

HOVEDPROSJEKT:

GEOCOLOUR
FARGESTYRING I GEOMATIKKOMRÅDET

FORFATTERE: TOMAS AMSRUD (PL)
HILDE CAROLINE ROSSLAND
MARIUS MIKKELSEN
KATRINE SYVERSEN

Dato: 19.mai 2003

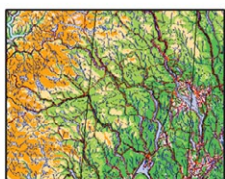
SAMMENDRAG AV HOVEDPROSJEKT

Tittel:	GeoColour – Fargestyring i geomatikkområdet – Colour Management for geomatic applications	Nr. : Dato : 19/05/03
Deltaker(e):	Tomas Amsrud Hilde Caroline Rossland Marius Mikkelsen Katrine Syversen	
Veileder(e):	Peter Nussbaum Erling Onstein	
Oppdragsgiver:	HiG	
Kontaktperson:	Peter Nussbaum	
Stikkord (4 stk)		
Antall sider: 67	Antall bilag: 8	Tilgjengelighet (åpen/konfidensiell): Åpen
<p>Prosjekt GeoColour hadde som mål å kartlegge prosessflyt og problemer angående farger ved kartproduksjon. Prosjektet skulle utrede behov for og relevant anvendelse av fargestyringssystemer innenfor geomatikk og danne grunnlag for senere arbeid innen prosjektet: «Fargestyring for geomatikkanvendelser».</p> <p>Det ble foretatt en grundig undersøkelse av eksisterende litteratur og internett kilder. Problematikk rundt temaet fargestyring og PDF ble tatt opp. Bedrifter og bransjefolk ble kontaktet for et syn på hvordan problematikken ble oppfattet i praksis. Det ble også sett på fire forskjellige programpakker som er mye brukt i GIS miljøet og forskjellen mellom disse.</p> <p>Prosjektet kom frem til at det var et behov i bransjen for et bedre system for å oppnå riktige farger på trykk. Analyse av hvordan GIS programvare jobber kartla at det jobbes i et ubestemt RGB-fargerom og konvertering til CMYK skaper uønskede farger. GIS miljøet har ikke samme forholdet til korrekte farger som det grafiske miljøet, men bedrifter vi var i kontakt med viste interesse for å gjøre en innsats for å bli bedre på dette området.</p>		
<p>This project aims to consider the process and problems affecting the appearance of colours in map reproduction. It explains the need and use for colour management systems within cartography, and will be a foundation for future projects.</p> <p>Relevant literature in form of books and information on the Internet has been reviewed. Possible problems in colour management and the file format PDF were looked at in particular, among other matters. Getting in touch with suitable firms identified these problems. Four different software packages used within GIS were explored.</p> <p>The result of the project indicates a need for better systems in order to achieve optimal colour reproduction. An analysis of GIS software shows a use of undetermined colour spaces. Also, the conversion from a RGB colour space into a CMYK colour space causes incorrect colours. The GIS industry does not see the importance of an optimal colour reproduction in the same extent as the graphic industry, which has a higher demand for quality – although, they do see the possibility of improvement.</p>		



GeoColour

« fargestyring i geomatikkområdet »



Hovedprosjekt for fargelaben ved HiG

Grafisk Ingeniør
2000 - 2003

Tomas Amsrud
Hilde C. Rosland
Katrine Syversen
Marius Mikkelsen

Forord

Dette prosjektet er utført på oppdrag fra HiG, i anledning paraplyprosjektet «Fargevitenskap og fargebildeteknologi». Prosjektet er utført for å avdekke behov for fargestyring i geomatikkmiljøet, og danne grunnlag for senere aktiviteter innenfor emnet. Rapporten tar for seg den nåværende fargestyring under arbeidsprosessen ved kartproduksjon, og dokumenterer de svakheter som er registrert. Videre følger anbefalinger om hvordan fargegjengivelse på de forskjellige mediene kan forbedres.

Forskningen har skjedd i forbindelse med hovedprosjekt 2003 på HiG. Prosjektmedlemmene har kunnskap fra den Grafiske Ingeniørutdanningen, og har måttet sette seg inn i geomatikk i løpet av prosjektet. En fargesyringshåndbok for geomatikkmiljøet er blitt laget i løpet av prosjekt. Denne gir en innføring i farger og fargestyringsalternativer, og vil forhåpentligvis være til nytte for geomatikkmiljøet.

For prosjektets framgang og suksess rettes det en takk til vår veileder og oppdragsgiver Peter Nussbaum, for sin tilgjengelighet og rådende funksjon. Videre takkes vår andre veileder Erling Onstein, for engasjement og hjelpsomhet innenfor geomatikkområdet. Den siste takken går til firmaer og institusjoner som har bidratt med informasjon til dette prosjektet.

Gjøvik, 16.mai 2003

Marius Mikkelsen

Katrine Syversen

Tomas Amsrud

Hilde Caroline Rossland

Innholdsfortegnelse

1. Innledning	7
1.1 Prosjektet sett i en større sammenheng	7
1.1.1 Paraplyprosjektet «Fargevitenskap og fargebildeteknologi»	7
1.1.2 Delprosjektet «Fargestyring for geomatikkanvendelsen»	8
1.2 Prosjekt GeoColour	9
1.2.1 Prosjektbeskrivelse	9
1.2.2 Målgruppe for forskningen	9
1.2.3 Målgruppe for rapporten	10
1.2.4 Prosjektmedlemmenes bakgrunn	10
1.2.5 Ansvarsfordeling	10
1.2.6 Arbeidsmetoder	11
1.2.7 Kvalitetsikring	12
1.3 Organisering av rapporten	12
1.4 Terminologi	13
2. Litteraturstudie	17
2.1 Innføring i Geomatikkområdet	17
2.1.1 Geomatikk	17
2.1.2 Kart	18
2.1.3 Kartografi	19
2.2 Grunnleggende fargekunnskap for geomatikk	23
2.2.1 Hva er farger?	24
2.2.2 Øyets reaksjon	24
2.2.3 Pigmenter og primærfarger	24
2.2.4 Substraktiv fargefremstilling	25
2.2.5 Kort definisjon av fargerom	26
2.3 Fargestyringssystemer	28
2.4 Fargekart	30
2.4.1 Bruk av fargekart og paletter	30
2.4.2 ITCs fargekart	31
2.4.3 Printing og måling av raster	32
2.5 Tips til fargevalg på trykte kart	33
2.5.1 Psykologiske faktorer ved valg av farge	33
2.5.2 Fargevalg for kart	34
2.5.3 Bruk av farge	34
2.5.4 Bruk av gråtone	35
2.5.5 Estetikk	35
2.6 Resultat av litteraturstudiet	36
3. Analyse av problemområde	37
3.1 GeoColour's fordypningsområde	37
3.1.1 Testing av GIS-programmer	37
3.1.2 Sammenlikning med grafisk bransje	37
3.1.3 Kartlegging av arbeidsprosess og behov for fargestyring	38
3.1.4 PDF	38
3.1.5 Håndbok	38
3.2 Områder GeoColour ikke omfatter	39
3.2.1 Ortofoto	39
3.2.2 3D-visualisering	40
3.2.3 Kartdata på Internett/Interanett	40
3.2.4 GPS-mottaker	40
3.2.5 Standardisering ved AREALIS	41

4. Bedriftsbesøk	42
4.1 Statens kartverk	42
4.1.1 Arbeidsflyt	43
4.1.2 Fargestyring	44
4.1.3 Problemområder	44
4.1.4 Krav fra kundene	44
4.1.5 Ønske om samarbeid	45
4.2 Norkart	45
4.2.1 Arbeidsflyt	45
4.2.2 Problemer med konvertering til PDF fra GIS/LINE	46
4.2.3 Problemer med fargenyanser	46
4.2.4 Fargestyring	46
4.3 Asplan Viak	46
4.3.1 Arbeidsflyt	47
4.3.2 Problemer	47
4.3.3 Fargestyring	47
4.4 Resultat av bedriftsbesøkene	47
4.4.1 Sammenlikning	48
5. PDF Analyse	49
5.1 Programvare for PDF	50
5.1.1 Acrobat 6.0	51
5.1.2 PDF til trykk	51
5.2 PDF/X	51
5.2.1 Forskjellige PDF/X standarder	52
5.2.2 Hvilken PDF/X brukes til hva	53
5.2.3 Hvordan lage PDF/X	53
5.3 Konvertering til PDF	53
5.3.1 Endring av farger	54
5.3.2 Når konverteringen går galt	54
5.4 Utstyrsuavhengige fargerom	55
5.5 RGB kontra CMYK	56
5.6 EPS	56
5.7 Resultat	57
6. Programvare	58
6.1 Utgangspunkt for testene	58
6.2 GIS Programmene	59
6.2.1 GIS/LINE	59
6.2.2 FYSAK	59
6.2.3 ArcView	60
6.2.4 GeoMedia Proffesional	60
6.3 Ferdiggjøringsprogrammer	60
6.3.1 InDesign	60
6.3.2 Illustrator	61
6.3.3 AutoCad	61
6.3.4 Barco	61
6.4 Forskjeller og likheter mellom programpakkene	61
6.5 Fargemålinger av Arealis farger på utskrift	62
6.6 Fargemålinger av Arealis farger på skjerm	63
6.7 Undersøkelse av printer effekten	64
6.8 Resultat	65
7. Konklusjon	66
7.1 Evaluering av prosjektet	67

1. Innledning

– et prosjekt i en større sammenheng

1.1 Prosjektet sett i en større sammenheng

Prosjektet GeoColour er en del av en større forskningshelhet som er påbegynt på Høgskolen i Gjøvik. Det er i HiG's strategi- og handlingsplan for 2002-2005 spesifisert at det skal opprettes fem såkalte paraplyprosjekter ved HiG.

Et av paraplyprosjektene som er blitt innvilget er «Fargevitenskap og fargebildeteknologi». Under dette paraplyprosjektet er det opprettet et delprosjekt som heter «Fargestyring for geomatikkanvendelser». GeoColour-prosjektet er et forprosjekt til senere aktiviteter innenfor dette delprosjektet.

Det er naturlig å starte rapporten med å definere dette overordnede paraplyprosjektet, for å sette prosjektet i en større sammenheng.

1.1.1 Paraplyprosjektet «Fargevitenskap og fargebildeteknologi»

Fargevitenskap og fargebildeteknologi er et forholdsvis godt etablert fagområde ved HiG. Kjernegruppen for paraplyprosjektet består av Jon Yngve Hardeberg, Ivar Farup, Peter Nussbaum, Sven Erik Skarsbø og Jan Henrik Wold. Prosjektleder er Jon Yngve Hardeberg. Prosjektets lengde er satt til minimum tre år. Det er valgt å definere paraplyprosjektet i form av fire delprosjekter, som tematisk faller inn under hovedtemaet «fargevitenskap og fargebildeteknologi», og som hver har sine mål og organisering.

Målet for paraplyprosjektet vil, i tillegg til å løse forskningsoppgavene forbundet med de enkelte delprosjekter, være å styrke posisjonen til fagmiljøet tilknyttet fargelaboratoriet. Dette vil være et meget viktig instrument for å høyne kompetansenivået innen satsningsområdet «Digitale Medier» med tanke på posisjonering innen det planlagte innlandsuniversitetet og arbeidet mot opprettelse av en doktorskole. Dette er et fagområde der HiG har reelle muligheter til å etablere seg som en anerkjent internasjonal forskningsaktør. Prosjektet vil kunne betegnes som et strategisk prosjekt, der resultatet ikke nødvendigvis i så stor grad kan måles i form av konkrete produkter, men derimot i henhold til aspekter som økt kompetanse, økt ekstern synlighet og anseelse.

Et av disse planlagte delprosjektene er kalt «Fargestyring for geomatikkanvendelser», og er grunnlaget for opprettelsen av GeoColour-prosjektet.

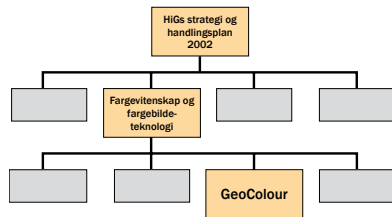
1.1.2 Delprosjektet «Fargestyring for geomatikkanvendelser»

Prosjektansvarlig for dette delprosjektet er Peter Nussbaum, andre prosjektdeltagere er Jon Yngve Hardeberg og Erling Onstein (geomatikk).

Delprosjektet omhandler anvendelse av kjente og eventuelt utviklede metoder for fargestyring på et fagfelt der fargestyring hittil ikke har vært benyttet, nemlig geomatikk. Liknende problemstillinger har vært behandlet her på HiG med hell tidligere, for eksempel for emballasjeproduksjon og for produksjon av digital video i det pågående PROKOM-finansierte prosjektet.

Prosjektet skal evaluere prosessflyt av bildeinformasjon i geomatikkssammenheng fra input (bildefangsten – kamera, skanner, digitalkamera) til output (ferdig kart - monitor, printer) med hensyn til fargestyring, for å kvalitetssikre riktig fargegjengivelse på forskjellige medier.

Videre skal prosjektet utvikle rutiner som inkluderer kolorimetrisk kalibrering og karakterisering av utstyr, og som fører til god og forutsigbar bildekvalitet og stabile og kontrollerbare prosesser. Prosjektet skal bidra til å styrke de involverte fagmiljøene (geomatikk og fargelaboratoriet) faglig. Gjennom prosjektarbeidet skal geomatikkmiljøet tilføres nødvendig kompetanse med hensyn til fargestyring på et operasjonelt nivå. Prosjektet skal dessuten gi grunnlag for revidering av faginnhold, undervisnings- og studieopplegg ved geomatikkgruppen, i takt med teknologiske endringer og nye behov i kartproduksjon. Det skal virke nettverksskapende mellom forskjellige miljøer ved HiG og markedsføre HiG som utdannings- og kompetanseinstitusjon.



1.2 Prosjekt GeoColour

GeoColour er det første prosjektet under delprosjektet «Fargestyring for geomatikkanvendelser». Dette prosjektet er et forprosjekt, og er avgjørende for videre fremdrift av prosjektet. GeoColour's oppdragsgiver og veileder er derfor prosjektansvarlig, Peter Nussbaum. Prosjektets andre veileder er Erling Onstein fra geomatikk-linja.

1.2.1 Prosjektbeskrivelse

Den opprinnelige prosjektbeskrivelsen var følgende:

- Prosjektet skal evaluere prosessflyt av bildeinformasjon i geomatikksammenheng fra input (bildefangsten – kamera, skanner, digitalkamera) til output (ferdig kart – monitor printer) med hensyn til fargestyring for å kvalitetssikre riktig fargegjengivelse i forskjellige medier. Det forutsetter analyse og kartlegging av geomatikk-bransjens nåværende produksjonsprosess fra bildeopptak til ferdig kart med hensyn til fargereproduksjon. Prosjektet skal utvikle og standardisere rutiner som inkluderer kolorimetrisk kalibrering og karakterisering av utstyr, og som fører til god og forutsigbar bildekvalitet og stabile og kontrollerbare prosesser.

Denne beskrivelsen ble laget ved prosjektstart, da temaet var nytt og uoversiktlig. Prosjektmedlemmene hadde ingen kunnskap innenfor geomatikk, og beskrivelsen ble laget i henhold til målformuleringen til det overordnede prosjekt. Det viste seg etter hvert at geomatikk er et bredt område, og at arbeidsflyten ikke er standardisert. Prosjektet måtte dermed begrense seg til å samle inn informasjon, og tilrettelegge for senere forskning.

Den korrigerte prosjektbeskrivelsen:

- Prosjekt GeoColour har som mål å kartlegge prosessflyt og problemer angående farger ved kartproduksjon. Dette prosjektet vil utrede behov for og relevant anvendelse av fargestyringsystemer innenfor geomatikk. Prosjektet vil bli grunnlaget for senere arbeid innen prosjektet «Fargestyring for geomatikkanvendelser».

1.2.2 Målgruppe for forskningen

Den overordnede målgruppe for forskningstemaet er geomatikkmiljøet – med det mål å forbedre fargegjengivelsen på de forskjellige mediene gjennom hele arbeidsprosessen. For å nå dette målet har GeoColour-prosjektet fokusert på å finne fram til de opplysninger som er relevante for videre arbeid, som skal utføres av oppdragsgiver.

Geomatikkmiljøet er også interessert i forskningens resultater. For å gi tilbakemelding og råd til forbedring av gjengivelse av farger i arbeidsprosessene, har prosjektmedlemmene laget en kort håndbok.

Denne håndboken inneholder oppklaringer og anbefalinger til bransjen, og har blitt sendt til de bedriftene som har bidratt i forskningen.

1.2.3 Målgruppe for rapporten

Primært er rapporten skrevet for oppdragsgiver, veileder og sensor, samt fargelaboratoriet ved Høgskolen i Gjøvik. Også nåværende og kommende grafiske studenter kan ha nytte av rapporten.

Rapporten er hovedsakelig rettet mot oppdragsgiver, og kartlegger behovet for fargestyring i geomatikkmiljøet, og tilrettelegger for videre forskning. Rapporten dokumenterer det som er kommet frem av studiet, og blitt utrettet under arbeidet med prosjektet.

