3 Harold E. Edgerton, Papa Flash:

[http://en.wikipedia.org/wiki/Harold\\_Edgerton](http://en.wikipedia.org/wiki/Harold_Edgerton)

4 Lennart Nilssons fotografier av det ufødte liv:

[http://www.lennartnilsson.com/an\\_unseen\\_world.html](http://www.lennartnilsson.com/an_unseen_world.html)

5 Tidligere romsonder:

[http://en.wikipedia.org/wiki/Voyager\\_program](http://en.wikipedia.org/wiki/Voyager_program)

6 [http://en.wikipedia.org/wiki/Timeline\\_of\\_photography\\_technology](http://en.wikipedia.org/wiki/Timeline_of_photography_technology)

7 Statistisk sentralbyrå, Dagslønn 1875-1920:

<http://www.ssb.no/histstat/aarbok/ht-0605-257.html>

8 80 millioner bilder - Norsk kulturhistorisk fotografi 1855-2005, Preus Museum

9 GalleriNor, Nasjonalbiblioteket:

<http://www.nb.no/gallerinor/>

## 2.2 E-samfunnet

Denne oppgaven er skrevet i en tid der problemstillinger rundt tilgang til data står på dagsorden på en rekke ulike samfunnsområder og av flere ulike årsaker. Den norske regjeringen dro i 2005 opp viktige perspektiver knyttet til digitaliseringen av viktige samfunnstjenester i det IT-politiske dokumentet *eNorge 2009 - Det store spranget*[15]. Dette er siden blitt fulgt opp med ytterligere detaljering i bl.a Stortingsmelding nr. 17 for 2006/2007<sup>10</sup> - *Eit Informasjonssamfunn for alle*. Stortingsmelding 17[12, s.123] fremhever bl.a. at åpne standarder og filformater er viktig for å sikre samhandling mellom offentlige virksomheter, motvirke etablering av låste teknologier, bidra til likebehandling av innbyggere og gi jevnere konkurransevilkår. Senere har regjeringen fulgt opp dette arbeidet bl.a. gjennom etableringen av Nasjonalt kompetansesenter for fri programvare<sup>11</sup>, etablering av Teknologirådet<sup>12</sup>, og utarbeidelse av åpne obligatoriske dokumentformater og IT-standarder for det offentlige<sup>13</sup> i samarbeid ulike kompetansemiljøer. En tilsvarende debatt finner vi noen år tilbake i tid rundt diskusjoner fremmet av bl.a. Elektronisk Forpost Norge<sup>14</sup> og Forbrukerrådet<sup>15</sup> omkring konsekvensene av leverandørbundne filformater og standarder.

Selv om vi kan observere en positiv utvikling, tyder likevel bruk av teknologi for å begrense tilgangen til digitalt materiale på nettsteder som Norsk Rikskringkasting<sup>16</sup> og Filmarkivet<sup>17</sup>, at en fortsatt debatt slik vi bl.a. finner den i diskusjonene omkring Creative Commons[13] omkring åpen tilgjengeliggjøring av digitale dokumenter er på sin plass.

---

10 <http://www.regjeringen.no/nb/dep/fad/dok/regpubl/stmeld/20062007/Stmeld-nr-17-2006-2007-/1.html?id=441498>

11 Friprog:  
<http://www.friprog.no>

12 <http://www.teknologiradet.no>

13 [http://www.regjeringen.no/nb/dep/fad/aktuelt/svar\\_stortinget/sporretime/2008/sporsmal-nr-710-obligatoriske-dokumentfo.html?id=503700](http://www.regjeringen.no/nb/dep/fad/aktuelt/svar_stortinget/sporretime/2008/sporsmal-nr-710-obligatoriske-dokumentfo.html?id=503700)

14 <http://www.efn.no/filkonvertering.html>

15 <http://forbrukerportalen.no/Artikler/2006/1138119849.71>

16 [nrk.no](http://nrk.no)

17 [filmarkivet.no](http://filmarkivet.no)

## 2.3 Teknikk, forskning og utvikling

Det er flere forskningsfelt som utgjør rammen for dette mastergradsprosjektet. Et prosjekt som illustrerer denne flerfagligheten er *The Doomsday Project*.<sup>18,19</sup> Prosjektet ble i 1986 utviklet av BBC for å markere 900-årsdagen til *Doomsday Book*<sup>20</sup>. Prosjektet hadde i likhet med den 900-år gamle boka som mål å samle og gjøre tilgjengelig et utvalg av Storbritannias kulturuttrykk og faktaopplysninger ved hjelp av digitale teknologi. Prosjektet har i ettertid måtte tåle kritikk<sup>21</sup> for tilretteleggingen, primært fordi prosjektets valg av tekniske løsninger raskt ble foreldet og dataene utilgjengelige. Prosjektet bidro imidlertid med viktige innspill til debatten om sikring av, og varig tilgang til digitale dokumenter, og inspirerte bl.a. til forskning på emulering<sup>22</sup> som en metode<sup>23,24</sup> for å kunne gi tilgang til gammel programvare og data.

Med denne typen erfaringer i kombinasjon med kunnskapen som gjennom mange år har blitt utviklet og formidlet av organisasjoner som ISO<sup>25</sup>, IETF<sup>26</sup> og W3C<sup>27</sup>, og gjennom standarder som bl.a. TCP/IP, HTML, XML og RDF, har vi fått en langt bedre forståelse for hvordan vi kan løse en stor del av de problemstillingene som ble synlige i The Doomsday Project. I dette landskapet finner vi det norske LongRec-prosjektet<sup>28</sup> som med forskning på feltene *Records transitions survival*, *Long-term usage*, *Preservation of semantic value*, *Preservation of trust and security* og *Legal, social and cultural framework*<sup>29</sup> bidrar med samle og videreutvikle denne kunnskapen.

---

18 <http://www.atsf.co.uk/dottext/domesday.html>

19 <http://www.domesdaybook.co.uk/index.html>

20 <http://www.domesdaybook.co.uk/>

21 <http://www.guardian.co.uk/uk/2002/mar/03/research.elearning>

22 <http://en.wikipedia.org/wiki/Emulator>

23 <http://www.si.umich.edu/CAMILEON/domesday/rescue.html>

24 [http://mariage.nr.no/mariage/index.php/Main\\_Page](http://mariage.nr.no/mariage/index.php/Main_Page)

25 International Standardization Organisation, <http://www.iso.org>

26 Internet Engineering Task Force, <http://www.ietf.org/>

27 World Wide Web Consortium, <http://www.w3.org/>

28 <http://www.longrec.com/Pages/Default.aspx>

29 [http://research.dnv.com/LongRec/files/LongRec\\_external\\_description\\_2006.pdf](http://research.dnv.com/LongRec/files/LongRec_external_description_2006.pdf)

Sentralt i arbeidet med å forhindre nye dommedagsprosjekter fremstår også den forskningen som leder opp til<sup>30</sup> og i dag utgjør Library of Congress sin oversikt over metoder for etablering av bærekraftige digitale formater<sup>31</sup>. Arbeidene virker ledende på sitt felt og er bl.a. å finne som en del av grunnlaget for Nasjonalbibliotekets arbeidsmetodikk<sup>32</sup>.

Mer direkte relatert til arbeidet med digitale bilder er det etablert standarder for inkludering av metadata i bilder. EXIF<sup>33</sup>-standarden[6] for lagring av kamera eller scanner-spesifikke metadata og IPTC[23] for manuelt inkluderte metadata er de to av de mest sentrale standardiseringsarbeidene. En hel del forskning[24][9][20][10] peker i dag på ulike bruksområder for disse dataene - og fremstår spesielt relevant i lys av den raske utviklingen av digitale fotoapparater. Det er også naturlig å se forskning som fremmer bruk av billedata i gjennom ulike former for mønstergjenkjenning[4] som relevant, spesielt i lys av den merverdi og forenkling en slik automatisert analyse og annotering kan gi for de større samlingene av bilder.

Begrepet bærekraftighet (eng:sustainability) er flere ganger brukt i beskrivelser av bl.a. filformater og standarder<sup>34</sup>. Det er i denne sammenhengen relevant å bruke begrepet slik det er definert i Bruntlandskommissjonens rapport[17] om bærekraftig utvikling:

[...] Sustainable development is development that meets the needs of the present without compromising the ability of future generations to meet their own needs [...]

I tråd med tidligere bruk[8] av begrepet har jeg også valgt å bruke det for å beskrive valg og bruk av teknologi som gir mulighet til å møte dagens tekniske

---

30 <http://www.digitalpreservation.gov/formats/intro/papers.shtml>

31 <http://www.digitalpreservation.gov/formats/>

32 [http://www.nb.no:80/fag/kompetansesenter/bevaring/digital\\_bevaring](http://www.nb.no:80/fag/kompetansesenter/bevaring/digital_bevaring)

33 Exchangeable Image File format

34 <http://www.digitalpreservation.gov/formats/>

utfordringer uten at det går ut over mulighetene for å ha tilgang til bildene i fremtiden. I dette kapitlet har jeg redegjort for noe av den betydningen som fotografiet har hatt opp gjennom tiden. Videre har jeg pekt på hvordan arbeidet med å sikre digitale dokumenter for fremtiden er håndtert gjennom flere politiske initiativ og etableringer av ulike kompetansemiljøer. Dette er den faglige bakgrunnen for oppgaven.

Neste kapittel skal gjøre rede for funn som er gjort gjennom intervjuer med fageksperter på området. Mine tolkninger av svarene fra fagekspertene skal belyse forskningsspørsmål 1 - hvilke egenskaper som sees på som sentrale for vår tilgang til digitale dokumenter i fremtiden. De funn som er gjort blir videre diskutert i lys av relevant litteratur.



## Kapittel 3

# Funn og drøfting

### 3.1 Innledning

Jeg vil i dette kapitlet oppsummere og drøfte de hovedfunn som er gjort under samtalene med de tre kulturinstitusjonene jeg har brukt som intervju-kilder i denne oppgaven. Samtalene og observasjonene har først og fremst vært knyttet til institusjonenes nåværende praksis i forbindelse med bruk av informasjonsteknologi for å samle inn, bearbeide, sikre og tilgjengeliggjøre fotografier.

Før jeg legger fram funnene fra samtalene, redegjør jeg først for hvordan ekspertmiljøene presenterer seg på nettsider og i rapporter. Denne disposisjonen brukes på alle tre institusjonene. Siden valget av filformat står sentralt i bevaringen av digitale dokumenter og i museenes praksis, har jeg også valgt å beskrive ulike relevante filformater og hva som karakteriserer den norske praksisen knyttet til bruk av slike formater. Til sist oppsummeres de mest sentrale funnene som er hentet fra samtalene med miljøene.

### 3.2 Funn

#### 3.2.1 Nasjonalbiblioteket

Nasjonalbiblioteket beskriver seg selv som:<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup> [http://www.nb.no:80/om\\_nb/presserom](http://www.nb.no:80/om_nb/presserom)

[...] nasjonens hukommelse og et multimedialt kunnskapssenter. Vi tar vare på og formidler den nasjonale kunnskaps- og kulturarven gjennom et spekter av uttrykk og medier. Vi har blant annet håndskrifter, kart, bøker, tidsskrift, aviser, foto, film, kringkasting, musikk og nettdokumenter.[...]

En innledende kartlegging gjennom lesing av nettsider og rapporter viser at Nasjonalbiblioteket(NB), bl.a. har vært sentral i utarbeidelsen av nasjonale standarder for fotokatalogisering[1] og også er sentral i arbeidet med å tilgjengeliggjøre digitaliserte bilder på nett<sup>2</sup>. Museet deltar også med ressurser i forskningsprosjektet LongRec<sup>3</sup> og ligger dermed helt i front i norsk sammenheng i arbeidet med å sikre digitale dokumenter for ettertiden. Biblioteket opererer med begrepet *digitalt fødte bilder* som spesialbetegnelse på bilder tatt med digitalkameraer - i kontrast til bilder som har blitt tatt med analoge lagringsmedier og eventuelt scannet. NB oppgir at de i økende grad er opptatt av digitalt fødte bilders spesielle egenskaper, at de så langt har måtte måtte prioritere å redde eldre materiell.

Metoder og retningslinjer som biblioteket selv formidler som sentrale for sin virksomhet knyttet til bruk av digital teknologi for å sikre dokumenter for ettertiden<sup>4 5</sup> finner jeg igjen, bl.a. hos det amerikanske Library of Congress<sup>6</sup>.

Under samtalen kom det fram at virksomheten også omfatter arbeidet med å digitalisere NRKs arkiv av analogt lagrede radio- og fjernsynssendinger. I likhet med registreringen av historiske bilder beskrives innsamling og systematiseringen av bakgrunnsinformasjon som ressurskrevende, men likevel som en helt nødvendig del av digitaliseringsarbeidet [16].

---

2 GalleriNor, <http://www.nb.no/gallerinor/>

3 <http://www.longrec.com/Pages/Default.aspx>

4 [http://www.nb.no:80/fag/kompetansesenter/bevaring/digital\\_bevaring](http://www.nb.no:80/fag/kompetansesenter/bevaring/digital_bevaring)

5 [http://www.nb.no:80/fag/kompetansesenter/bevaring/fotografisk\\_materiale](http://www.nb.no:80/fag/kompetansesenter/bevaring/fotografisk_materiale)

6 <http://www.digitalpreservation.gov/formats/sustain/sustain.shtml>

Nasjonalbiblioteket oppgir videre at de med ansvar for å operasjonalisere loven om pliktavlevering av publisert materiale<sup>7</sup>, og i lys av sin deltakelse i organisasjonen International Internet Preservation Consortium (IIPC)<sup>8</sup>, har drevet med forsøksvis innhøsting av alle nettsider i det norske domenet (.no) siden midten av 1990-tallet[19]. Innhøstingsprosjektet<sup>9</sup> har siden 2005 har vært i regulær drift, men ulike juridiske utfordringer har imidlertid så langt forhindret en åpen tilgjengeliggjøring av disse dataene.

### 3.2.2 Preus Museum

Preus Museum<sup>10</sup> er bygget på den private samlingen til fotograf Leif Preus og ble kjøpt av staten i 1994 for å utgjøre et nasjonalt museum for fotografi. I vedtektenes §2 beskrives museets formål på følgende måte<sup>11</sup>:

Norsk museum for fotografi - Preus fotomuseum skal dekke de kunstneriske, kulturhistoriske og tekniske sidene ved fotografiet. Gjennom forskning, innsamling og bevaring skal museet skape grunnlag for kunnskap om, forståelse for og opplevelse av fotografiet som historisk kulturytring, som samfunnsfenomen og som estetisk og kunstnerisk uttrykk. Gjennom formidling av fotohistorien skal museet spre kunnskap om, forståelse for og opplevelse av fotografiet som fremviser av natur, kultur og samfunn på en måte som viser både kontinuitet og endring, sammenhenger og ulikheter. Museet skal videre, som nasjonalt fotomuseum, yte faglig hjelp til andre kulturinstitusjoner som vil formidle fotografi, fototeknologi m.m. Museet skal bistå Den norske Stat med å erverve norsk og utenlandsk fotografi, gjenstander og annet relevant materiale. Museet skal samarbeide med andre institusjoner i inn- og utland.

---

7 <http://www.lovdatab.no/all/h1-19890609-032.html>

8 <http://netpreserve.org/about/index.php>

9 [http://www.nb.no/aktuelt/debatt\\_om\\_innhoeisting\\_fra\\_internett](http://www.nb.no/aktuelt/debatt_om_innhoeisting_fra_internett)

10 <http://www.preusmuseum.no>

11 [http://www.preusmuseum.no/main\\_vedtekter.html](http://www.preusmuseum.no/main_vedtekter.html)

Fordi jeg ser at arbeidet med å samle og systematisere bakgrunnsinformasjon i tilknytning til historisk materiale var beskrevet som en svært sentral og arbeidskrevende prosess i mine samtaler med Nasjonalbiblioteket, var jeg spesielt interessert i å se nærmere på hvordan dette arbeidet foregikk ved Preus Museum. I samtaler med museet valgte jeg derfor å se nærmere på hvordan man tidligere har valgt å registrere og sikre bakgrunnsopplysninger om fotografier. Med tro på at disse opplysningene kan ha stor betydning for bildets verdi, var jeg spesielt interessert i å finne ut om eldre metoder for bevaring av metainformasjon har noe å lære oss idag.

Følgende utdrag fra samtalen bekrefter først og fremst at metadata er viktig for museet for å kunne fortolke bilder:

[...]Det er ikke sant at et bilde er mer enn 1000 ord. Det kan være helt dødt hvis du ikke har sammenhengen[...]

Videre i samtalen kom det fram at eldre metoder for bevaring av metainformasjon kan ha noe å lære oss:

Wilse er jo et sånn tydelig eksempel på at metadataene har fulgt med [bildene].... Han har skjønt at han må la navnet følge med [...] Han [Wilse] skrev på glassnegativene...

Det å feste bakgrunnsinformasjon på eller i bilder ser dermed ut til å være en av de sikreste metodene for å bevare metadata om bildet. Metoden har klare paralleller til måten å gjøre dette på i dag (EXIF/IPTC).

Jeg fikk også demonstrert samlingsforvaltningssystemet Primus<sup>12</sup> som verktøy for registreringen av gamle bilder. Informasjonskildene som brukes i denne registreringen kan komme fra flere ulike kilder. Ofte er informasjonen å finne i motivet selv, skrevet, trykket eller stemplet på bildene eller på emballasjen.

---

<sup>12</sup> <http://www.kulturit.no/primus>



Figur 3.1: Ulike former for inkludering av metadata i fysiske bilder.

Jeg fikk se et utvalg av eksempler (se fig. 3.1) og noterte meg blant annet at metadata skrevet inn i negativet har klare likheter med dagens praksis med EXIF/IPTC metadata, og at slike data ved å være inkludert i bildet øker sjansen for at viktig bakgrunnsinformasjon ikke går tapt.

Under mitt besøk fikk jeg også et innblikk i hvordan museet skiller skarpt mellom originaleksponeringen og ulike kopier, og at museet håndterer alle som unike objekter. Museet fremhever også at det i de senere år var blitt en mer bevisst holdning rundt ulempene ved å dele (fysisk) en samling av bilder mellom ulike institusjoner. En av de klare fordelene digitaliseringen skaper for bl.a. forskning er muligheten for å ha enkel tilgang til digitaliserte kopier gjennom bl.a. tjenesten Primusweb<sup>13</sup>. Kontaktpersonene ved Preus Museum anbefalte et besøk ved Museet i Vestfold<sup>14</sup> for å få vite mer om dette museets spesielle rolle/kompetanse i digitaliseringen av bilder i Norge. Jeg fant imidlertid ikke rom for dette innenfor rammene av prosjektet.

<sup>13</sup> <http://www.primusweb.no/>

<sup>14</sup> <http://www.muve.no/>

### 3.2.3 Norsk Sjøfartsmuseum

I liket med en rekke andre arkiver, museer og biblioteker som forvalter historiske objekter bruker også Norsk Sjøfartsmuseum systemet Primus i dette arbeidet. Forut for besøket ved museet var jeg imidlertid mer interessert i museets rutiner for seg sikring av dokumentasjonsfotografiene som løpende blir tatt i det daglige arbeidet ved museet.

Museet brukte et utvalg av vanlige digitale kameraer og har en utstrakt bruk av filformatet JPEG. Etterbehandling av bildene var ofte begrenset til en enkel supplerings av EXIF og IPTC med bruk av programvaren Fotostation<sup>15</sup>. Jeg fikk vite at filene som oftest ble navngitt i henhold til museets egne navnekonvensjoner som også blir brukt på den øvrige prosjektdokumentasjonen. Lokale harddisker og optiske plater blir brukt som lagringsmedium.

Museets representant uttrykte skepsis overfor råfilformater og beskrev også en økonomisk situasjon ved museet som med utgangspunkt i enkle maskiner, gjorde det nødvendig å velge JPEG som filformat. Han fortalte videre at museet hadde behov for langt større ressurser, blant annet i form av teknisk kompetanse, utstyr, systemer og lagringsløsninger for å

[...]bringe museet opp på en felles plattform[...]

Jeg har ikke inkludert lagringsmedier som en del av denne oppgaven - men ønsker i større grad å se på filformater og hvordan de kan bidra til å sikre tilgang til bilder i fremtiden. Med et ønske om å vite mer om hvorfor museet - i likhet med så mange andre lagrer en tapsbasert behandlet kopi av bildet og ikke originaldataene, har jeg sett nærmere på filformater for digitale bilder for å avdekke noe av bakgrunnen for denne praksisen.

---

<sup>15</sup> <http://fotoware.com/>

### 3.3 Filformater

De neste avsnittene skal belyse filformater og deres relevans for bevaringen av digitaliserte og digitalt fødte bilder. Etter å ha sett ulike formater, lagringsregimer og programmer for håndtering av bilder i de institusjonene jeg har besøkt, virker det relevant å foreta en overordnet drøfting av noen av disse fenomenene og deres relevans for bevaring av fremfor alt digitalt fødte bilder. Formater for lagring av bilder deles ofte inn i tre hovedkategorier - formater for lagring av (1)vektor-bilder, (2)raster-bilder og (3) sammensatte raster/vektor formater - av flere kalt metaformater<sup>16</sup>. Jeg vil i fortsettelsen bare fokusere på og drøfte rasterformater slik de i dag brukes for å lagre bildedata fra ulike optiske sensorer i et bredt spekter av utstyr.

Rasterbilder lages ved at bildet fanges og lagres som en matrise av bildepunkter og filformatene organiserer lagringen av data som beskriver bildepunktens lys- og fargeverdier. I tillegg gir også filformatet plass til lagring av andre bakgrunnsdata som er relevant for beskrivelsen av bildet. Nettstedet FileInfo.com<sup>17</sup> lister våren 2009 opp nesten 550 ulike filformater for bilder - et stort antall av dem rasterformater. Formatene er utviklet av ulike teknologileverandører - både for å være tilpasset spesielle behov som utvikleren kan ha hatt, men også for å møte de generelle utfordringene som ofte er knyttet til filformater generelt og rasterformater spesielt.

De tidligste digitale fotoapparatene basert på videoteknologi begynte å bli tilgjengelig på markedet på begynnelsen av 1980-tallet<sup>18</sup>. Ikke lenge etter ble Joint Picture Expert Group etablert<sup>19</sup> i et samarbeid mellom standardiseringsorganisasjonene ISO og IEC. I årene frem til 1994 arbeidet gruppen med å utarbeide en internasjonal standard for koding og komprimering av bilder med kon-

---

16 <http://en.wikipedia.org/wiki/Metafile>

17 <http://www.fileinfo.com/filetypes/image>

18 Sony Mavica, 1981:

[http://en.wikipedia.org/wiki/Sony\\_Mavica](http://en.wikipedia.org/wiki/Sony_Mavica)

19 Joint Picture Expert Group, 1982:

[http://en.wikipedia.org/wiki/Joint\\_Photographic\\_Experts\\_Group](http://en.wikipedia.org/wiki/Joint_Photographic_Experts_Group)

tinuerlige toner<sup>20</sup>. Standarden som har fått den tekniske betegnelsen ISO/IEC 10918-1:1994/Cor 1:2005<sup>21</sup> inneholder i dag spesifikasjonene som er grunnlaget for koding og komprimeringen av det mange i dag betegner som JPEG-filer. En fremtredende egenskap ved rasterbilder som har styrt en stor del av teknologitvillingen på dette området er at de blir store og krever mye lagringsplass. Filstørrelsen på bilder har vokst i takt med utviklingen av bildesensorer og kameraer. Fra å inneholde omlag 1,5 millioner bildepunkter i 1994<sup>22</sup>, er det ikke uvanlig å finne kameraer i 2009<sup>23</sup> som inneholder sensorer med 15 millioner bildepunkter og med en påfølgende like stor økning i filstørrelsen.

For å redusere ressursene som er nødvendige for å få lagret, behandlet og transmittert slike bilder, ble det dermed et behov for å utvikle metoder for å håndtere den betydelig filstørrelsen. Metodene som er utviklet for slik reduksjon av filstørrelse omtales i dag gjerne som komprimering. De deles gjerne inn i to kategorier - tapsfri og tapsbasert med henblikk på om det data blir permanent fjernet eller ei. Flere filformater støtter både tapsfri og tapsbasert komprimering, men svært ofte er formatene spesiallaget for å støtte bare en type.

Det tidligere beskrevne JPEG-formatet var originalt et tapsbasert format og ble etterfulgt av JPEG-2000<sup>24</sup> noen år senere - et mer avansert men ressurskrevende format som også hadde mulighet for lagring av tapsbaserte bilder.

Modellen for å komprimere data er ikke det eneste som skiller de ulike filformatene. Rasterformater for bilder har også andre egenskaper som av ulike brukere og aktører verdsettes på forskjellige måter, ut fra behov. JISC- Joint Information Systems Committee - et Britisk offentlig organ som er etablert for

---

20 Information technology – Digital compression and coding of continuous-tone still images – Requirements and guidelines  
[http://en.wikipedia.org/wiki/Joint\\_Photographic\\_Experts\\_Group](http://en.wikipedia.org/wiki/Joint_Photographic_Experts_Group)

21 [http://www.iso.org/iso/iso\\_catalogue/catalogue\\_tc/catalogue\\_detail.htm?csnumber=41504](http://www.iso.org/iso/iso_catalogue/catalogue_tc/catalogue_detail.htm?csnumber=41504)

22 Kodak DCS 420;  
[http://en.wikipedia.org/wiki/Kodak\\_DCS\\_400\\_series](http://en.wikipedia.org/wiki/Kodak_DCS_400_series)

23 Canon 5D MK II;  
[http://en.wikipedia.org/wiki/Canon\\_EOS\\_5D\\_Mark\\_II](http://en.wikipedia.org/wiki/Canon_EOS_5D_Mark_II)

24 ISO/IEC15444-1



å fremme bruk av informasjonsteknologi i utdanning og forskning, sier følgende om rasterformater for ulike brukergrupper<sup>25</sup>:

The vast majority of images taken with digital cameras are stored in the JPEG format. The JPEG format satisfies most amateur users whose priority is for good quality images that are widely supported and require little if any post processing. They also do not occupy too much space on the camera's memory cards.

However, for applications where quality is the priority, users must choose a format that provides greater control over the image conversion process. A handful of compact digital cameras and all digital SLR cameras offer a native or Raw format, which contains the unprocessed data as captured by the digital sensor.

JISC fortsetter med å anbefale formatene DNG, TIFF og PNG for arkivering av digitale originale rasterbilder og TIFF, PNG, alternativt PSD (Photoshop) for arkivering av optimaliserte bilder. Til tross for sin egen anbefaling, ser organisasjonen det nødvendig å legge til følgende kommentar angående bruk av Adobe Photoshop-formatet som et format for arkivering av bilder<sup>26</sup>:

One way around the question of whether to archive before or after optimisation is to use the 'layers' features of Photoshop and save the image as a PSD file. This proprietary file format allows both the original image (un-optimised) and any optimisation to be stored within the same file. This effectively allows both states of the file to be archived within the same file. The PSD file is however a 'Proprietary' format and its use should therefore be approached with great care."

---

25 <http://www.jiscdigitalmedia.ac.uk/stillimages/advice/the-camera-raw-file-format/>

26 <http://www.jiscdigitalmedia.ac.uk/stillimages/advice/choosing-a-file-format-for-digital-still-images/>

TIFF er i likhet med JPEG også standardisert av ISO-standard og finnes i flere ulike varianter. TIFF/IT (ISO 12639:2004), TIFF/EP (ISO 12234-2:2001) samt Adobes originale TIFF versjon 6<sup>27</sup>, henvises det ofte til tre varianter. I Norge finner vi igjen anbefalingen av TIFF versjon 6 som filformat for arkivering av fotografier hos bl.a. Arkivverket<sup>28</sup>, Nasjonalbiblioteket<sup>29</sup> og ABM-utvikling<sup>30</sup>.

Det er rimelig å tro at den konsistente anbefalingen av JPEG og TIFF som lagringsformater for bilder henger sammen med den norske arkivforskriften *Forskrift om utfyllende tekniske og arkivfaglige bestemmelser om behandling av offentlige arkiver*.<sup>31</sup> Forskriften angir TIFF og JPEG som de to eneste godkjente formatene for avlevering og deponering av elektroniske fotografier og bilder (§ 8-17). Denne arkivforskriften danner videre grunnlaget for bl.a. NOARK-standarden som gir ytterligere funksjonsbeskrivelser for hvordan data-systemer skal implementere arkivforskriften.

Det er viktig å fremheve at ulike hensyn tas i ulike sammenhenger. Valg av formater til arkivering av bilder kan skille seg fra de som er hensiktsmessige for bruk på nettet.

Denne forskjellen kommer bl.a. frem ved at de anbefalte formatene for bilder i arkivstandarden er forskjellige fra filformater som anbefales av det norske Standardiseringsrådet. Rådet sier følgende i sitt forslag til IT-standarder for det offentlige i januar 2009:<sup>32</sup> [s.17]:

...Ved publisering av bilder (tapsbasert) på offentlige nettsider er det obligatorisk å benytte JPEG. [...]. Ved publisering av bilder (tapsfri) på offentlige nettsider er det obligatorisk å benytte PNG.

<sup>27</sup> <http://partners.adobe.com/public/developer/en/tiff/TIFF6.pdf>

<sup>28</sup> <http://www.arkivverket.no/arkivverket/lover/elarkiv/noark-5.html>

<sup>29</sup> [http://www.nb.no/fag/kompetansesenter/bevaring/fotografisk\\_materiale](http://www.nb.no/fag/kompetansesenter/bevaring/fotografisk_materiale)

<sup>30</sup> <http://www.abm-utvikling.no/publisert/abm-skrift/abm-skrift-fulltekst/abm-skrift-5-vei-ivellinga.html/>

<sup>31</sup> <http://www.lovdatab.no/cgi-wift/ldles?doc=/sf/sf/sf-19991201-1566.html#map058>

<sup>32</sup> [http://www.regjeringen.no/upload/FAD/Vedlegg/IKT-politikk/Standardiseringsradet/Forslag\\_Referanse katalog\\_IT-standarder\\_v2.pdf](http://www.regjeringen.no/upload/FAD/Vedlegg/IKT-politikk/Standardiseringsradet/Forslag_Referanse katalog_IT-standarder_v2.pdf)

Valgene av JPEG og PNG fremstår som naturlige i lys av formatenes egenskaper. PNG<sup>33</sup> har bl.a. mulighet for gjennomsiktighet og tapsfri komprimering av innholdet, mens JPEG har mulighet for (tapsbasert) komprimering av bilder ned i svært små filstørrelser. Når det gjelder egenskapene til PNG er det imidlertid grunn til å fremheve at tapsfri komprimering ikke er synonymt med at formatet selv er tapsfritt. Library of Congress uttaler bl.a. følgende om formatets evne til å holde på metadata<sup>34</sup>:

The PNG specification allows labeled text (ASCII or UTF-8) elements to be embedded in text chunks and predefines a few standard keywords (element labels): Title, Author, Description, Copyright, Creation Time, Software, Disclaimer, Warning, Source, Comment. The compilers of this resource are not able to assess the degree to which such metadata is found in practice or whether other keywords are in common use. An attempt in 2000 to develop open source tools to convert EXIF images (including EXIF metadata) to PNG seems to have been abandoned. See <http://pmt.sourceforge.net/exif/drafts/d020.html>. Without such tools and agreed practices, PNG can not rank highly for self-documentation. It is possible to embed XMP metadata in PNG files, according to the XMP specification. However, the documentation for ExifTool for PNG tags suggests that practices for storing XMP or EXIF metadata in PNG images have not been consistent.

Det kan således synes som om faren for tap av metadata er store ved konvertering av bilder fra andre formater (bla. tapsfri råformater) til PNG. Følgelig finner jeg dermed grunn til å advare mot bruk av PNG som et arkivformat for bilder, slik bl.a. Gisle Hannemyr har tatt til orde for på sin blogg anno 2004,<sup>35</sup>. Forutsetningen for å bruke PNG er imidlertid at man klarer å etablere

33 [http://en.wikipedia.org/wiki/Portable\\_Network\\_Graphics](http://en.wikipedia.org/wiki/Portable_Network_Graphics)

34 <http://www.digitalpreservation.gov/formats/fdd/fdd000153.shtml>

35 <http://heim.ifi.uio.no/~gisle/blog/?p=3>

en forsvarlig metode for inkludering av originalbildets metadata.

De senere årene har bruken av leverandørspesifikke råformater vært økende i nye fotoapparater. At metodene for koding og komprimering av data i disse formatene ikke har vært åpent beskrevet, har imidlertid gjort at flere har etterlyst leverandøruavhengige formater. En interesse for leverandøruavhengige råformater for bilder har blitt fremmet for å sikre at muligheten for lesing av formatene ikke forsvinner. Vi ser bekymringen for lukkede råformater uttrykt bl.a. gjennom OpenRAW-initiativet der engasjerte fotografer uttrykker problemstillingen på følgende måte<sup>36</sup>:

Photographers will find their older images inaccessible, as future software versions lose support for older cameras. In the worst cases, entire brands may disappear, as has already happened with Contax.

En mulig løsning på denne utfordringen kunne etter min mening være et felles råformat på tvers av alle leverandører som utvikler fotoutstyr. Det er imidlertid lite som tyder på at produsenter vil ønske å enes om en felles råformatstandard for fotografiske bilder slik OpenRAW-initiativet etterlyser. I påvente av en alternativ løsning på denne format-utfordringen fremstår dermed dagens TIFF- og JPEG-2000 formater som de eneste tilnærmet åpent standardiserte tapsfrie alternativene for lagring av digitale bilder. En annen mulig løsning kan imidlertid komme fra samme kilde som har utviklet flere andre arkivverdige formater og som har mulighet for å bygge på dette grunnlaget for å løse de utfordringene som er knyttet til digitale leverandørspesifikke råformater. Adobe<sup>37</sup> har, i forlengelsen av sitt arbeid med TIFF- og PDF-formatene utviklet formatet DNG - Digital NeGative<sup>38</sup>, og har våren 2009 søkt om å få etablere DNG som en åpen ISO-standard. Utfallet av denne søknaden er imidlertid fortsatt ikke avklart. Til tross for en rekke kritiske kommentarer<sup>39</sup>

36 <http://www.openraw.org/info/>

37 <http://www.adobe.com>

38 <http://www.adobe.com/products/dng/index.html>

39 Stuart Nixon, <http://www.openraw.org/node/1482/531>

til formatet er det få andre alternative som for øyeblikket utpeker seg som gode løsninger på utfordringene knyttet til de proprietære råformatene for bilder.

I det som framstår å være en mer omfattende gjennomgang og analyse av filformater, har det amerikanske Library of Congress (LOC) samlet og kartlagt egenskapene til ulike formater og deres evne til å bære informasjon over tid. I en overordnet diskusjon av filformater generelt, lister biblioteket opp 7 hovedkriterier som inngår i deres evaluering av såkalte bærekraftige filformater. De syv kriteriene er<sup>40</sup>:

1. Åpenhet
2. Bruksomfang
3. Innsyn
4. Egendokumentasjon
5. Eksterne avhengigheter
6. Patenters innflytelse
7. Tekniske beskyttelsesmekanismer

I kapittel 4 drøftes disse kriteriene mer utførlig. I en mer detaljert gjennomgang av rasterformater for fotografier fremhever biblioteket 4 overordnede egenskaper som påvirker deres valg av et filformat for arkivering av digitale bilder:

1. Clarity
2. Color maintenance
3. Support for graphic effects and typography (vector graphics)
4. Functionality beyond normal rendering

---

<sup>40</sup> <http://www.digitalpreservation.gov/formats/sustain/sustain.shtml>

...og de sier videre følgende om prioriteringen av disse egenskapene<sup>41</sup>:

Clarity characteristics (bitstream encoding) should be used as the primary consideration: choice of file formats as secondary. The Library prefers formats that support the inclusion of descriptive and technical/administrative metadata, favoring metadata in standardized forms, e.g., EXIF\_2\_2: DIG35 (which is incorporated in JPX\_FF), JPEG 2000 Part 2 (Extensions) jpx File Format: and NISO Z39.87, Technical Metadata for Digital Still Images.

På dette grunnlaget anbefaler Library of Congress følgende formater som egnet for å bevare bilder<sup>42</sup>:

- Ukomprimert TIFF med og uten EXIF metadata
- TIFF/EP
- JPEG2000 Part 1 - Core Coding, Lossless Compression (jpx)
- JPEG2000 Part 1 - Core Coding, Lossless Compression (jp2)
- JPEG2000 Part 1 - Core Coding, Lossy Compression (jpx)
- JPEG2000 Part 1 - Core Coding, Lossy Compression (jp2)
- PDF/A
- PDF/X
- JPEG/EXIF (tapsbasert komprimering)
- PNG
- GIF
- BMP

---

<sup>41</sup> [http://www.digitalpreservation.gov/formats/content/still\\_quality.shtml](http://www.digitalpreservation.gov/formats/content/still_quality.shtml)

<sup>42</sup> [http://www.digitalpreservation.gov/formats/content/still\\_preferences.shtml](http://www.digitalpreservation.gov/formats/content/still_preferences.shtml)

LOC beskriver samtidig de produsentavhengige råformatene Photoshop (.psd), Kodak PhotoCD, EPS og Flashpix som “*Less desirable*” - mindre egnede for lagring av fotografier.

Når det gjelder JPEG-2000 er det imidlertid grunn til å nevne at selv om formatet ble en ISO-standard<sup>43</sup> i 2000, så velger Joint Photographic Experts Group å knytte følgende kommentarer omkring formatets avhengighet av patenter<sup>44</sup>:

[...]JPEG 2000 was developed with the intention that Part 1 could be implemented without the payment of licence fees or royalties, and a number of patent holders have waived their rights toward this end. However, the JPEG committee cannot make a formal guarantee, and it remains the responsibility of the implementer to ensure that no patents are infringed.[...]

Det er dermed på dette grunnlaget usikkert hvor godt egnet JPEG-2000 vil være som et arkivformat for bilder. En begrenset utbredelse av programvare for å lagre JPEG-2000 bilder kan bidra til å forsterke inntrykket om at formatets framtid er usikker.

Når det gjelder de leverandørspesifikke råformatene har Library of Congress knyttet følgende kommentarer til sin egen bruk av disse formatene, sammenlignet med DNG og TIFF<sup>45</sup>:

[...]None local use established. Library of Congress staff, however, have intermittently discussed the value of a preference for born-digital photographs in DNG form ('somewhat normalized'), as compared to camera raw files (CAM\_RAW; 'too raw') or uncompressed TIFF files (TIFF\_UNC; 'too cooked'). [...]

---

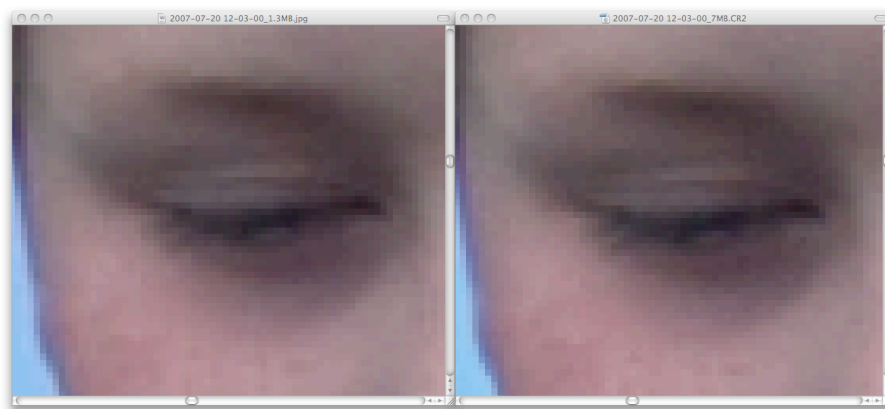
43 ISO/IEC 15444-1:2004  
[http://www.iso.org/iso/iso\\_catalogue/catalogue\\_tc/catalogue\\_detail.htm?csnumber=37674](http://www.iso.org/iso/iso_catalogue/catalogue_tc/catalogue_detail.htm?csnumber=37674)

44 <http://www.jpeg.org/jpeg2000/j2kpart1.html>

45 <http://www.digitalpreservation.gov/formats/fdd/fdd000188.shtml>

La oss nå vende tilbake til praksisen for lagring av digitalt fødte bilder som ble avdekket på Norsk Sjøfartsmuseum.

Bruken av JPEG som originalformat for digitalt fødte fotografier fremstår som forsvarlig i henhold til Library of Congress' sin definisjon av bærekraftige filformater. Museets praksis framstår også fullt ut innenfor reglene som er nedfelt i den norske arkivforskriften. Om vi ser på filstørrelsen til et typisk digitalt født foto idag (se vedlegg 5.2) er det heller ikke vanskelig å forstå motivasjonen for å bruke JPEG som originalformat for bilder. At det ikke er spesielt enkelt å få øye på synlige spor av den tapsbaserte JPEG-komprimeringen (se fig. 3.2) gjør det også desto vanskeligere å argumentere for at museets valg av filformat for originalbilder burde vært annerledes.



Figur 3.2: Utsnitt av et fotografi i JPEG-format (t.v) ved siden av det samme utsnittet i råformat (Canon .cr2)

Likevel - på et prinsipielt grunnlag, er det imidlertid grunn til å påpeke at museets valg neppe er i tråd med arkiv-, biblioteks- og museumssektorens egen praksis om å ta vare på originalobjekter, såvel som kopier. Til tross for at åpne standarder for råformatbilder for fotoapparater ikke er etablert ennå, er det rimelig å tro at slike vil foreligge i fremtiden, og at bilder vi har tatt i proprietære råformater frem til da vil la seg konvertere. Det kan heller ikke være særlig tvil



om at komprimeringsstøy som et resultatet av lagring i JPEG-formatet<sup>46</sup> reduserer bildets kvalitet, selv om graden av komprimering kan regnes som relativt begrenset i mange fotoapparater i dag. Det som kanskje i langt større grad er en uheldig effekt av å bruke JPEG for lagring av originalbilder, er reduksjonen i farvegjengivelsen i bildet. Ved å redusere originalopptakets farvegjengivelse til standardiserte farverom som sRGB<sup>47</sup> eller AdobeRGB<sup>48</sup>, vil tapet av fargeinformasjon kunne bli betydelig. Det er også all grunn til å tro at tapet av fargeinformasjon og innføring av komprimeringsstøy trolig vil bli mer og mer synlig ettersom bedre teknologi for gjengivelse av bilder blir tilgjengelig. Vi ser allerede i dag en rekke eksempler på ny teknologi som kan dra nytte av høykvalitets bildedata. Et eksempel på dette er algoritmer og programvare for ansiktsdeteksjon<sup>49</sup> og andre former for mønstergjenkjenning i fotografier<sup>50</sup> - metoder som vil kunne være til stor nytte i fremtiden når vi skal nyttegjøre oss av teknologi for å organisere og bruke bilder. Til tross for at bilder som er ukomprimerte eller komprimert med tapsfrie algoritmer vil kreve flere ressurser i form av lagringsplass, kunnskap og tid, er det på sin plass å vurdere våre valg nøye - og da kanskje spesielt i profesjonelle miljøer.

Det er imidlertid også grunn til å være forsiktig med å skape et ensidig syn på JPEG-formatet som uheldig for lagring av fotografiske bilder. Vi kan ikke utelukke at tapet av bildekvalitet ved bruk av JPEG som originalformat for digitalt fødte originalbilder kan bli delvis kompensert av at lave direkte fotokostnadene knyttet til digitalfotografering stimulerer til opptak av flere bilder. Dette skaper et større tilfang av materiale som vi vil ha glede av. Selv om denne muligheten vil ha sine utfordringer knyttet til lagring og gjenfinning, kan vi ikke se bort ifra at JPEG som format totalt sett balanserer flere egenskaper som er gunstige for vår tilgang til fotografier i fremtiden.

---

46 [http://en.wikipedia.org/wiki/JPEG#JPEG\\_compression](http://en.wikipedia.org/wiki/JPEG#JPEG_compression)

47 <http://en.wikipedia.org/wiki/sRGB>

48 <http://www.adobe.com/digitalimag/adobergb.html>

49 Ansiktsgjenkjenning:<http://www.facedetection.com>

50 <http://photosynth.net><http://www.cs.ubc.ca/~mbrown/autostitch/autostitch.html>

Om vi sammenligner de formatene jeg her har omtalt, fremstår det få optimale løsninger, spesielt med henblikk på å lagre digitalt fødte originalbilder. Selv om de mest utbredte formatene løser viktige utfordringer, har de alle sine begrensninger. Den omfattende filstørrelsen gjør at TIFF-formatet - med og uten en tapsfri LZW-komprimering, er krevende å arbeide med. JPEG-2000 har en begrenset utbredning, sannsynligvis på grunn av uklarheter knyttet til patentene som formatet er basert på. JPEG er på sin side basert på en eldre og mindre effektiv tapsbasert kompresjonsteknologi og har dermed klare begrensninger som et arkivformat for bilder med høy kvalitet. Proprietære råformater - herunder også DNG har også klare ulemper ved at de for øyeblikket må fortolkes av proprietær programvare for å kunne betraktes av brukeren. Denne egenskapen gjør de også mindre egnet som formater til arkivering.

Om vi ser på praksisen knyttet til hvordan vi forholder oss til fysisk fødte bilder, er det rimelig å hevde at vi kan ta lærdom av denne. Ved å la apparatene våre fange og lagre bilder i råformat, samtidig som vi tar vare på en moderat behandlet JPEG-kopi, vil vi kunne balansere behovene som knyttet til tilgjengelighet og kvalitet på en rimelig god måte inntil bedre formater blir tilgjengelig. Som et supplerende tiltak vil konverteringen av råformatbildene til et TIFF-format med et stort standardisert farverom kunne gi en ekstra sikkerhet mot at det leverandøravhengige råformatene skulle forsvinne. Om vi også i tillegg velger veletablerte formater og utstyr, vil dette også kunne øke formatets levetid. Sammen med eksempler på åpen programvare som allerede er utviklet for å lese lukkede bildeformater<sup>51</sup>, kan det diskuteres hvor velbegrunnet frykten for de leverandørspesifikke filformatene egentlig er.

---

<sup>51</sup> <http://en.wikipedia.org/wiki/Dcraw>

### 3.4 Drøfting

La oss så gå tilbake for å friske opp det første forskningsspørsmålet: Hvilke egenskaper beskrives av fagmiljøer og litteratur som sentrale for vår fremtidige tilgang til digitale dokumenter generelt og digitale fotografier spesielt?

Intervjuene og litteraturstudiene viser at det i stor grad er enighet om de baseegenskaper som bidrar til å sikre tilgangen til digitale dokumenter<sup>52</sup>.

Gjennom et arbeid som har pågått over lang tid[11] fremstår det som om museer, arkiver og biblioteker har tatt lærdom av tidligere prosjekter<sup>53</sup> og etablert retningslinjer<sup>54</sup>, standarder<sup>55</sup>, og felles verktøy<sup>56</sup> tilpasset arbeidet med ulike typer digitalt materiell, deriblant fotografier.

Mitt funn av et over 50 år gammelt fotoapparat (se vedlegg C) under arbeidet med oppgaven, har støttet opp under litteraturstudiene knyttet til hva som kan betegnes som bærekraftig teknologi. Kameraet inneholdt en 37 år gammel rull med eksponert film som lot seg fremkalle. Gjennom å observere det potensiale som bor i teknologi, og som hadde mange av de 7 nevnte nøkkelementene Library of Congress knytter til bærekraftig teknologi, har funnet gitt meg en større helhetsforståelse for de utfordringene og mulige løsninger vi står overfor.

I arbeidet med oppgaven har jeg også fått et innblikk i en del av de sentrale utfordringene som vi står overfor i arbeidet med å tilgjengeliggjøre dokumenter. Som et resultat av de store mengdene med materiale som institusjonene jeg har snakket med må bearbeide, fremstår innsamling, systematisering og tilgjengeliggjøring av bakgrunnsinformasjon som en av de viktigste. Ulike kategorier med slike metadata<sup>57</sup> er etablert for å dekke spesifikke behov for bakgrunns-

---

52 <http://www.digitalpreservation.gov/formats/sustain/sustain.shtml>

53 The Doomsday Project, 1986, <http://www.domesday1986.com/>

54 [http://www.nb.no:80/fag/kompetansesenter/bevaring/fotografisk\\_materiale](http://www.nb.no:80/fag/kompetansesenter/bevaring/fotografisk_materiale)

55 <https://www.abmstatistikk.no/abmuweb/publisert/abm-skrift/abm-skrift-44-fotokatalogisering>

56 [http://kulturit.no/templates/Page\\_\\_\\_14.aspx](http://kulturit.no/templates/Page___14.aspx)

57 [2, s.3]

informasjon (administrative, beskrivende, bevarende, tekniske, bruksrettede). Disse vil kunne gi et godt grunnlag for å bevare og bruke materiell. Et eksempel jeg har kommet over i kontakten med Nasjonalbiblioteket er digitaliseringsprosjektet som er knyttet til NRKs radio- og fjernsynsarkiv. Arbeidet beskrives som omfattende, og da spesielt delen som omhandler innsamling og bearbeiding av såkalte metadata. Kringkastingsdirektør Hans Tore Bjerkaas beskriver arbeidet slik:[16, s.16-17]:

Det er viktig å si at digitaliseringsprosessen er todelt. For det første skal vi digitalisere de analoge båndene. Men mest kostbart er registreringen av metadata for å finne igjen stoffet. Metadata er i denne sammenheng informasjon om hvem som medvirker, hvor opptakene foregår, hva som er tema og en rekke andre slike opplysninger. Denne delen av arbeidet må utføres manuelt, og er et nitid og uhyre viktig arbeid. Og det er helt nødvendig for at arkiveringen skal ha noen verdi.[...]

Problemstillinger rundt innsamling og systematisering av bakgrunnsinformasjon knyttet til det materialet som digitaliseres, synes dermed å være sentrale, også uavhengig av om materialet skal håndteres av en offentlig institusjon eller av private brukere. Når vi da vet at dette er ressurskrevende utfordringer i dag - hvordan kan vi da forbedre vår egen bruk av teknologi slik at vi reduserer disse problemstillingene i framtiden?