1.2.4 Prosjektmedlemmenes bakgrunn

Alle prosjektmedlemmene går tredje året på HiG.

- Marius Mikkelsen:
3-årig grafisk ingeniør, studieretning for digital medieteknikk.
- Katrine Syversen:
3-årig grafisk ingeniør, studieretning for produksjonsledelse.
- Tomas Amsrud:
3-årig grafisk ingeniør, studieretning for digital medieteknikk.
- Hilde Caroline Rosslund:
3-årig grafisk ingeniør, studieretning for digital medieteknikk.

Gjennom ingeniørstudiet har prosjektgruppen tillært seg kunnskaper innen forskjellige fag som har vært hevende for selve prosjektarbeidet og resultatet. Spesielt har fagene «Digital publiseringsteknikk», «Typografi og kommunikasjonsteknikk», «Prosjektstyring», «Elektronisk publisering» og «Trykk og ferdiggjøringsteknologi» vært til stor hjelp for utførelsen av prosjektet.

1.2.5 Ansvarsfordeling

Gruppemedlemmene har gjennom diverse fag ved høgskolen tidligere jobbet i grupper, og tillært seg kunnskap om prosjektarbeid. Det ble ved prosjektstart gjennomført «Belbins rolle-test» som kartla hvilke naturlige roller medlemmene innehar. Det viste seg at medlemmene bemannet alle rollene som bør være i et team.

Prosjektleder

Tomas Amsrud ble valgt til gruppeleder på grunnlag av denne testen. Gruppelederen skulle ha hovedansvar for fremdrift av prosjektet, og følge med på at gruppemedlemmene utførte sine oppgaver. Han skulle motivere og ha fokus på prosjektets mål. Likevel var det viktig for alle i gruppen at lederen ikke skulle være alene med ansvaret, og at alle skulle være med på å ta beslutninger.

Ansvarsområder

Det ble delt opp i ansvarsområder etter hvert som prosjektet formet seg:

- Tomas (PL) var hovedansvarlig for testing av GIS-programmene og målinger.
- Katrine var hovedansvarlig for pdf-problematikken.
- Marius var hovedansvarlig for fargestyring for geomatikk.
- Hilde var hovedansvarlig for organisering av rapporten og bedriftsbesøkene.

Ansvarsområdene var til for å dele opp ansvaret på de forskjellige områdene, slik at disse ble utført – ikke for at hver enkelt skulle gjøre oppgavene alene.

1.2.6 Arbeidsmetoder

For å få nok kompetanse til å drøfte nytteverdien av anvendelse av fargestyring i geomatikk, har det foregått arbeide på ulike måter for å få oppnå en helhetlig oversikt over problemstillingen. Det har vært viktig å se problemstillingen fra flere vinkler for å få et reelt bilde. Gruppen startet med litteraturstudier som inkluderte både geomatikk og fargestyring. Det ble da vektlagt å tilegne seg nok kompetanse, for å stille de «riktige» spørsmålene og å utvikle prosjektets videre retning.

Litteraturstudiet varte gjennom hele prosjektet, men hadde sin mest intense fase i starten. Etter hvert var gruppen godt nok rustet til å starte med andre arbeidsmetoder også. De forskjellige metodene foregikk parallelt, noe som fungerte bra. Prosjektgruppen var på tre bedriftsbesøk for å kartlegge arbeidsflyten i geomatikkbransjen. Gruppen ønsket også å få full forståelse for behovene og problemene til bransjen. Videre i arbeidet med prosjektet ble det gjennomført en test av GIS programvare og en test på skjerm. Det har også vært kontakt med ressurspersoner innenfor geomatikk på HiG, og de har gitt sine synspunkter på problemstillingen. I et slikt forskningsprosjekt har mye krefter blitt brukt til å få tak i riktig informasjon. Det har også vært tidkrevende å få kontakt med kompetente folk og bedrifter.

Inndeling av arbeidsmetoder:

- Litteraturstudie (fargestyring og geomatikk). Bøker, tidligere prosjekter, nett og diskusjonsforum.
- Analysere problemer
- Bestemme fordypningsområde
- Bedriftsbesøk
- Testing av GIS programvare
- Rapportskriving

1.2.7 Kvalitetssikring

Det ble ved prosjektstart bestemt å ha et tett samarbeid med oppdragsgiver og veileder for å kvalitetssikre prosjektet. Det ble derfor valgt å ha statusmøte annenhver torsdag. Prosjektgruppen og veilederne har i tillegg til dette tatt kontakt med hverandre straks det var nødvendig, ved direkte kontakt og per mail.

På GeoColour`s nettside har det blitt skrevet logg fortløpende. Denne har hatt flere funksjoner. Den skulle gjøre fremgangen i prosjektet lett tilgjengelig for veilederne og andre interesserte, motivere ved å vise fremgang og lette informasjonsflyt mellom medlemmene i prosjektet.

På grunnlag av jevnlig statusmøter med veilederne, og loggføring på nettet, ble det bestemt at det ikke var nødvendig med fast skjema for statusrapporter. Veilederne mottok en statusrapport 8. april da status ikke hadde blitt tatt opp på statusmøte, og behovet var derfor tilstede.

Kvalitetssikring innad i prosjektgruppen har også stått i fokus. Ut fra erfaring fra tidligere prosjekter ble det bestemt å ha hyppige møter, selv om det til tider foregikk selvstudie. Faste fremdriftsmøter har blitt avholdt på grupperommet hver mandag og onsdag, for å korrigere kursen av prosjektet. Det ble ved prosjektstart laget et Gant-skjema som beskriver fremdriften av prosjektet grafisk, og denne har blitt kontrollert og eventuelt korrigert ved fremdriftsmøtene. Det ble også oppsatt milepæler som ble feiret ved oppnåelse. Ellers har prosjektgruppen jobbet mye sammen for å sikre forskningen som helhet.

1.3 Organisering av rapporten

Rapporten er organisert etter prosessen prosjektet har vært igjennom. Det er lagt vekt på retningslinjer angående rapportskrivning fra HiG. Resultat av de forskjellige forskningsarbeidene er lagt som avslutning i kapitlene 2, 4, 5 og 6. Det er lagt vekt på å strukturere rapporten på en logisk måte, slik at den skal være lettlest.

- **Kap 1 Innledning**

Innledningen tar for seg prosjektet som en del av et større forskningsarbeid ved HiG. Deretter kommer generelle opplysninger om prosjektet, prosjektgruppen og rapporten.

- **Kap 2 Litteraturstudie**

Kapittelet starter med å gi en innføring i geomatikk. Videre følger en grunnleggende innføring i farger og fargestyring for geomatikkmiljøet. Det vil også komme frem hva som er funnet i litteraturen om problemstillingen.

- **Kap 3 Analyse av problemer**

Her blir det tatt opp hvilke fordypningsområder prosjektet valgte å satse på etter litteraturstudie. Deretter følger en kort beskrivelse av andre mulige forskningsområder.

- **Kap 4 Bedriftsbesøk**

Bedriftsbesøksreferat fra Statens Kartverk, NorKart og Asplan Viak. Kartlegging av arbeidsflyt og fargegjengivelsesproblemer. Diskusjon om behov for fargestyringssystem.

- **Kap 5 PDF-analyse**

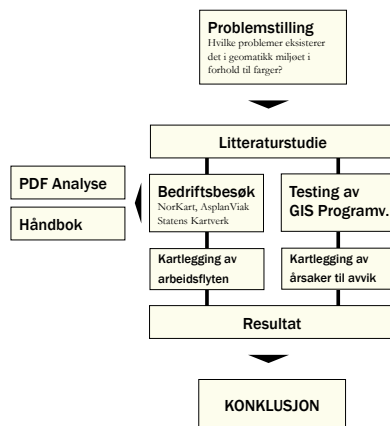
Innføring i PDF og diskusjon rundt dette. Kapitlet er et resultat av bedriftsbesøkene og deres problemer med PDF.

- **Kap 6 GIS programvare**

Kapitlet dokumenterer prosjektets undersøkelse av GIS-programmene, resultater og vurderinger av dette.

- **Kap 7 Konklusjon**

I konklusjonen er det trukket slutninger ut fra de resultatene som er kommet fram gjennom prosjektets arbeid.



Modellen viser grafisk forenklet hvordan gangen i prosjektet har foregått – hvordan prosjektet har utviklet seg. Denne modellen vil gå igjen gjennom hele rapporten, for å vise hvor i prosjektprosessen man befinner seg. På denne måten vil problemstillingen stå i fokus i hele rapporten.

1.4 Terminologi

Adobe Systems

Selskapet ble grunnlagt i 1982 og har skapt noen av de mest benyttede programmene innen Desktop Publishing.

Acrobat

Adobe Acrobat er et program som lager Pdf-filer, der Pdf står for Portable Document Format. En Pdf-fil kan åpnes både på PC og Mac av programmet Acrobat Reader. Dette finnes gratis på <http://www.adobe.com/products/acrobat/readstep.html>. Ved å bruke Acrobat Writer eller Acrobat Distiller kan et dokument konverteres til en Pdf-fil, samtidig som informasjonen i dokumentet komprimeres slik at filstørrelsen egner seg som vedlegg til e-post.

CMYK

I trykk benyttes de tre primærfargene cyan (C), magenta (M), gul (Y) og svart (K). Disse erstatter datamaskinens RGB (rød, grønn og blå) som er fargekombinasjonen en får fra digitale kameraer og skannere – og som også er fargene som dataskjermen benytter. Alle bilder og fargeillustrasjoner må konverteres fra RGB til CMYK før de kan trykkes. Bildebehandlingsprogram som Adobe Photoshop, kan gjøre dette automatisk, men det er ikke alltid fargene som vises på skjermen kommer på trykk som ønsket da fargekonvertering er et håndverk som krever lang trening. Alternativt kan en benytte en «reprotekniker på boks», for eksempel BinuScan, som konverterer farger med lite avvik.

EPS

Encapsulated PostScript. Dette er en PostScript-fil der det også ligger ved en bitmap-fil. Dette er ett av de vanlige lagringsformatene for bilder og figurer (logoer) og finnes som standard blant annet i PhotoShop og Illustrator.

Geomatikk

Geomatikk er en betegnelse som omfatter innsamling, analyse, lagring, distribusjon, presentasjon og anvendelse av stedfestet informasjon.

GIS

Geografisk InformasjonsSystem. Datasystem som behandler geografisk informasjon. Programvare som kombinerer ulike typer statistiske data med deres geografiske posisjon. Ved å kombinere basiskart med datasett som framstiller de ulike datas geografiske fordeling, produseres automatisk nye, tematiske kart over fordelingen av slike data. Brukes i stadig økende grad som et planleggingsverktøy på alle nivåer innen offentlig forvaltning.

GPS

Global Positioning System, amerikansk satellittsystem for navigasjon og posisjonsbestemmelse. På godt norsk: Et globalt posisjonssystem. Med en GPS-mottaker har du muligheten til å finne ut hvor du til en hver tid befinner deg.

HiG

Høgskolen i Gjøvik

ICC (the International Colour Consortium)

ICC har utviklet en internasjonal standard for å beskrive farger mot en kjent referanse. Denne referansen er teoretisk og absolutt og varierer ikke med subjektive oppfatninger eller fysiske forhold.

ICC-profil

Dette er en relativt ny standard for farger definert av the International Colour Consortium (ICC). Standarden bidrar til å opprettholde nøyaktig fargegjengivelse uavhengig av dataplattform, datautstyr og programvare (som Adobe Photoshop, QuarkXPress og Adobe PageMaker). En ICC-profil på fargene i dokumentet vil bidra til at fargegjengivelsen blir som planlagt – uavhengig av monitor, skriver eller trykkeri.

Pantone

Pantone er et standardisert system som beskriver farger. Ved å benytte Pantones fargedefinisjon kan ønsket farge oppnås i en trykksak – selv om dokumentet ser ulikt ut fra skjerm til skjerm. Pantone-verdier benyttes ofte for å definere spesialfarger på logoer etc. Det er svært viktig å merke seg at en farge som er definert innen Pantone-systemet ikke vil bli lik ved konvertering til firefargesystemet CMYK og at Pantone-verdier ikke benyttes i vanlig firefargetrykk.

PDF

Portable Document Format er et system utviklet av Adobe Systems for å skape og lese dokumenter uavhengig av dataplattform. I stedet for å sende fonter, bilder og dektop-dokument som separate dokumenter, samles alt i et PDF-dokument. Dette gir et dokument med liten datamengde, noe som forenkler dokumenttransporten mellom for eksempel byrå og trykkeri.

PS

PostScript er et programmeringsspråk som styrer trykkingen av tekst og grafikk. Teknologien gjør at en skriver (eller utkjøringsenheten hos trykkeriet) kan skrive ut dokumentet uavhengig av plattform og produsent. PostScript-fonter er definert ut fra PostScript-språket slik at de alltid framstår korrekt og detaljert.

PSD

Standard filformat fra bildebehandlingsprogrammet Adobe Photoshop. Ved å lagre et bilde som Psd er en garantert kompatibilitet mellom Mac og PC.

RGB

Skanneren «gir fra seg» et digitalt bilde som er sammensatt av fargene Rødt, Grønt og Blått. Dette er også fargene som benyttes for å skape et bilde på dataskjermen eller på en TV. Selv om den lokale fargeskriveren kan skrive ut et bilde i RGB-format, klarer ikke trykkeriet nødvendigvis det samme. For at bildet skal bli trykkbart må det konverteres til firefargeskalaen CMYK; Cyan, Magenta, Gul (Yellow) og Svart (K) (se CMYK).

SOSI

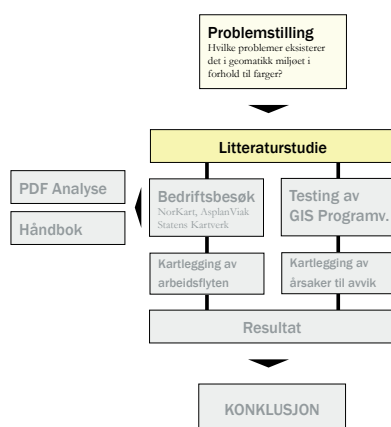
Samordnet Opplegg for Stedfestet Informasjon. Et standardformat (et «språk») for digitale geodata. Opplegg for å beskrive, håndtere, lagre og utveksle informasjon om objekter eller fenomener som er direkte eller indirekte stedfestet.

TIFF

Tagged Image File Format er det mest brukte lagringsformatet når en skanner et bilde eller tar et bilde med digitalt kamera. TIFF-formatet reduserer bildestørrelsen uten å ødelegge vitale data (som eksempelvis JPG). TIFF-formatet er også velegnet for «bildetransport» mellom ulike dataplattformer.

2. Litteraturstudie

– hva finnes det av kunnskap?



Litteraturstudiet har belyst både geomatikk, og fargestyring. For å kunne drøfte problemstillingen må man ha forståelse innenfor begge disse to fagfeltene. Man må forstå bruken av kart, og hvorfor kartene ser ut slik de gjør. Det er også nødvendig å skjønne hvordan fargestyring fungerer, og ut ifra dette se hva fargestyring kan gjøre for å forbedre fargegjengivelsen. Dette kapittelet skal ikke dokumentere hele litteraturstudiet. Første del av kapittelet skal gjennom en oppsummering gi en kort innføring i geomatikk for ufaglærte på dette området. Videre i kapittelet vil det i tillegg bli gitt geomatikkinteresserte en grunnleggende fargekunnskap, og vise metoder for å forbedre fargegjengivelsen.

2.1 Innføring i Geomatikkområdet

2.1.1 Geomatikk

Geomatikk er en betegnelse som omfatter innsamling, analyse, lagring, distribusjon, presentasjon og anvendelse av stedfestet informasjon. Geomatikk inkluderer, men er ikke avgrenset til, tradisjonelle fagområder som landmåling, kartografi, geodesi, hydrografi og fjernmåling. Geomatikkbransjen omfatter i dag ca. 6 000 årsverk i Norge. Fagpersoner innenfor det som vanligvis kalles «kartbransjen» er hovedsakelig ansatt i offentlig virksomhet, eller hos programvareleverandører, entreprenører, private kart- og oppmålingsfirmaer, diverse konsulentfirmaer, oljeselskaper og elverk.

<http://www2.big.no/at/geomatikk/>

Den raske teknologiske utviklingen innen kommunikasjonsteknologien skaper nye behov og muligheter i markedet. Markedet for geomatikkbransjens tjenester ser ut til å øke i kjølvannet av Internett og mobile Internett. Alt dette gjør at stadig nye fagfelt berøres av geomatikkfaget. Eksempler på slike fagfelt kan være IT-teknologi, databaser, elektronikk, ulike typer transport og eiendomsforvaltning. Tjenester basert på geografiske data i Europa forventes snart å få en årlig omsetning på 250 milliarder kroner pr år.

Bransjen venter på en ny generasjon mobilnettverk med tilhørende tjenester. Tjenestene kalles stedbaserte, det vil si at mobiltelefonen vet hvor du er, via GIS. Ved å koble databaser med stedfestet informasjon opp mot avansert mobilt utstyr, kan brukeren se hvor en er og hvor en skal for å finne en søkt tjeneste.

Geomatikerene skaffer data til grunnlag for planlegging og tildels drift av samfunnet man bor i. Det er vesentlig for oss alle at disse dataene er riktige. Derfor er nøyaktighet, nøytralitet, saklighet og kvalitetssikring viktige elementer i geomatikerenes hverdag.

2.1.2 Kart



Allerede i oldtiden var det viktig å kunne tegne kart og måle terrenget for å beskrive landets topografi, fastsette grenseforhold eller reise større byggverk. Det eldste kjente kart er funnet i Irak, og er fra ca. 3800 år f. Kr. Navigasjonskart ble utviklet som følge av de store oppdagelsesreisene på 1500-tallet.



tematiske kart



topografiske kart

Systematiske målearbeider for å lage landsomfattende kartverk i Norge, kom seint i gang. Det finnes svært få kart fra tiden før Norges Militære Oppmåling ble opprettet i 1773. De første kartene ble laget for militær anvendelse. Senere ble de sivile formålene dominerende og Norges Militære Oppmåling ble omdøpt til Norges Geografiske Oppmåling. I 1986 ble navnet Statens Kartverk. De fleste nasjoner har i dag sørget for landsdekkende kartverk i flere målestokker. Dette er gjort mulig gjennom en teknologisk utvikling som særlig skjøt fart i siste halvdel av det 20. århundre.

Kart delers inn i to ulike typer, etter hva formålet med kartet er:

- Topografiske kart
- Tematiske kart

Et topografisk kart er en generell presentasjon av mange synlige detaljer i terrenget. Et temakart fremhever et (eller noen få) tema.

Økonomiske kartverk gir detaljer som for eksempel eiendomsgrenser, bygninger, kraftledninger og vekstforhold. Denne kartserien er viktig når nye veier og byggefelt skal planlegges. Kartserien Norge 1:50.000 egner seg i forbindelse med kommunalt planarbeid da serien beskriver bl.a. samferdsel, bebyggelse, vannsystem/myr og høydekurver. I tillegg produseres det en rekke temakart (spesialkart). Disse er ofte bygd på basiskartene, supplert med temainformasjon. Temakart er kart som fremhever ett eller noen få emner. Eksempler på temakart kan være sysselsetting i ulike næringer, valgresultater, værkart, veiadressekart eller beskrivelse av vegetasjon eller dreneringsfelt. Andre detaljrike temakart er orienteringskart, turkart og veikart.

Geografisk informasjon, enten i form av trykte kart eller tegnet i datasystemer, er i dag viktige informasjonssystemer for planleggere, forvaltere, politikere og folk flest. Det er derfor behov for fagfolk til å drive med kartlegging, landmåling og registrering av naturressurser. Oljevirkomheten har også ført til økt etterspørsel av fagfolk innen kart og oppmåling.

Arbeidsplasser innen kart og oppmåling (geodatafag) finnes spredt over hele landet innenfor stat, fylke, kommune og i private firmaer. Innen landmåling består arbeidsoppgavene i å måle inn punkter i marken for overføring til kart ved hjelp av ulike instrumenter fra målebånd til avanserte elektroniske apparater. Landmåleren har viktige oppgaver ved bygging av broer og tunneler og ved måling av tomter og veier. I dag brukes satellittposisjonering (GPS) stadig mer innen landmåling. Satellittsignaler brukes til å beregne nøyaktige posisjoner. Kartkonstruksjon er et annet arbeidsområde i faget.

*GPS
Global Position System*

I dag lages de fleste kartene på grunnlag av flybilder. Overlappende bildepar i et såkalt stereoinstrument gir et tredimensjonalt bilde av terrenget der høydeforskjeller og bygninger kommer klart fram. Metoden kalles fotogrammetri. Nesten all kartkonstruksjon utføres digitalt, dvs. at kartet blir til data i en datamaskin i stedet for streker på et papir. Datainnsamling som skjer ved landmåling og fotogrammetri, må bearbeides for å gjøre kartet lettlest og tiltalende. Disse arbeidsoppgavene utføres av GIS-operatøren, kartografen og karttegneren. GIS-operatøren betjener et databasert informasjonssystem og redigerer og strukturerer data som skal inn i systemet.

2.1.3 Kartografi

Kartografi er læren om kartet som informasjonsbærer og medium. Grunnleggende kunnskaper i kartografi setter en i stand til å produsere effektive presentasjoner av romlige fenomener, problemer og løsninger. Digital kartografi er kunnskap om og bruk av datamaskinen som

<http://www.romteknologi.no/books/33/13.html>

hjelpemiddel i den kartografiske kommunikasjonen.

Kartet skal gi et bilde av virkeligheten. Men det er umulig å gjengi på kartet alle detaljer og formasjoner ute i terrenget. På kartet er det derfor bare vist utvalgte objekter. Det er ofte foretatt generaliseringer eller forenklinger, slik at for eksempel en gruppe med bygninger er vist som ett enkelt symbol (grå flate), små øyer og vann er utelatt, og så videre. For å lette lesbarheten, kan enkelte objekter være overdrevet og/eller forskjøvet i forhold til kystlinjen. Det gjelder spesielt på kart i små målestokker.

Kartografi er en del av kartfremstillingsprosessen som knytter seg til den endelige grafiske utformingen av kartet etter at måleresultater og andre grunnlagsdata foreligger. Kartografen bestemmer farger og plasserer symboler og tekst på kartet. En kartograf er en fagkyndig person som fremstiller grafiske presentasjoner i form av kart og kartdata, beregnet eller dannet i et GIS-system eller i en kartografisk database. Moderne kartproduksjon er blitt svært komplisert på grunn av de fantastiske mulighetene som digitale kartografiske teknikker gir.

Kartografi og standarder

<http://www.statkart.no/standard/sosi/html/sosi.htm>

SOSI beskriver et standardformat for digitale geodata. Standarden omhandler teknikk for datadefinisjoner av geografisk informasjon, herunder standardiserte beskrivelser av geometri og topologi, datakvalitet, koordinatsystemer, metadata i form av informasjon om eier, oppløsning på data, områdeavgrensning, osv. Den omfatter også konkrete databeskrivelser for ulike datatyper eller anvendelsesområder.

SOSI-standardene gir videre generelle regler for grafisk utforming av kart i målestokker fra 1:500 til 1:10.000 på basis av digital topografisk informasjon. Den omfatter produksjon av tekniske og økonomisk kart på grunnlag av data på en form beskrevet i SOSI-standardene. Den gir regler om utvalg av data. Dette utvalget av data er koplet til tegneregler, som sier hvordan ulike objekter skal tegnes. Både utvalg- og tegnereglene er utformet med SOSI-syntaks. Standarden inneholder et symbolbibliotek og anviser bruk av farger, mønstre og linjer. En tegneregler beskriver hvordan et objekt skal tegnes. En tegneregler kan henvise til linjesymbol, punktsymbol, tekstfont, fargeoppsett osv.

Kartografisk kommunikasjon

Kartet er et effektivt medium for å visualisere stedfestet informasjon. Man tolker ofte et kart mye mer effektivt enn man tolker en tabell med tall. Men for å sikre oss at kart formidler den aktuelle informasjonen til brukerne, er det viktig å kjenne til hvilke virkemidler som kan benyttes.

Dersom kartet ikke greier å formidle budskapet, hjelper det lite hvor mye arbeid man har lagt i datainnsamling eller hvor flotte analyser man har benyttet. Brukeren skal kunne kommunisere med kartet. Det grafiske språket sikrer effektiv visuell kommunikasjon. Nøkkelen til å lage gode kart ligger i å forstå begrepene informasjonsvariable og visuelle (grafiske) variable.

Man har tre typer informasjonsvariable:

- Kvalitative
- Ordnete
- Kvantitative

Kvalitative variable kan ikke rangeres eller måles i forhold til hverandre uten videre. Kvalitative data er hovedsakelig knyttet til naturgeografiske presentasjoner (som innsjø, myr, granskog). Det tilstrebes å gjengi formbildet slik at symboler representerer formene på en naturlig måte. Slike variable har rent beskrivende egenskaper, f.eks. en vannledning eller kloakkledning. Ordnete variable kan rangeres i forhold til hverandre, med man kan ikke beregne forholdstall. Eksempel: meget godt egnet, godt egnet, mindre godt egnet eller ikke egnet. Kvantitative variable kan derimot brukes til beregning av forholdstall. Det kan være kapasiteten på vannledninger, elektriske kabler eller telelinjer.

De visuelle (grafiske) variable kan i hovedsak variere på seks ulike måter: farge, retning, form, størrelse, gråtone og kornethet (tekstur). Tegn kan dessuten opptre som tre ulike fysiske former: punkt, linje og areal. Det er mulig å benytte alle disse grafiske variable i et GIS-verktøy, men de har ulike egenskaper som det må tas hensyn til.



orienternig



gråtone



farge



størrelse



mønster



form

Kartografiske virkemidler.

Målsettingen med kartografien er vanligvis å oppnå en intuitiv gjenkjenning og forståelse av ett eller flere budskap i kartet.

Kartforståelse en mental prosess som i stor grad baserer seg på menneskers evne til å gjenkjenne mønstre, sammenhenger og forskjeller. Dette kan oppnås ved bruk av visse kartografiske virkemidler. Det er seks grafiske variable for symbolisering av geografiske fenomener: størrelse, gråtone, farge, form, tekstur og orientering (Bertin 1983). En må være klar over at det ikke er hver grafisk effekt eller symbol i seg selv som er vesentlig. Et kart med bare ett symbol, en farge eller gråtone har liten verdi. Det er konteksten variablene framstår i sammen med de geometriske variablene punkt, linjer og flater som har betydning. Når det gjelder de grafiske variablene, så er det differansene i størrelse, differanse i tetthet, differanse i farge osv. som assosieres med differanser i målte verdier.

De seks grafiske variablene har ulike egenskaper, spesielt med hensyn til å illustrere de kvalitative og kvantitative dataene. Det vil si evnen til å vise ulike objekttyper som gran, furu, bjørk osv., og de forskjellige egenskapsverdier som mengden av svovelutslipp, antall innbygger, alder og liknende. Noen av de grafiske virkemidlene kan også brukes til å vise ordnet rekkefølge i dataene. På grunn av mangelen på et standardspråk i kartografien er det viktig å beherske viten om hvilke effekter de forskjellige grafiske variable forårsaker, slik at man kan skape en riktig og velformulert formidling. Eksempelvis oppfattes farger, som jo er et av de aller hyppigste anvendte midler, som grupperinger (familier). Metningsgrad oppfattes av alle som noe med avtagende eller tiltagende verdier. Det er viktig å kjenne disse assosiasjoner (som de grafiske variable fremkaller), fordi kartografen skal med disse skape informasjon, som skal forstås riktig av brukeren. For en mer utdypende innføring i virkemidlene «farge» og «gråtone» se 2.5.3 og 2.5.4.

Generelt er bruk av farger et kraftig og effektivt hjelpemiddel for å skille mellom ulike kvalitative fenomen. En enkel skala kan oppnås på ulike måter med bruk av ulike gråtoner eller ved valg av spesielt egnede farger for formålet.

Det er viktig å være bevisst på bruken av farger, symboler og tekstfonter. Det bør unngås avvik fra etablerte konvensjoner når det gjelder bruk av farger og symboler, for eksempel at blå farge benyttes for vann. Det må også sikres samsvar mellom informasjonsvariabel og visuell variabel. Det bør etterstrebes å velge symboler og farger som langt på vei gjør tegnforklaringen overflødig.

Det er ikke bare stedbunden informasjon som skal formidles på et kart. Det er også en god del annen informasjon, i form av overskrift, tegnforklaring, målestokk, rammetekst, utgiver, rutenett, nordpil mm. Alle disse elementene må plasseres med omtanke. Hva er det man vil formidle? Hva skal leseren se først? Hvilken informasjon skal framheves og hvilken skal tones ned. Hvor på kartet vil man at leseren skal «begynne»? Alt dette kan man styre med god grafisk design.

De digitale kartografiske teknikkene gir fantastiske muligheter i produksjon av kart, men det er viktig å være opptatt av hva kartet skal formidle av informasjon. Skal kartet være et lesbart kart, skal brukeren umiddelbart kunne se den geografiske fordelingen av et aktuelt tema. Et slikt kart gir med en gang svar på spørsmålet «hvor finnes?»

Et «lesbart» kart gir svar på spørsmålet «hva finnes på et gitt sted?». Lesbare kart inneholder mange detaljer, og framhever ikke et tema

framfor et annet. Det gir ingen umiddelbar oversikt over fordelingen av et tema. Et topografisk kart er et eksempel på et lesbart kart. Skal mye informasjon presenteres, er det bedre å lage flere kart med hvert sitt tema, enn å forsøke å vise all informasjon i ett kart. Et kommuniserbart kart besvarer begge spørsmålene «hvor finnes?» og «hva finnes på et gitt sted?». Slike kart kan oppfattes forskjellig fra person til person, og inneholder flere variabler.

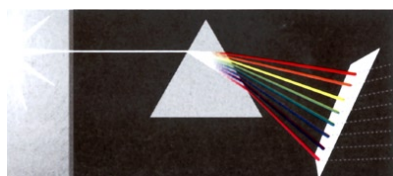
2.2 Grunnleggende fargekunnskap for geomatikk

GIS
Geografisk Informasjons System

Resultatet av en analyse innenfor et Geografisk Informasjons System blir ofte presentert som et kart eller annen grafikk på skjerm eller som en trykksak. Det er også slik at de fleste som jobber med kartografi nå designer kart på skjerm. Dette er standardmetoden for å designe kart som skal trykkes, og i noen tilfeller, publiseres på Internet. Programmene som benyttes vil i mange tilfeller tillate svært fri bruk av farger, uten at brukeren har noen rettleiding til hvordan man skal ta i bruk denne ressursen.

Det er stor forskjell på hvordan GIS program som ArcInfo og grafiske program som Adobe Illustrator, CorelDRAW og Macromedia FreeHand behandler farger på. GIS program er først og fremst ment for fremstilling og manipulasjon av data som resulterer i et kart eller en grafisk fremstilling på skjerm. Disse programmene inneholder ofte en svært enkel konverteringsmetode for output farger på papir, ofte ved bruk av blekk- eller laserskrivere av varierende kvalitet. Det er få som bryr seg om fargene på papiret avviker fra de man så på skjermen. I grafisk bransje er man mye mer opptatt av det endelige resultatet på papir, ofte produsert fra offsettrykk eller direkte trykking fra digitale filer til spesielle trykksystemer. Grafiske program går derfor mye lenger for å oppnå samme resultat på papir som skjerm. Store grafiske bedrifter anskaffer svært ofte dyre fargestyringssystemer for å få et best mulig resultat.

Brukere av GIS systemer har svært forskjellige krav til farger. Noen er fornøyd med noen få, faste farger og bryr seg lite om disse endres når resultatet blir skrevet, muligens fordi det kun er de selv som skal bruke resultatet. På den andre siden finnes det de som designer avanserte grafiske fremstillinger med systematiske valg av farger og små fargenyanser som andre skal bruke. De som er opptatt av korrekt fargegjengivelse vil i mange tilfeller finne at dette er svært vanskelig å oppnå ved hjelp av vanlige GIS systemer.



approximate wavelength (nm)	hue
380 - 470	reddish blue
470 - 475	blue
475 - 480	greenish blue
480 - 485	blue-green
485 - 495	bluish green
495 - 535	green
535 - 555	yellowish green
555 - 565	green-yellow
565 - 575	greenish yellow
575 - 580	yellow
580 - 585	reddish yellow
585 - 595	yellow-red
595 - 770	red

Det vil her bli gitt en grunnleggende innføring i begreper rundt farger og fargestyring som kan komme til nytte for brukere av GIS systemer

2.2.1 Hva er farger?

Hvordan man oppfatter farger er en avansert prosess som involverer fysisk stimulans (elektromagnetisk stråling), den fysiske reaksjonen til øyet og den psykologiske reaksjonen til hjernen. Det er viktig og huske at de fargene som oppfattes kun eksisterer i hjernen til den enkelte og det kan være individuelle forskjeller.

Den fysiske stimulansen for farge er det man kaller lys. Synlig lys utgjør en veldig liten del av det totale elektromagnetiske spekteret. Sollys består av lys med forskjellig bølgelengde. Den synlige delen av dette spekteret ligger mellom ca. 400 nm - 700 nm. Forskjellige farger ligger innenfor bestemte bølgelengder. Utenfor det man oppfatter som synlig lys, finner man infrarødt og ultraviolet. Newton utførte et eksperiment ved å lede sollys gjennom et glassprisme, for å skille de synlige bølgelengdene og få frem spekteret.