Svaret kan blant annet ligge i at vi blir langt mer aktive når vi samler inn og bearbeider metadata. De neste avsnittene skal gi innblikk i hvordan dette kan skje.

### 3.4.1 Automatisering

I mitt arbeid med digitale bilder og fotografering har jeg spesielt merket meg at ny teknologi i økende grad har utviklet muligheter for å samle inn bakgrunnsinformasjon når bildet tas/digitaliseres. En slik form for innsamling har vært

en del av digitale fotoapparater og en del scannere siden slutten av 1990-tallet og bidratt til å inkludere teknisk bakgrunnsinformasjon - først og fremst i form av eksponeringsinformasjon. Gjennom den tekniske utviklingen av utstyr har vi i løpet av 5-10 siste årene fått tilgjengelig utstyr i form mobilt utstyr [smart-telefoner, kameraer m.m.] som har blitt betegnet som kontekstsensitiv <sup>58</sup> og bidratt til å sette fart[5] i diskusjonen om hvordan slik informasjon kan brukes.

De aller fleste digitale fotoapparater og scannere tar i dag opp et relativt bredt spekter av informasjon som er relatert til enhetens eksponeringsinnstillinger og status. En stor mengde forskningslitteratur har allerede tatt utgangspunkt i dette[24][3][20][9]. Litteraturen bidrar med innspill til hvordan denne typen informasjon kan komme til praktisk nytte, i første rekke ved å forenkle og forbedre tilgangen til og bruk av digitale bilder.

I dag har mange fotoapparater utviklet mulighet til å fange og bruke et bredt spekter av bakgrunnsinformasjon, og det er ingen grunn til å tro at denne utviklingen vil stoppe. Eksempler på denne utviklingen er stedfesting av bilder ved hjelp av GPS-sensorer og tidsfesting ved hjelp av klokke.

Om vi ser kamerautviklingen i kombinasjon med teknologien for ansikts-gjenkjenning, slik vi bl.a. kan oppleve den i bildeprogrammer som Google Picasa Web Album<sup>59</sup>, vil det være grunn til å forvente kameraer som kan gjenkjenne ansikter og angi dette i form av EXIF metadata[6, s.37-40] om kort tid. Kameraer vil således kunne være i stand til å levere bruksferdige bilder med et omfattende sett med metadata som i stor grad vil kunne tilby alle typer brukere betydelig enklere tilgang til og bruk av bilder i fremtiden.

Automatisering er bare ett av flere områder der vi kan forvente at teknologien vil bistå oss med å samle inn og bruke metadata i tilknytning til bilder. Et annet viktig bidrag er tilrettelegging for deltakerkulturer.

---

58 [http://en.wikipedia.org/wiki/Context-aware\\_pervasive\\_systems](http://en.wikipedia.org/wiki/Context-aware_pervasive_systems)

59 <http://picasa.google.com/>

### 3.4.2 Dele- og deltakerkultur - borgere som bidragsytere

Gjennom utviklingen av nettbasert teknologi har vi etterhvert fått tjenester som åpner opp muligheten for at alle kan delta i fellesskapsprosjekter. Wikipedia og YouTube er to av de mer kjente eksemplene på slike tjenester. Potensialet i slike nettbaserte fellesskapsprosjekter er blant annet påpekt i et utredningsarbeid SINTEF[18] har gjort på vegne av Fornyings- og administrasjonsdepartementet (FAD). Rapporten peker blant annet på det potensialet som ligger i at innbyggere deltar i arbeidet med å samle inn, bearbeide og tilrettelegge offentlig informasjon. Sett i sammenheng med nettbaserte bildedelingstjenester som f.eks Flickr, er det ikke vanskelig å se muligheten for en felles nasjonal tjeneste for innsamling, bevaring og deling av nasjonale kulturuttrykk - åpen for alle. Tilrettelagt og fasilitert av en profesjonell ABM-institusjon<sup>60</sup>, vil det være grunn til å tro at en slik tjeneste - i tråd med SINTEFs rapport vil kunne møte store tekniske og juridiske utfordringer. Imidlertid vil tjenesten kunne ha enda større positive ringvirkninger for spredningen av kunnskapen om, og det faktiske innsamlingsarbeidet av, eksempelvis fotografier.

Prosjekter som Photosynth[21]<sup>61</sup> gir oss ett av flere gode eksempler på noen av de mulighetene som åpner seg ved innsamling og tilgjengeliggjøring av store mengder materiale - deriblant vanlige brukeres bidrag. Forslaget om en nasjonal lagringstjeneste for digitaliserte kulturuttrykk som dekker materiale som faller utenfor loven om pliktavlevering har vært lansert tidligere (se vedlegg B), men har så langt ikke blitt realisert. En slik felles tjeneste åpner for å gi personer og miljøer uten driftsmessige ressurser en mulighet til å sikre og eventuelt tilgjengeliggjøre materiell, samtidig som tjenesten kunne ha formidlet retningslinjer for digitalisering og arbeid med metadata. Andre effekter kunne ha vært at materialet ble teknisk sikret mot å gå tapt under mangelfulle lokale

---

<sup>60</sup> Arkiv, Bibliotek og Museum

<sup>61</sup> [http://www.ted.com/index.php/talks/blaise\\_aguera\\_y\\_arcas\\_demos\\_photosynth.html](http://www.ted.com/index.php/talks/blaise_aguera_y_arcas_demos_photosynth.html)

lagringsregimer<sup>62</sup> og at en felles tilgang til materiale kunne gis via et programmeringsgrensesnitt<sup>63</sup>. Som et siste argument for en slik tjeneste kunne den også inntatt en aktiv informerende rolle i forhold til rettighetsspørsmål - eksempelvis ved å gi bidragsytere mulighet til å knytte ulike typer brukslisenser til sitt materiale<sup>64</sup>.

For å ivareta loven om pliktavlevering, og i lys av sin deltakelse i International Internet Preservation Consortium<sup>65</sup>, har Nasjonalbiblioteket høstet inn norske nettsider[19] forsøksvis siden midten av 1990-tallet og regulært siden 2005. Arbeidet utfordres imidlertid av proprietære teknologier, filformater og standarder, og komplekse databasedrevne nettløsninger. Denne praksisen påkaller nødvendigheten av å vurdere om ikke en brukerstyrt sentralisert innsamling og tilgjengeliggjøring av digitalisert kultur hadde vært en bedre modell.

Kort oppsummert har jeg nå trukket opp noen sentrale utfordringer for framtiden knyttet til metadata. Jeg har også drøftet hvordan noen av disse utfordringene kan finne sin løsning ved utvikling av teknologi som bistår oss i i fangst, systematisering og bruk av slike data. I oppgavens del to kommer jeg til å ta utgangspunkt i disse utfordringene i et forsøk på å utvikle programvare som i så stor grad som mulig tilrettelegger data med bruk av åpne løsninger. Løsningen min bygger på systemer, programvare og kode som allerede er laget, og vil på samme vis selv være en byggestein for andre utviklere i fremtiden. Slik kan oppgaven bidra med løsninger og metoder for å sikre dataene som behandles, i tillegg til programkoden selv.

---

62 [http://en.wikipedia.org/wiki/Bit\\_rot](http://en.wikipedia.org/wiki/Bit_rot)

63 [http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract\\_id=1138083#](http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=1138083#)

64 Eks. Creative Commons, <http://creativecommons.org>

65 <http://netpreserve.org/about/index.php>





## Kapittel 4

# Design og implementering

I denne andre delen av oppgaven som utgjør dette kapitlet, presenteres et eksempel på en praktisk implementering av hvordan vi kan behandle bilder på en bærekraftig måte. Jeg skal gjøre følgende: presentere en skisse for hvordan bildealbumet skal se ut og fungere, redgjøre for valg av formater, presentere koden, argumentere for hvorfor framgangsmåten og valgene mine er bærekraftige. Til sist tester jeg løsningen og presenterer resultatene.

### 4.1 Mål

Målet er å utvikle programvare som setter sammen websider for presentasjon av fotografier. Det finnes i dag et stort utvalg av slike programmer. For å fremme kunnskap og en debatt som kan bidra til programvare og data med lengre levetid, har jeg valgt å gjøre dette ved hjelp tekniske løsninger og valg som på hvert sitt vis kan betegnes som bærekraftige<sup>1</sup>. I kontrast til programvare jeg har laget tidligere (se vedlegg D) som har vært avhengig av andre nettbaserte tjenester for å fungere, er ett av delmålene for denne praktiske implementeringen være å redusere denne typen avhengighet. Det er også et delmål å fremme kunnskap om metadata ved å basere byggingen av bildepresentasjonen på nettopp slike data.

---

<sup>1</sup> <http://www.digitalpreservation.gov/formats/>

## 4.2 Midler

Basert på egne erfaringer og beskrivelser av UNIX som et åpent og prosessoruavhengig operativsystem<sup>2</sup> har jeg valgt dette som utgangspunkt for implementeringen. Videre er shellscripting<sup>3</sup> som programmeringsspråk og på dette grunnlaget er følgende komponenter er brukt:

1. Open Brand UNIX (POSIX) basert på BSD UNIX<sup>4</sup>, slik den kommer som en del av Apple Mac OS X, 10.5<sup>5</sup>
2. Bourne-Again-shell(bash)<sup>6</sup>, slik det er implementert i UNIX-varianten jeg bruker.
3. ExifTool, for å behandle EXIF metadata i bildene<sup>7</sup>
4. Gnuplot og å tegne kart<sup>8</sup>
5. ImageMagick, for å konvertere og manipulere bilde-data<sup>9</sup>
6. GDAL, for å konvertere kart-data<sup>10</sup>

For å forenkle installasjon og vedlikehold av programvaren har jeg benyttet meg av MacPorts<sup>11</sup>, støttet av Port Authority<sup>12</sup> for å gjøre nedlasting, kompilering, installering og oppdatering enklere.

## 4.3 Skisse - funksjon og grensesnitt

Utformingen av brukergrensesnittet har ikke vært en prioritert del av dette prosjektet og følgelig har kun en enkel skisse<sup>4.3</sup> dannet grunnlaget for implementeringen.

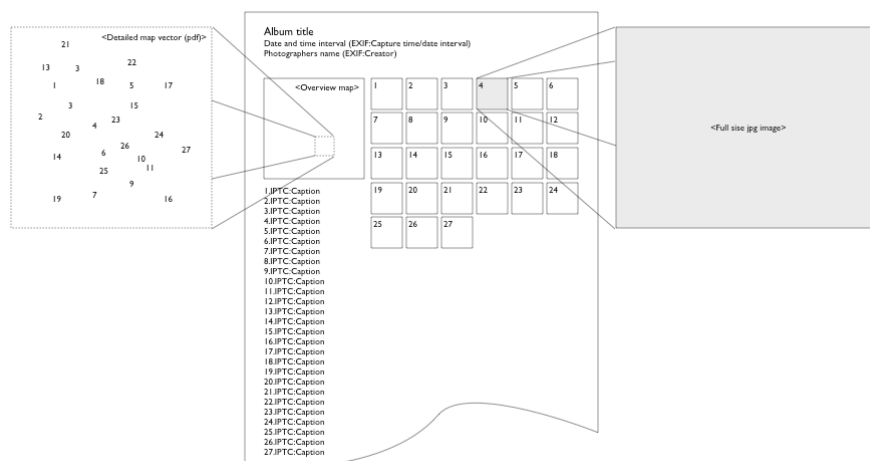
- 
- 2 [http://en.wikipedia.org/wiki/Unix\\_philosophy#Mike\\_Gancarz:\\_The\\_UNIX\\_Philosophy](http://en.wikipedia.org/wiki/Unix_philosophy#Mike_Gancarz:_The_UNIX_Philosophy)
  - 3 [http://en.wikipedia.org/wiki/Shell\\_script](http://en.wikipedia.org/wiki/Shell_script)
  - 4 <http://www.bsd.org/>
  - 5 <http://www.apple.com/macosx/technology/unix.html>
  - 6 <http://en.wikipedia.org/wiki/Bash>
  - 7 <http://www.sno.phy.queensu.ca/~phil/exiftool/>
  - 8 <http://www.gnuplot.info/>
  - 9 <http://www.imagemagick.org/script/index.php>
  - 10 <http://www.gdal.org/>
  - 11 <http://www.macports.org/>
  - 12 <http://www.codebykevin.com/portauthority.html>

En viktig del av fortsettelsen av dette prosjektet vil være et mer bevisst designarbeid som gjør nettsiden mer tilgjengelig for sluttbrukere med ulike egenskaper og ulike teknologiske plattformer.

Universell Design <sup>13</sup> og Web Content Accessibility Guidelines (WCAG)<sup>14</sup> vil i så måte kunne være relevante kilder i et slikt arbeid.

Følgende enkle skisse (se fig. 4.3) illustrerer ønsket funksjonalitet for web-albumet.

I tillegg til bruk av bildenes metadata for å sette opp tekstelementene i albumet, er de også brukt som grunnlaget for tegningen av et kart som inkluderer lokalt sammen med albumet. Dette er gjort for å redusere eksterne avhengigheter og gi en bedre visualisering av hvor de er tatt.



Figur 4.1: En enkel skisse av grensesnittets oppbygging og funksjonalitet.

#### 4.4 Standarder og formater

Det er behov for flere standarder og formater for å kunne bygge og presentere et web-basert album med bilder. Basert på tidligere drøfting av filformater og

<sup>13</sup> [http://en.wikipedia.org/wiki/Universal\\_design](http://en.wikipedia.org/wiki/Universal_design)

<sup>14</sup> <http://www.w3.org/TR/WCAG20/>

standarder er derfor følgende valgt som utgangspunkt for implementasjonen:

#### 4.4.1 Bilder

Filformatet som brukes til fotografier er JPEG.

JPEG er populær betegnelse på et format som bruker en tapsbasert komprimeringsalgoritme, det grafiske filformatet (JFIF) og et innkapslingsformat for å inkludere ulike metadata (EXIF). ISO-standarden som omtales som JPEG er uten tvil det mest utbredte filformatet til bilder og er et godt alternativt for lagring av bilder - ikke minst på grunn av forholdsvis gode muligheter for å inkludere metadata, herunder EXIF, IPTC-IIM, XMP og fargeprofiler. Det eksisterer imidlertid overlapp og tvetydigheter mellom flere av metadatastandardene. Et konsortium av teknologileverandører<sup>15</sup> har lansert et forslag til hvordan dette bør håndteres.

En klar utfordring er at en binær enkoding av metadata krever spesiell programvare for å lese disse dataene. Denne ulempen oppveies i stor grad av at formatet er publisert[6] og åpent tilgjengelig for alle som ønsker å bruke det.

#### 4.4.2 Kart

Av hensyn til filstørrelse, kvalitet og muligheter gjenbruk vil det være naturlig å velge et vektorbasert filformat for kartene.

Et åpenbart førstevalg er for mange det standardiserte og åpne vektorformatet SVG<sup>16</sup>.

På grunn av en begrenset støtte for SVG i de mest utbredte nettleserne (Internet Explorer 7 og 8)<sup>17</sup>, velger jeg imidlertid av kompatibilitetshensyn punktgrafikkformatet PNG til oversiktskartet på nettsiden. Det ville videre ha vært naturlig også å velge SVG som format på detaljkartet, men her førte et behov for å forstørre og forminske utsnittet i kartet til at valget falt på PDF

---

<sup>15</sup> <http://www.metadataworkinggroup.org/>

<sup>16</sup> <http://www.w3.org/Graphics/SVG/>

<sup>17</sup> [http://en.wikipedia.org/wiki/Scalable\\_Vector\\_Graphics#Native\\_support](http://en.wikipedia.org/wiki/Scalable_Vector_Graphics#Native_support)

(Portable Document Format)<sup>18</sup>. Valg av sluttformat på kartfilene vil imidlertid enkelt kunne endres i koden som styrer tegning av kartene.

En akademisk lisens har gitt meg tilgang til kart-data fra Statens kartverk og filformatet for disse er det binære formatet ESRI Shapefile. For å kunne følge målsetningen min om å benytte åpne filformater og å kunne bruke kartdataene i plotting av egne kart, har jeg måttet konvertere disse kartdataene til komma-separerte filer. Innenfor rammene av oppgaven har jeg kun hatt ambisjoner om å tegne svært enkle kartskisser og har derfor valgt å ta bort alle data som jeg ikke trenger. Lister av lengde- og breddegradskordinater er dermed alt jeg har hatt behov for. Valget av CSV<sup>19</sup> som filformat for kartdataene har også vært naturlig fordi UNIX generelt og Gnuplot spesielt benytter slike filformater. Et XML-basert filformat, eksempelvis GML<sup>20</sup>, kunne vært et alternativ, også for å kunne inkludere mer semantisk informasjon. Dette ville imidlertid ført til et behov for mer avansert kode og mer prosessorkraft/tid for å fortolke XML-koden i formatet. Jeg forsvarer dermed bruken av CSV-formatterte filer med at datastrukturen i filene er såvidt enkle at XML-formatering av disse dataene ville gitt få fordeler. Det er også grunn til å anta at et XML-basert filformat snarere ville tilført ytterligere kompleksitet.

#### 4.4.3 Nettside

Jeg velger å bruke XHTML som utgangspunkt for denne implementasjonen. Bakgrunnen for valget ligger i hovedsak i at XHTML<sup>21</sup> er kode som har den samme syntaksoppbyggingen som standard XML, og som dermed antas å kunne bli lest av et bredt spekter av programvare i fremtiden på grunn av den omfattende utbredelsen XML. XML er videre et gyldig dokumentformat i hen-

---

18 <http://www.adobe.com/products/acrobat/adobepdf.html>

19 [http://en.wikipedia.org/wiki/Comma-separated\\_values](http://en.wikipedia.org/wiki/Comma-separated_values)

20 Geography Markup Language, <http://www.opengeospatial.org/standards/gml>

21 <http://en.wikipedia.org/wiki/XHTML>

hold til norsk forskrift nr. 1566:*Forskrift om utfyllende tekniske og arkivfaglige bestemmelser om behandling av offentlige arkiver*<sup>22</sup>. Forskriften sier i § 8-19 mer om kravene som må oppfylles for at XML-dokumenter skal være arkivverdige:

Tegnsett i XML-dokumenter skal være UTF-8 eller ISO 8859-1/8859-4. Når XML-dokumenter har DTD (Document Type Definition), alternativt XML Schema, og malfiler, for eksempel for stiloppsett, skal disse ligge ved som egne filer. Tilhørende XML Schema skal også ligge ved i de tilfeller XML-dokumenter bygger på fastsatte standarder som ISO/IEC 26300:2006 - Open Document Format (ODF), Microsofts og Ecmas Office Open XML-standard (OOXML) eller Microsofts eldre WML-standard. DTD-er, XML Schemas og malfiler som deles av flere dokumenter, kan lagres én gang på overordnet nivå i en hierarkisk filstruktur på vedkommende lagringsenhet, forutsatt at det brukes bestandige filreferanser. Alle øvrige filer eller objekter som det enkelte XML-dokument refererer til, skal være samlet i en underkatalog, jf. § 8-33 bokstav b.

Under utviklingen av koden har det ikke lyktes meg å løse utfordringene som har vært knyttet til de ulike eksterne programmenes håndtering av tegnsættenkoding. Dette gjelder spesielt Gnuplot som i henhold til dokumentasjonen skal kunne håndtere UTF-8, men har ikke fungert som forventet under mitt arbeid. Jeg har heller ikke prioritert å inkludere funksjonalitet som lagrer en lokalt datatypedefinisjon. Med en videre utvikling av min programvare som tar hånd om disse utfordringene, ser jeg ingen grunn til at løsningen min ikke skal kunne bli arkivverdig i henhold til gjeldende forskrifter.

#### 4.5 Kommentarer til koden

I tillegg til å skrive kode for å bygge et web-galleri av bilder, har ønsket om å inkludere et kart over hvor geo-posisjonerte bilder er tatt ført til behovet for

---

<sup>22</sup> <http://lovdata.no/for/sf/kk/xk-19991201-1566.html>

å skaffe og behandle egnede kartdata. Gnuplot<sup>23</sup> er et utbredt program for å plote illustrasjoner/grafar av numeriske data i et koordinatsystem og ble valgt for å tegne kartene. I arbeidet med å konvertere kartdata til et åpent tekstbasert CSV-format som kunne leses av Gnuplot, ble det brukt et fritt tilgjengelig konverteringsprogram som er gjort tilgjengelig av Open Source Geospatial Foundation<sup>24</sup>.

Konverteringen av kart-data fra shape-filer<sup>25</sup> til komma-separerte tekstfiler ble dermed som følger:

1. Konvertering av data i det romlige referansesystemet UTM og pakket inn i shapefile filformatet til det romlige referansesystemet WGS 84 og filformatet KML:

```
ogr2ogr map.kml map.shp -f "KML" -t_srs epsg:4326
```

2. Videre konvertering fra KML<sup>26</sup> til .CSV<sup>27</sup>:

```
grep 'coordinates' map.kml | sed -n '/<coordinates>/,/</coordinates>/p' |  
sed 's/<Polygon><outerBoundaryIs><LinearRing><coordinates>/#/g' |  
sed 's/,0 /;/g' |  
tr ';' '\n' |  
sed 's/ //g' |  
sed 's/,/ /g' |  
sed 's|0</coordinates></LinearRing></outerBoundaryIs></Polygon>||g' |  
tr '#' '\n' > map.txt
```

Scriptet jeg har laget tar utgangspunkt i disse åpne kartdataene i form av lister med x og y koordinater som utgjør polygoner som beskriver landområder. Koordinatene utgjør desimale lengde- og breddegrader i det romlige referansesystemet WGS 84<sup>28</sup> og en fil med kartdata ser typisk ut som følger:

---

23 <http://www.gnuplot.info/>  
24 <http://www.osgeo.org/>  
25 <http://en.wikipedia.org/wiki/Shapefile>  
26 Keyhole Markup Language  
27 Comma Separated Value  
28 [http://en.wikipedia.org/wiki/World\\_Geodetic\\_System](http://en.wikipedia.org/wiki/World_Geodetic_System)

```
.  
. 36.192684758914893 34.529612909484399  
36.192827592652741 34.529994467604837  
36.193074459448532 34.529946364533131  
36.193303215017465 34.529951920098497  
36.193345183804361 34.53014227812055  
36.193371341649843 34.530318675823438  
36.193491279863942 34.530632656132624  
36.193658316296478 34.530988232072389  
36.193795835571585 34.531262357916169  
36.193972221283609 34.531361267135139  
36.194247891192802 34.531421943019971  
. 36.194247891192802 34.531421943019971  
.
```

Jeg har også laget noen enkle filer med stedsnavn for å gi kartene noen flere detaljer.

```
35.51 33.872 Beirut  
35.483 33.9 RasBayrut  
35.853 34.437 Tripoli  
35.3694 33.563 Sidon  
35.194 33.273 Tyre  
35.4836 33.408 Habbouch  
35.6187 33.981 Jounie  
35.9048 33.85 Zahlé  
36.2189 34.006 Baalbek  
35.64810 34.121 Jbail
```

Programkoden tar også høyde for eventuelle spor-logger i KML eller GPX format som måtte ligge sammen med bildene og plotter disse på kartet for å tilby ekstra bakgrunnsinformasjon. Sist, men ikke minst utgjør JPEG-filer en viktig kilde til input-data. Bilder som inneholder geografiske posisjoner markeres på kart og det lages også små referansebilder som brukes i oversikten. En komplett utlisting av scriptet er å finne i vedlegg E og koden er kommentert for å gi ytterligere detaljer.



## 4.6 Bærekraftighet

UNIX som plattform har røtter tilbake til 1960-tallet <sup>29,30</sup> der ønsket om et prosessoruavhengig og fleksibelt operativsystem skapte grunnlaget for det som etterhvert skulle bli det vi i dag kjenner som UNIX. Den åpne og fleksible filosofien til systemet har gjort at det i dag ikke fremstår som ett enkelt OS, men en gruppe av operativsystemer. Behov for interoperabilitet mellom ulike varianter har etterhvert skapt standarder<sup>31</sup> og jeg har brukt en slik standardisert variant<sup>32</sup>.

Shellscripting<sup>33</sup> beskrives som et prototypingsspråk<sup>34</sup> som med utgangspunkt i sluttbrukerprogrammene i UNIX gir mulighet for effektiv prototyping. Kjennskap til disse egenskapene var bakgrunnen for valget av dette programmeringsspråket. Programkoden vil kunne flyttes fritt mellom POSIX-sertifiserte varianter av UNIX og kjøres i et bash-skall<sup>35</sup> uten å kreve kompilering. Til tross for de begrensningene dette skaper i forhold til flytting av koden til andre plattformer, har shellscript en klar pedagogiske fordel, ved at behovet for programmeringskunnskaper holdes til et minimum og kan utvikles av brukeren mens han eller hun forbedrer koden.