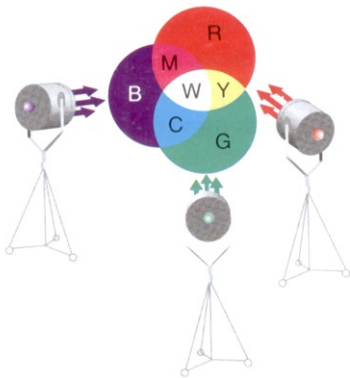
2.2.2 Øyets reaksjon

Øyet kan på mange måter sammenlignes med et kamera. Lys passerer gjennom pupillene og blir fokusert gjennom en linse som danner et bilde bak i øyet. Her finnes det millioner av lys- sensitive celler. Når disse cellene blir stimulert av lys, sender de et signal gjennom den optiske nerven til hjernen. Cellene kan deles opp i to grupper, staver og tapper. Stavene reagerer på svært lite lys og gir oss ingen fornemmelse av farge. Det er med andre ord tappene som gjør at man kan se farger, men de trenger sterkere lys for å reagere. Dette er grunnen til at man har vanskelig for å oppfatte farger i mørket.

Øyet har tre typer tapper, alle sensitive til forskjellige deler av fargespekteret. L-tappene er først og fremst sensitive til lange bølgelengder, M-tappene til medium bølgelengder og S-tappene til korte bølgelengder. De forskjellige tappene overlapper hverandre slik at man er i stand til å oppfatte overgangene i spekteret.

2.2.3 Pigmenter og primærfarger

Pigmenter er kjemikalier som er evnen til å absorbere noen av de synlige bølgelengdene. Pigmenter finnes i faste gjenstander, væsker og gasser, for eksempel et lag med maling eller blekk. Bølgelengdene som ikke absorberes, reflekteres eller transmitteres tilbake til øyet. Det er altså pigmenter som gjør at det kun er deler av det synlige spekteret som når øyet. Man kan tenke oss at man kan dele opp hele spekteret på de punkter hvor de forskjellige tappene overlapper hverandre. Ved å gjøre



dette kan vi dele opp spekteret i tre deler, hvor hver del hovedsakelig representerer en type av de lys- sensitive tappene. Ved å gjøre dette ender vi opp med de tre fargene rødt (R), grønt (G) og blått (B), representert av henholdsvis L-tapper, M-tapper og S-tapper. Disse tre fargene utgjør primærfargene.

Vi kan plassere tre transparenter med rødt, grønt og blått foran tre projektorer med hvitt lys. Resultatet blir da en rød, en grønn og en blå stråle. Der de tre strålene møtes, vil det reflekteres hvitt lys. Der kun to av strålene møtes, vil resultatet bli et annet. Blandingen av blått og grønt gir cyan, blått og rødt gir magenta og rødt og grønt gir gult.

Ved å variere intensiviteten på lyskildene, kan man skape forskjellige farger. Denne prosessen kalles additiv fargefremstilling. (RGB er de additive primærfargene.) Denne metoden brukes bl.a. i TV-skjermer og PC-monitoren. Ser man nøye på en TV-skjerm vil man finne små punkter med rødt, grønt og blått, arrangert i grupper på tre. Alle disse punktene kan variere i intensitet. Dette fører til at vi på avstand ikke oppfatter hvert enkelt punkt, men blandingen av disse.

2.2.4 Substraktiv fargefremstilling.

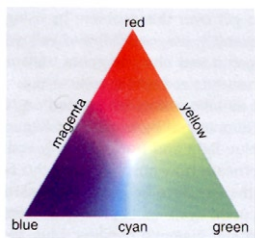
Farget blekk og maling kan enten være gjennomskinnelig eller ugjennomskinnelig. Gjennomskinnelig blekk på hvitt papir slipper lyset igjennom, slik at det reflekteres fra papiret gjennom blekket. Den reflekterte fargen vil være den samme fargen som på blekket. Hvis papiret er farget vil den reflekterte fargen bli annerledes, siden papiret da absorberer noen bølgelengder. Hvis to eller flere lag med gjennomskinnelig blekk ligger over hverandre vil hvert lag absorbere noe av lyset som passerer, slik at resultatet blir et annet enn for de individuelle fargene. Hvis blekket er ugjennomskinnelig vil lyset bli reflektert fra overflaten. Den reflekterte fargen vil derfor alltid være den samme selv om man bruker farget papir eller flere lag med blekk. Det er den øverste fargen som blir reflektert.

Hvis vi bruker gjennomskinnelig blekk av de tre primærfargene rød, grønn og blå og legger disse over hverandre, vil vi i teorien få svart. Dette fordi ingen bølgelengder skal kunne trenge igjennom alle de tre lagene. Fordi pigmentene ikke er perfekte, vil man i praksis få noe reflektert lys, og i dette tilfellet vil man i mange tilfeller oppfatte fargen som mørk brun. Vi kan uansett ikke fremstille lyse farger som gult på denne måten. Det er derimot mulig å oppnå dette resultatet ved å bruke fargene cyan (C), magenta (M) og gult (Y). Cyan reflekterer i hovedsak grønt og blått, magenta rødt og blått og gult reflekterer rødt og grønt. Denne måten å legge transparente farger over hverandre på

blir kalt substraktivt eller trikkromatisk system og brukes i de aller fleste offsetpresser og fargeprintere.

Man kan tenke seg at man i stedet for å trykke heldekkende farger, trykker et mønster av små flekker med farge (rasterpunkter). På avstand vil disse rasterpunktene se ut som en sammenhengende farge. Det området som er dekket av rasterpunkter måles i prosent. Størrelsen på rasterpunktene og avstanden mellom dem kan varieres avhengig av hvilket system som benyttes. Vi kan for eksempel trykke 30% gult på 30% cyan. Lyset som reflekteres vil da være en blanding av gult, cyan, grønt (der gult og cyan overlapper) og hvitt papir. Resultatet vil da oppfattes som en lys grønnfarge.

ITC
International Typeface Corporation



fargetriangelet

Ved å legge flere av CMY fargene over hverandre, med forskjellig prosentvis fordeling, kan man lage en hel rekke farger. ITCs fargekart er et resultat av dette systemet og viser hvordan forskjellige prosentvise fordelinger av primærfargene vil se ut. (Dette kommer vi tilbake til senere).

CMY blir ofte kalt de subtraktive primærfargene eller prosessfarger. Man må likevel være oppmerksom på at heller ikke disse fargene er helt perfekte, fordi de ikke absorberer eller transmitterer 100% av lyset, som man ville vente ut fra teorien. Det er derfor vanlig å legge på et lag svart (K) som en fjerde farge.

2.2.5 Kort definisjon av fargerom

For å være sikker på å få samme resultat i ulike tilfeller og få å kunne kommunisere med farger, finnes det en del ulike system. Noen av disse systemene benyttes oftere enn andre. De er oppbygd på ulike måter og har forskjellige for- og bakdeler. Noen systemer bygger på hvordan man blander en trykkfarge, andre på eksakt fysisk angivelse av en farge. Enkelte systemer benytter farger som er «funnet på», mens andre tar utgangspunkt i hvordan øyet oppfatter farger.

Ulike fargesystem har ulike fargerom, det vil si hvilke farger man teoretisk kan lage i hvert enkelt system. Jo større fargerom et fargesystem har, jo flere farger kan fremstilles i dette systemet. Det finnes ingen fargerom som omfatter alle farger i den synlige delen av spekteret. Her følger en kort presentasjon av de vanligste fargesystemene: RGB, CMYK, PMS og CIE(Lab).

RGB

RGB – rødt, grønt og blått – er et additivt fargesystem som benyttes for digitale bilder for visning på skjerm. Fargene angis med intensitetsverdier for hver delfarge, for eksempel R=255, G=0 og

B=0 som er en varm rødfarge. Verdiene sier ingenting om hvordan øyet oppfatter fargen. Det virkelige utseendet på fargen styres av hvilken fargeblanding skanner og skjerm som benyttes har. Samme verdier gir med andre ord ikke samme resultat på alle enheter.

CMYK

CMYK er basert på delfargene Cyan, Magenta, Yellow og black (cyan, magenta, gul og svart). Ved trykking bruker man subtraktive fargesystem. Om man skal trykke firefargetrykk må man derfor separere digitale RGB- bilder til de fire trykkfargene. Fargene defineres som prosentvise blandinger av CMYK- verdier, for eksempel C=0%, M=100%, Y=100%, K= 0%, som er en varm rødfarge, men sier ingenting om hvordan øyet oppfatter fargen. En bestemt CMYK- blanding gir ulike resultat ved bruk av ulike typer trykkfarger, papir og trykkpresser. CMYK- fargerommet er mindre enn RGB- fargerommet.

PMS

Pantone Matching System, er en brukbar men unøyaktig måte å beskrive farger på. Systemet bygger på blandinger av ni forskjellige farger. Fargene er inndelt etter et nummersystem som gjør det enkelt å velge, men nummeret sier ingenting om hvilken farge man snakker om. Systemet anvendes først og fremst for dekorfarger i trykk.

Med dagens desktop publishing-systemer er det stadig mer alminnelig å velge farger/nyanser ut fra et PMS fargekart, men likevel gjennomføre selve trykkingen med CMYK-farger. (Prosessfarger)

Dette kan skje ved at alle farger konverteres fra PMS til CMYK umiddelbart før utskrift til plater. Det kan også skje ved at man velger en CMYK-farge/nyanse i et PMS fargekart som har CMYK-definisjoner.

Et system med spesielle pigmentblandinger for ulike farger, som PMS-systemet, har større mulighet til å vise farger med høy metning, siden hver farge har en egen pigmentblanding. En lysegul farge er lysegul og man trenger ikke lure øyet med en rastertone som i CMYK- systemet. Det betyr at PMS- systemet har et mye større fargerom enn CMYK- systemet. Ved konvertering til CMYK bør man derfor være klar over at man ikke kan gjengi alle fargene i PMS- systemet og at det kan oppstå relativt store avvik når det hele kommer på trykk.

CIE- systemet

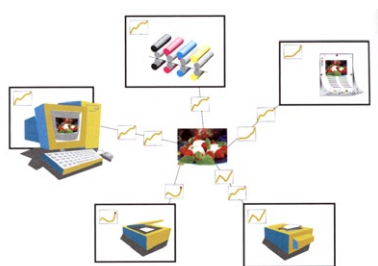
Comission Internationale d'Éclairage, CIE, den internasjonale belysningskommisjonen, har skapt et fargesystem. Systemet tar utgangspunkt i omfattende forsøk på begynnelsen av 30-tallet. Her

undersøkte man hvordan mennesker oppfattet farger. Ettersom alle har ulik følsomhet for farger, lagde man en standardobservatør man kunne ta utgangspunkt i (en middelvei av testpersonenes fargeoppfatning). Man fant her frem til at det menneskelige fargesynet kan deles opp i tre følsomhetskurver – tristimuliverdier. Disse kan videre, kombinert med lysets egenskaper og de fargene en belyst overflate kan reflektere, brukes til å angi en svært eksakt farge på den brukte overflaten.

CIELab er en variant av CIE- systemet og det vanligste systemet i den grafiske bransjen. Siden CIE bygger på tre ulike verdier kan man si at systemet er tredimensjonalt. Farger som angis i CIELab gis verdier for L, a og b. CIE- systemet er det systemet som benyttes for utstyrsuavhengige fargesystemer, siden det både er tilpasset øyets oppfatning og den fysiske eksakte angivelsen av farger. Systemet er ikke avhengig av enheten fargen vises/skrives ut på.

2.3 Fargestyringssystemer

I grafisk bransje er problemet hvordan man skal gjengi farger riktig. Det kan være farger fra et fotografi eller et faktisk objekt, for eksempel fargen på en bil i en annonse. I kartografi og GIS-sammenheng er man mer opptatt av hvordan man får lik farge på skjerm som på trykk. I begge tilfeller kan fargestyringssystemer være nyttige.



CMS

*en. Colour Management System
no. fargestyringssystem*

Fargestyringssystem

Hver enhet i produksjonen har egenskaper og mangler. Man kan måle disse egenskapene og lagre dem i ICC- profiler.

For å simulere trykk på skjerm tar man hensyn til skjermens måte å vise farger på, ved hjelp av skjermprofilen, samt trykkets egenskaper, ved hjelp av trykkeprofilen. Man ønsker ikke å vise farger på skjerm som ikke kan reproduseres på trykk. Når man kombinerer de to profilene får man en bra simulering av det trykte sluttresultatet på skjermen.

Vil man simulere trykkesultatet på en fargeutskrift, kombinerer man isteden trykkeprofilen med skriverens profil.

Hvis man starter med for eksempel et bilde eller en tegning, trenger man en skanner for å gjøre om bildet til digital informasjon. Denne informasjonen blir igjen behandlet ved bruk av programvare (CMS), ofte skjerm, til for eksempel korrigerende av farger. Et prøvetrykk av det endelige resultatet blir i mange tilfeller skrevet ut på en vanlig skriver, før man trykker det endelige resultatet på for eksempel en offsetpresse. Utfordringen ligger i å beholde den samme fargen gjennom hele prosessen.

Målet med fargestyring er å koordinere fargerommene til alle enhetene, slik at man kan sikre samme kvalitet gjennom hele prosessen. Det skal være mulig å oppnå forutsigbare og gjentakelige fargegjengivelser. Et annet mål er at man skal kunne simulere en utskriftsprosess gjennom bruk av en annen utskriftsenhet eller skjerm.

I fargestyring er alle farger beskrevet gjennom utstyrsuavhengige fargerom, vanligvis CIE. Alt som trengs er da en konvertering frem til og tilbake fra dette fargerommet for hver enhet som benyttes.

Et stort problem er at noen farger som kan vises på en enhet ikke ligger innenfor rekkevidden til en annen enhet. For å løse dette problemet må

man justere slik at man finner den fargen som er mest mulig lik fargen man ønsker å oppnå. Samtidig må man sørge for at helhetsinntrykket og sammenhengen mellom fargene blir bevart. Det vil si at hele fargerommet må justeres.

Disse justeringene blir utført av fargestyrings- software. For å kunne benytte et fargestyringssystem må alle enheter karakteriseres og kalibreres, slik at man får enhetsprofiler. Det følger ofte med enhetsprofiler fra produsentene, men både skjermer og utskriftsenheter endrer egenskaper ettersom de blir eldre. Man er derfor avhengig av en måte å kalibrere utstyret på.

Skannere har også forskjellige egenskaper og leser farger på ulike måter. Et relativt stort problem er kravet om å reprodusere en original likt. En skanner karakteriseres gjennom å skanne et såkalt IT8 dokument. Dette er et dokument utviklet av ICC. Dokumentet (testarket) inneholder ca. 250 forskjellige farger. Resultatet av skanningen vil gi utstyrsavhengige fargeverdier for hver farge. Fargestyrings- software lager deretter en konverteringstabell for å finne sammenhengen mellom de skannede verdiene og testarkets originalverdier. Dette kalles en enhetsprofil.

Skjermer oppfører seg forskjellig. Det vil si at de viser farger ulikt fra skjerm til skjerm. Dette gjelder også i utgangspunktet to identiske skjermer, kjøpt til samme tid. I tillegg taper skjermen seg over tid. En annen faktor som bestemmer hvordan man oppfatter fargene på skjerm er omgivelsene rundt oss – lysforholdene og refleksjonene.

Kalibrering er ikke det samme som karakterisering av utstyr. Kalibrering er prosessen hvor utstyrets fysiske egenskaper tilpasses til på forhånd bestemte parametere for å oppnå repeterbare resultater over tid. Karakteriseringen definerer forholdet mellom utstyrets fargerom (f.eks monitor RGB) og CIE kolorimetrisk system (f.eks tristimuli verdier XYZ). En karakteriseringsmodell er en modell som kan forutsi endringer fra output til input, og fra input til output. Karakteriseringsmodellen er gyldig kun når enheten den beskriver er i den tilstand den var når den ble karakterisert.

Karakterisering av skjerm gjøres ved bruk av noe som ligner et spektrofotometer og festes på skjermen ved hjelp av en sugekopp. Kalibrerings- softwaren viser deretter en serie med forskjellige farger etter hverandre på det samme punktet under måleinstrumentet. Akkurat som for skanneren, vil en enhetsprofilen finnes ved å sammenligne de målte verdiene med det som var forventede verdier.

Det trykte resultatet er utgangspunktet for all justering på de andre nivåene i prosessen. Det skjer ofte at sluttresultatet ikke stemmer overens med prøvetrykket, eller skjermvisningen som man justerte etter. Dette skjer av forskjellige grunner. Den vanligste er at prepress ikke leverer fra seg optimert repro mot trykk, eller at prøvetrykket er langt fra trykksimulert. Problemer kan selvfølgelig også oppstå når filmsetter eller platesetter ikke er vedlikeholdt, eller rippen gjør en ekstra separasjon. Det man ønsker å oppnå med fargestyring er at skanner-operatøren eller de som behandler bildene har et soft- proof på skjermene mot opp mot trykkpressen.

Til kalibrering av printere trenger man spesielt utstyr. Et digitalt testdokument blir skrevet ut. De forskjellige fargene blir så målt ved hjelp av et spektrofotometer. Resultatet av målingene blir brukt til å finne enhetsprofilen. Grunnet mulige forskjeller mellom gamle og nye blekktyper, bør man kalibrere skriveren hver gang man bytter blekk. Man bør også kalibrere skriveren hver gang man skifter papirtype. Offsetpresser kan kalibreres på samme måte, men her må man skrive ut testdokumentet på en imagesetter først.