For å argumentere for hvorfor UNIX utgjør et grunnlag for en bærekraftig varig løsning for behandling av digitale dokumenter generelt og bilder spesielt, vil jeg i de neste avsnittene drøfte egenskapene ved den løsningen jeg har laget i lys av det som av Library of Congress beskrives som de syv mest sentrale momentene i beskrivelsen av et bærekraftig dataformat<sup>36</sup>. Disse momentene ble tidligere introdusert i avsnittet om filformater. Her skal de utdypes og

---

29 <http://digital-domain.net/lug/unix-linux-history.html>

30 <http://en.wikipedia.org/wiki/Unix>

31 POSIX, <http://standards.ieee.org/regauth/posix/>

32 Mac OS X, <http://www.apple.com/macosx/technology/unix.html>

33 [http://en.wikipedia.org/wiki/Shell\\_script](http://en.wikipedia.org/wiki/Shell_script)

34 <http://tldp.org/LDP/abs/html/why-shell.html>

35 <http://en.wikipedia.org/wiki/Bash>

36 <http://www.digitalpreservation.gov/formats/sustain/sustain.shtml>

gjøres relevante i forhold til diskusjonen omkring bærekraftig programvare.

Det finnes sikkert andre kategorier enn de som Library of Congress lister opp, men jeg har valgt disse da jeg etter en forholdsvis omfattende studie ikke kunne finne noen tilsvarende gode alternativer.

#### 4.6.1 1. Åpenhet/innsyn (Disclosure)

Library of Congress sier følgende i sin beskrivelse av begrepet *disclosure* i relasjon til bærekraftige digitale formater:

Disclosure refers to the degree to which complete specifications and tools for validating technical integrity exist and are accessible to those creating and sustaining digital content. Preservation of content in a given digital format over the long term is not feasible without an understanding of how the information is represented (encoded) as bits and bytes in digital files. [...]

Sikring av åpenhet vil etter min mening bli ivaretatt ved en åpen standardisering av UNIX gjennom IEEE POSIX standardene.<sup>37</sup> Det faktum av en stor del UNIX programvare blir laget ved hjelp av tidligere utviklet kode, registrert under åpne lisenser<sup>38</sup>, gjort tilgjengelig i form av kildekode som grunnlaget for videre utvikling, taler i favør av UNIX som en åpen plattform.

#### 4.6.2 2. Bruksomfang (Adoption)

Det neste momentet omhandler bruksomfang (eng:Adoption) og her fremhever Library of Congress at data som er pakket inn i filformater som er i utstrakt bruk vil kunne ha en redusert risiko for å forsvinne raskt. Bakgrunnen for dette ligger i hovedsak i at flere vil finne det interessant å bruke ressurser på å utvikle programmer som støtter lesing og konvertering av filformatet dersom utbredelsen er stor.

---

<sup>37</sup> <http://en.wikipedia.org/wiki/POSIX>

<sup>38</sup> <http://www.gnu.org/copyleft/gpl.html>

UNIX nyter ikke den markedsandelen som de mest brukte kommersielle systemene<sup>39</sup>. Likevel har systemet vært i bruk så lenge, og hatt en så stabil utvikling<sup>40</sup>, blant annet innenfor akademiske og tekniske miljøer, at det fremstår som lite sannsynlig at den skulle bli borte på kort sikt. At et økende antall utviklere også finner det relevant å bruk varianter av systemet som grunnlag håndholdte datamaskiner og mobiltelefoner<sup>41</sup>, støtter også argumentet for at bruken er i vekst og at systemet er en relevant plattform for fremtiden.

#### 4.6.3 3. Innsyn (Transparency)

Det tredje punktet i Library of Congress sin liste over bærekraftige egenskaper ved dataformater berører innsyn (transparency). Det framheves som viktig at dataformater er lesbare med andre verktøy enn de som skapte det originale innholdet. Det nevnes også at mulighet for en ren tekstenkoding av innholdet, og gjerne i kombinasjon med mulighet for en menneskelig fortolkning av filens innhold, gjør det langt enklere å flytte innholdet over til andre formater.

I koden min har jeg først og fremst tatt høyde for denne problemstillingen ved at shellscriptet foreligger i et åpent tekstformat og inneholder kommentarer. Jeg har også konvertert kartdata fra et binært enkodet filformat til et åpent og langt enklere tekstbasert CSV-format for å støtte opp om behovet for innsyn.

#### 4.6.4 4. Egendokumentasjon (Self-documentation)

Punkt 4 berører filformatets evne til å holde på dokumentasjon om seg selv - egendokumentasjon (self-documentation). Dette er en egenskap som bl.a. er egnet til å forhindre tap av informasjon dersom koblinger til tekniske avhengigheter brytes. Slike metadata kan eksempelvis inneholde informasjon om filens

---

39 [http://en.wikipedia.org/wiki/Usage\\_share\\_of\\_desktop\\_operating\\_systems](http://en.wikipedia.org/wiki/Usage_share_of_desktop_operating_systems)

40 [http://en.wikipedia.org/wiki/Image:Unix\\_history-simple.svg](http://en.wikipedia.org/wiki/Image:Unix_history-simple.svg)

41 <http://www.linuxdevices.com/articles/AT9423084269.html>

opprinnelse og informasjon om hvordan innholdet skal vises fram.

I løsningen jeg har presentert er denne problemstillingen først og fremst håndtert ved at jeg bruker inkluderte EXIF og IPTC metadata for å bygge opp nettsiden. Til sammen vil de inkluderte feltene for EXIF og IPTC metadata i en bildefil kunne inneholde et bredt spekter av informasjon om bildets bakgrunn. Dette vil kunne utvides ytterligere ved bruk av eksempelvis XMP<sup>42</sup>. Scriptet som genererer nettsiden gir også beskjed dersom sentrale deler av slike metadata mangler og oppfordrer gjennom dette til en endret arbeidsflyt. Når det gjelder egendokumentasjon av koden, så skulle tydelige kommentarer og en modulær struktur kunne bidra til en god bakgrunnsforståelse for hvem som har skapt den, hvorfor den er laget og hva slags bindinger den har til ekstern teknologi.

I forbindelse med konverteringen av kartdata kunne mer ha vært gjort for å dokumentere de konverterte filene. Ytterligere kommentarer i de konverterte data-filene kunne ha bidratt til å løse dette i tillegg til å legge ved kildefilene (shapefile) og transitt-formater (kml) som ble benyttet i konverteringsprosessen.

#### 4.6.5 5. Eksterne avhengigheter (External Dependencies)

Det 5. punktet i Library of Congress sin liste berører et formats avhengigheter av spesielle programvare- eller maskinvarekomponenter for å kunne leses eller fungere. Risikoen for at avhengigheter skulle ramme løsningen min og scriptet i særdeleshet, oppleves som absolutt reell. Denne utfordringen bør imidlertid kunne håndteres i lys av at UNIX, shellen og grunnprogrammene er bygget opp som prosessoruavhengige og dermed skulle kunne flyttes og leve videre på nye maskiner/prosessorer i fremtiden. Når det gjelder tredjepartsprogrammene som er brukt (exiftool, imagemagick og gnuplot), vil et bredt sett av bindinger til

---

<sup>42</sup> <http://www.adobe.com/products/xmp/>

sekundære programvarebiblioteker i disse programmene kunne ha innvirkning på scriptets evne til å overleve over tid. Programmene er imidlertid laget i god UNIX-tradisjon for å utføre et smalt sett med oppgaver, og burde således være egnet for å kunne bli byttet ut med andre og tilsvarende programmer når behovet skulle melde seg. I motsetning til tidligere programvare jeg har utviklet (se vedlegg D), velger jeg denne gangen å tegne egne kartverk for å redusere avhengigheter. Jeg inkluderer også kartdata i presentasjonsmappa for å legge til rette at fremtidige brukere kan tegne nytt kartverk.

#### 4.6.6 6. Patenters innflytelse (Impact of Patents)

Det sjettede momentet tar for seg de innvirkninger patenter kan ha på vår evne til å vedlikeholde tilgangen til data. Fravær av, eller lave lisens- og/eller royalty-kostnader, samt andre gunstige patentvilkår kan bidra til å stimulere til bl.a. utviklingen av kompatibel programvare. UNIX-plattformen fremstår i dag som lite begrenset av patenter og lisenser - tilsynelatende på bakgrunn av å være skapt som en kontrast til systemer som er begrenset av slik teknologi. Dette kommer ikke minst til syne gjennom flere innarbeidede lisenstyper som er utviklet for å sikre<sup>43</sup> tilgjengelighet til programkode. Lisensene til programmene som er brukt i dette prosjektet bekrefter også dette inntrykket (se vedlegg A). Plattformens åpne filosofi og en relativt beskjeden markedsandel kan imidlertid også ha bidratt til å begrense utviklingen av programvare for avspilling av proprietære filformater/strømmer. Resultatet kan bli en redusert brukeropplevelse f.eks på nettsider som krever en slik proprietær teknologi<sup>44</sup>. En klar utfordring i dette prosjektet har vært lisensene som styrer bruken av kartdata fra Statens Kartverk. Selv om en akademisk lisens har gitt meg mulighet til å bruke kartdata fritt, vil lisensbetingelsene<sup>45</sup> forhindre videre spredning. Et forsøk på å hente ut og forenkle åpent tilgjengelige kartdata fra prosjektet OpenStreet-

43 <http://www.gnu.org/copyleft/gpl.html>

44 <http://www.filmarkivet.no/v1/content/page.aspx?id=2006>

45 <http://www.statkart.no/?module=Articles;action=Article.publicShow;ID=826>

Map<sup>46</sup> ble forsøkt, men lyktes ikke på grunn av begrensninger i grensesnittet mot karttjenesten.

#### 4.6.7 7. Tekniske beskyttelsesmekanismer (Technical Protection Mechanisms)

Det siste av de totalt syv punktene i Library of Congress sin liste omtaler behovet for å kunne lagre og gjenskape digitalt innhold ved bruk av nye lagrings- og fremvisningsmedier og stabilisere innholdet uavhengig av teknologiutviklingen. Behovet for å redusere konsekvensene som ulike DRM-mekanismer<sup>47</sup> vil kunne ha for de som skal ivareta digitalt materiale, omtales også som en sentral del av denne problemstillingen.

DRM har ikke vært en del av denne oppgaven fordi jeg ikke har kommet i kontakt med DRM-beskyttet materiell, ei heller har jeg (av åpenbare årsaker) benyttet meg av slik teknologi. Problemstillingen er likevel sentral, bl.a. i omsetningen av digital musikk og video, og ulempene som dette medfører har vært belyst av forbrukerorganisasjoner som EFN<sup>48</sup> og fulgt opp av bl.a. Forbrukerrådet<sup>49</sup>.

Jeg har nå argumentert for hvorfor UNIX er en bærekraftig løsning ved å bruke syv sentrale kategorier for beskrivelse av bærekraftig teknologi gjort tilgjengelig av Library of Congress. Jeg mener at kongressens liste er et godt og utfyllende redskap som kan overføres og brukes av profesjonelle og private for å analysere programmer og systemer såvel som filformater.

---

46 <http://www.openstreetmap.org/>

47 Digital Rights Management, [http://en.wikipedia.org/wiki/Digital\\_rights\\_management](http://en.wikipedia.org/wiki/Digital_rights_management)

48 Grisen og kassen, <http://efn.no/gris/index.html>

49 <http://forbrukerportalen.no/Artikler/2006/1149587055.44>

## 4.7 Testing

### 4.7.1 Innledning

Scriptet ble testet mot 2 ulike sett med data som var samlet av meg selv og min veileder Børre Ludvigsen med ulikt utstyr og metoder. Det første settet med data bestod av offentlige kartdata fra Libanon samt bilder og GPS-data samlet av veileder. Det andre settet med data bestod av kartverk fra Statens Kartverk i Norge og bilder tatt med en Apple iPhone 3G av meg selv under arbeidet med denne oppgaven.

Tidsbegrensninger la rammer for valget av testmetoder, og det ble derfor valgt to enkle metoder for å vurdere resultatet. Under beskrives kort resultatet av en enkel (1) visuell inspeksjons-og funksjonstest, og (2) en kodevalidering ved bruk av World Wide Web Consortiums tjeneste for kodevalidering.

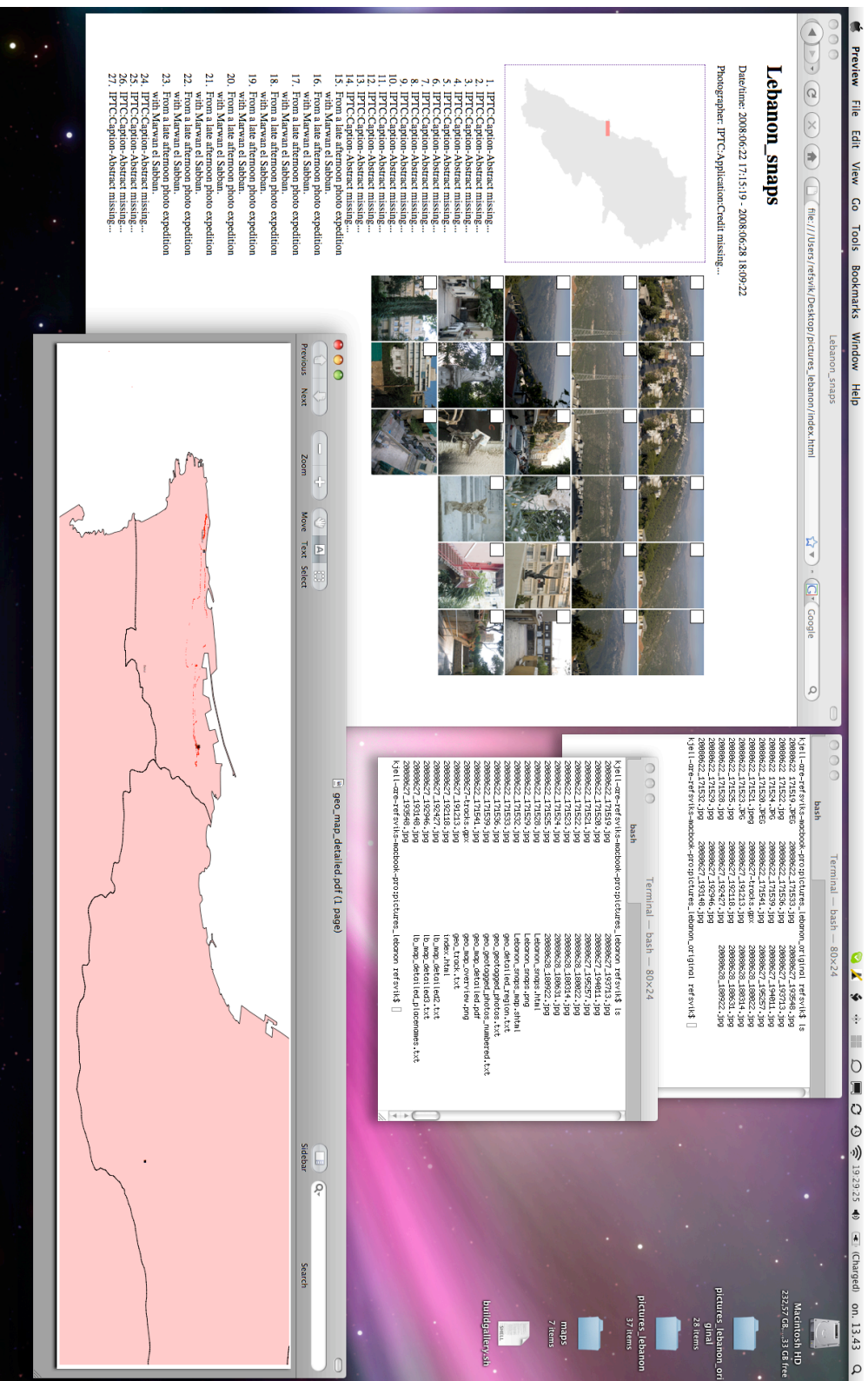
### 4.7.2 1. Visuell inspeksjons-/funksjonstest

En visuell inspeksjon ble kjørt på de to ulike datasettene for å kontrollere at HTML-filen som ble generert ga en nettside med ønsket utseende og funksjonalitet. Begge disse testene ga et positivt resultat. Testen av datasettet fra Libanon (se fig.4.7.2) bekreftet at scriptet endret filnavn som inneholdt mellomrom, samt samkjørte navngivingen av jpeg-filer (.jpg). Den bekreftet også at tilstedeværelsen av en GPS spor-fil i GPX-format<sup>50</sup> fører til at et spor blir plottet på kartet med røde små punkter. Den visuelle testen og funksjonstesten ble, i motsetning til testen av det norske datasettet, kjørt i Mozilla Firefox versjon 3.01 for å forsøke å avdekke eventuelle nettleserproblemer. Testen avslørte ulike utfordringer som oppsummeres under i avsnittet om videre testing og utvikling (4.7.3).

Testen av datasettet fra Norge (se fig. 4.7.2) ble foretatt med nettleseren

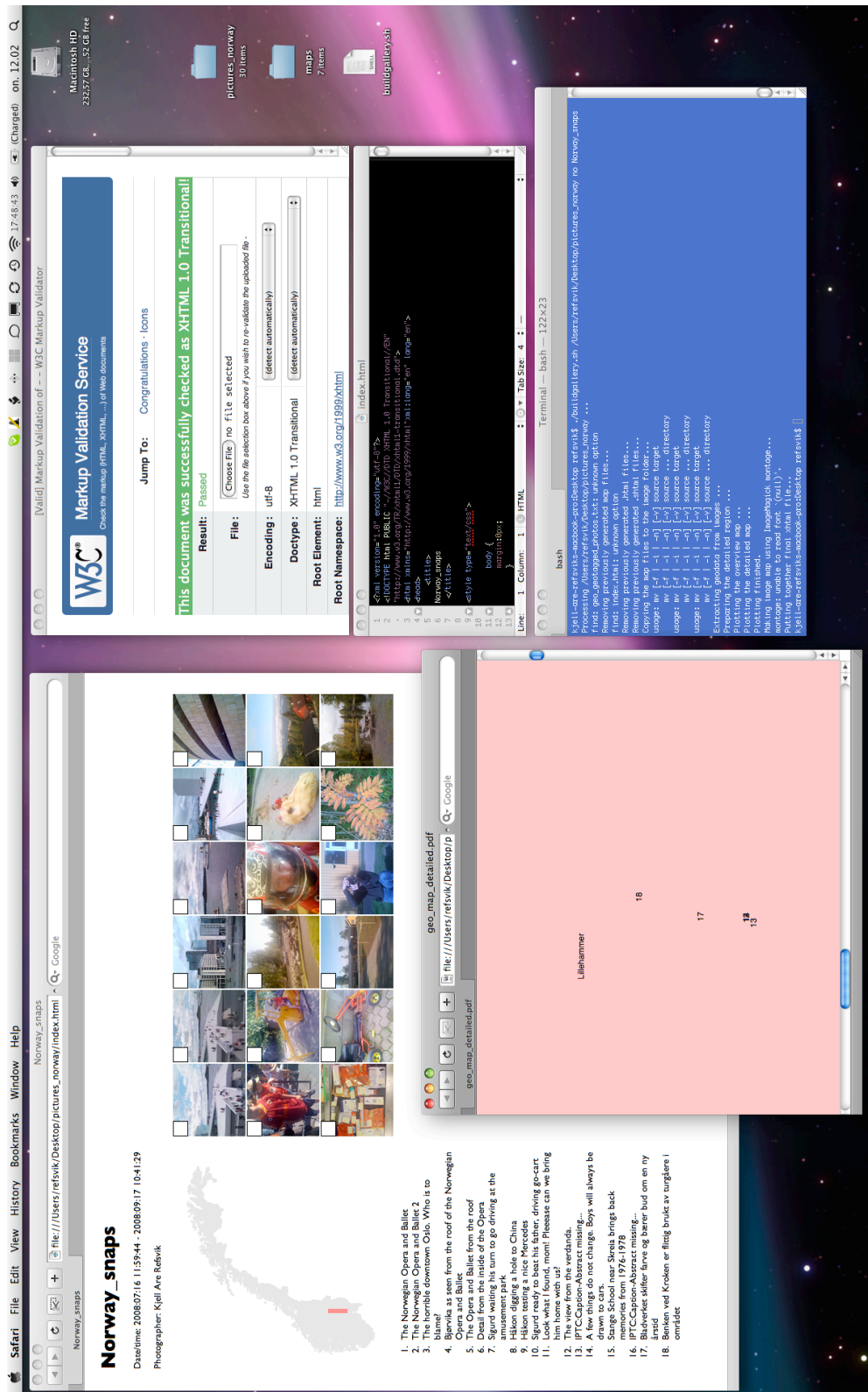
---

<sup>50</sup> <http://www.topografix.com/gpx.asp>



Figur 4.2: Skjerm bilde fra kjøringen av scriptet på datasett fra Libanon.





Figur 4.3: Skjærmbilde fra kjøringen av scriptet på datasett fra Norge.

Safari versjon 3.1 for Mac OS X, og den viste at det var få forskjeller mellom nettleserene i forhold til måten html-koden fremsto på. Innebygget støtte for pdf-filer gjorde at denne nettleseren - i motsetning til Firefox, ikke trengte et eksternt program for å vise frem/manipulere detaljkartet. Ut over dette var det ubetydelige forskjeller nettleserene imellom.

#### 4.7.3 2. Kodevalidering

I tillegg til en visuell inspeksjonstest, benyttet jeg kodevalidering som en metode for å kontrollere at scriptet lager korrekt kode. Koden som kom ut av scriptet ble testet med World Wide Web Consortiums valideringstjeneste<sup>51</sup>. Valideringen (se fig. 4.7.2) av koden som XHTML Transitional var vellykket og uten feil. Unntaket var i de situasjoner der scriptet fant og ekstraherte spesialkarakterer fra JPEG-filenes IPTC:Caption felt. Dette er dermed en av de utfordringene som må håndteres i videre utvikling og testing.

#### 4.7.4 Videre testing og utvikling

Den visuelle testen avslørte som sagt flere utfordringer. Tidsbegrensninger har imidlertid ikke gitt rom for å lage en komplett bruksferdig løsning, men her er en del momenter som jeg gjerne skulle ha arbeidet videre med:

1. Småbildene på oversiktssiden trenger løpenummer i hjørnene slik at de refererer til den nummererte bildelisten og til detaljkartet. Dette kan gjøres på flere ulike måter - f.eks. ved å bruke andre kjernekommandoer i ImageMagick.
2. Håndtering og tilbakemelding av brukerfeil og feil/manglende i inn-data, deriblant manglende geodata i bildene.
3. Forbedring av scriptets ut-data når det får bilder som er tatt innenfor et svært begrenset geografisk område.

---

<sup>51</sup> <http://validator.w3.org/>

4. Mulighet for plotting av kart som overlapper nullmeridianen eller polpunktene.
5. Bruke flere av metadata-elementene i bildene, blant annet for å fremheve bruks-, eiendoms- og opphavsrettsmessige forhold.
6. Finne kilder til kartdata med flere detaljer og dynamiske metoder for ekstraksjon (fra f.eks openstreetmap.org).
7. Forbedring av kartplottet, herunder metoder for å håndtere billedata som overlapper hverandre.
8. Forbedre plottingen av referansetekster på kartet og undersøke videre det er mulig å finne en løsning på tekstenkodingsproblemet.
9. Bygge inn støtte for flere språk.
10. Bygge inn støtte for inkludering av flere filformater, herunder DNG, RAW og andre filtyper (f.eks lyd) som ble skapt i tilknytning til bildene.
11. Bygge inn støtte for panoramafilmer med spesielt fokus på projeksjonsmetoder og avspilling.
12. Forbedre tegning av kartutsnitt på detaljkartet.
13. Rydde opp i navngiving av filer, og inkludere bedre kommentarer om innholdet i de tekstbaserte filene.
14. Lagre scriptet i bildemappen etter endt kjøring for å bidra til å dokumentere hvordan bildepresentasjonen ble laget.
15. Gir mulighet for å publisere bildene direkte til ønsket URL.



## Kapittel 5

# Konklusjon og fremtidig arbeid

### 5.1 Konklusjon

Det første forskningsspørsmålet i denne mastergraden var som følger:

Hvilke egenskaper beskrives av fagmiljøer og litteratur som sentrale for vår fremtidige tilgang til digitale dokumenter generelt og digitale fotografier spesielt?

Dette er blitt belyst gjennom studier av litteratur og samtaler med utvalgte ekspertmiljøer i Norge. Jeg avdekket at åpenhet, bruksomfang, innsyn, selvdokumentasjon, reduksjon av eksterne avhengigheter (herunder patenter) og å unngå tekniske beskyttelsesmekanismer er sentrale momenter i bevaringen av de fleste digitale dokumenter. Det fremsto videre som om ekspertmiljøene er bevisste og har etablert gode rutiner for å møte disse utfordringene, selv om ikke alle løsningene som ble avdekket er ideelle.

Forskningsspørsmål nummer to var dette:

Kan UNIX og shellscripting være et bærekraftig bidrag under bearbeiding og tilrettelegging av digitale bilder?

Spørsmålet er blitt behandlet ved å undersøke om UNIX og shells scripting kan utgjøre et bidrag som er egnet til å utvide definisjonen av digital bærekraftighet til også å omfatte systemer, programmer og programmeringsspråk. Gjennom bruk av åpen og standardisert teknologi, åpning av lukkede filformater, fremme bruken av automatisk innsamlede metadata samt redusere eksterne avhengigheter, mener jeg å ha demonstrert egenskapene som bør kjennetegne bærekraftig teknologi. Jeg mener også at arbeidet har bidratt til å utvide debatten om bærekraftighet til også å omfatte systemene, programvaren og språkene vi bruker for å behandle og tilrettelegge digitale dokumenter. Om man velger å se min løsning i lys av Nasjonalbibliotekets praksis for innhøsting og arkivering av norske nettsider, mener jeg at løsningen vil kunne bidra til å fremme tilgangen til fotografier i fremtiden.

## 5.2 Fremtidig arbeid

Det skulle være gode muligheter for å ta de problemstillingene jeg har arbeidet med videre i flere ulike retninger, og jeg skal her kort skissere noen av dem.

En mer detaljert teoretisk studie av forskning og litteratur omkring bærekraftige systemer og programvare er interessant - spesielt med sikte på å utvikle flere konkrete metoder for å gjøre et større antall databrukere i stand til å bevare sine digitale dokumenter. Min bruk av UNIX i denne oppgaven kan sikkert virke fremmed for de som har en annen teknisk bakgrunn, og det kunne således ha vært interessant å se oppgavens problemstillinger belyst med et annet teknisk utgangspunkt.

Fra et konkret perspektiv er det også fortsatt mye å gjøre før scriptene mine er stabile nok til å regnes som ferdige. Behovet for forbedringer omfatter blant annet bedre feilhåndtering, bedre brukergrensesnitt og enklere tilgang til åpne kartdata. Samtidig ville flere funksjoner som håndtering av råformatbilder, panoramaler og andre datatyper også kunne ha økt bruksverdien av scriptene.

En annen mulighet for å ta mitt og andres arbeid videre kunne være å se nærmere på problemstillingene rundt etableringen av en nasjonal online lagringstjeneste for digitale kulturuttrykk slik de er foreslått i forslaget om et *nasjonalt mediearkiv* (vedlegg 5.2). En spennende oppgave kunne ha vært å utvikle en norsk tjeneste a la Flickr/YouTube, og da i et tett samarbeid med profesjonelle kulturinstitusjoner i Norge. En slik nasjonal nettbasert tjeneste kunne, ut over den innhøstingen av nettsider som Nasjonalbiblioteket er i gang med i dag, bidratt til å styrke interessen, kunnskapen, og bidraget fra kulturinteresserte privatpersoner, skoler, lag og foreninger. Samtidig kunne den fremmet digitalisering av materiell som ligger utenfor loven om pliktavlevering og som ellers vil gå en usikker framtid i møte. Ut over dette kunne en slik tjeneste også stimulere til bruk av norsk språk, samtidig som det kunne ha lagt til rette for bruk av verktøy og arbeidsmetoder som hadde vært gunstige i et langtidslagringsperspektiv, herunder arbeid med strukturerte metadata og rettighetsproblemstillinger<sup>1</sup>.

I mitt arbeid med denne oppgaven har jeg savnet god litteratur som gjennomgår elektro- og digitalfotografiets historie. Det ser ut til at boken *The Complete Illustrated History of the Digital Photograph* gjenstår å bli skrevet. Et slikt bokprosjekt kunne også ha vært en måte å videreføre arbeidet mitt på, både for å sikre informasjonen omkring digitale bilder og kameraer, men og for å styrke kunnskapen om digitale dokumenter og den teknologien som omslutter dem.

I starten av oppgaven nevnte jeg at prosjektet *Arkitekturens ABC* har vært en vesentlig del av inspirasjonen for å gå i gang med dette arbeidet. I slutfasen av arbeidet med mastergradsoppgaven ser jeg nå hvordan materialet som arkitekturprosjektet samlet inn kunne ha vært behandlet og gjort tilgjengelig. Gjennom den kunnskapen jeg har tilegnet meg vil jeg forsøke å la fremtidige

---

<sup>1</sup> Creative Commons, <http://creativecommons.org/>

valg av arbeidsmetoder og redskaper bli påvirket av en bærekraftig tankegang. Jeg ønsker at mine sønner en gang i framtida skal kunne ha glede av familiens fotografier og andre kulturuttrykk. Dette fordrer at mine valg i dag ikke begrenser deres muligheter.

[...][to meet] the needs of the present without compromising the ability of future generations to meet their own needs.[...][17]



## Vedlegg



## A:Lisenser

Under følger en oversikt over de lisenser som dekker data og/eller programvare som er brukt i dette mastergradsprosjektet og lisenstekstene er gjengitt på originalspråket. Eiendomsretten til oppgavens øvrige innhold/resultat tilhører Høgskolen i Østfold - avdeling for informasjonsteknologi. Jeg vil imidlertid sette pris på om Høgskolen gjør arbeidet - først og fremst i form av koden, tilgjengelig for andre i den form de måtte anse som hensiktsmessig.

### Kartverk - statens kartverk

Kartdata fra Norges kartverk i form av ESRI shapefiler fra N5000 serien er brukt under en akademisk lisens som holdes av Høgskolen i Østfold - avdeling for informasjonsteknologi. Det har ikke lyktes meg å få tak i en lisenstekst, ei heller informasjon fra nettsidene til Statens kartverk over de betingelser som denne lisensen omfatter. Jeg må takke imidlertid for de muligheter som disse kartdata har gitt meg i oppgaven.

### Gnuplot

```
/*[
 * Copyright 1986 - 1993, 1998, 2004 Thomas Williams, Colin Kelley
 *
 * Permission to use, copy, and distribute this software and its
 * documentation for any purpose with or without fee is hereby granted,
 * provided that the above copyright notice appear in all copies and
 * that both that copyright notice and this permission notice appear
 * in supporting documentation.
```

```
*
* Permission to modify the software is granted, but not the right to
* distribute the complete modified source code. Modifications are to
* be distributed as patches to the released version. Permission to
* distribute binaries produced by compiling modified sources is granted,
* provided you
* 1. distribute the corresponding source modifications from the
* released version in the form of a patch file along with the binaries,
* 2. add special version identification to distinguish your version
* in addition to the base release version number,
* 3. provide your name and address as the primary contact for the
* support of your modified version, and
* 4. retain our contact information in regard to use of the base
* software.
* Permission to distribute the released version of the source code along
* with corresponding source modifications in the form of a patch file is
* granted with same provisions 2 through 4 for binary distributions.
*
* This software is provided "as is" without express or implied warranty
* to the extent permitted by applicable law.
]*/
```

## ImageMagick

Copyright 2008 Kjell Are Refsvik

Licensed under the ImageMagick License (the "License"); you may not use  
this file except in compliance with the License. You may obtain a copy  
of the License at

<http://www.imagemagick.org/script/license.php>

Unless required by applicable law or agreed to in writing, software  
distributed under the License is distributed on an "AS IS" BASIS, WITHOUT  
WARRANTIES OR CONDITIONS OF ANY KIND, either express or implied. See the  
License for the specific language governing permissions and limitations  
under the License.

## exiftool

Exiftool omtales som freeprogramvare og tilgjengelig under samme lisens som  
programvaren som er brukt for å lage programmet - Perl. Følgende står oppgitt

## som Perls lisensbetingelser<sup>2</sup>

Perl5 is Copyright (C) 1993-2005, by Larry Wall and others.

It is free software; you can redistribute it and/or modify it under the terms of either:

- a) the GNU General Public License as published by the Free Software Foundation; either version 1, or (at your option) any later version, or
- b) the "Artistic License".

For those of you that choose to use the GNU General Public License, my interpretation of the GNU General Public License is that no Perl script falls under the terms of the GPL unless you explicitly put said script under the terms of the GPL yourself.

Furthermore, any object code linked with perl does not automatically fall under the terms of the GPL, provided such object code only adds definitions of subroutines and variables, and does not otherwise impair the resulting interpreter from executing any standard Perl script. I consider linking in C subroutines in this manner to be the moral equivalent of defining subroutines in the Perl language itself. You may sell such an object file as proprietary provided that you provide or offer to provide the Perl source, as specified by the GNU General Public License. (This is merely an alternate way of specifying input to the program.) You may also sell a binary produced by the dumping of a running Perl script that belongs to you, provided that you provide or offer to provide the Perl source as specified by the GPL. (The fact that a Perl interpreter and your code are in the same binary file is, in this case, a form of mere aggregation.)

This is my interpretation of the GPL. If you still have concerns or difficulties understanding my intent, feel free to contact me. Of course, the Artistic License spells all this out for your protection, so you may prefer to use that.

-- Larry Wall

---

<sup>2</sup> <http://dev.perl.org/licenses/>



# B:MEDIEARKIV

## Overview

Beginning with the work of Eilert Sundt, the recognition of the importance of recording everyday culture has grown steadily over the last century to become the subject of study and preservation by both academic and cultural institutions in Norway. Collections of photographs such as that of Anders Beer Wilse<sup>3</sup> and the private albums saved by Ragna Solleid<sup>4</sup> provide the historic visual record essential to the understanding of everyday culture.

The Norwegian law of *Legal Deposit of Generally Available Documents* provides for the obligatory deposit of all publications made for circulation outside private spheres, irrespective of media. This project is a feasibility study into a publicly run repository of private images and other multimedia artifacts *not covered* by the above law, preserving people's personal documentation of Norwegian contemporary popular culture. Nor is it meant to compete with the digitization efforts of Norwegian cultural institutions, but to preserve the nation's private views of their everyday lives.

---

<sup>3</sup> Deposited with *Norsk Folkemuseum* and now digitized by the National Library

<sup>4</sup> Librarian at the Bergen public library (Larsen and Lied, *Norsk Fotohistorie*, Det Norske Samlaget, Oslo 2007, p. 9)

## Archiving

The law of obligatory deposit <sup>5</sup> obliges all who publish documents irrespective of media which are “made for distribution beyond the private sphere” to deposit copies with the national library. Section 1 of the act states: “The purpose of this Act is to ensure that documents containing generally available information are deposited in national collections, so that these records of Norwegian cultural and social life may be preserved and made available as source material for purposes of research and documentation.”

The act does not therefore cover privately recorded and distributed documents such as digital photographs.

In consideration of the following:

- historical albums of photographs have traditionally been our most important source of visual knowledge about our recent history,
- digital photographs are under greater threat than the analog inasmuch as they are easier to destroy permanently and are dependent of more complicated backup routines for preservation,
- digital cameras have significantly simplified photography and thereby increased the possibilities of documenting a greater multiplicity of aspects of our contemporary culture,
- our lives are more frequently and richly documented through digital media.

This projects aims to investigate the feasibility of establishing a massive mediaarchive available to the Norwegian public for the purpose of preserving digitally recorded material that documents our contemporary culture. The purpose of the archive is to serve the roles previously filled by private, analog collections of cultural information such as photographic albums, amateur film,

---

<sup>5</sup> [http://www.nb.no/fag/for\\_utgjevarar\\_og\\_trykkeri/pliktavlevering/legal\\_deposit](http://www.nb.no/fag/for_utgjevarar_og_trykkeri/pliktavlevering/legal_deposit)



audio tape recordings, diaries and the like, ensuring that these highly volatile digital collections are available for future generations of public and researchers alike.

Modern methods of digital documentation makes recording the everyday very much easier than even quite recent analog means. In photography for example, the basic system of loading film, then developing and printing either commercially or at home has changed very little since the early days of Kodak box cameras.<sup>6</sup> In terms of preservation however analog photography is much less volatile than digital. Other than damage by direct physical destruction, film negative or prints in the average home have reasonable archival lifespans when stored in the normal album or card board box in the attic.

Digital images, especially in these early years of the common use of the technology are much more volatile. Apart from the likelihood of loss through sloppy backup routines, hard disk crashes, CD-malfunctions and technology changes, there are the problems of data lost to defunct proprietary formats and simple ignorance causing inadvertent file erasure. Even worse is the quite common procedure of asking for the camera's memory chip to be erased at the photo shop after prints have been made. A surprising number of people treat the memory chip simply as a replacement for film without the hassle of having to care for the negatives! Furthermore, color prints made with consumer quality ink-jet technology have very limited lifespans, almost fading as one watches.

A publicly available repository for albums of private digital images (and other digital material) would be an invaluable source of information for contemporary and future researchers of everyday life and culture. It is envisioned that such an archive would have a simple, easy to use interface for depositing, annotating and retrieving information. There would also be no limit on the size or number of files.

---

<sup>6</sup> The various "instant" systems pioneered by Polaroid are an exception, but the vast majority of analog photographs have been film-based.

## Areas of investigation

There are obviously a number of questions that arise out of such a vision that have to be addressed. The aim of this project is to investigate the feasibility of establishing and running a public media archive and the most apparent problems entailed.

- Mapping similar projects

One of the first comments that has arisen during initial discussions of the project is the existence of a variety of similar sites such as Flickr, PBase, etc. which offer space in which to exhibit photographs. Common drawbacks are severe limitations on image sizes and restrictions on media types that can be deposited. These sites appear often to be focused on photography as art rather than repositories of the whole range of photo-imagery.

The closest to a general and comprehensive collection of images and other media types would be Google images. This however, is a global index of images available on the net, which necessitates personal websites of some sort, severely restricting the number contributors.

The greatest objection to the commercially run “community” sites in the World Wide Web is their inherently commercial agenda. With no public welfare mission there are no guarantees that the content will be preserved in any way, nor that it or information about the contributors will be used for purposes other than those advertised at the initial establishment of the service.

Possible connections to and experience from UNINETT's *NorStore* project will also be investigated.

A number of similar projects have been proposed in the EU, France, US and UK<sup>7</sup>. The project will attempt to survey those that might be

---

<sup>7</sup> The links provided are only a very small selection provided for illustration purposes.

relevant to our aims in order to gather experience and avoid unnecessary duplication of potential mistakes. (See 5.2, page 79)

- Scope, size and scale.

For a media repository to have full value there should be no restrictions on the technical quality of the deposited material. The study will therefore have to make qualified estimates of necessary space and scalability over a foreseeable future.

A study of the scope of the material to be deposited must also be made. This would include questions such as type of documentation, geographic provenance, digitized historic material vs. contemporary, definitions of “privacy” in terms of permissible contribution, how to limit access territorially and so on.

- Intellectual property rights, fraud and ttl.

In order to encourage as wide a scope of contribution as possible a range of restrictions on access to deposited material might have to be offered. A survey of possible means of restrictions and protections will be made. Fraudulent material, malicious attacks and annotation will need to be considered along with identity protection policies as set out by Datatilsynet<sup>8</sup>.

Time-to-live (TTL) policies will also be proposed, such as a write-only system where corrections will be allowed, but all previous versions preserved and trackable.

- Access, interface, administration

A key to the success of a cultural media repository is a simple but fully functional access management and administration system including interfaces for deposit and retrieval of material. The project will endeavor to propose the necessary mechanisms and minimum data necessary to

---

<sup>8</sup> [http://www.datatilsynet.no/templates/Page\\_\\_\\_\\_194.aspx](http://www.datatilsynet.no/templates/Page____194.aspx)

accommodate satisfactory data administration over the long term with due attention to open formats and source code.

The results of such a proposal will also focus on possible application to other UNINETT projects in which we are engaged.

- Metadata and classification

A decisive advantage of modern digital media formats is the possibility of embedding metadata in individual files structured as EXIF, IPTC, etc..

The proposal will investigate and propose a minimal structure of metadata to be embedded and used in classification and retrieval. We will also look into the possibility of continual user annotation of files by means of Wiki-like systems. Recent developments in image recognition are also promising with respect to search and retrieval.

- Ownership

It is envisioned that in the long term the mediaarchive will be administered by a public agency in order to guarantee its perpetual availability and preservation. The proposal in form of a near complete feasibility study will be submitted for discussion to relevant cultural preservation authorities for comment.

- Open standards

A subject would need to be discussed is the use of open standards and possible embedding of software necessary for display of proprietary formats. Some media formats such as QTVR<sup>9</sup>

- Prototyping

A limited prototype for testing and illustration purposes will be made. The prototype will attempt to simulate scope, quality and size and to illustrate possible interfaces for deposit and retrieval.

---

<sup>9</sup> Quick Time VR. At the present there is no open document standard for interactive panoramas such as QTVR.

The prototype will be populated with a series of "albums" of digital material, primarily photographs annotated with embedded metadata. We will attempt to provide large numbers of images in a range of sizes ranging from small JPEG files of 2-10 Mpx through numerous 20 Mpx images with automatically embedded GPS information to gigapixel-sized multi-row and spherical panoramas. Also video, sound and text will be included to illustrate the potential diversity of the archive. The "albums" will range from plain collections of related and unrelated (but annotated) media files to assemblies embedded in pages of explanatory texts.

## Participants

- Børre Ludvigsen: Høgskolen i Østfold, project leader. Works on digitizing cultural multimedia, analog and digital photography.
- Kjell Are Refsvik: Høgskolen i Østfold, project assistant. Masters degree on *Sustainable methods and tools for managing and publishing digital images*, large multirow and spherical panoramas.
- Espen Talberg: Høgskolen i Østfold, project assistant. Masters degree in location sensitive data.
- Olaf Scjeldrup: UNINETT, "reader" and commentator. Involved with UNINETT's *NorStore* project.
- Robert Cailliau: Geneva, "reader" and commentator. Co-inventor of the World Wide Web and works on digital albums.

## Links

- Similar projects
  - Memories for Life  
<http://www.memoriesforlife.org/>

- A Lifetime Personal Web Space  
<http://connect.educause.edu/Library/EDUCAUSE+Quarterly/BeyondtheElectronicPortf>  
 39884
- Personal Archives Accessible in Digital Media  
<http://www.paradigm.ac.uk/>
- MyLifeBits Project  
<http://research.microsoft.com/barc/mediapresence/MyLifeBits.aspx>
- Continuous Archival and Retrieval of Personal Experiences  
<http://research.microsoft.com/CARPE2004/>
- Libraries and digitization initiatives
  - Nasjonalbiblioteket  
<http://www.nb.no/>
  - Digital collections at the Library of Congress  
<http://www.loc.gov/library/libarch-digital.html>
  - Nordiska Museet  
<http://www.nordiskamuseet.se/fotosekretariatet/>
  - Minerva Europe  
<http://www.minervaeurope.org/publications/globalreport.htm>
  - Numérisation du patrimoine culturel : Coopération européenne [http://www.culture.gouv.fr/culture/mrt/numerisation/fr/f\\_minerva.htm](http://www.culture.gouv.fr/culture/mrt/numerisation/fr/f_minerva.htm)
- Private examples
  - <http://ddc.aub.edu.lb/projects/saab/tamir-nassar/>
  - <http://www.gacern.org/Russia/Welcome.html>
  - <http://valhall.hil.no/Innhold/foto/index.html>

- <http://abdallah.hiof.no/granbakken/>
- <http://www.ludvigsen.hiof.no>
- <http://abdallah.hiof.no/2004/>
- <http://abdallah.hiof.no/2005/>
- <http://abdallah.hiof.no/2006/>
- <http://abdallah.hiof.no/2007/>





# C:Zeiss Ikon Ercona

## Bakgrunn

Under arbeidene med denne mastergraden fant min svigerfar frem sitt gamle fotoapparat som han mener å ha kjøpt i en fotoforretning på Vinstra i 1954, da i en alder av 20 år. Han brukte kameraet (se fig. V-1) i en årrekke, bl.a. under hvalfangst ved Syd-Georgia ombord i *Southern Harvester* under sesongen 1957-58 og videre i starten av barnas oppvekst, frem til det ble lagt bort i 1971.

Takket være hjelp fra min veileder Børre Ludvigsen lot det seg gjøre å finne en alternativ kjemisk prosess som en erstatning for den utgåtte C-22 prosessen<sup>10</sup> som filmen var laget for, og å fremkalle filmen.

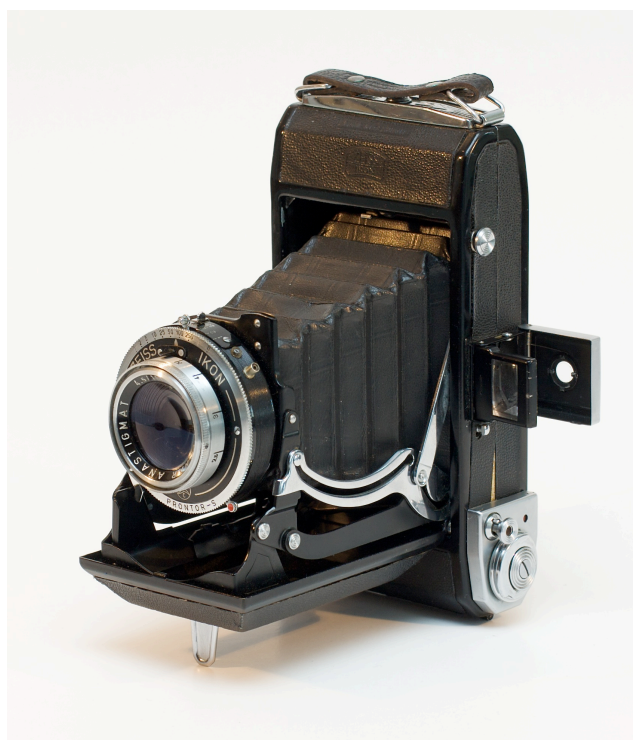
I tillegg til å være et morsomt funn under arbeidet med mastergraden min, tar jeg denne lille historien med fordi jeg opplever den som relevant i lys av diskusjonen om bærekraftig teknologi. Ikke bare er kameraet fortsatt i fullt ut brukbar stand, men det har også klart å holde på en rull med film som det har latt seg gjøre å fremkalle i dag, over 37 år etter at den ble eksponert.

Et apparat med en enkel mekanisk og stabil utforming, samt et fysisk holdbart og utbredt filmformat kan sies å være viktige årsaker til at kamera og film har overlevd lenge. Disse egenskapene bidrar til å bekrefte det vi vet om bærekraftig teknologi<sup>11</sup> for tilgjengeliggjøring av dokumenter.

---

<sup>10</sup> [http://en.wikipedia.org/wiki/C-22\\_process](http://en.wikipedia.org/wiki/C-22_process)

<sup>11</sup> <http://www.digitalpreservation.gov/formats/sustain/sustain.shtml>



Figur V-1: Et Zeiss Ikon Ercona kamerahus, kjøpt i 1954.

### Fotografi med Zeiss Ikon Ercona - 1971

Basert på kunnskap om sted og påkledning ble bildet identifisert av barnas foreldre til å være tatt i Vågå i 1971 da barna var henholdsvis 4 og 6 år gamle (se fig. V-2).

### Fotografi med Zeiss Ikon Ercona - 2008

I et forsøk på å finne ut om kameraet fungerte, ble det rengjort, ladet med en rull EFKE-100 sort/hvit film og innstilt ved hjelp av *Sunny-16 rule*<sup>12</sup> for å kalkulere riktige eksponeringsinnstillinger. Som bildet viser (se fig. V-3) fungerer kameraet fortsatt upåklagelig.

---

<sup>12</sup> [http://en.wikipedia.org/wiki/Sunny\\_16\\_rule](http://en.wikipedia.org/wiki/Sunny_16_rule)



Figur V-2: Søstrene Hildegunn (t.v) og Anne Mette Bjørgen, Vågå, 17. Mai 1971. Fotograf: Ola Bjørgen.



Figur V-3: Søstrene Hildegunn (t.h) og Anne Mette Bjørgen, Lillehammer, 17. Mai 2008. Fotograf: Kjell Are Refsvik



# D:PanoGenKml UNIX shellscript

## Innledning

Dette enkle scriptet lager .kml filer som presenterte panoramabilder (Quick-Time VR (.mov)). Scriptet trekker ut geodata fra orginalbildene og bruker disse når kml-koden genereres for å angi bildenes geografiske posisjon.