Med kalibrert utstyr og korrekte ICC-profiler er det enkelt å oppnå sikker fargekvalitet – gang på gang. Både jobbmottak, korrekturer og bildebehandling blir kraftig forenklet. Prøvetrykk og trykk baserer seg på kjente standarder og repeterbare kriterier.

Riktig bruk av ICC-profiler fører til mer effektiv produksjon. Det blir færre spørsmål, færre reklamasjoner og jevnere høy kvalitet. Produksjonen blir mer fleksibel og det blir enklere å flytte et trykkoppdrag fra ett sted til et annet, siden fargene kan konverteres med forutsigbart resultat.

Fargestyling er avhengig av at alle enhetsprofilene er kjent. Prosessen tar selvfølgelig kortere tid hvis hele prosedyren er standardisert ved bruk av de samme enhetene. Det vil uansett bli en relativt avansert operasjon, og måleinstrumenter og software er relativt dyrt. Større grafiske bedrifter har råd til, og er i mange tilfeller avhengige av, avanserte fargestylingssystemer. For mindre bedrifter som jobber med GIS, kan det lønne seg å benytte en rimeligere løsning; fargekart.

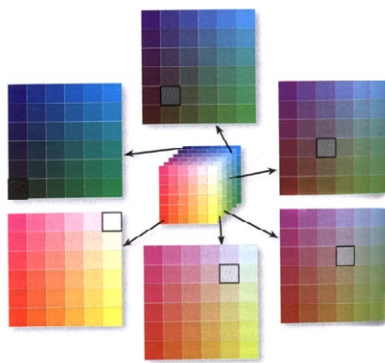
2.4 Fargekart

2.4.1 Bruk av fargekart og paletter

Et fargekart er et sett med forskjellige farger, vanligvis organisert i en logisk rekkefølge. Produsenter av trykkfarger lager fargekart eller vifter som viser de fargene de kan fremstille. Et fargekart vil i mange tilfeller inneholde en oppskrift på hvordan fargene kan fremstilles.

De fleste trykte fargekart er basert på en prosentvis fargeblanding av CMY fargene, med et mulig tillegg av svart (K). For bruk på skjerm er alle fargene basert på RGB. Mange grafiske systemer inneholder RGB-fargekart som skal matche CMY- fargene, men resultatet vil aldri være mer en tilnærmet likt.

Trykte fargekart på enkeltark er begrenset av hvilket format papiret har, fordi fargeprøvene må være store nok til at de kan skilles klart fra



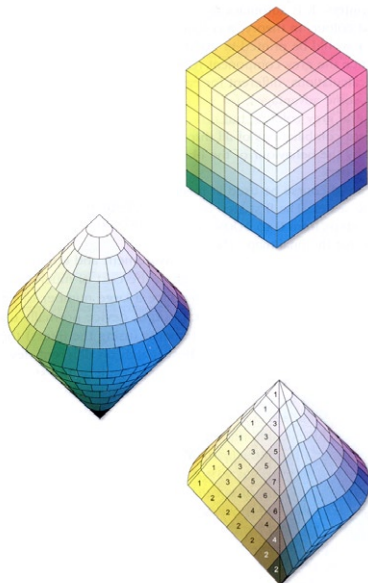
figuren viser en fargekubebasert på tilnærmede CMY verdier av en websikker RGB basert fargekubebasert (uten bruk av fargestyring)

hverandre. Det viktigste er å huske at fargekartet bør være fremstilt gjennom nøyaktig samme prosess som det endelige kartet. Det er kun på denne måten man kan oppnå en korrekt guide til fargevalg.

Et fargekart som er fremstilt på en offsetpresse kan lages ved hjelp av alle farger. Antallet farger er vanligvis begrenset til tre eller fire, med noen unntak (for eksempel PMS). De fleste trykte fargekart er altså basert på det trikromatiske systemet. Dette er nyttig for brukere av GIS, siden både skjermer og printere benytter dette systemet i tillegg til additive og subtraktive systemer. Når man laget kart ved hjelp av analogt utstyr var man begrenset til å bruke en begrenset dekning av farge etter hvilke kvalitet det var på filmen som ble benyttet. Nå kan man bruke digital teknologi som tillater nøyaktig den prosentvise rasterdekningen man ønsker seg.

Hvor stor prosentvis dekning man skal velge av en farge kan være et problem. Et vanlig mål er å få en jevn trinnvis overgang fra hvitt til full farge på fargekartet. Problemet er at trinn som kan se like ut ved bruk av en utskriftsmetode, kan bli helt forskjellige ved bruk av en annen metode. Et annet problem er at trinnene kan se like ut for en enkelt trykkfarge, men ikke for en kombinasjon av farger.

Fargekart som er basert på CMY er ofte basert på en fargekubebasert som er delt opp i skiver for å vise fargene inne i kubebasert.



Man kan se at disse fargekartene ikke er ideelle for bruk på kart, fordi overgangen mellom trinnene ikke er jevn.

2.4.2 ITCs fargekart

ITCs fargekart bruker fem overganger mellom hvitt og full farge og gir totalt 343 farger, inkludert hvitt.

Det er viktig å huske at en og samme farge kan virke forskjellig, avhengig av hvilke farger den er omgitt av. Farger på hvit bakgrunn ser mørke ut. For å forhindre dette er fargene på ITCs fargekart skilt ved hjelp av en mellomgrå bakgrunn.

ITCs fargekart kan fremstilles som en dobbel kjegle med hvitt på toppen, svart på bunnen og 100% CMY og RGB verdier på midten.

Figuren viser et utsnitt av denne doble kjeglen, slik at man skal se hvordan den ser ut innvendig. Kjeglen kan igjen bli delt i lag bestående av sirkler med fargefirkanter. Tallene i figuren over viser nummeret til hvert lag i fargekartet.

Hver farge i fargekartet blir gitt en egen kode som refererer til den prosentvise fordelingen av CMY. 0 refererer til 0%, 1 til 10%, 2 til 20%, 3 til 35%, 4 til 50%, 5 til 75 og 6 til 100%. Fargekode 436 vil dermed bestå av 50%C + 35%M + 100%Y.

metning
 hvor sterk eller utvannet en farge er



Hvis teorien fungerer som den skal, vil kode 4 være dobbelt så mørk som kode 2 og fire ganger mørkere enn kode1, gitt at man bruker samme trykkfarge. For kodene 012, 024 og 036 vil dette si at fargen vil være den samme, men fargestyrken vil variere. Det vil si at fargene ligger på samme linje i fargesirkelen, i dette tilfellet på lag 1, i fargekartet.

Man kan også tenke seg at kjeglen kan bli delt vertikalt. Figuren under viser vertikale utsnitt av komplementærpårene C-R, M-G og Y-B. For hver av disse fargene er det 21 variasjoner i gråskala og *metning*. For å finne frem til fargene som ligger mellom de som er definert i fargekartet kan man anta at en farge som for eksempel 0%C, 35%M, 15%Y ligger midt mellom farge 021 (0%C, 20%M, 10%Y) og 042 (0%C, 50%M, 20%Y).

Den absolutte posisjonen til en farge i forhold til senteraksen i fargerommet har ingen direkte sammenheng med gråtonen. Gråskalaverdien til hver enkelt farge kan bli målt nøyaktig ved bruk av et densitometer uten fargefilter. Disse målingene kan igjen bli satt inn i en tabell over gråskalaverdier.

Fargeoppsettet i fargekartet, sammen med en gråskalatabel, gir muligheten til å velge farger etter et logisk system. Rene, klare farger finnes i lag 1; litt matte, men ikke mørke, farger i lag 3; veldig matte farger i lag 5 og 6.

2.4.3 Printing og måling av raster

GIS- brukere kan i mange tilfeller oppleve at en bestemt printer ikke gir det resultatet man ventet seg eller at fargene fra en offsetpresse ikke er de samme som man fikk på en blekkskriver. En av hovedgrunnene til dette er at fargenyansene i CMY fargene ikke er like for alle utskriftsenheter.

En annen grunn kan være at en offsetpresse kanskje bare bruker CMY, mens en laser- eller blekkskriver automatisk legger til K. Rasteroppbygningen er heller ikke den samme for alle utskriftsenheter. I offsettrykking blir CMY lagt over hverandre etter et fast mønster, mens blekkskrivere bruker et mer uregelmessig mønster.

En måte å undersøke denne effekten på er å skrive ut den samme prøven på forskjellige utskriftsenheter, for så å måle resultatet. Et instrument som er godt egnet for dette er et såkalt densitometer.

Densitet er et mål på toneomfanget til for eksempel en trykkfarge på en bestemt papirtype.

Skriverens eller trykkpressens densitet blir definert på følgende måte:

$$\text{Densitet} = \log(1/\text{reflektert (evt. transmittert) lys})$$

En gråfarge kan for eksempel reflektere 10% lys og har en densitet på:

$$\log(1/0,1) = \log 10 = 1$$

Svart blekk som reflekterer 1% lys har en densitet på:

$$\log(1/0,01) = \log 100 = 2$$

Et vanlig densitometer kan kalibreres slik at hvitt papir har en densitet på null. Instrumentet kan også måle prosentvis fargedekning, slik at heldekkende farge blir kalibrert til 100%. Når man måler densiteten eller prosentvis dekning av CMY farger brukes de korresponderende RGB filtrene. I teorien vil dette si at heldekkende cyan ikke skal reflektere noe rødt, akkurat som svart gjennom et rødt filter. Likedan vil magenta komme frem som svart gjennom et grønt filter og gult som svart gjennom et blått filter. Hvis man ikke bruker et filter, vil densitometeret kun måle gråskalaverdier (lysheten i fargen).

2.5 Tips til fargevalg på trykte kart

2.5.1 Psykologiske faktorer ved valg av farge

Psykologer har funnet frem til flere faktorer som har innvirkning på menneskets oppfattelse av farge. Dette er noen av dem:

- Hvis man minsker størrelsen på symboler vil fargeforskjellene bli vanskeligere å oppfatte.
- Øker man arealet på en farge vil den oppfattes som sterkere og klarere.
- Øyet er mer følsomt for små endringer i gråtone enn farge
- En av reaksjonene mellom øye og hjerne er å øke forskjellen mellom to objekter som ligger ved siden av hverandre. Med andre ord vil to nesten like farger ved siden av hverandre lettere skille seg fra hverandre enn de samme fargene med noe avstand mellom. Det er også slik at en farge vil virke lys på en mørk bakgrunn og mørk på en lys bakgrunn.
- Enkelte farger assosieres med spesielle stemninger. Orange og rød er eksempler på «varme» farger, blå og turkis er «kalde» farger; rød betyr fare, grønn betyr at det er trygt; vann er blått..

Ved hjelp av disse faktorene kan man komme frem til en del anbefalinger som kan brukes for kart:

- Hvis man bruker små symboler er det viktig at fargene skiller seg klart fra hverandre både når det gjelder de forskjellige symbolene og bakgrunn.
- Ikke velg farger kun ut fra små fargeprøver på fargekart, men test

dem på kartet. Vær spesielt forsiktig med bruk av gult. Store arealer med gult kan virke svært dominerende.

- Farger som ligger nærme hverandre både i kulør og gråskalaverdi er vanskelig å skille fra hverandre. For å gjøre skillet klarere er det bedre å endre gråskalaverdi enn farge.
- To farger som skiller seg fra hverandre når de ligger ved siden av hverandre kan være vanskelige å skille når det er mellomrom mellom dem. En og samme farge kan oppfattes forskjellig avhengig av de omkringliggende fargene, slik at det kan være vanskelig å kjenne den igjen på oversikten over kartforklaringer.
- Oppfattelsen av farger har ført til noen vanlige løsninger for bruk på kart. Det er vanlig med blått vann og grønne skogsområder på topografiske kart. På tematiske kart som inkluderer positive og negative verdier er det vanlig å bruke varme farger for positive verdier og kalde farger for negative verdier. Noen løsninger tar hensyn til dominerende farger og kontraster, som for eksempel røde hovedveier. Andre er basert på forhåndsdefinerte farger for geologiske kart.

2.5.2 Fargevalg for kart

Når man designer et kart er det viktig å ta hensyn til den teknologien som brukes til produksjon av kartet, hvordan utstyret behandler farger og hvilke farger det kan gi som endelig resultat. De vanlige prinsippene som gjelder for fargevalg til bruk på kart er at fargene bør følge en form for logisk system og at det bør være en sammenheng mellom fargene og den informasjonen de representerer. Man har gjennom mange års erfaring kommet frem til en del retningslinjer for bruk av farger.

Tidligere ble kart ofte fargelagt for hånd. Bruken av fargekart spredte seg på slutten av det 19. århundre med utviklingen av litografisk platefremstilling. Noen av de faste retningslinjene som benyttes i dag stammer fra denne perioden og begynnelsen av det 20. århundre. For topografiske kart ble bruken av blått brukt for vann, grønt for skogområder, brunt for høydekurver og rødt for større veier. I denne perioden kom også geologene frem til en sterkt standardisert bruk av farger og andre vitenskaper fulgte etter. Disse fargevalgene er blitt svært kjente og er til stor hjelp for brukeren, fordi man ikke lenger er så avhengig av å referere til kartforklaringene. En av retningslinjene blir altså å følge de eksisterende standardene, med mindre man har helt spesielle grunner til å gjøre noe annet.

2.5.3 Bruk av farge

Fargevariabelen (kuløren) blir brukt til å identifisere og skille mellom forskjellige typer landskap, symboler, bebyggelse og lignende. Man kan se på dette som en form for fargekoding. For å vise at objekter er relatert til

hverandre kan man bruke farger som ligger nærme hverandre i et fargerom. Man kan for eksempel bruke forskjellige farger på forskjellige typer skog.

På noen kart er det ønskelig å bruke farger som skiller seg så klart som mulig fra hverandre. Ved bruk av høyere metning av en farge vil man oppfatte større skille mellom farger med den samme vinkelavstanden i et fargerom. Dette er en av grunnene til at mange brukere av GIS-systemer bruker farger med høy metning på skjerm.

Mange fargestandarder for kart er kun basert på farge (kulør). Når det er flere farger på et kart må man også bruke variabler som lys og metning for å skille fargene.

2.5.4 Bruk av gråtone

Gråtoneverdien til en farge kan brukes til å representere viktighetsgraden, rekkefølgen eller størrelsen på data. En generell retningslinje er at man skal bruke mørke farger for å representere mye og lyse farger for å representere lite. (Jo mer, jo mørkere). Hvis man for eksempel tar en rødtoneskala fra ITCs fargekart kan man benytte alle de seks trinnene fra 10 % (kode 011) til 100% (kode 066) fra lag 1. Her vil man se at metningsgraden øker når fargen blir lysere. Hvis man tilsetter svart vil fargene bli mørkere jo nærmere sentrum man kommer, men metningsgraden minker.

Hvis man bruker en numerisk rekkefølge med mange trinn, vil man i mange tilfeller oppleve at fargene ikke skiller seg klart nok fra hverandre hvis man bare justerer gråtone. Mye har også med utskriftsenheten å gjøre. På en vanlig blekkskriver kan det ofte være vanskelig skille mellom de mørkere nyansene. Hvis man bruker mer enn seks trinn er det bedre å endre fargenyans (kulør) i tillegg lyshet. Kart som viser befolkningstetthet starter ofte med en lys gul farge, før de gradvis går over i mørkere gul, orange, rød og mørk rød eller brun.

2.5.5 Estetikk

Så langt har vi først og fremst tatt for oss den systematiske bruken av fargevariabler. De fleste som lager kart er også interessert i at kartet skal se pent ut. Kostnadene blir ikke høyere og et pent resultat får brukeren til å studere kartet nøyer. I noen deler av bransjen, som for eksempel turistkart, er designen en avgjørende faktor i salg av kart.

Det er viktig at kartet er balansert. Man må derfor ta stort hensyn til valg av veldig mørke eller klare farger, spesielt over større områder. Generelt kan man si at komplementærfarger passer godt sammen. Et kart med store områder i grønt vil for eksempel ta seg godt ut ved bruk av punktsymboler i magentafarger. Psykologer trekker frem forholdet

mellom bakgrunn og motiv. Bakgrunnen på kart er ofte representert av matte eller gråaktige farger. Det er motivet som er viktig å få frem, informasjonen i forgrunnen. Motivet bør komme frem i mørke eller klare farger. Et motiv-bakgrunns-forhold som er støttet opp av et godt fargevalg vil se pent ut og være enkelt å lese.

Det vil alltid være mulig å prøve seg frem. Oppfattelsen av hva som er estetisk riktig ved hensyn til fargevalg er påvirket av kultur og alder. Folk med en kulturell bakgrunn kan foretrekke myke farger, andre klare farger. Barn foretrekker vanligvis klare farger.

Hvis man bruker GIS, vil man normalt ikke bruke for mye tid på valg av farger. Mange er fornøyd med de standardene systemet benytter eller en standard satt i organisasjonen man jobber. Det er likevel mulig at man ikke finner et standard sett som passer for den enkelte og må lage et nytt. Mye avhenger av hva man skal bruke fargene til. Hvis man analyserer informasjon vil man kanskje benytte ekstreme forskjeller for å lettere kunne se overganger. Man kan også velge å bruke en veldig sterk farge for å understreke spesiell informasjon. Hvis man derimot skal legge frem resultatet i form av et kart og grafer som skal studeres av folk som er mindre involvert i temaet, må man være nøye med fargevalget slik at de støtter opp om temaet, virker logiske og gir et lett lesbart resultat.

2.6 Resultat av litteraturstudiet

Det står generelt lite i litteraturen om fargegjengivelsesproblemer ved kartproduksjon. I bøker anvendt av geomatikkstudenter står det om bruk av farger som kartografisk virkemiddel, og hvilken effekt det har på kartets budskap. Det står f. eks om enkel fargelære, men lite om fargestyling og problemstillinger rundt dette. Temaet ble kun tatt opp i en bok med navn: «Colour Basic for GIS users». I denne boken konkluderes det med at det ikke lønner seg for geomatikkbransjen å investere i fargestylingssystemer – det anbefales derimot å bruke fargekart. Det er ikke funnet noe om prosjekters problemstilling på internett, Universitetsbibliotekets magasin, eller andre biblioteker.

Fargestylingdelen av litteraturstudie har lagt grunnlaget for de diskusjoner som senere har vært holdt med kartproduksjonsbedriftene. Denne litteraturdelen har i det hele tatt gjort det mulig å forske videre og for å få nok kompetanse til å trekke konklusjoner og anbefalinger.

Det ble nødvendig å foreta et litteraturstudie innen pdf-problematikk, da det viste seg at bedriftene ofte hadde problemer ved konvertering til pdf. Innenfor dette temaet har det blitt benyttet internett og diskusjonsforum for å få belyst temaet. Mer om dette i kapittel 5, «Analyse av PDF».

3. Analyse av problemområder

3.1 GeoColour's fordypningsområder

GeoColour har fordypet seg i tradisjonell kartproduksjon, med hovedvekt på arbeidsprosessen før (eventuelt) trykk – dette ble valgt fordi fargestyring på trykkeri er et kjent området som ligger innenfor grafisk bransje, og har lite med arbeidsprosessen hos geomatikkmiljøet å gjøre. Fokuset har altså vært på å på å kartlegge arbeidsprosessen før trykk, og hvordan fargegjengivelsen er gjennom denne prosessen. Det har deretter blitt forsøkt å peke ut hvor i prosessen eventuelle problemer oppstår.

3.1.1 Testing av GIS-programmer

Se kap.6 for testresultater

Det ble bestemt å se på forskjellene mellom GIS-programmene. Det ble utført to tester som skulle vise om det var stor variasjon mellom fargene i de forskjellige programmene – en som gikk på fargegjengivelse på skjerm og en som gikk på utskrift. Fargene som testes ble tatt fra AREALIS standarden. Se kap.6 for testresultater.

3.1.2 Sammenlikning med grafisk bransje:

Problemstillingen GeoColour tar opp er ganske lik som den som var i grafisk bransje for ca. fem år siden. Da klarte ikke de forskjellige programmene (eks Adobe Photoshop, Illustrator...) å vise de samme fargene, selv om fargekodene var like. Det vil derfor være lurt å lære av historien, og sette seg inn i hvordan problemet ble løst da. Hvordan fungerer de grafiske programmene i dag?

De grafiske programmene støtter ICC, og er tilrettelagt fargestyring. GeoColour har undersøkt GIS programmene nærmere for å se hvordan fargene håndteres der. Hva slags fargerom benyttes, og hvilke muligheter eksisterer det for å påvirke de fargene som kommer ut.

Undersøkelsen av programmene kan gjøres mer omfattende i et lengre og mer omfattende prosjekt. Da har man muligheten til å kartlegge akkurat hvor avvikene skjer og hvorfor de oppstår. Det er også muligheter for å komme med en fargestyringsløsning som fungerer med nåværende programvare, selv om dette ikke kan bli en fullgod løsning.

3.1.3 Kartlegging av arbeidsprosess og behov for fargestyring

For å kartlegge arbeidsprosessen var det naturlig å oppsøke bedrifter som produserer kart. Det ble også bestemt at det skulle utføres en liten markedsundersøkelse per mail til bedrifter, for å kartlegge behovet for fargestyring. Dette ble senere forkastet. Dette fordi man ville få et riktigere bilde av situasjonen ved dyptgående intervjuer som ved bedriftsbesøk, og det ble valgt å fokusere kun på bedriftsbesøk. GeoColour fikk kontakt med tre bedrifter, og dro på besøk for å få besvart disse spørsmålene.

- Hvordan de lager kartene?
- Hvilke programmer brukes og hvilken plattform?
- Prosessen, hvilke filer de går ut fra osv.
- Hva gjør de for å få samsvar mellom fargene på skjermen og trykk, og hvilke applikasjoner brukes?
- Har det vært et problem med visse papirtyper i fht. farger?
- Er de villige å investere i et fargestyringssystem?

3.1.4 PDF

Se kap.5 for analyse

Ut fra bedriftsbesøkene viste det seg at PDF i stor grad blir brukt innen kartproduksjon – og ikke nødvendigvis problemfritt. Det ble derfor valgt å se på hvilke fargestyringsproblemer PDF kan gi. Er PDF å anbefale i GIS sammenheng?

3.1.5 Håndbok

Bedriftsbesøkene viste også at geomatikkbransjen trengte hjelp og råd angående fargestyring. Det ble derfor utviklet en håndbok i fargestyring for geomatikk. Denne vil basere seg på Kap 2 som tar for seg fargeproblematikk innenfor geomatikkområdet og hva som kan gjøres bedre med dagens løsninger. Det legges til grunnlag at den skal leses av GIS miljøet, og legger derfor vekt på farger og forutsetter kunnskap om programvare og GIS arbeidsflyt.

3.2 Områder GeoColour ikke omfatter

Det har vist seg at det er mange problemområder å gripe fatt i når det gjelder fargestyring og geomatikk. Kart er så mangt, og det er mange medier som blir brukt i ulike sammenhenger. Alt fra tradisjonelle kart som blir trykket, kart på CD, ortofoto, kart på WAP, kart på nettet og helt nye teknikker som kombinerer GPS-mottaker og mobiltelefon.

Det er selvfølgelig forskjellige krav og behov til de forskjellige presentasjonsmåtene. Det forventes mindre kvalitet til farger på en liten skjerm, enn til et trykket kart. Fargene på disse små skjermene er dårlige, og det er få farger. Men informasjonen på kartet må likevel alltid komme tydelig frem. Det er antakelig mulig å vinkle prosjektet Fargestyring for geomatikkanvendelser videre inn på GPS-mottakere og liknende moderne utstyr, men det er betydeligere vanskeligere å få utrettet betydningsfulle resultater når denne utviklingen skjer så fort som den gjør.

GeoColour har valgt å fordype seg i tradisjonell kartproduksjon. Men for å vise bredden innen geomatikk ovenfor senere prosjekter det nedenfor en kort innføring i de forskjellige områder. Analyse av problemområder, og bestemmelse av fordypningsområder var et viktig gjennombrudd i prosjektet. Disse to punktene var milepæler oppsatt ved prosjektstart, og bestemte prosjektets videre utvikling

3.2.1 Ortofoto

Ortofoto er foto fra fly eller satellitt framstilt som kart. Et ortofoto kombinerer flybildets detaljrikdom med kartets geometriske egenskaper. Det betyr at et ortofoto, i motsetning til et flybilde, er målrettet. Dette skyldes at flybildet er en sentralprojeksjon, mens ortofotoet (som kartet) er ortogonalprojeksjon.

Ortofoto er egentlig et gammelt, velkjent produkt. Tidligere var ortofotoet et analogt produkt. Dagens ortofoto er digitale og har langt flere bruksområder enn i sine analoge forgjengere. Ortofoto er blant annet et nyttig datasett i et GIS, eller til bruk i visualisering. Dette har medført at produksjonen av ortofoto i Norge har blomstret opp igjen, etter å ha ligget død i mange år.

Digitale ortofoto brukes i dag som en sentral komponent i et geografisk informasjonssystem (GIS), som oftest i kombinasjon med digitale vektordata. Det at ortofotoet kan vises som et bakgrunnsbilde til kartdataene, vil ofte lette «tolkingen» av de digitale kartdataene for brukere som ikke er så trent i å lese kart. Særlig farge-ortofoto er nyttig i så måte. I mange tilfeller vil ortofotoet også gi tilleggsmateriale ut

Kilde:

Leif Erik Blankenberg, NORAKART AS
www.norkart.no/keartand/foredrag_ortofoto.htm
www.nlb.no/ikj/fotog/kbb100/Forelesning03/2003_forel_2_BB.pdf

Alle moderne kart i dag er en grafisk gjengivelse av objekter i terrenget, som oftest projisert vertikalt ned på en plan flate, såkalt ortogonalprojeksjon. Et flyfoto tatt med kamera som peker rett ned, gir derimot en såkalt sentralprojeksjon av terrenget. Ligger det f. eks et hus ved den vestre kanten av bildet, vil da østfasaden som vender inn mot senter bli synlig. For et hus på motsatt side av bildet, vil vestfasaden synes. Høydedrag og fjell langs kantene vil bli skjevt projisert i forhold til et kart. En tommestokk på toppen av et fjell vil virke større på bildet enn en tommestokk nede i dalbunnen som er lengre fra kameraet. Et vertikalt flyfoto kan derfor ikke brukes til å måle på. Ved hjelp av digitalt kart som referanse, kan imidlertid det digitaliserte flyfotoets detaljer korrigeres slik de kommer på riktig sted.

over det som er mulig å lese fra et kart. Ortofoto er i tillegg prisgunstig sammenlignet med kartdata, og vil derfor være et alternativ til hyppig ajourføring av kartdataene. Manglene i det digitale kartet vil jo være lett synlig i ortofotoet.

Den normale arbeidsgangen ved ortofotoproduksjon vil i hovedtrekk være:

- Flyfotografering.
- Scanning av flybildene.
- Aerotriangulering, som gjøres med de samme digitale bildene som skal benyttes til ortofotoproduksjonen.
- Etablering av egnet DTM (genereres automatisk og redigeres manuelt, eller avledes fra eksisterende kartdata).
- Generering av ortofoto for alle aktuelle bilder.
- Sammenslåing av ortofoto-bitene fra alle bildene til ett eller flere ortofoto (lage mosaikk).

Problemer med fargegjengivelse i ortofoto er et lite diskutert tema. Det har ikke blitt undersøkt nærmere i dette prosjektet, men kan være et interessant tema å gripe fatt i. Ortofoto er spådd en stor fremgang, selv om responsen i markedet hittil har vært noe avventende.

3.2.2 3D-visualisering

GeoColour har heller ikke vært inne på produksjonsløypen fra digitale kartdata og fram til 3D-visualisering. 3D-visualisering egner seg både til enkeltbygg og til større byutviklingsområder, og er en god måte å presentere kart på. Visualisering lages ved bruk av digitale terrengmodeller (DTM), som er en samling av punkt og linjer.

3.2.3 Kartdata på Internett/Intranett

www.unico.no/web_um/kartproduksjon.htm

Kartdata på Internett er en teknologi i hurtig utvikling. Før var kartdata bare tilgjengelig for fagfolk, og krevde dyr programvare. I dag kan de samme kartene gjøres tilgjengelig for alle med tilgang til Internett!

3.2.4 GPS-mottaker

*<http://www.gps.no/>
<http://www.gpsweb.no/>
<http://www.statkart.no/IPS/>
<http://www.gpsworld.com/>*

GPS er et satellittbasert radionavigasjonssystem eid og drevet av det amerikanske forsvarsdepartementet (DoD). Systemet er basert på indirekte avstandsmåling til satellitter med kjente koordinater for å kunne finne brukerens posisjon i luften, på land og sjø. Det grunnleggende prinsippet går ut på at satellittsignalet kontinuerlig «merkes» med tidspunktet for utsending slik at signalets tidsforbruk mellom satellitt og bruker kan måles med en mottaker som er synkronisert til samme tidsreferansesystem som satellittsignalet. GPS-mottakerne har små skjermer, og få farger. GPS-mottakere blir stadig mer vanlig, og har et

stort potensiale. Forskning på forbedring av farger på GPS-mottakere på HiG vil antageligvis vise at skolen viser interesse i den teknologiske utviklingen, og henge på grep med skolens ideologi.

3.2.5 Standardisering ved AREALIS

www.statkart.no/arealis/tema/temakart.html

GeoColour vurderte å undersøke de nye fargedefinisjonene fra AREALIS. Det var da meningen å undersøke om standarden fungerte på en hensiktsmessig måte. Ville programmene vise de samme fargene, og ville fargenyansene vises? Det var meningen å dokumentere forskjeller mellom programmene, og hvilke kriterier som burde vært formulert i standarden for å få en bedre fargegjengiving.

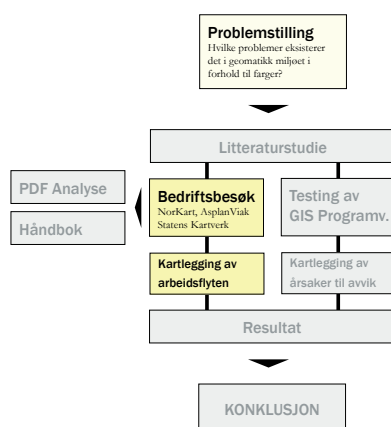
Arealis formidler geografisk informasjon i form av digitale temakart med tilknyttet tekstinformasjon. Arealis har hittil vært brukt innenfor offentlig forvaltning, men det arbeides nå for å gi publikum tilgang gjennom internett. De arbeider for å gjøre areal- og planinformasjon tilgjengelig i kommuner og fylker. Hovedmålsettingen for Arealis er å formidle informasjon om arealverdier til kommuner og fylkesetater, særlig til brukere som planleggere og politikere. På denne måten vil Arealis bidra til en bedre planprosess.

Felles standardisering av ulike fagetaters geodata effektiviserer formidlingen av geografisk informasjon. Den øker verdien av dataene ved at bruk, gjenbruk, ajourhold, forvaltning og distribusjon blir enklere. AREALIS-sekretariatet har som mål å utvikle presentasjonsregler/tegneregler som skal tilgjengeliggjøres for brukere og systemleverandører. Fargespesifikasjoner skal danne grunnlag for visning på skjerm, og de har derfor valgt å angi farger som RGB – uten å spesifisere nærmere hvilket RGB-fargerom som skal benyttes. I tillegg angis en generell CMYK-verdi, og HTML-fargekode.

Ved kontakt med Kåre Kyrkjeide fremgikk det at standarden ikke var tilstrekkelig ferdig – bare to av GIS-programmene kan hittil brukes. Det ble derfor valgt å ikke fokusere på fargedefinisjonene som Arealis har laget for temakart likevel. Dette må skje når standarden er ferdig.

4. Bedriftsbesøk

– hvor ligger egentlig problemet?



Tre bedrifter ble valgt ut for å kartlegge behovet for et fargestyringssystem i geomatikkbransjen, og for å se på hvordan arbeidsflyten er per dags dato. Prosjektgruppen var interessert i å finne ut for eksempel hvilke applikasjoner og programvare som blir brukt i kartproduksjonen, og hvilke problemer bedriftene hadde med tanke på fargegjengivelse. De tre besøkene foregikk slik:

Bedrift: Statens kartverk. Kartografiseksjonen på Hønefoss.
Dato: 29. 04. 03.
Møte med: Kristoffer J. Kristiansen.

Bedrift: Norkart avdeling Sandvika.
Dato: 11. 03. 03.
Møte med: Kjersti Hov.

Bedrift: Asplan Viak avdeling Sandvika.
Dato: 11. 03. 03.
Møte med: Rolf Remsvik

4.1 Statens kartverk

<http://www.statkart.no>

Statens kartverk er den nasjonale kartinstitusjonen og ivaretar Norges behov for landsdekkende geografisk informasjon og kartserier. Ansvarsområdet omfatter Norges land-, kyst- og havområder og kysten rundt Svalbard.

Kartverket er en forvaltningsbedrift under Miljøverndepartementet. Virksomheten er inndelt i fem divisjoner: Geodesi, Land, Eiendom, Sjø og Marked, og består av basis- og markedsoppgaver. Kartverkets viktigste oppgave er å etablere og drifte en nasjonal infrastruktur av geografisk informasjon kalt «Norge digitalt». Dette arbeidet skjer i nært samarbeid med kommuner og andre offentlige etater. «Norge digitalt» skal bidra til sikrere ferdsel, en mer effektiv offentlig forvaltning og privat sektor samt verdiskaping i næringslivet.

Basisvirksomheten består av:

- et nasjonalt geodetisk grunnlag
- en landsdekkende tjeneste for nøyaktig posisjonsbestemmelse
- landsdekkende digitale kartserier og publikasjoner
- et landsdekkende register for eiendomsinformasjon
- landsdekkende trykte kartserier og publikasjoner
- en teknologisk infrastruktur for dataforvaltning
- nasjonale standarder for kart og geografisk informasjon
- samordning av offentlig kartvirksomhet og enkelte forvaltningsoppgaver

Basisvirksomheten finansieres over statsbudsjettet og gjennom samfinansiering med andre offentlige virksomheter.