## Scriptet

```
#!/bin/sh
##
## panogenkml.sh <sourcefolder> <outputurl> <projectname>
##
## Dette programmet genererer en .kml (Keyhole Markup Language) fil basert på et hierarki
## av filer i.h.t designoppgaven som jeg har valgt for kurset "Design av digitale medier"
## ved hiof.no. Scriptet er sammensatt av komponenter laget av Børre Ludvigsen (bl.a. av
## scriptet genkml.sh og jeg kan i begrenset grad ta full ære for innholdet. Jeg har
## imidlertid tilpasset koden for å få den tilpasset min data-struktur som forøvrig har
## vært en del av kurset. Jeg har utformet den som en loop som leter etter filer som ifølge
## mitt arbeid kan tenkes å inneholde lokasjonsinformasjon, og putter den inn i filene
## som utgjør panoramafilene (.mov). Deretter lages en thumbnail og også brukes når .kml
## fila genereres. Videre utvikling vil være å lage egne vedlikeholdsscript som samler opp
## og legger til all relevant metainformasjon i panoramafilene slik at dette scriptet ikke
## trenger å håndtere den delen av problemstillingen. En naturlig videreutvikling er
## kanskje å bygge inn filflytting i det slik at det kan transportere de nødvendige filene
## med ftp til ønsket destinasjon på en http server. Skriptet er heller ikke spesielt
## raffinert og trenger en rekke sikkerhetsmekanismer for å kunne fungere godt for menigmann.
##
## Kjell Are Refsvik, november 2006
##
## Setter noen initielle variabler
sourcefolder=$1
outputurl=$2
```

```

projectname=$3
kmlfilename=$3.kml
destinationfolder=~/Desktop/$projectname

## Lager en mappe på skriveborden der resultatet skal ligge
mkdir $destinationfolder

## Skriver headeren på .kml fila
echo '<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>' > $destinationfolder/$kmlfilename
echo '<kml xmlns="http://earth.google.com/kml/2.0">' >> $destinationfolder/$kmlfilename
echo '<Document>' >> $destinationfolder/$kmlfilename
echo '  <name>'$projectname'</name>' >> $destinationfolder/$kmlfilename

## Start hovedl kke som skal lete etter panoramafilene (.mov) og tilh rende filer med metadata i
for s in `find $1 -name '*.mov'`
do
  raw_gpsposition=""
  thumbnailsrc=`echo $s | cut -d . -f 1`.jpg
  thumbnaildst=`basename $thumbnailsrc`
  convert $thumbnailsrc -thumbnail 300 $destinationfolder/$thumbnaildst

  if raw_gpsposition="";
  then
    current=`dirname $s`
    cd $current
    cd ../dev01
    raw_filecatalog=`pwd`

## Sett variabler med det som finnes av interessante metadata inne i RAW-filene

    for t in `find $raw_filecatalog -name '*.CR2'`
    do
      if [ -z "$raw_gpsposition" ]; then
        lon=`exiftool -n -s -s -gpslongitude $t`
        lat=`exiftool -n -s -s -gpslatitude $t`
        alt=`exiftool -n -s -s -gpsaltitude $t`
        loc=`exiftool -n -s -s -location $t`
        cty=`exiftool -n -s -s -city $t`
        cnt=`exiftool -n -s -s -country $t`
        dsc=`exiftool -n -s -s -description $t`
        raw_gpsposition=`exiftool -n -s -s -gpslongitude $t`
      fi
    done
  fi

## Kopier panoramafil til destinasjonsmappe

```

```

cp $s $destinationfolder

filename='basename $s'

## Skriver ut .kml kode for hvert panoramabilde basert på variablene vi har fylt inn.

echo ' <Placemark>' >> $destinationfolder/$kmlfilename
echo '   <name>'$loc'</name>' >> $destinationfolder/$kmlfilename
echo '   <description>'$cmt >> $destinationfolder/$kmlfilename
echo '   <![CDATA[' >> $destinationfolder/$kmlfilename
echo '     Location:' $loc '<br>' >> $destinationfolder/$kmlfilename
echo '     City:' $cty >> $destinationfolder/$kmlfilename
echo '     Country:' $cnt >> $destinationfolder/$kmlfilename
echo '     URL:<a href="http://'$2'/'$filename'">' >> $destinationfolder/$kmlfilename
echo '     </a>' >> $destinationfolder/$kmlfilename
echo '     <p>Click on the thumbnail above for a' >> $destinationfolder/$kmlfilename
echo '       larger panorama image' >> $destinationfolder/$kmlfilename
echo <a href="http://www.apple.com/quicktime/download/">' >> $destinationfolder/$kmlfilename
echo '       (QuickTime VR format)</a>' >> $destinationfolder/$kmlfilename
echo '     <p>Foto: Kjell Are Refsvik ]]> </description>' >> $destinationfolder/$kmlfilename
echo '     <LookAt>' >> $destinationfolder/$kmlfilename
echo '       <longitude>'$lon'</longitude>' >> $destinationfolder/$kmlfilename
echo '       <latitude>'$lat'</latitude>' >> $destinationfolder/$kmlfilename
echo '       <altitude>'$alt'</altitude>' >> $destinationfolder/$kmlfilename
echo '       <range>2000</range>' >> $destinationfolder/$kmlfilename
echo '       <tilt>5</tilt>' >> $destinationfolder/$kmlfilename
echo '       <heading>1</heading>' >> $destinationfolder/$kmlfilename
echo '     </LookAt>' >> $destinationfolder/$kmlfilename
echo '     <Point>' >> $destinationfolder/$kmlfilename
echo '       <coordinates>'$lon,$lat,$alt'</coordinates>' >> $destinationfolder/$kmlfilename
echo '     </Point>' >> $destinationfolder/$kmlfilename
echo ' </Placemark>' >> $destinationfolder/$kmlfilename
echo -n .

done

## Skriv footer i .kml fila

echo '</Document>' >> $destinationfolder/$kmlfilename
echo '</kml>' >> $destinationfolder/$kmlfilename

```





# E:BuildGallery UNIX shellscript

## Innledning

Neste avsnitt inneholder koden som genererer en web-presentasjon av digitale bilder basert på en samling av bilder i jpeg-format. Koden er skrevet i form av et Bourne shellscript og er kommentert på engelsk og er oppdelt for å øke tilgjengeligheten.

Scriptet er å betrakte som en uferdig konseptskisse som viser hvordan programvare kan bygges på en slik måte at sluttresultatet som genereres blir bærekraftig. Ved at webalbumet som lages har få eksterne avhengigheter, fremmer bruken av metadata og bruker åpen kode, grunndata og fri programvare, ligger mye til rette for å sikre åpenhet og tilgjengelighet for fremtiden.

En videre utvikling av scriptet bør sørge for at scriptet selv, inkludert alle datafilene som er assosiert med utviklingen av albumet blir inkludert i den mappen der albumet lagres. Dermed vil løsningen kunne betegnes som bærekraftig på den måten at den dekker dagens behov (for å få presentert digitale bilder), uten at den reduserer muligheten for å behandle disse dataene på andre måter i fremtiden. Flere forslag til forbedringer av scriptet er inkludert i avsnittet om testingen av scriptet 4.7.3.

En klar utfordring vil kunne være at scriptet krever innsikt i bruk og drift av kommandolinjemiljøet i UNIX-systemet. For de som har denne kunnska-

pen vil løsningen imidlertid kunne tilby muligheter for effektiv og bærekraftig behandling av digitale bilder.

## Scriptet

```
#!/bin/sh
#
# Use:
# ./buildgallery.sh <source_image_folder> <country_code> <album_title>
#
# Before running the script, be sure to read this entire header and:
#
# 1. Use an absolute path to identify the source image folder
# (geotagged JPEGs)
# 2. Use a single word album title
# 3. Have the proper third party UNIX software installed (specified below)
# 4. Specify a absolute folder location of the map data (code line no. 4)
# 5. Make the script executable (i.e.: chmod 770 buildgallery.sh)
# 6. "no" or "lb" as codes to trigger the correct map data
#
# Description:
# This script is a proof-of-concept of a sustainable software that
# makes a HTML-based photo album based on a folder of geotagged jpeg
# files. The script will plot 2 map files based on raw map data and
# will also plot track-files on the map if a kml or gpx file can be
# located in the image folder. Key metadata that is present in the images
# will be used when building the album page, and lack of metadata will
# be noted in the final web page.
#
# The script is by no means complete but will hopefully show that
# It was put together by Kjell Are Refsvik as part of a master thesis and
# finished in september 2008.
# Sincere thanks to Børre Ludvigsen, Phil Harvey, Gunnar Misund,
# Trond Akerbæk, and Audun Vaaler and various people on
# the newsgroup comp.graphics.apps.gnuplot and the OSGeo mailing lists for
# help during the construction.
#
# Dependencies:
# This script is not tested, but should run (possibly with minor tweaks
# under a POSIX UNIX-like environment and uses the following standard
# programs:
# awk, sed, tr, grep, echo, rm, head, cut, cd
# in addition to:
# gnuplot (http://www.gnuplot.info/) and
# exiftool (http://www.sno.phy.queensu.ca/~phil/exiftool/)
# The script also depends on map data, but licensing issues prevents me
# from including them together with this code.
```

```

#
# You may want to make your life easier by using a package-installer to
# get hold of the tools you need to add to use the script.
# Throughout this project I have used MacPorts (http://www.macports.org/)
# and PortAuthority (http://www.codebykevin.com/) under Mac OS X 10.5.4.
# to develop and test my solution.
#
# Limitations/future work:
# Please note that this script is not robust or secure in any way and is
# provided as-is. It traps and/or informs the user of basic problems and
# tries to correct them, but is in other ways in dire need of
# significantly more testing and modifications to work completely as
# intended. This specifically applies to the lack of numbering in the top
# left corners of the thumbnails, where the current ImageMagick montage
# programs falls short today. Feedback suggests that the montage command
# may be unsuitable for numbering thumbnails, and that writing a complete
# script to generate the numbered thumbnails may be needed.
#
# Improvements beyond this should include:
# 0. Improving general error trapping, feedback and special situations
# 1. Plotting maps overlapping the Meridian or on/near the n/s poles
# 2. Finding better sources of maps (open) and extraction method (dynamic)
# 3. Improving the general quality and features of the map renderings
# 4. Adding more features to the map (waterways, roads, place-names)
# 5. Working out better methods for what labels to put on the map and how
# 6. Supporting an extended character set (UTF-8)
# 7. Providing support for multiple languages for the output
# 8. Providing support for more file formats than JPEG and DNG-conversion
#    Including special attention on panorama image files and playback
# 9. Making the border around map relative to the lat/lon position
# 10. Drawing an arrow on the overview map to highlight a small region
#
# There are also endless of ways to improve on the mechanics of the script
# itself, and not being a seasoned UNIX-script-writer, I apologize for
# the crude and less than perfect code in here.
#
# Map data
# This script uses basic tabulator-separated text files with geodata.
# All points, lines and polygons use decimal longitude and latitude
# and the World Geodetic System (WGS84) as a reference model due to its
# currently widely adoption by GPS-enabled systems. This script should be
# revised as new Geodetic systems become available.
#
# The maps from Norway used to test this script was converted from ESRI
# shapefiles courtesy of the Norwegian Mapping and Cadastre Authority
# (http://statkart.no) under a academic lisencc. Photos and GPS geodata
# was collected by myself.
#
# The maps from Lebanon was provided by my advisor, Prof. Børre Ludvigsen and

```

```

# is of unknown origin. I thank him for providing me with a complete set
# of data to be used for test purposes, including GPS tracks and geotagged
# photographs.
#
# As a consequence, all geodata references should be provided as
# decimal longitude/latitude degrees (DD) and maps using other Spatial
# Reference Systems (SRS) should be converted to DD/WGS84 using a suitable
# conversion tool. In my work, I have used the Geospatial Data Abstraction
# Library (GDAL, http://www.gdal.org/) to convert data:
#
# 1. SRS and file format conversion (UTM .shp > WGS84 .kml)
#   $ogr2ogr map.kml map.shp -f "KML" -t_srs epsg:4326
#
# 2. KML > .CSV format conversion
#   $grep 'coordinates' map.kml | sed -n '/<coordinates>/,/<\</coordinates>/p' |
#   sed 's/<Polygon><outerBoundaryIs><LinearRing><coordinates>/#/g' |
#   sed 's/,0 /;/g' |
#   tr ';' '\n' |
#   sed 's/ //g' |
#   sed 's/,/ /g' |
#   sed 's|0</coordinates></LinearRing></outerBoundaryIs></Polygon>||g'
#
# Due to time-constraints, I have not proceeded to solve issued relating
# to the map projection problems, but just accepted the default output
# provided by gnuplot. Further distortion was introduced by making the
# overview map fit inside a square shape for estetic and practical purposes.
#
# Kjell Are Refsvik, Ostfold University College, Dept of Computer Sciences
# May 2009

# 0. Initialisation #####

imagefolder=$1
country=$2
albumname=$3
sourcemapfolder=/Users/refsvik/Desktop/maps

# 1: Bacis checking of input values #####

# If no input is provided by the user, inform about background and basic use.
if [ "$imagefolder" = "" ];
then
    echo ""
    echo "Purpose and use:"
    echo " The purpose of this script is to build a HTML photo album based on"
    echo " a folder of images. The script will also genereate two maps"
    echo " that will be embedded on the page, and use geotags in the images"
    echo " to visualise where the photos was taken."
    echo " "

```

```

echo " The script will also look for a IPTC:Caption-Abstract information"
echo " within the image files to make up an index on the left side of the"
echo " web page. A warning will be displayed if captions inside the JPEG"
echo " files are missing."
echo " "
echo " It requires the user to provide files "
echo " "
echo " "
echo " Open this script in a text editor to learn more on how to provide"
echo " the necessary data for the script to work properly, then set"
echo " the script to executable (chmod 770 plotmap.sh) and type:"
echo " ./buildgallery.sh <image_folder> <iso_country_code> <album_title>"
exit 0 # Exit the script
fi

if [ -d $1 ] # If input dir. is a valid folder:
then
    imagefolder='echo $1 | sed 's|/ *$||'' # remove any trailing slash chars
    echo Processing $imagefolder ... # display OK message to the user
fi

# 2: Look for and remove any files named "geo*" and "*.html" left by the script
# running before

cd $imagefolder # Move to the image folder

geo='find $imagefolder -name geo*.*'
if [ -e $geo ]
then
    rm geo*
    echo "Removing previously generated map files..."
fi

html='find $imagefolder -name *.html'
if [ -e $html ]
then
    rm *.html
    echo "Removing previously generated .html files..."
fi

shtml='find $imagefolder -name *.shtml'
if [ -e $shtml ]
then
    rm *.shtml
    echo "Removing previously generated .shtml files..."
fi

# 3: Provide information about the map source files. Change to suit your needs#

```

```

if [ $country = "" ]
then
    echo "Please state the two letter ISO code for the"
    echo "country you are plotting (i.e. 'no')"

```

```

done

for f in *.JPEG;
do
base='basename $f .JPEG'
mv $f $base.jpg
done

for f in *.JPG;
do
base='basename $f .JPG'
mv $f $base.jpg
done

# 6: If input folder contains a kml/gpx track file, convert to gnuplot format #
track_exist=0

for file in * ; do
# Convert gpx/kml to csv
case $file in
*.kml) echo Converting .kml file to gnuplot format ...;
grep 'coordinates' *.kml | tr -d '\t' | \
sed -e's/^<.*>([[~<].*)<.*>$/\1/' -e's/~$//' -e's/~[ \t]*//' -e'/~$/d' | \
tr -d "<coordinates>" | \
tr -d "</coordinates>" | \
cut -f1,2 -d, | \
tr ',' '\t' >geo_track.txt;
track_exist=1;;
*.gpx) echo Converting .gpx file to gnuplot format ...;
grep 'trkpt lat=' *.gpx | \
tr -d '\t' | \
sed -e's/^<.*>([[~<].*)<.*>$/\1/' -e's/~$//' -e's/~[ \t]*//' -e'/~$/d' | \
tr -d "<trkpt lat=" | \
tr -d "</trkpt>" | \
cut -f1,2 -d, | \
tr ',' '\t' | \
tr -d '\n' | \
tr 'on' '\t' >geo_track.txt;
track_exist=1;;
esac
done

# 7. Extract geodata from images and build numbered file #####

echo Extracting geodata from images ...
exiftool -s -s -S -t -q -f -n -gpslongitude -gpslatitude *.jpg > \
geo_geotagged_photos.txt
nl -b a -n ln geo_geotagged_photos.txt > geo_geotagged_photos_tmp.txt

```

```

# 8. Remove the entries containing the char '-' (files with empty lon/lat) ###
sed -e '/[-]/d' < geo_geotagged_photos_tmp.txt \
> geo_geotagged_photos_numbered.txt

# 9. Remove the temporary file not needed any more #####

rm geo_geotagged_photos_tmp.txt

# 10. Work out the coordinates of the detailed region map #####

echo Preparing the detailed region ...
low_x='sort -g -k2 geo_geotagged_photos_numbered.txt | head -n 1 | cut -f2'
high_x='sort -g -r -k2 geo_geotagged_photos_numbered.txt | head -n 1 | cut -f2'
low_y='sort -g -k3 geo_geotagged_photos_numbered.txt | head -n 1 | cut -f3'
high_y='sort -g -r -k3 geo_geotagged_photos_numbered.txt | head -n 1 | cut -f3'
# Range
y_range='echo "$high_y-$low_y" | bc'
x_range='echo "$high_x-$low_x" | bc'
ratio='echo $y_range/$x_range | bc -l'
# Region
width='echo "10*$x_range" | bc' # Increase size of output to match region
height='echo "$width*$ratio" | bc' # Work out height of PDF based on ratio

# Font size
fontsize='echo "$width*1" | bc'

# 11. Write coordinates for region containing photos to a file #####
echo "$low_x\t$high_y\r" >> geo_detailed_region.txt # North-West corner
echo "$high_x\t$high_y\r" >> geo_detailed_region.txt # North-East corner
echo "$high_x\t$low_y\r" >> geo_detailed_region.txt # South-West corner
echo "$low_x\t$low_y\r" >> geo_detailed_region.txt # South-East corner

# 12. Expand the edges of the region to make some space to breathe #####

detailedmap_padding='echo $width/30 | bc -l'

low_x='echo $low_x - $detailedmap_padding | bc' # Expanding - West
high_x='echo $high_x + $detailedmap_padding | bc' # Expanding - East
low_y='echo $low_y - $detailedmap_padding | bc' # Expanding - South
high_y='echo $high_y + $detailedmap_padding | bc' # Expanding - North

# 13. Plot overview map #####

```



```

Echo Plotting the overview map ...

gnuplot << EOF                                # Plot until EOF command
set term png size 300,300                      # Output as png at 300x300 pixels
set noxtics                                    # Do not plot any tics
set noytics                                    #
set angles degrees                             # Define degrees to be the angles
set nogrid                                     # Do not plot a grid
set noborder                                  # Do not plot a border
set size square                               # Set the output to be square
set output "geo_map_overview.png"            # Set the output name
set nokey                                     # Remove the legend
set pointsize 1                               # Set the size of the pencil
set style fill solid 0.25 noborder            # Set "fill" to be 25% intensity
                                                # ...and without a border

plot "$sourcemapoverview" with filledcurves fs solid 0.1 lt -1,\
     "geo_detailed_region.txt" with filledcurves fs solid 0.5 lt 1
unset size                                    # Unset some values to prepare...
unset style line                             # ...for the next plot
unset style fill                              #
EOF

# 14. Debug information #####

#echo SourceMapOverview= $sourcemapoverview
#echo Map Width.....= $width
#echo Map Height.....= $height
#echo low_x.....= $low_x
#echo high_x.....= $high_x
#echo low_y.....= $low_y
#echo high_y.....= $high_y
#echo ratio.....= $ratio
#echo Placenames.....= $sourcemapdetailedplacenames
#echo DetailedMapPadding $detailedmap_padding
#echo X-Range.....= $x_range
#echo Y-Range.....= $y_range
#echo Font size.....= $fontsize

# 15. Plot detailed map #####

Echo Plotting the detailed map ...

gnuplot << EOF

set terminal pdf enhanced color fsize $fontsize size 50*$x_range,50*$y_range

set output "geo_map_detailed.pdf"            # Output filename
set noxtics                                    # Do not plot any tics

```

```

set noytics                                #
set angles degrees                          # Define degrees to be the angles
set nogrid                                  # Do not plot a grid
set noborder                                # Do not plot a border
set nokey                                   # Do not plot a legend
set pointsize 1                             # Set the size of the plot-pencil
set xrange [$low_x:$high_x]                 # Define the region to be plotted
set yrange [$low_y:$high_y]
set style fill solid 0.25 border -1          # Red 20% red fillcolour
set style line 2 lt 1 lw 1 pt 1             # Linestyle 2: black/thick line
set style line 3 lt 18 lw 1
set style line 1 lt 1

if ($track_exist==1) \
    plot "$sourcemapdetailed" with filledcurves ls 2,\
        "$sourcemapdetailedplacenames" using 1:2:3 with labels lt 1,\
        "geo_track.txt" using 2:1 with dots ls 1,\
        "geo_geotagged_photos_numbered.txt" using 2:3:1 with labels lt 6;\
else plot "$sourcemapdetailed" with filledcurves lt 1,\
    "$sourcemapdetailedplacenames" using 1:2:3 with labels lt 1,\
    "geo_geotagged_photos_numbered.txt" using 2:3:1 with labels lt 6

unset size                                  # Unset some values to be ready for the next plot
unset style line
unset style fill
EOF
echo Plotting finished.

# 16. Generating web gallery using montage command in ImageMagick package #####

# Complete redo is needed here to number the images to have references to the
# numbered list below the map

echo Making image map using ImageMagick montage...

montage *.jpg \
    -gravity center \
    -border 1x0 \
    -bordercolor white \
    -resize 100x100~ \
    -crop 100x100+0+0 \
    -geometry 100x100+0+0 \
    -fill white \
    -stroke black \
    -draw 'rectangle 0,20 20x40' \
    -gravity center \
    -pointsize 10 \

```

```

-tile 6x \
$albumname.html

# 17. Put together the final web-page #####

echo Putting together final xhtml file...

# building header and main <div>

echo '<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>' > $imagefolder/index.html
echo '<!DOCTYPE html PUBLIC "-//W3C//DTD XHTML 1.0\c' >> $imagefolder/index.html
echo ' Transitional//EN" \c' >> $imagefolder/index.html
echo '"http://www.w3.org/TR/xhtml1/DTD/\c'>> $imagefolder/index.html
echo 'xhtml1-transitional.dtd">' >> $imagefolder/index.html
echo '<html xmlns="http://www.w3.org/1999/xhtml"\c ' >> $imagefolder/index.html
echo 'xml:lang="en" lang="en">' >> $imagefolder/index.html
echo '<head>' >> $imagefolder/index.html
echo '<title>' >> $imagefolder/index.html
echo $albumname >> $imagefolder/index.html
echo '</title>' >> $imagefolder/index.html
echo '' >> $imagefolder/index.html
echo '<style type="text/css">' >> $imagefolder/index.html
echo '' >> $imagefolder/index.html
echo 'body {' >> $imagefolder/index.html
echo 'margin:0px;' >> $imagefolder/index.html
echo '}' >> $imagefolder/index.html
echo '' >> $imagefolder/index.html
echo '#ramme {' >> $imagefolder/index.html
echo 'width:930px;' >> $imagefolder/index.html
echo 'margin: 10px auto 10px auto;' >> $imagefolder/index.html
#echo 'background-color: red;' >> $imagefolder/index.html
echo '}' >> $imagefolder/index.html
echo '' >> $imagefolder/index.html
echo '#kart {' >> $imagefolder/index.html
echo 'float:left;' >> $imagefolder/index.html
echo 'width:300px;' >> $imagefolder/index.html
echo '}' >> $imagefolder/index.html
echo '' >> $imagefolder/index.html
echo '#bilder {' >> $imagefolder/index.html
echo 'margin: 0px 0px 0px 320px;' >> $imagefolder/index.html
echo 'width=610px;' >> $imagefolder/index.html
#echo 'background-color: blue;' >> $imagefolder/index.html
echo '}' >> $imagefolder/index.html
echo '' >> $imagefolder/index.html
echo '</style>' >> $imagefolder/index.html
echo '</head>' >> $imagefolder/index.html
echo '<body>' >> $imagefolder/index.html
echo '' >> $imagefolder/index.html
echo '<div id="ramme">' >> $imagefolder/index.html

```

```

# build <div> header that contains the album name and name of the photographer#
echo '<div id="header">' >> $imagefolder/index.html
echo '<h1>' >> $imagefolder/index.html
echo $albumname >> $imagefolder/index.html
echo '</h1>' >> $imagefolder/index.html
echo '<p>' >> $imagefolder/index.html

# Extract dates and ingest them into the html file #####
fromtime='exiftool -s -s -S -t -q -f -n -createdate -createtime \
*.jpg|sort|head -n 1|tr -d -'
totime='exiftool -s -s -S -t -q -f -n -createdate -createtime \
*.jpg|sort -r|head -n 1|tr -d -'
if [ "$fromtime" = "" ]
then echo 'Date/time: EXIF:Createtime missing...<br>' \
>> $imagefolder/index.html
else echo 'Date/time:' $fromtime'- '$totime '</p>'>> $imagefolder/index.html
fi;

# Extract Photographers name and ingest it into the html file #####
photographer='exiftool -s -s -S -t -q -f -n -credit *.jpg | uniq | tr -d -'
if [ "$photographer" = "" ]
then echo '<p>Photographer: IPTC:Application:Credit missing...' \
>> $imagefolder/index.html
else echo '<p>Photographer: '$photographer >> $imagefolder/index.html
fi;
echo '</p>' >> $imagefolder/index.html
echo '</div>' >> $imagefolder/index.html

# build <div> that contains the map and list of images #####
echo '<div id="kart">' >> $imagefolder/index.html
echo '<a href="geo_map_detailed.pdf" \c ' >> $imagefolder/index.html
echo 'target="_blank">\c' >> $imagefolder/index.html
echo '> $imagefolder/index.html
echo 'border="0" \c' >> $imagefolder/index.html
echo 'alt="Overview map"/> </a>' >> $imagefolder/index.html
echo '<ol>' >> $imagefolder/index.html

for f in *.jpg;
do
echo '<li>\c' >> $imagefolder/index.html
caption='exiftool -s -s -S -t -q -f -n -caption-abstract $f'
if [ "$caption" = "-" ]
then echo 'IPTC:Caption-Abstract missing...</li>' >> $imagefolder/index.html
else echo $caption '</li>' >> $imagefolder/index.html
fi;
done

```

```
echo '</ol>' >> $imagefolder/index.html
echo '</div>' >> $imagefolder/index.html

# build div 3 - fetch image map from montage (html/png) made by ImageMagick ###
echo '<div id="bilder">' >> $imagefolder/index.html
sed -n '/<img usemap/,/map>$/p' < $albumname.html >> $imagefolder/index.html
echo '</div>' >> $imagefolder/index.html

# build footer #####
echo '</div>' >> $imagefolder/index.html
echo '</body>' >> $imagefolder/index.html
echo '</html>' >> $imagefolder/index.html

if [ -e "find $imagefolder -name *.shtml" ]
then
    rm *.shtml
    echo "Removing temporary .shtml files..."
fi

# 18. Open the result in a web browser #####
open index.html
```



## F:Eksempel på metadata i digitalbilder

I dette eksempelet vil jeg forsøke å vise at viktige metadata går tapt ved konvertering av bildet til PNG-formatet. Alle filene har utgangspunkt i det samme originalbildet (.cr2) og er lagret uten videre bearbeiding til ulike formater og bitdybder med bruk av Apple Aperture versjon 2.11. Videre har jeg brukt ExifTool<sup>13</sup> for å hente ut metadata.