Markedsoppgavene omfatter salg av trykte og digitale produkter, oppdrag og konsulenttjenester basert på datagrunnlaget i «Norge digitalt». Markedsoppgavene er i all hovedsak skilt ut i en egen divisjon, og finansieres i sin helhet av salgsinntektene.

Statens kartverk i Hønefoss produserer kartserier, blant annet landets topografiske hovedserie «Norge 1:50 000». Men grunnet stadig større privatisering av offentlig sektor, er det usikkert om produksjon av kart skal fortsatt være en del av Statens Kartverk. Nå har de et eget trykkeri hvor de produserer sine egne kart.

4.1.1 Arbeidsflyt

I oppsett av kartene bruker de FYSAK, som er laget av kartverket (Andreas Røstad, fylkeskartkontoret i Østfold). Rammeinformasjon (alt som ligger utenfor kartet) lages i AutoCad. Hydrografien lages i «Intergraf». Ettersom disse dataene ikke kan konverteres til SOSI-formatet, må de digitaliseres. Dette gjør denne delen av prosessen tidkrevende. Data fra FYSAK (EPS) monteres sammen med rammeinfo fra AutoCad (DXF) i BARCO (GRS).

*Hydrografi
oppmåling for og utarbeiding av sjøkart*



Det ferdige kartet eksporteres som høyoppløselig TIFF. Omslaget og bilder monteres i Adobe InDesign. TIFF-fila konverteres til PostScript hos grafisk avdeling (trykkeriet) og deretter til PDF vha. Acrobat Distiller.

For å legge på fjellskygge på kart brukes ArcInfo, og dette har gitt særlige problemer fordi dette programmet bruker RGB fargerom. – mens i FYSAK jobbes det i CMYK fargerom.

4.1.2 Fargestyring

Grafisk avdeling har laget profiler for skjerm og plotter, men har fått nytt CTP-anlegg og må nå lage nye profiler. Det er to skjermer som blir kalibrert månedlig. Ingen profil på skanner. De hadde daglige problemer med fargene (f.eks. rødstikk i pressa), men det var vanskelig å få satt av tid til å oppdatere systemet og utarbeide nye profiler.

Ved hjelp av verdier fra den gamle fotosetteren regnet de ut konverteringen fra RGB > CMYK som foregår i FYSAK. Dette for å kontrollere at fargene konverteres riktig og at resultatet blir som forventet.

Designerne hadde laget profiler for alle aktuelle papirtyper på plotteren for hard proof. Disse profilene var basert på den gamle fotosetteren, men nye profiler skal komme på plass. Det ble brukt ICC standard. De hadde ikke rutiner på kalibrering av skjerm. Det virket ikke som fargestyring var en strategisk beslutning fra ledelsen, men ble utført på avdelingsnivå. Photoshop ble brukt der det var nødvendig for å konvertere fra RGB fargerom til CMYK.

4.1.3 Problemområder

Det er behov for forbedringer, noe de selv er klar over. De ønsket kompetanse på fagområdet, men visste også at dette kan være kostbart. Det var problemer med fargegjengivelse både før og etter trykk.

På grafisk avdeling er problemet å sette av tid til å optimalisere, ta ny trykktest og eventuelt lage kompensasjonskurver. Det er oppdaget et rødt fargestikk, og dette må fjernes. Det er også behov for nye profiler.

4.1.4 Krav fra kundene

Innenfor kartproduksjon er kundene aller mest opptatt av at budskapet kommer klart nok fram. Kundene har selvfølgelig også forventninger om ønsket produkt, og at kartet er estetisk pent. Men man kan generelt si at kundene i grafisk bransje er mer «pirkete» enn i geomatikk.

På grunn av at de fleste kartene som Statens Kartverk lager er en del av en større serie, er det viktig at kartene har like farger. Det er ikke uvanlig at kundene må bruke to kart samtidig, eller skjøter to sammen – det tar seg dårlig ut om fargene ikke stemmer overens.

4.1.5 Ønske om samarbeid

Statens Kartvert på Hønefoss ytret ønske om et videre samarbeid med HiG. En anbefaling er å ta kontakt med Kristoffer Kristiansen. Han hadde en positiv innstilling, og hadde ikke vanskeligheter med å engasjere seg. Ellers virket det som at alle ansatte syntes det var et interessant tema, og at det var behov for forbedring.

Plattform:	PC
Operativsystem:	Windows 2000 og NT
Papir:	G-Print
Programmer:	FYSAK, AutoCad, ArcInfo, BARCO, Adobe Acrobat Distiller InDesign, Photoshop
Filformat:	PDF, DXF, GRS, TIFF

4.2 Norkart

<http://www.norkart.no>

Totalt har Norkart konsern 73 ansatte, som arbeider med produksjon av kart, utvikling og salg av programvare og konsulenttjenester innenfor fagområdet Geografisk IT. Historien om Norkart er Geografisk IT gjennom snart 40 år. Det startet i 1961 med fotogrammetrisk kartlegging. I dag dekker selskapet et bredt spekter av produkter og tjenester innenfor området Geografisk IT. Norge ligger utvilsomt langt fremme i produksjon og bruk av geografisk informasjon. Norkart har vært en av pådriverne i denne utviklingen..

«Innsyn i levende data», er et begrep skapt av Norkart. 300 kommuner, deriblant Oslo, Bergen, Trondheim, Tromsø og Stavanger, alle vegkontorene, Telenor, Statens kartverk, Luftfartsverket og Jernbaneverket er alle godt i gang med å bygge opp kartdatabaser for store geografiske områder ved hjelp av V/G systemene. Databaser med Gigabyte av levende data er allerede på plass. V/G Innsyn, et lettbrukt og billig dataprogram, gir tusener av brukere en enkel tilgang til de samme kartdata. Et viktig bidrag til målsettingen om å gjøre «Norge digital».

4.2.1 Arbeidsflyt



- 1) Importerer SOSI data inn i V/G
- 2) Eksporterer til PDF ved hjelp av Adobe Acrobat Distiller sin printer driver
- 3) Importerer PDF i InDesign og brytter om kartet
- 4) Eksporterer ferdig kart til PDF som oversendes trykkeri, bruker «Euroscale Coated» fargeprofil som anbefalt av trykkeriet.

4.2.2 Problemer med konvertering til PDF fra GIS/LINE

Programvaren jobber i et RGB fargerom med simulering av CMYK verdier ved hjelp av en formel. Når dette blir eksportert til PDF i Adobe Acrobat Distiller bruker denne en annen konverteringsalgoritme som gjør at fargene vil få ett annet utseende. Kjersti viste oss et eksempel på en gul farge som hadde fått grønn-skjær i PDF-fila. De vurderte å kjøpe en plug-in som heter «PitStop» som måler fargene i PDF-fila. Etersom ingen kunder har reagert hittil, så oppfattes ikke dette som et stort problem, men de er bevisste på det. Det er også begrenset med innstillingsmuligheter ved denne eksporteringsmetoden, og dette skaper problemer.

4.2.3 Problemer med fargenyanser

Ved bruk av farger med liten metningsforskjell oppsto det problemer med liten kontrast. Spesielt med gul skravering på lys grønn.

4.2.4 Fargestyring

På nåværende tidspunkt har de ikke noe fargestyringsystem, og de kalibrerte ikke monitorer eller utenheter. Det meste gikk på rutiner og erfaringer om hvordan fargene kommer til å se ut på trykk. De viste interesse for et fargestyringsystem, men finner det lite lønnsomt å bruke mye penger på det.

Fargene bestemte de ut ifra den veiledende standarden (Arealis), med eventuelt små modifikasjoner hvis dette viste seg nødvendig f.eks grunnet liten kontrast.

De var skeptiske til å bruke andre trykkerier enn Optimal fordi de hadde hatt store problemer med fargegjengivelser hos andre trykkerier. Dette kunne vært unngått hvis de hadde innført fargestyring.

Plattform:	PC
Operativsystem:	Windows 2000 og XP
Papir:	Bruker få papirtyper, men har sett en viss forskjell i fargene fra en type til en annen.
Programmer:	GIS/LINE, Adobe Acrobat Distiller, InDesign.
Filformat:	PDF

4.3 Asplan Viak

Asplan Viak er en tverrfaglig rådgivnings- og konsulentvirksomhet med nær 400 ansatte fordelt på 5 datterselskaper og totalt 17 forskjellige virksomheter spredt rundt i landet. Besøket gikk til avdelingen Samferdsel Kart og Geodata i Sandvika, hvor prosjektgruppen ble informert av kartgrafikeren Knut Gulbrandsen. Avdelingen har et

aktivt GIS-miljø med et bredt spekter av tjenester og produkter, bl.a produksjon av temakart, kartbøker og informasjonstavler, etablering av databaser, applikasjonsutvikling, GIS som verktøy i miljøforvaltningen, kart på internett.



4.3.1 Arbeidsflyt

- 1) Importerer SOSI data inn i ArcInfo.
- 2) Eksporteres til EPS direkte fra ArcInfo
- 3) Videre grafisk arbeid utføres i Illustrator*
- 4) Eksporteres til PDF / EPS

*) Hvis det gjelder større publikasjoner brukes InDesign i ferdiggjøringsprosessen.

Hvis kartet skal trykkes, så sendes PDF, EPS og AI fil til trykkeriet siden de tidvis har hatt problemer med PDF filer.

4.3.2 Problemer

De har ikke opplevd veldig store problemer med avvik fra skjerm til trykk, men innså at det kunne gjøres bedre. De hadde problemer med farger og kontraster på storformat-plottere, noe som skapte problemer ved prøvetrykk for kunder. Mange av produktene blir også kun produsert på disse plotterne. For å forklare kundene hvordan det vil se ut på trykk viste de frem tidligere trykte kart og et A3 utsnitt fra det aktuelle kartet – siden A3 plotteren ga et bra resultat. I tillegg ble det komplette kartet i fullformat sendt.

4.3.3 Fargestyling

Fargestyling har vært lite prioritert frem til nå, men frustrasjonen over feil farger er der. De kalibrerer ikke skjermene, men kunne tenke seg å innføre fargestyling hvis det ikke ville oppta ressurser, tid eller penger. Finner egne metoder for å tilpasse fargene. Hadde samme veiledende standard som Norkart.

De mente at det ikke var et stort behov for å kontrollere farger/kalibrere ofte i og med at det kan gå måneder mellom hver gang noe skal trykkes.

Plattform: PC. Mac ble delvis brukt før, men det ga problemer når det kom nye programmer på PC.
 Programmer: ArcInfo, Adobe Illustrator, InDesign
 Filformat: AI, EPS og PDF.

4.4 Resultat av bedriftbesøkene

Alle de tre bedriftene ytret ønske om en større kontroll av fargene gjennom arbeidsprosessen. Det var f.eks. ikke uvanlig at fargene som ble plottet ut ikke stemte med skjermbildet. Men ved hjelp av erfaring og eventuelt litt justering, ble resultat oftest godt nok. Kundene i

geomatikkmiljøet har ikke de samme strenge krav til fargene som kundene i grafisk bransje. Et typisk trekk for kundene innenfor geomatikk er at de vil ha utført jobben billigst mulig, og at budskapet med kartet må komme frem. Derfor har heller ikke fargestyring blitt prioritert, men dette kan forandre seg over tid – hvis kundene blir mer opptatt av kvalitet.

Det virket som at Norkart og Asplan Viak ikke mente behovet var stort nok til å investere i et dyrt fargestyringssystem. Billige løsninger var ønskelig. De var fullt klar over at de manglet kompetanse innenfor temaet, og var interesserte i råd og anbefalinger. Inntrykket var at det for eksempel manglet forståelse av de ulike fargerom, og hvilke innstillinger som skulle brukes ved konverteringsfasene i arbeidsflyten.

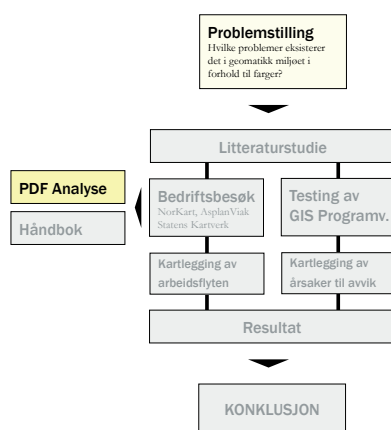
Statens Kartverk skilte seg ut fra de andre mindre bedriftene. De var klart opptatt av temaet og hadde generelt en større kunnskap. De ga inntrykk av å ville gjøre noe for å forbedre fargegjengivelsen, men de var mest opptatt av trykkeriet og det nye CTP-anlegget – fordi de mente hovedproblemet lå der. De brukte profiler til plottere og forskjellige papirtyper, og hadde utstyr til å kalibrere skjermer. Problemet lå blant annet i å følge opp og bruke det utstyret de hadde.

4.4.1 Sammenlikning

- Plattformen i geomatikkbransjen er PC.
- Det ble brukt forskjellige GIS-programmer i miljøet, og disse operer på ulik måte.
- Alle bedriftene brukte PDF i arbeidsprosessen. Derfor ble det valgt å videre fordype seg i PDF-problematikk, spesielt fordi det viste seg at det oppsto problemer i forbindelse med konvertering til PDF.

5. PDF Analyse

– PDF bruk i geomatikk sammenheng



Grunnen til at geomatikkmiljøet får problemer med fargegjengivelsen, kan ligge skjult i prosessen som kartfilene går gjennom. GIS-programmene jobber i forskjellige fargerom. Det hjelper lite at man vet at det brukes et RGB fargerom hvis det ikke er definerte parametere for rødt, grønt og blått – fordi det finnes så mange forskjellige RGB fargerom. I en lang prosess fra GIS-programmet til ferdig PDF vil man ikke ha oversikt over fargekonverteringene som har foregått. Mange bedrifter i geomatikk-miljøet er også tvunget til å kjøre filen gjennom Acrobat Distiller flere ganger, ettersom det ikke finnes støtte for PDF i GIS-programmene.

Hos AsplanViak sendes det også med en EPS-fil til trykkeriet, fordi de har erfart problemer med PDF-filer hvor de mister kartinfo. PDF-formatet har hittil ikke håndtert filene på grunn av ekstremt mange lag og komplisert struktur. Bedriften «Norkart» i Sandvika hadde fått inntrykk av at fargene kunne ha forandret seg under PDF-konverteringen. Ved å få større forståelse av PDF kan de verste fallgruvne unngås, slik at fargene ikke blir påvirket under konvertering til PDF. Grunnet denne problemstillingen settes PDF i fokus, og også nyttige hjelpemidler som kan gi bedre fargegjengivelse.

Kilde
www.adobe.no

Adobe Portable Document Format (PDF) er den faktiske standarden for elektronisk dokumentdistribusjon over hele verden. Adobe PDF er et universelt filformat som skal bevare alle fonter, formatering,

farger og grafikk fra et hvilket som helst kildedokument, uavhengig av programmet og plattformen som ble brukt for å lage det. PDF-filer er kompakte og kan deles, vises, navigeres i og skal kunne skrives ut nøyaktig slik det var ment å være. Med en låsemekanisme kan man unngå at de som leser dokumentene foretar uønskede endringer. PDF er hensiktsmessig å bruke for dokumenter som publiseres via web fordi det gjør at man kan ivareta sidenummerering, innholdsfortegnelser m.m.

5.1 Programvare for PDF

PDF-filer kan lages fra alle programmer som har utskriftsmulighet. Filene kan lages på flere måter, avhengig av hvilke ressurser man har tilgjengelig. Det finnes gratis programmer for konvertering til PDF. Eksempler på disse er «pdf995» og «Chameleon CMYK PDF Creator» som nevnes senere. Disse programmene inneholder ofte reklame, noe som er grunnen til at de gis ut gratis. De bruker GhostScript, en gratisversjon (open source) av PostScript. De skal kvalitetsmessig være dårligere enn Acrobat Distiller.

- Adobe har produsert bl.a. Acrobat Distiller, som konverterer dokumenter til PDF-formatet. Acrobat Distiller lager en PostScript fil først, så startes Distiller-programmet og PDF filen lages. Med Distiller er det alltid en PostScript fil som lages som et mellomsteg (filen lagres ikke) vha. en skriverdriver. Hvis det skal lages en PDF fil av et dokument med fargeillustrasjoner, som det vanligvis skal ved kartproduksjon, så må det benyttes en PostScript fargeskriverdriver.
- Acrobat Capture brukes ved skanning av et dokument til PDF-formatet. Den konverterer papirdokumenter til elektroniske filer i PDF, som nøyaktig reproducerer utseendet og stilen på den trykte siden, komplett med skrifter, grafikk, formatering og farge-, svart-hvitt- eller gråtonebilder. PDF-filene blir fullt søkbare, og man kan legge til kommentarer, dokumentkoblinger og bokmerker slik at brukere raskt kan navigere ved hjelp av Adobe Acrobat.
- Acrobat Catalog lager en fulltekst indeks av PDF-dokumenter, mens Adobe Acrobat er nødvendig for å kunne jobbe videre med PDF-dokumentet – dette er det samme som Acrobat Exchange, men er en nyere versjon.
- Ved hjelp av gratisprogrammet Adobe Acrobat Reader kan alle lese PDF-dokumentene på skjermen eller skrive dem ut i svart-hvitt eller farger. Programmet Adobe Acrobat Reader brukes som en *plug-in*.