Figur V-4: Fredriksten Festning, Halden, April 2007. Foto: Kjell Are Refsvik

Under ser vi en liste av varianter av det samme bildet lagret i ulike formater. Om vi ser på filstørrelsen (bytes) i 5. kolonne, er det ikke vanskelig å

<sup>13</sup> <http://www.sno.phy.queensu.ca/~phil/exiftool/>

skjønne motivasjonen for å lagre bilder i en utgave med redusert filstørrelse.

```
Kjell-Are-Refsviks-MacBook:images refs vik$ ls -alF
total 250240
drwxr-xr-x  10 refs vik  staff    340 Apr 18 11:10 ./
drwx-----+ 13 refs vik  staff    442 Apr 18 11:10 ../
-rw-r--r--@  1 refs vik  staff   6148 Apr 18 11:10 .DS_Store
-rw-r--r--@  1 refs vik  staff  7836076 Apr 18 11:08 2007-04-28_15-23-07.dng
-rw-r--r--@  1 refs vik  staff 23821572 Apr 11 15:53 2007-04-28_15-23-07_AdobeRGB_16bit_lzw.tiff
-rw-r--r--@  1 refs vik  staff 49033446 Apr 11 15:23 2007-04-28_15-23-07_AdobeRGB_16bit_unc.tiff
-rw-r--r--@  1 refs vik  staff  8287290 Apr 11 14:48 2007-04-28_15-23-07_original.cr2
-rw-r--r--@  1 refs vik  staff 2793640 Apr 11 15:21 2007-04-28_15-23-07_sRGB_8bit.jpg
-rw-r--r--@  1 refs vik  staff 11711789 Apr 11 15:24 2007-04-28_15-23-07_sRGB_8bit.png
-rw-r--r--@  1 refs vik  staff 24520494 Apr 11 15:22 2007-04-28_15-23-07_sRGB_8bit.tiff
Kjell-Are-Refsviks-MacBook:images refs vik$
```

Uthenting av EXIF metadata fra originalfila (.cr2) - inkludert de som har blitt lagt til manuelt av fotografen, gir følgende resultat:

```
ExifTool Version Number      : 7.39
File Name                    : 2007-04-28_15-23-07_original.cr2
Directory                   : .
File Size                   : 8 MB
File Modification Date/Time  : 2009:04:11 14:48:04
File Type                   : CR2
MIME Type                   : image/x-raw
Exif Byte Order             : Little-endian (Intel, II)
Image Width                 : 1536
Image Height                : 1024
Bits Per Sample             : 8 8 8
Compression                 : JPEG (old-style)
Make                       : Canon
Camera Model Name           : Canon EOS 20D
Preview Image Start         : 7868166
Orientation                 : Horizontal (normal)
Preview Image Length        : 418009
X Resolution                 : 72
Y Resolution                 : 72
Resolution Unit             : inches
Modify Date                 : 2007:04:28 15:23:07
Coded Character Set         : UTF8
Application Record Version  : 2
Contact                     : Kjell Are Refsvik
Originating Program         : Apple Aperture
```



City : Halden  
Country-Primary Location Name : Norway  
Keywords : festning, halden  
Credit : Kjell Are Refsvik  
Sub-location : Fredriksten Festning  
Copyright Notice : [rel="license" href="http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/"](http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/)  
 </a> <br />  
<span xmlns:dc="http://purl.org/dc/elements/1.1/" href="http://purl.org/dc/dcmitype/StillImage" property="dc:title" rel="dc:type">Fredriksten Festning</span> by <a xmlns:cc="http://creativecommons.org/ns#" href="http://refsvik.no" property="cc:attributionName" rel="cc:attributionURL">Kjell Are Refsvik</a> is licensed under a <a rel="license" href="http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/">Creative Commons Attribution-Noncommercial-Share Alike 3.0 Unported License</a>.  
Province-State : Østfold  
Caption-Abstract : Fredriksten festning en fin vårdag 2007.  
Program Version : 2.12  
Country-Primary Location Code : no  
Exposure Time : 1/1600  
F Number : 3.5  
Exposure Program : Aperture-priority AE  
ISO : 100  
Exif Version : 0221  
Date/Time Original : 2007:04:28 15:23:07  
Create Date : 2007:04:28 15:23:07  
Components Configuration :  
Shutter Speed Value : 1/1600  
Aperture Value : 3.5  
Flash : Off  
Focal Length : 70.0 mm  
Macro Mode : Normal  
Self Timer : Off  
Quality : RAW  
Canon Flash Mode : Off  
Continuous Drive : Continuous  
Focus Mode : AI Servo AF  
Record Mode : CR2  
Canon Image Size : Unknown (-1)  
Easy Mode : Manual  
Digital Zoom : None  
Contrast : Normal  
Saturation : Normal  
Sharpness : 0  
Metering Mode : Evaluative  
Focus Range : Not Known  
Canon Exposure Mode : Aperture-priority AE

Lens Type	: Unknown (-1)
Long Focal	: 200 mm
Short Focal	: 70 mm
Focal Units	: 1
Max Aperture	: 2.8
Min Aperture	: 32
Flash Activity	: 0
Flash Bits	: (none)
Focus Continuous	: Continuous
Zoom Source Width	: 0
Zoom Target Width	: 0
Photo Effect	: Off
Manual Flash Output	: n/a
Focal Type	: Zoom
Focal Plane X Size	: 23.04 mm
Focal Plane Y Size	: 15.37 mm
Auto ISO	: 100
Base ISO	: 100
Measured EV	: 9.12
Target Aperture	: 3.6
Target Exposure Time	: 1/1614
Exposure Compensation	: 0
White Balance	: Auto
Slow Shutter	: None
Shot Number In Continuous Burst	: 0
Optical Zoom Code	: n/a
Flash Guide Number	: 0
Flash Exposure Compensation	: 0
Auto Exposure Bracketing	: Off
AEB Bracket Value	: 0
Control Mode	: Camera Local Control
Focus Distance Upper	: 0
Focus Distance Lower	: 0
Bulb Duration	: 0
Camera Type	: EOS Mid-range
Auto Rotate	: None
ND Filter	: Unknown (-1)
Self Timer 2	: 0
Flash Output	: 0
Canon Image Type	: Canon EOS 20D
Canon Firmware Version	: Firmware 2.0.3
Owner Name	: unknown
Camera Body No.	: 0430110781
Set Function When Shooting	: Default (no function)
Long Exposure Noise Reduction	: Off
Flash Sync Speed Av	: Auto
Shutter-AE Lock	: AF/AE lock
AF Assist Beam	: Emits
Exposure Level Increments	: 1/3 Stop

Flash Firing	: Fires
ISO Expansion	: Off
AEB Sequence	: 0,-,+/Enabled
Superimposed Display	: On
Menu Button Display Position	: Previous (top if power off)
Mirror Lockup	: Disable
AF Point Selection Method	: Normal
E-TTL II	: Evaluative
Shutter Curtain Sync	: 1st-curtain sync
Safety Shift In Av Or Tv	: Disable
Lens AF Stop Button	: AF stop
Add Original Decision Data	: Off
Canon Model ID	: EOS 20D
Num AF Points	: 9
Valid AF Points	: 9
Canon Image Width	: 3504
Canon Image Height	: 2336
AF Image Width	: 3504
AF Image Height	: 2336
AF Area Width	: 78
AF Area Height	: 78
AF Area X Positions	: 8 -555 571 -931 8 947 -555 571 8
AF Area Y Positions	: 504 270 270 4 4 4 -262 -262 -496
AF Points In Focus	: 5
Thumbnail Image Valid Area	: 0 159 7 112
Serial Number Format	: Format 2
Original Decision Data Offset	: 0
File Number	: 472-7208
Bracket Mode	: Off
Bracket Value	: 0
Bracket Shot Number	: 0
Noise Reduction	: Off
WB Bracket Mode	: Off
WB Bracket Value AB	: 0
WB Bracket Value GM	: 0
Filter Effect	: None
Toning Effect	: None
Tone Curve	: Standard
Sharpness Frequency	: n/a
Sensor Red Level	: 0
Sensor Blue Level	: 0
White Balance Red	: 0
White Balance Blue	: 0
Color Temperature	: 2800
Picture Style	: None
Digital Gain	: 0
WB Shift AB	: 0
WB Shift GM	: 0
VRD Offset	: 0

Sensor Width : 3596  
Sensor Height : 2360  
Sensor Left Border : 84  
Sensor Top Border : 19  
Sensor Right Border : 3587  
Sensor Bottom Border : 2354  
Black Mask Left Border : 0  
Black Mask Top Border : 0  
Black Mask Right Border : 0  
Black Mask Bottom Border : 0  
WB RGGG Levels As Shot : 1958 1015 1015 1632  
Color Temp As Shot : 4852  
WB RGGG Levels Auto : 1958 1023 1023 1632  
Color Temp Auto : 4852  
WB RGGG Levels Daylight : 2018 1023 1023 1516  
Color Temp Daylight : 5200  
WB RGGG Levels Shade : 2333 1023 1023 1268  
Color Temp Shade : 7000  
WB RGGG Levels Cloudy : 2192 1023 1023 1377  
Color Temp Cloudy : 6000  
WB RGGG Levels Tungsten : 1418 1023 1023 2442  
Color Temp Tungsten : 3201  
WB RGGG Levels Fluorescent : 1809 1023 1023 2083  
Color Temp Fluorescent : 3953  
WB RGGG Levels Flash : 2219 1023 1023 1336  
Color Temp Flash : 6303  
WB RGGG Levels Custom 1 : 1329 1023 1023 3213  
Color Temp Custom 1 : 2806  
WB RGGG Levels Custom 2 : 1241 1023 1023 2878  
Color Temp Custom 2 : 2799  
Color Tone : Normal  
User Comment :  
Flashpix Version : 0100  
Color Space : Uncalibrated  
Exif Image Width : 3504  
Exif Image Height : 2336  
Interoperability Index : R98 - DCF basic file (sRGB)  
Interoperability Version : 0100  
Focal Plane X Resolution : 3959.322034  
Focal Plane Y Resolution : 3959.322034  
Focal Plane Resolution Unit : inches  
Custom Rendered : Normal  
Exposure Mode : Auto  
Scene Capture Type : Standard  
GPS Version ID : 2.2.0.0  
GPS Latitude Ref : North  
GPS Longitude Ref : East  
GPS Altitude Ref : Above Sea Level  
Thumbnail Offset : 9754

```

Thumbnail Length      : 6923
Photometric Interpretation : RGB
Samples Per Pixel     : 3
Rows Per Strip       : 256
Planar Configuration  : Chunky
Strip Offsets        : 16678
Strip Byte Counts     : 7556575
Aperture             : 3.5
Drive Mode           : Continuous shooting
Flash                : Off
GPS Altitude         : 47.72253408 m Above Sea Level
GPS Latitude         : 59 deg 7' 25.26" N
GPS Longitude        : 11 deg 22' 46.91" E
GPS Position         : 59 deg 7' 25.26" N, 11 deg 22' 46.91" E
Image Size           : 1536x1024
Lens                 : 70.0 - 200.0 mm
Preview Image        : (Binary data 418009 bytes, use -b option to extract)
Scale Factor To 35 mm Equivalent: 1.6
Shooting Mode        : Aperture-priority AE
Shutter Speed        : 1/1600
Thumbnail Image      : (Binary data 6923 bytes, use -b option to extract)
WB RGGGB Levels     : 1958 1015 1015 1632
Blue Balance         : 1.607882
Circle Of Confusion  : 0.019 mm
Field Of View        : 18.7 deg
Focal Length         : 70.0 mm (35 mm equivalent: 109.4 mm)
Hyperfocal Distance : 72.80 m
Lens                 : 70.0 - 200.0 mm (35 mm equivalent: 109.4 - 312.5 mm)
Light Value          : 14.3
Red Balance          : 1.929064

```

Det samme lykkes vi med når det gjelder JPEG-versjonen av bildet:

```

ExifTool Version Number : 7.39
File Name                : 2007-04-28_15-23-07_sRGB_8bit.jpg
Directory                : .
File Size                : 3 MB
File Modification Date/Time : 2009:04:11 15:21:54
File Type                : JPEG
MIME Type                : image/jpeg
JFIF Version             : 1.01
Coded Character Set      : UTF8
Application Record Version : 2
Contact                  : Kjell Are Refsvik
Originating Program      : Apple Aperture
City                     : Halden
Country-Primary Location Name : Norway

```

Keywords : festning, halden  
 Credit : Kjell Are Refsvik  
 Sub-location : Fredriksten Festning  
 Copyright Notice : <a rel="license"  
 href="http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/">  
 </a><br /><span  
 xmlns:dc="http://purl.org/dc/elements/1.1/"  
 href="http://purl.org/dc/dcmitype/StillImage" property="dc:title"  
 rel="dc:type">Fredriksten Festning</span> by <a  
 xmlns:cc="http://creativecommons.org/ns#" href="http://refsvik.no"  
 property="cc:attributionName" rel="cc:attributionURL">Kjell Are Refsvik</a> is  
 licensed under a <a rel="license"  
 href="http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/">Creative Commons  
 Attribution-Noncommercial-Share Alike 3.0 Unported License</a>.  
 Province-State : Østfold  
 Caption-Abstract : Fredriksten festning en fin vårdag 2007.  
 Program Version : 2.12  
 Country-Primary Location Code : no  
 Profile CMM Type : Lino  
 Profile Version : 2.1.0  
 Profile Class : Display Device Profile  
 Color Space Data : RGB  
 Profile Connection Space : XYZ  
 Profile Date Time : 1998:02:09 06:49:00  
 Profile File Signature : acsp  
 Primary Platform : Microsoft Corporation  
 CMM Flags : Not Embedded, Independent  
 Device Manufacturer : IEC  
 Device Model : sRGB  
 Device Attributes : Reflective, Glossy, Positive, Color  
 Rendering Intent : Perceptual  
 Connection Space Illuminant : 0.9642 1 0.82491  
 Profile Creator : HP  
 Profile ID : 0  
 Profile Copyright : Copyright (c) 1998 Hewlett-Packard Company  
 Profile Description : sRGB IEC61966-2.1  
 Media White Point : 0.95045 1 1.08905  
 Media Black Point : 0 0 0  
 Red Matrix Column : 0.43607 0.22249 0.01392  
 Green Matrix Column : 0.38515 0.71687 0.09708  
 Blue Matrix Column : 0.14307 0.06061 0.7141  
 Device Mfg Desc : IEC http://www.iec.ch  
 Device Model Desc : IEC 61966-2.1 Default RGB colour space - sRGB  
 Viewing Cond Desc : Reference Viewing Condition in IEC61966-2.1  
 Viewing Cond Illuminant : 19.6445 20.3718 16.8089  
 Viewing Cond Surround : 3.92889 4.07439 3.36179  
 Viewing Cond Illuminant Type : D50  
 Luminance : 76.03647 80 87.12462

Measurement Observer : CIE 1931  
Measurement Backing : 0 0 0  
Measurement Geometry : Unknown (0)  
Measurement Flare : 0.999%  
Measurement Illuminant : D65  
Technology : Cathode Ray Tube Display  
Red Tone Reproduction Curve : (Binary data 2060 bytes, use -b option to extract)  
Green Tone Reproduction Curve : (Binary data 2060 bytes, use -b option to extract)  
Blue Tone Reproduction Curve : (Binary data 2060 bytes, use -b option to extract)  
Exif Byte Order : Big-endian (Motorola, MM)  
Make : Canon  
Camera Model Name : Canon EOS 20D  
Orientation : Horizontal (normal)  
X Resolution : 72  
Y Resolution : 72  
Resolution Unit : inches  
Modify Date : 2007:04:28 15:23:07  
Exposure Time : 1/1600  
F Number : 3.5  
Exposure Program : Aperture-priority AE  
ISO : 100  
Exif Version : 0221  
Date/Time Original : 2007:04:28 15:23:07  
Create Date : 2007:04:28 15:23:07  
Shutter Speed Value : 1/1600  
Aperture Value : 3.5  
Exposure Compensation : 0  
Metering Mode : Multi-segment  
Flash : Off  
Focal Length : 70.0 mm  
Flashpix Version : 0100  
Color Space : sRGB  
Exif Image Width : 3504  
Exif Image Height : 2332  
Focal Plane X Resolution : 3959.322034  
Focal Plane Y Resolution : 3959.322034  
Focal Plane Resolution Unit : inches  
Custom Rendered : Normal  
Exposure Mode : Auto  
White Balance : Auto  
Scene Capture Type : Standard  
GPS Version ID : 2.2.0.0  
GPS Latitude Ref : North  
GPS Longitude Ref : East  
GPS Altitude Ref : Above Sea Level  
Image Width : 3504  
Image Height : 2332  
Encoding Process : Baseline DCT, Huffman coding  
Bits Per Sample : 8

```

Color Components           : 3
Y Cb Cr Sub Sampling      : YCbCr4:2:0 (2 2)
Aperture                   : 3.5
GPS Altitude               : 47.72253259 m Above Sea Level
GPS Latitude               : 59 deg 7' 25.20" N
GPS Longitude              : 11 deg 22' 46.80" E
GPS Position               : 59 deg 7' 25.20" N, 11 deg 22' 46.80" E
Image Size                 : 3504x2332
Scale Factor To 35 mm Equivalent: 1.6
Shutter Speed              : 1/1600
Circle Of Confusion        : 0.019 mm
Field Of View              : 18.2 deg
Focal Length               : 70.0 mm (35 mm equivalent: 112.2 mm)
Hyperfocal Distance        : 74.66 m
Light Value                 : 14.3

```

Dersom vi prøver å trekke EXIF metadata ut av PNG-versjonen av bildet fungerer ikke dette fordi PNG-filer ikke bruker EXIF-formatet for å inkludere metadata. Forsøk på å få til dette har ikke vært vellykket<sup>14</sup>:

```

Kjell-Are-Refsviks-MacBook:images refsвик$ exiftool -EXIF:All 2007-04-28_15-23-07_sRGB_8bit.png | wc -l
0
Kjell-Are-Refsviks-MacBook:images refsвик$

```

Vi får imidlertid ut noen av dataene dersom vi instruerer ExifTool til å gi en oversikt over alle metadata som finnes i fila:

```

exiftool -All 2007-04-28_15-23-07_sRGB_8bit.png\

ExifTool Version Number   : 7.39
File Name                  : 2007-04-28_15-23-07_sRGB_8bit.png
Directory                  : .
File Size                  : 11 MB
File Modification Date/Time : 2009:04:11 15:24:49
File Type                  : PNG
MIME Type                  : image/png
Image Width                : 3504
Image Height               : 2332
Bit Depth                  : 8
Color Type                 : RGB
Compression                 : Deflate/Inflate

```

<sup>14</sup> <http://pmt.sourceforge.net/exif/drafts/d020.html>



```

Filter                : Adaptive
Interlace             : Noninterlaced
Profile CMM Type      : Lino
Profile Version       : 2.1.0
Profile Class         : Display Device Profile
Color Space Data      : RGB
Profile Connection Space : XYZ
Profile Date Time     : 1998:02:09 06:49:00
Profile File Signature : acsp
Primary Platform      : Microsoft Corporation
CMM Flags             : Not Embedded, Independent
Device Manufacturer   : IEC
Device Model          : sRGB
Device Attributes     : Reflective, Glossy, Positive, Color
Rendering Intent      : Perceptual
Connection Space Illuminant : 0.9642 1 0.82491
Profile Creator       : HP
Profile ID            : 0
Profile Copyright     : Copyright (c) 1998 Hewlett-Packard Company
Profile Description   : sRGB IEC61966-2.1
Media White Point     : 0.95045 1 1.08905
Media Black Point     : 0 0 0
Red Matrix Column     : 0.43607 0.22249 0.01392
Green Matrix Column   : 0.38515 0.71687 0.09708
Blue Matrix Column    : 0.14307 0.06061 0.7141
Device Mfg Desc       : IEC http://www.iec.ch
Device Model Desc     : IEC 61966-2.1 Default RGB colour space - sRGB
Viewing Cond Desc     : Reference Viewing Condition in IEC61966-2.1
Viewing Cond Illuminant : 19.6445 20.3718 16.8089
Viewing Cond Surround : 3.92889 4.07439 3.36179
Viewing Cond Illuminant Type : D50
Luminance             : 76.03647 80 87.12462
Measurement Observer  : CIE 1931
Measurement Backing   : 0 0 0
Measurement Geometry  : Unknown (0)
Measurement Flare     : 0.999%
Measurement Illuminant : D65
Technology            : Cathode Ray Tube Display
Red Tone Reproduction Curve : (Binary data 2060 bytes, use -b option to extract)
Green Tone Reproduction Curve : (Binary data 2060 bytes, use -b option to extract)
Blue Tone Reproduction Curve : (Binary data 2060 bytes, use -b option to extract)
Pixels Per Unit X     : 2835
Pixels Per Unit Y     : 2835
Pixel Units           : Meters
Image Size            : 3504x2332

```

Resultatet av denne testen kan dermed tyde på konvertering av fotografier

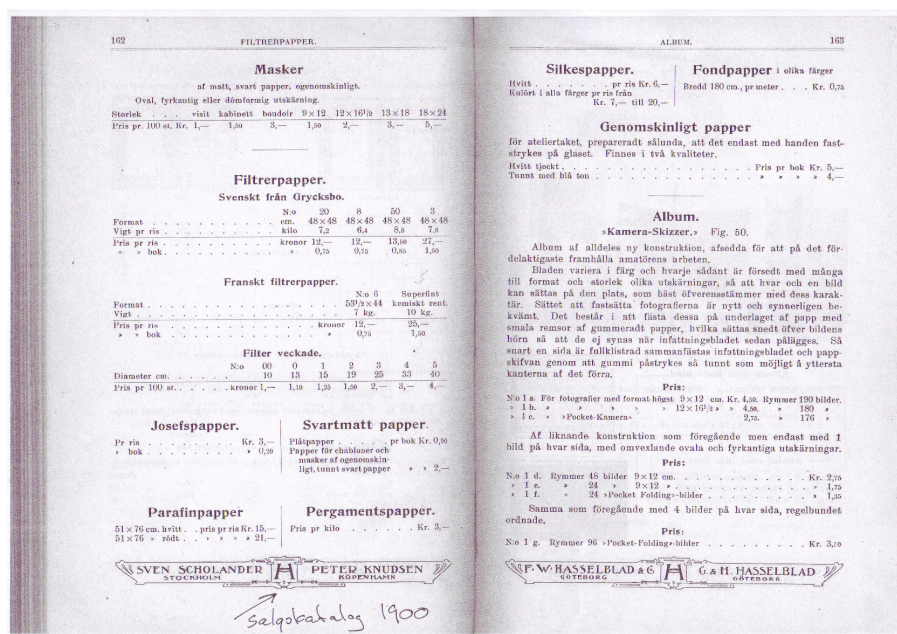
til PNG kan resultere i et betydelig tap av metadata. Dette kan være svært uheldig.

# G:Utstyrs katalog, 1900

Eksempler fra sider i en svensk/dansk fotokatalog fra 1900 bekrefter inntrykket av at fotoutstyr hadde gjennomgått en betydelig utvikling på de knappe 60 årene siden den fotografiske teknikken var oppdaget.

Tall fra Statistisk Sentralbyrå om inntektsnivå på denne tiden<sup>15</sup>, bekrefter at fotoutstyr også var innen økonomisk rekkevidde for amatører og entusiaster

Takk til Preus Museum for kopi og datering av katalogsidene.



15 <http://www.ssb.no/histstat/aarbok/ht-0605-257.html>

164 ALBUM 165

**Album med lösa blad**  
 Klottrygg med silkesnören för uttagning af bladen, klotperm med pressning, 26 blad naturkartong.

No 4 a. Bildstorlek 9x12 . . . . . Kr. 3,50  
 . 4 b. . . . . 12x16 1/2 och 13x18 . . . . . 5,00  
 . 4 c. . . . . 18x24 . . . . . 6,50

För rödt snitt äkas priset med Kr. 0,50 pr st.




Fig. 50. No 1.

**Album med fasta blad**  
 för fotografers inklistring. Linspeppar med guldtryck. 24 blad af grå naturkartong

No 2 a. Bildstorlek 9x12 . . . . . Kr. 3,—  
 . 2 b. . . . . 12x16 1/2 och 13x18 . . . . . 4,50  
 . 2 c. . . . . 18x24 . . . . . 6,50




Fig. 51. No 2.

**Album med lösa blad,**  
 skinnrygg och messingkruvar för uttagning af bladen, klotperm med pressning. 24 blad 6-dubb. naturkartong med rödt snitt.

No 3 a. Bildstorlek 9x12 . . . . . Kr. 4,25  
 . 3 b. . . . . 12x16 1/2 och 13x18 . . . . . 6,50  
 . 3 c. . . . . 18x24 . . . . . 7,66




Fig. 52. No 3.

SVEN SCHOLANDER A PETER KNUDSEN  
 GÖTEBORGS

**Album med lösa blad**  
 Klottrygg med silkesnören för uttagning af bladen, klotperm med pressning, 26 blad naturkartong.

No 4 a. Bildstorlek 9x12 . . . . . Kr. 3,50  
 . 4 b. . . . . 12x16 1/2 och 13x18 . . . . . 5,00  
 . 4 c. . . . . 18x24 . . . . . 6,50

För rödt snitt äkas priset med Kr. 0,50 pr st.




Fig. 53. No 5.




Fig. 54. No 7.




Fig. 55. No 6.




Fig. 56. No 8.

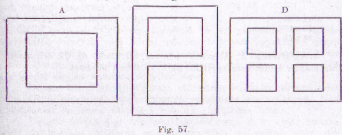


Fig. 57.

A = 1 utskärning på sidan.  
 B = 2  
 D = 4

F. W. HASSELBLAD & C. G. & H. HASSELBLAD  
 GÖTEBORGS

166 ALBUM

**Amatör-Album.**

No 5. Länneband med färgpressning, innehållande 24 sidor, för inskjutande af oklistrade fotografier.

No 6. Band i läderimitation, med blötrygg och hörn, innehållande 24 sidor färgad kartong med djuppressning och klistrad templata.

No 7. Band i läderimitation med djuppressning i färger, högmodern stil, innehållande 50 sidor med blom-dessin för inskjutande af oklistrade fotografier.

No 8. Länneband med pressning i guld och färger, innehållande 24 sidor för insättande af oklistrade fotografier. Modernaste färgade chagrinkartong i ovala och fyrkantiga utskärningar och flere färger.

**Priser.**

Bildstorlek.	Hänvisning till Fig. 57	No 5	No 6	No 7	No 8
*Pocket Kodak . . . . .	—	3,50	4,75	—	7,50
*Liljet Kodak No 2 J . . . . .	B	4,—	6,50	7,—	4,75
*Pocket Poching No 2 J . . . . .	D	5,50	—	11,—	7,00
*Pochet Poching No 1 . . . . .	D	5,—	—	—	7,—
9x12 . . . . .	A	2,50	4,25	—	3,50
10x13 . . . . .	D	7,50	—	13,50	5,50
12x16 . . . . .	B	5,50	—	—	—
13x18 . . . . .	D	8,—	—	—	—
18x24 . . . . .	A	4,—	7,50	—	6,25
18x24 . . . . .	A	5,—	8,50	—	6,75
18x24 . . . . .	A	—	—	—	10,00

Bokstäverna A, B och D hänvisa till kliché fig. 57, och utvisa hur många bilder som rymmas på hvar sida i albumet.

SVEN SCHOLANDER A PETER KNUDSEN  
 GÖTEBORGS

**AFDELNING VI.**

**Objektiv, sökare m. m.**

**Objektiv från Carl Zeiss, Jena.**

De som under namn af *anastigmat* bekanta objektiv, torde med skäl kunna räknas bland den fotografiska optikens mest fulländade instrument. De utmärka sig, till följe af sin konstruktion och användande nya glassorter, framför alla äldre objektivformer genom följande egenskaper:

De äro, som nämnt säges, anastigmatiska; det fal, som villäder alla objektiv, utförda af vanliga glassorter och som kallas astigmatism, är upphäfdt, liksom den sfäriska korrekturen är genomförd för största bländareöppningen. De lemna således med stor öppning en skarp bild, omfattande en mycket stor vinkel och af jämn skärpa öfver hela bilden. Likaledes är ljusfördelningen, som beror på det ringa afståndet mellan linserna, särdeles jämn.

De äro fria från sijnstäckars och andra störande reflexer, i det alla sinom objektivet uppkommande speglingar äro stängsade från bildplanet; de lemna således synnerligt »briljanta» bilder.

De äro fullständigt fria från fokusdifferens, d. v. s. de optiska och de kemiska strålarna sammanfalla i ett och samma plan. De teckna således korrekt. De glassorter som här komma till användning (färgfria Jena-silikatglas) tillåta i högre grad än andra glassorter genomgången af de rent kemiskt verksamma strålarna och bidraga




Fig. 58

F. W. HASSELBLAD & C. G. & H. HASSELBLAD  
 GÖTEBORGS

»Pocket-Kodak.



Fig. 166.



Fig. 167.

Bild tagen med »Pocket-Kodak».

Denna apparat gör genom sitt föga skrymmande format väl skäl för sitt namn »Fick-Kodak» och kan mycket rekommenderas för alla som önska erhålla fotografiska bilder utan att hafva besväret af att medföra en vanlig större handkamera.

Bildformat 8,2x9 cm. Omfang 9 1/4 x 7 1/2 x 6 cm. Vigt, laddad med film för 12 exponeringar: 180 gr. Slutare för tid- och ögonblickstagnung. Linserna äro väl akromatiserade. Elegent utstyrel.

Pris laddad . . . . . Kr. 20,-

»Folding Pocket-Kodak No 1, I a och II.



Fig. 168. No 1 & I a.

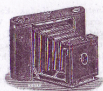


Fig. 169. No 2.

Bildstorlek, No 1 2 1/4 x 3 1/4, No 1 a 2 1/2 x 4 1/4 samt No 2 3 1/2 x 3 1/2 eng. tum. Ihopfallbara i bokformat och kunna därför lätt bäras i fickan. Lins med 3 bländare. Slutaren är alltid spänd.

SVEN SCHOLANDER PETER KNUDSEN  
STOCKHOLM KOPENHAMN

Lämpa sig utmärkt för tagning af negativ till s. k. lanternbilder. Färdig för exponering på såväl tid som ögonblick. Tvänne sökare.

»Folding Pocket-Kodak No I, utan films.

Pris:  
I . . . . . Kr. 40,-  
II . . . . . » 48,-  
» 60,-

»Bull's Eye-Kodak.

Omladdas i dagsljus. Liten, lätt och billig. Tillverkad för att endast användas med films, hvilka insittas och uttagas i dagsljus och göra mörka rummet onödigt.

»Bull's Eye-Nr 2.

Storlek: 11 1/2 x 12 x 15 cm. Vigt 600 gram. Bildformat 9 x 9 cm. Films antal: 12 eller 18 exponeringar. Försedd med en sökare och en ansats för stativskruf.



Fig. 170.

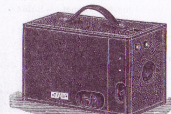


Fig. 171.

»Bull's Eye-Nr 4.  
Storlek: 12 1/2 x 14 1/2 x 23 1/2 cm. Vigt 900 gram. Bildformat: 10 x 13 cm. Films antal: 12 exponeringar. Försedd med två sökare och ansats för stativskruf för vertikala och horisontala bilder samt inställningskala.

»Bull's Eye» No 2 & 4 hafva en utmärkt god akromatisk lins och tre bländare. Slutaren kan ställas på tids- eller ögonblickstagnung. Kameran är klädd med läder.

Pris:

»Bull's Eye» No 2 oladdad . . . . . Kr. 33,-  
» No 4 . . . . . » 50,-

F. W. HASSELBLAD & C. G. & H. HASSELBLAD  
GÖTEBORG GÖTEBORG

»Bullet-Kodak.

För films och torrpåtar.

»Bullet» No 2.

Storlek: 11 1/2 x 11 1/2 x 16 cm. Vigt 750 gram. Bildformat: för films 9 x 9 cm. för påtar 8 1/2 x 8 1/2 cm. Försedd med en sökare och ansats för stativskruf.

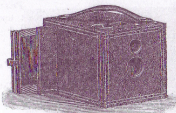


Fig. 172.

»Bullet» No 4.

Storlek: 13 1/2 x 15 1/2 x 24 1/2 cm. Vigt 1,200 gram. Bildformat: för films och påtar 10 x 13 cm. Försedd med två sökare, ansats för stativskruf att taga vertikala eller horisontala bilder och inställningskala.

Objektiven för »Bullet»-kamerorna äro försedda med utmärkta akromatiska linsar, som gifva stor skärpa samt med trebländareöppningar. Slutaren kan ställas på tid eller ögonblick och ombyts från films till påtar göres på några sekunder i mörka rummet. »Bullet»-kameran är klädd med svart läder.

Pris:

»Bullet» No 2 oladdad . . . . . Kr. 42,-  
Kassett för en plåt 8 1/2 x 8 1/4 . . . . . » 2,50  
»Bullet» No 4 oladdad . . . . . » 63,-  
Kassett för en plåt 10 x 13 . . . . . » 3,50

»Special Bullet-Kodak.

Fullkomligt lik närmast föregående, men med slutare och reotinsöppningsansats af bästa kvalitet. Slutaren har tre hastigheter och linsen irisbländare.

Pris:

»Special Bullet» No 2 . . . . . Kr. 75,-  
»Special Bullet» No 4 . . . . . » 84,-  
Do med lös minnerullkassett så att man i dagsljus kan ombyta med påtar och films . . . . . » 105,-

SVEN SCHOLANDER PETER KNUDSEN  
STOCKHOLM KOPENHAMN

»Cartridge-Kodak.

»Cartridge» No 4.

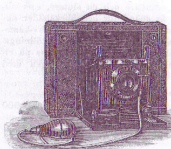


Fig. 173.

Hand- och stativkamera för films och glasplåtar. Laddas med films i dagsljus. Lämpar sig synnerligen väl för cyklistar, emedan den hopfärd endast har en tjocklek af 3 1/2 engelska tum. Bildstorlek 4 x 5. Kamerans storlek hopfärd 3 1/2 x 6 3/4 x 8 1/4 eng. tum. Vigt cirka 1,100 gram. Försedd med rapid reotinsöppningsansats af 6 1/2 eng. tums brännvidd, irisbländare, slutare för ögonblick och tidstagnung, hastighetsreglering, rörlig front, två sökare samt muttrar för stativskruf.

Pris:

»Cartridge-Kodak No 4 oladdad och utan »attachments» för glasplåtar . . . . . Kr. 100,-  
Do med Goetz dubbelansigtmat. II No 1 . . . . . » 210,-  
Vidvinkelins . . . . . » 21,-  
Attachment för glasplåtar . . . . . » 10,50  
Dubbelkassett . . . . . » 5,-

»Cartridge» No 5.

Lik föregående men för bildstorlek 5 x 7 eng. tum. Kamerans storlek 3 1/2 x 8 1/2 x 10 1/2 eng. tum. Vigt cirka 1,800 gram.

Pris:

»Cartridge-Kodak No 5 . . . . . Kr. 140,-  
Do med Goetz dubbelansigtmat ser. II No 2 . . . . . » 270,-  
Vidvinkelins . . . . . » 31,50  
Attachment för glasplåtar . . . . . » 12,50  
Dubbelkassett . . . . . » 6,-

F. W. HASSELBLAD & C. G. & H. HASSELBLAD  
GÖTEBORG GÖTEBORG

**»Zenith»-kameran.**

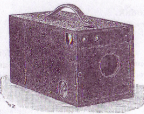


Fig. 174.

»Zenith»-kameran för films och plåtar är försedd med en god lins med tre bländare och en slutare, som alltid är spänd för ögonblicksbilder liksom för tidtagning. »Zenith»-kameran har en väl justerad inställningsskala och kan äfven inställas på visirskiffran. Den är öfverdragen med läder.

**»Zenith» No 3.**

Kamerans storlek  $4\frac{1}{2} \times 5\frac{1}{2} \times 9\frac{1}{2}$  eng. tum. Vigt cirka 900 gram. För bildstorlek  $4\frac{1}{2} \times 3\frac{1}{4}$  eng. tum ( $\frac{1}{2}$  plåt).

**Pris:**

»Zenith» med en dubbelkassett . . . . . Kr. 20,—  
Rullkassett för films . . . . . » 20,—  
Dubbelkassett . . . . . » 3,50

**»Zenith» No 4.**

Kamerans storlek  $5\frac{1}{2} \times 6\frac{1}{2} \times 11$  eng. tum. Vigt cirka 1,000 gram. För bildstorlek  $4 \times 5$  eng. tum.

**Pris:**

»Zenith» med en dubbelkassett Kr. 33,—  
Rullkassett för films . . . . . » 20,—  
Dubbelkassett . . . . . » 5,—

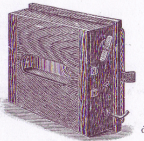


Fig. 175.

**Eastmans rullkassett för patronfilms.**

Att inpassas på hvarje kamera. Lad das med Eastmans dagljuspatronfilm.

**Pris:**

No	Bildstorlek	Kassetts storlek		Vigt	Kronor
		Längd	Bredd		
1	$3\frac{1}{4} \times 4\frac{1}{4}$ eng. tum	$5\frac{1}{2}$ eng. tum	$4\frac{1}{2}$ eng. tum	300 gram	18,—
2	$4 \times 5$ do	$6\frac{1}{2}$ do	$5\frac{1}{2}$ do	350 »	20,—
3	$9 \times 12$ cm.	16 do	13 do	300 »	20,—
4	$4\frac{1}{2} \times 6\frac{1}{2}$ eng. tum	$8\frac{1}{4}$ eng. tum	$6\frac{1}{2}$ eng. tum	500 »	28,—
5	$5 \times 7$ do	$8\frac{1}{2}$ do	$6\frac{3}{4}$ do	600 »	28,—

SVEN SCHOLANDER H. PETER KNUDSEN  
STOCKHOLM KÖPENHAGN

No 1 lev. för filmsrullar  $3\frac{1}{2}$  eller  $4\frac{1}{2}$  eng. tum (Vertikal el. horisontal)  
» 2 » »  $4\frac{1}{2}$  » 5 » » »  
» 4 » »  $6\frac{1}{2}$  » » » (Endast vertikal)  
» 5 » » 7 » » »  
» 3 » » 9 cm. » » (Endast horisontal)

**»Premo»-kameran,**

kombinerad stativ- och handkamera, efter den så omtyckta Eastmanska »Folding»-typen, är tillverkad af mahogny, invidigt fint polerad samt utvändigt klädd med svart skinn. Objektivrådet är skjutbart i tvänne riktningar och visirskiffran vridbar. Inställningen vid momentarbete sker snabbt med tillhjälp af den noggrant justerade afståndsskalan, och vid stativarbete ställes som vanligt in å den i bakdelen fastsittande visirskiffran. Denna behöfver ej vid kassetternas isättande aflägnas, utan hålles medelt tvänne fjofra ständigt på sin plats. Objektivet är ett ljusstarkt »Victor»-rapidreduktions-objektiv, enkom tillverkad för denna kamera. Slutaren är af finaste konstruktion, lätt att använda, snabb att spänna, användbar för såväl tid som ögonblick, med reglerbar hastighet och fullkomligt fri från skakning. Utlöses håle för hand och pneumatiskt. Sikrere, användbar för såväl hög- som låglägen, är fäst på för blicken lätt åtkomlig plats. De tre dubbelkassetterna äro lätta och absolut säkra med afseende å ljusstället. Hela kamerans dimensioner äro de minsta möjliga och dess vikt reducerad till ett minimum.

Den levereras komplett med en plåtkassett; kan äfven användas för rullkassett med dagljus-films.

AF »Premo»-kameran finnes följande olika sorter:

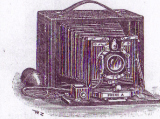


Fig. 176.

**»Premo» A.**

Typ med plats inom själfva kameran för 3 dubbelkassetter eller 1 rullkassett för dagljus-films. Ut drag med inställingskruf. Objektiv på fräntagbart objektivråde.

**Pris:**

Bildstorlek . . . . .  $10 \times 13$   $13 \times 18$   
Pris Kr. . . . . 115,— 150,—

F. W. HASSELBLAD & C. G. & H. HASSELBLAD  
GÖTEBORO GÖTEBORO

**»Premo» B.**

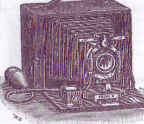


Fig. 177.

Samma typ som föregående, men med utdrag utan inställingskruf och något enklare utförd.

**Pris:**

Bildstorlek . . . . .  $10 \times 13$   $13 \times 18$   
Pris Kr. . . . . 65,— 105,—

**»Pony-Premo» No 4.**

Tunnare typ utan plats inom själfva kameran för kassetter eller rullkassett, hvilka liggas i den under alla omständigheter behöfliga apparatriskan. Kan med lättet hängas i ramen af en cykel. Bekvämmaste format för turist.

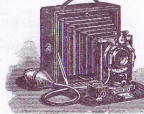


Fig. 178.



Fig. 179.

**Pris:**

Bildstorlek . . . . .  $10 \times 13$   $13 \times 18$   
Pris Kr. . . . . 90,— 135,—

**»Pony-Premo» No 6.**

Typ som föregående, men försedd med extra långt utdrag med dubbel utdragsbotten i tvänne afdelningar och inställingskruf. Har den vidsträcktaste användning för såväl yrkesmannen som amatören.

SVEN SCHOLANDER H. PETER KNUDSEN  
STOCKHOLM KÖPENHAGN

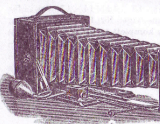


Fig. 180.

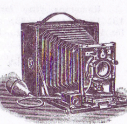


Fig. 181.

**Pris:**

Bildstorlek . . . . .  $10 \times 13$   $13 \times 18$   
Pris Kr. . . . . 135,— 175,—

**Extra delar och tillbehör till »Premo»**

Vidvinkelobjektiv att skruvas i samma slutardring som rektillinsen . . . . . Pris Kr. 42,— 50,—  
Rullkassett för dagljus-films . . . . . » 22,— 30,—  
Extra dubbelkassett, pr. st. . . . . » 4,50 5,50  
Dubbelkassett för foliefilms, pr. st. . . . . » 6,25 8,—  
Väska af svart läder med bälten . . . . . » 15,— 20,—

**»Poco folding»-kameran.**

**»Poco folding» A.**



Fig. 182.

Kameran, som är en kombinerad stativ- och handkamera, är utförd af finaste mahogny och klädd med starkaste marockläder. Visirskiffran har dubbel rörlighet och kan fastas i hvilken vinkel som helst mot apparaten, eller, om rullkassett skall anbringas, alldes borttagas. Framsidan, försedd med ställkruf, är fästgjuten å tvänne håll. Å densamma är anbrindad en symmetrisk hat tecknande reduktionslins samt Triaxialslutare, stillbar på tid och ögonblick från 1 till  $\frac{1}{100}$  sekund och med vanlig eller pneumatisk utlöscare. I kameran med format  $10 \times 13$  cm. finnes plats för 4 och i  $13 \times 18$  för 3 dubbelkassetter.

F. W. HASSELBLAD & C. G. & H. HASSELBLAD  
GÖTEBORO GÖTEBORO

## Referanser

- [1] ABM-Utvikling. Standard for fotokatalogisering. Technical Report ISSN 1503-5972, ISBN 978-82-8105-059-4, ABM-Utvikling,, 2008.
- [2] Murtha Baca. *Introduction to Metadata: Pathways to Digital Information (Getty Information Institute)*. Getty Trust Publications: Getty Information Institute, 1999.
- [3] M. Boutell and Jiebo Luo. Photo classification by integrating image content and camera metadata. In *Pattern Recognition, 2004. ICPR 2004. Proceedings of the 17th International Conference on*, volume 4, pages 901–904 Vol.4, 2004.
- [4] Jae Young Choi, Seungji Yang, Yong Man Ro, and Konstantinos N. Plataniotis. Face annotation for personal photos using context-assisted face recognition. In *MIR '08: Proceeding of the 1st ACM international conference on Multimedia information retrieval*, pages 44–51, New York, NY, USA, 2008. ACM.
- [5] Anind K. Dey and Gregory D. Abowd. Towards a better understanding of context and context-awareness.
- [6] Japan Electronics and Information Technology Industries Association. Exchangeable image file format for digital still cameras: Exif version 2.2. Technical report, Japan Electronics and Information Technology Industries Association, April 2002.

- [7] Torbjørg Gauslaa. *Anna Grostøl på Lista: litt om granskingsarbeidet hennar : 1920-1950-talet : yrke og arbeidsteknikkar frå naturhushaldet*. T. Gauslaa, Lillehammer, 1989.
- [8] Jan Høiberg Gunnar Misund. Sustainable information technology for global sustainability. In *The 3rd International Symposium on Digital Earth, Digital Earth - Information Resources for Global Sustainability*, September 2003.
- [9] Chul-Jin Jang, Ji-Yeon Lee, Jeong-Won Lee, and Hwan-Gue Cho. Smart management system for digital photographs using temporal and spatial features with exif metadata. In *Digital Information Management, 2007. ICDIM '07. 2nd International Conference on*, volume 1, pages 110–115, 2007.
- [10] Han Hoon Kang, Chull Hwan Song, Young Chul Kim, Seong Joon Yoo, Dongil Han, and Hyoung Gon Kim. Metadata for efficient storage and retrieval of life log media. In *Multisensor Fusion and Integration for Intelligent Systems, 2008. MFI 2008. IEEE International Conference on*, pages 687–690, 2008.
- [11] Den Ikonografiske kommisjon for Norge. *Redd fotografiene*. Den Ikonografiske kommisjon for Norge, 1953.
- [12] Det kongelige Fornyings-og administrasjonsdepartement. Stortingsmelding nummer 17 - eit informasjonssamfunn for alle. Stortingsmelding 17/2006, Det kongelige Fornyings- og administrasjonsdepartement, Desember 2006.
- [13] Lawrence Lessig. *Free Culture: The Nature and Future of Creativity*. Penguin (Non-Classics), 2005.
- [14] Harald Ø. Lund, Jonas Ekeberg, and Bjørn Brekke. 80 millioner bilder: norsk kulturhistorisk fotografi 1855-2005. 2008.



- [15] Morten A. Meyer. enorge 2009 - det digitale spranget, 2005.
- [16] Nasjonalbiblioteket. Nb21, June 2008.
- [17] World Commission on Environment and Development. Our common future. 1987.
- [18] Marika Lüders Petter Bae Brandtzæg. eborger 2.0 - den alminnelige borger som leverandør av offentlig informasjon. Technical report, SINTEF, [http://www.regjeringen.no/upload/FAD/Vedlegg/IKT-politikk/e\\_borger20.pdf](http://www.regjeringen.no/upload/FAD/Vedlegg/IKT-politikk/e_borger20.pdf), 112008.
- [19] Kjersti Rustad. Our digital heritage as source material to end-users: collection of and access to net publications in the national library of norway. *Collection Building*, 25(3), 2006.
- [20] Philipp Sandhaus, Susanne Boll, and Reiner Fageth. Employing a photo's life cycle for multimedia retrieval. In *MS '08: Proceeding of the 2nd ACM workshop on Multimedia semantics*, pages 56–59, New York, NY, USA, 2008. ACM.
- [21] Noah Snavely, Steven M. Seitz, and Richard Szeliski. Photo tourism: exploring photo collections in 3d. In *ACM SIGGRAPH 2006 Papers*, pages 835–846, Boston, Massachusetts, 2006. ACM.
- [22] ABM Utvikling. Fotobevaring i norge: informasjon fra abm-utvikling. Oslo, April 2005.
- [23] Axel Becker (dpa) Karl Csoknyay (Keystone Ch) Adri de Groot (UPI) Jan Leidicke (BVPA) Harald Löffler (Ifra) John Minting (UPI) David Riecks (PLUS) Jeff Sedlik (PLUS) Klaus Sprick (IPTC Hon Memb) Michael Steidl (IPTC) Staffan Teste (Cepic) Andy Williams (Ifra) Walter Baranger (New York Times, Inc.). Iptc photo metadata white paper 2007. Technical Report Document Revision 11, International Press Telecommunications Council, 2007.

- [24] A.K. Yekkala, G.T.G. Volleberg, S. Saha, and S.T. Nair. Automatic organization of digital photographs. In *Consumer Electronics, 2007. ICCE 2007. Digest of Technical Papers. International Conference on*, pages 1–2, 2007.

## Kolofon

Denne rapporten har blitt skrevet i typesettingssystemet LaTeX<sup>16</sup> ved hjelp av en distribusjonen *Mac-TeX*<sup>17</sup> og med bruk av klassen *Memoir*<sup>18</sup>.

Til skrivingen har jeg brukt teksteditoren *TextMate*<sup>19</sup>, støttet av *BibDesk*<sup>20</sup> for å holde rede på bibliografiske referanser.

Alt materiale er tilgjengelig i åpne formater og er lagt på en CD-plate i den trykte versjonen av denne oppgaven i tillegg til at jeg etter beste evne vil forsøke å holde materialet tilgjengelig på <http://refsvik.no> for fremtiden.

---

16 <http://no.wikipedia.org/wiki/LaTeX>

17 <http://tug.org/mactex/>

18 <http://www.ctan.org/tex-archive/macros/latex/contrib/memoir/memman.pdf>

19 <http://macromates.com/>

20 <http://bibdesk.sourceforge.net/>