Kilder

www.itea.ntnu.no
www.usit.uio.no/it/forfatterstotte/pdf/

Plug-in

Små programmer som man kan legge til i navigatoren for å lese for eksempel PDF-filer (Acrobat filer), se filmer, VRML, lytte på lyd, lese Office filer, osv.

VRML

Virtual Reality Modeling Language

- Adobe Acrobat programpakken inneholder også Adobe Acrobat PDF Writer. Denne fungerer og brukes som en skriverdriver - men det skrives til en PDF-fil istedenfor til en skriver. Acrobat PDF Writer velges på samme måte som man velger andre skrivere. Denne metoden benytter ikke PostScript som mellomvei. For ren tekst ser det ut som PDF Writer gir like bra resultat som Distiller, men dette vil ikke gi optimalt resultat for geomatikk-miljøet pga. bildebruk. Generelt vil Distiller-programmet klare mer, og også lage litt mindre filer. Distiller er anbefalt metode. Hvis figurene i dokumenter er lagret som *EPS* filer, må Distiller brukes siden PDFWriter ikke klarer det.

*EPS**Encapsulated PostScript*

5.1.1 Acrobat 6.0

Acrobat 6.0 ble nylig lansert. Flere nye funksjonaliteter er tilført produktet, og en av dem er muligheten for å forhåndsvisne og printe fargeseparasjoner. En annen ny funksjon er muligheten for lagdeling av dokumentet slik at informasjon beholdes avskilt i lag (eng. layers). Dette er svært nyttig i for eksempel CAD-miljøene. Acrobat 6.0 lager også PDF/X-formatet. Acrobat Reader har skiftet navn til Adobe Reader i denne versjonen.

5.1.2 PDF til trykk

Kilde
www.etn.no

Trykkeriene mottar helst PDF-dokumenter laget i Adobe Acrobat Distiller som bruker Post-Script filer skrevet fra f.eks. QuarkXPress eller InDesign. PDF Writer brukes helst ikke til å skrive ut PDF-filer som skal til trykk, fordi denne bare fungerer til bruk for skjermvisning o.l. Det brukes en «job option» i Distiller som er tilpasset trykk, med dertil oppløsning på utskrift og bilder. For fontene gjelder det samme som PostScript, de legges ved i utskrift av PostScript-filen. Bilder tas helst i mot i TIFF eller EPS, og må være lagret i CMYK.

5.2 PDF/X

Kilde
www.pdfx3.org

Som et alternativ til PDF er det blitt utviklet et nytt format med navnet PDF/X, spesielt for pålitelig datautveksling. Den er en applikasjonsstandard i tillegg til en filformatstandard. Med andre ord; den definerer hvordan applikasjoner skal lage og lese PDF/X. Grunnen til at grafisk bransje har satt dette formatet som standard, er at man har så mange valg og muligheter i en vanlig PDF at dette kan forårsake problemer for høyoppløselig reproduksjon.

Man kan tenke på alle filformater som brukes for filoverføring som et kompromiss mellom fleksibilitet og pålitelighet (hvor man definerer pålitelighet som at man får samme resultat på det ferdige trykket som på prøvetrykket). I den ene enden av skalaen finner man filer som QuarkXPress dokumenter. Man kan lett forandre disse hvis man har

applikasjonen. Uheldigvis kan også mottakeren utilsiktet forandre dem. Resultatet av disse dokumentene på trykk avhenger av mange faktorer; fonter, PPDer og printerdrivere. I den andre enden av skalaen har man copydot skannere. Disse vil printe akkurat det man forventer, gitt at det blir brukt riktig oppløsning og at den er kalibrert – dette er delvis grunnen til at de ikke er fleksible. I mellom disse ytterpunktene finnes PostScript, EPS, PDF, PDF/X og TIFF/IT. Riktig bruk av verktøy i PDF kan gi en mer pålitelig PDF-fil, nærmere PDF/X på skalaen. Formålet med PDF/X er at den gir en godt spesifisert betegnelse å bruke når man trenger en pålitelig PDF-fil. PDF/X brukes i enhver filoverføring, enten det er mellom designere eller fra et reklamebyrå til et forlag, fordi den har en optimal likevekt mellom pålitelighet og fleksibilitet.

5.2.1 Forskjellige PDF/X standarder

Opprinnelig skulle det være to standarder; PDF/X-1 og PDF/X-2. PDF/X-1 skulle være et format for «blind» filoverføring hvor all informasjon og innhold ligger i én enkelt fil, og ingenting trenger å legges ved. PDF/X-2 skulle være et mer åpent format, «non-blind». I løpet av utviklingen av PDF/X-1 ble det klart at noen markedssektorer trengte en filoverføring der all informasjonen allerede var konvertert til CMYK, mens andre trengte dataene overført i andre fargerom, f.eks. CIE Lab eller RGB med en profil lagt ved. Flere bedrifter i Sveits og Tyskland har gått sammen om å danne *ECI* for å utvikle arbeidsflyt for utlevering av data i RGB eller Lab.

ECI
European Color Initiative

Konvertering av CMYK fungerer best når det er et klart definert CMYK fargerom å konvertere til. CMYK-verdier spesifiserer ikke en spesiell farge før man også definerer hvilket utstyr det skal printes på. Samme CMYK-verdi ser forskjellig ut på forskjellig utstyr, f.eks. dyptrykk, flexo, offset eller laserprinter. På denne bakgrunnen ble PDF/X-3 utviklet.

OPI
Open Prepress Interface, en type programmer som bruker lavoppløselige bilder helt fram til trykk, der de byttes ut med høyoppløselige bilder

PDF/X-3 er bygget på PDF/X-1a:2001, et filformat som hindrer bruk av *OPI*, fordi inkluderingen av *OPI* i PDF/X var en stor og vanskelig jobb. Dette reduserte antall tilgjengelige verktøy og presset prisen i været. PDF/X-1:1999 er et eksperiment som støtter *OPI*.

Hovedforskjellen på PDF/X-3 og PDF/X-1a:2001 er at PDF/X-3 kan inkludere et fargestyringssystem, hvor alle data ellers ville blitt konvertert til CMYK. Man kan altså sende data fra forskjellige fargerom, eller legge ved ICC-profiler. Dette betyr at man f.eks. kan sende farger definert i RGB fargerom, mens den svarte teksten vil bli trykket i svart uten uventet fargestikk forårsaket av at de svarte dataene blir fordelt på prosess-separasjonene.

5.2.2 Hvilken PDF/X brukes til hva

Det er mange forskjellige PDF/X standarder, men det er ventet at markedet vil komme til å bruke en eller to av disse.

For annonser og kataloger vil PDF/X-1 eller PDF/X-3 være det beste valget. Emballasjeindustrien og kommersielle trykkerier vil få best nytte av PDF/X-2. For digitale presser, spesielt i et miljø hvor det brukes «blind» filoverføring, vil antakelig PDF/X-3 benyttes.

5.2.3 Hvordan lage PDF/X

PDF versjon 1.3 og 1.4 er ikke helt det samme som PDF/X, og filer laget av Acrobat Distiller 4 eller 5 vil ikke automatisk bli PDF/X-følgelig. Acrobat Distiller versjon 4.0 og tidligere versjoner kan ikke lage PDF/X-1 filer fordi det er problemer med innkapsling av profiler. Det er mulig å få generert PDF/X filer i Acrobat Distiller 5, forutsatt at man er teknisk anlagt. Dette innebærer nemlig å gå inn i konstrueringen av PostScript filer for destillering. Bruk av verktøy spesielt designet for å lage PDF/X gir et mye bedre resultat.

En PDF/X fil kan inkludere vektorobjekter (f.eks. linjer, fyll og tekst), bildedata – både skannet og datagenerert. Det er også mulig å bruke PDF/X-1 som innpakning for TIFF/IT filer. På denne måten har PDF/X likhetstrekk med både PostScript og PDF. Til forskjell fra PostScript kan PDF/X-1 lage referanser til TIFF, EPS, DCS og TIFF/IT filer, og faktisk få disse «eksterne» filene innkapslet på innsiden.

PDF/X har noen begrensninger i forhold til PDF – f.eks. hvilke fargerom som tillates. Dette for å sikre at trykket skal bli som forventet, forutsatt at alt utstyret som brukes kan lese og tolke PDF/X.

5.3 Konvertering til PDF

For ethvert dokument bør man samle alle fontene, lage en PostScript fil og behandle den i Distiller, eller bruke funksjonen «Export to PDF». Distiller PPD bør alltid brukes for denne prosessen, mens standard fargerom må være satt til CMYK. Hvis RGB er brukt vil noen objekter forekomme i RGB i PDF-fila. I tillegg vil bruk av en PPD fotosetter satt til «Gray» lage noen formater i gråtone i PDF.

Kilde

www.lantanarips.com
www.enfocus.com

PPD

PostScript Printer Description

Spotfarger

I flerfargetrykk, en farge som er lagt på i et spesifiserbart område på trykkarket, for å sette fokus på spesielle elementer på siden. I motsetning til prosessfarge er det ikke behov for fargeseparasjon.

5.3.1 Endring av farger

Å endre farger i PDF gjøres best med «PitStop Professional». Dette er en plug-in til Adobe Acrobat for etterarbeid og kontroll av PDF dokumenter. Den støtter nesten alle PDF fargerommene, og er nyttig for globale fargeforandringer. Det vurderes hos «Norkart» i Sandvika å gå til anskaffelse av «PitStop». De vil gjerne ha et verktøy som kan kontrollere fargene, noe PitStop er nyttig for. Man har i teorien mulighet til å endre på de fleste parametere, både når det gjelder farge og form. Alle vektorbaserte objekter kan endres og skaleres, nye kan legges til, eller uønskede kan slettes. Man kan også inspisere alle elementene for farger. Man får da all informasjon, som f.eks. hvilket fargerom elementet tilhører og hvilken verdi. Dette kan være nyttig for en kartograf når han eksporterer et kart for å sjekke om den verdien han la inn i programmet faktisk er den som kommer ut i en ferdige PDF. Hvis det da viser seg at det har skjedd forandringer er det mulighet for å gå inn og foreta justeringer. Dette er selvsagt ingen fullgod løsning siden fargene i en perfekt situasjon ville være riktige, men hvis det viser seg at GIS programvaren ikke gir full kontroll kan dette være et nødvendig steg å ta.

Når det gjelder bilder behandles disse best med «PDF ImageWorks» som har en rekke verktøy for å endre bilde-data. Den støtter Acrobats fargerom, og kan foreta fargekonverteringer. Det kreves Adobe Acrobat 4 eller nyere versjoner.

5.3.2 Når konverteringen går galt

*Kilde
www.prepressure.com*

Noen ganger går konverteringen fra en PostScript-fil til en PDF-fil galt. Det mest vanlige er at CMYK-bilder ender opp som RGB-bilder, eller at dokumenter i farger blir konvertert til svart-hvitt. Det bør da sjekkes at «DefaultColourSpace» er satt til CMYK. Hvis fargene ender opp som svart-hvitt må man se etter at «Print farger som gråtoner»-innstillingen er deaktivert. Noen printerdrivere har disse funksjonene. Det bør brukes en PPD-driver for fargeutstyr når PostScript filen lages. Acrobat har en Distiller PPD, men hvis man ikke har denne bør PPD-en fra f.eks. en fargeprinter eller plotter brukes. Den siste tingen som må sjekkes er at funksjonen «use printer's halftone screen» er slått av.

Flere og flere applikasjoner, som Corel Draw 9 eller Adobe InDesign, har en «eksporter til PDF» mulighet. Acrobat 6.0 har inkludert nye programmer med «One-button Adobe PDF file creation»-funksjon, bl.a. for AutoCad. Disse eksportmulighetene tilsvarer Acrobat Distiller. For applikasjoner som ikke har denne muligheten kan dokumentet skrives ut til en PostScript fil for så å bruke en separat applikasjon som Adobe Acrobat Distiller for å konvertere print filen til en PDF fil.

5.4 Utstyrsuavhengige fargerom

Kilde
www.lantanarips.com

Acrobat og PDF støtter objekter spesifisert i en rekke utstyrsavhengige, utstyrsuavhengige og spesielle fargerom. Man må anta at forskjellige fargerom blander seg inn i ethvert dokument, kanskje til og med flere forskjellige på hver side. Dette gjelder spesielt for sider med grafikk, eller sider fra forskjellige kilder. Det er viktig å få forståelse for hva som skjer, slik at man kan planlegge deretter.

PDF og Acrobat referer til det fargerommet som ble brukt før objektet ble konvertert til PDF. Utstyrsavhengige fargerom refererer til det fargerommet som utstyret man lagde filen med, i utgangspunktet hadde. For bilder vil dette ofte være fargerommet som ble valgt i skanneren. Men det kan også være fargerommet som ble anvendt i Photoshop eller Quark, eller resultatet av fargekonvertering utført av skriverdriveren. Uansett vil filen alltid ha det fargerommet man ga den i den siste modifikasjonen. Normalt vil alle disse programmene gjøre sitt beste for å bevare fargene. Med nøyaktighet vil utstyrsavhengige farger reproduseres ganske bra.

Etter hvert har det blitt et ønske om fargestyring gjennom disse prosessene. I virkeligheten vil kanskje ikke skannerdataene vise de samme fargene på en skjerm eller en printer. Løsningen man har kommet frem til er å gi mulighet til å legge ved en profil som vil hindre fargene i inn-enheten fra å bli konvertert til fargene i utstyret de skal overføres til (ut-enhetene). Men hvis man legger ved en profil som gjør fargene på skjermen riktig, vil de antagelig ikke se riktige ut på utskriften og vice versa. For å komme ut av dette dilemmaet har noen fargestyringssystemer en profil for hver ut-enhet eller utskriftsforhold (utskriftssystem, papir, toner) per inn-enhet. Hvis man har M inn-enheter og N ut-enheter, gir dette $M \times N$ profiler å håndtere.

Man vet ikke alltid hvor filene kommer til å bli skrevet ut eller hvilket utstyr som kommer til å bli brukt. Den som skal ha produktet/utskriften bestemmer ofte dette i siste liten, basert på lavest pris, leveringstid og leveringssted. Det er ingen garanti for at riktig profil er blitt brukt og at man vil få de forventede fargene. For å unngå dette problemet foreslo Adobe, Apple og noen få andre firmaer en industristandard for utstyrsuavhengige farger. Dette ble senere ICC.

ICC
International Color Consortium

Forutsetningen for ICC-farger er å kunne bruke en fargeprofil for å transformere inputfarger inn i et matematisk utstyrsuavhengig fargerom og bruke andre profiler for å transformere derfra til ut-enhetens fargerom. Dette avkobler fremkallingen og renderingen av fargeinformasjonen. Man trenger bare å bruke den passende profilen for

ut-enheten. Det betyr altså at det bare er nødvendig med M+N profiler, i stedet for M×N profiler for tradisjonelle fargestyringssystemer.

Fargekonvertering er ikke alltid eksakt. Det er alltid en mulighet for avrundingsfeil, så man kan ikke alltid være sikker på å få forventet farge etter en konvertering. Jo færre konverteringer, jo bedre.

5.5 RGB kontra CMYK

Når kart forberedes utelukkende for web gir bruk av et RGB fargerom muligens en noe raskere prosessering og mindre filstørrelse. Forberedes kartene for utskrift er CMYK bedre å bruke, ettersom den bevarer spotfarger. Hvis kartene forberedes for både web og utskrift er CMYK det beste valget. CMYK-dokumenter fungerer ganske bra i RGB-verden, mens det motsatte gir et dårligere resultat.

UCR

Under Color Removal. Teknikk for å redusere mengden cyan, magenta og gult i nøytrale områder (skyggeområder) ved å øke mengden svart farge. 1/3 av mengden som fjernes i fargene erstattes med sort i separasjon.

GCR

Gray Component Replacement. Metode for å produsere mer konsistent farge og økt mellomtonedetalj i en trykt reproduksjon ved å redusere størrelsen på punktene med cyan, magenta og gule rasterpunkter som bidrar til mørkeeffekten – gråkomponenten – i bildet.

CMYK kan dessverre ikke velges i enhver situasjon. Mange dokumenter som opprinnelig er laget ved bruk av Microsoft eller andre PC-

applikasjoner, vil få et RGB fargerom. Da finnes det primært to valg:

- 1) Umiddelbart konvertere dokumentene til CMYK ved å bruke for eksempel «Lantana's PDF Image Works», «Enfocus PitStop», eller «Quite's A Box of Tricks».
- 2) Stole på prosesser som f.eks. in-RIP separasjoner for å konvertere RGB til CMYK. Dette betyr at konverteringen skjer helt i slutten av prosessen. For å forbedre sistnevnte og for å forsikre seg om at den svarte teksten i RGB faktisk blir svart, tilbys en plug-in; «Lantana's Crackerjack». Dette er en UCR/svart generering(GCR) som bl.a. skal kontrollere PDF «output» til utskriftsenhetene.

Det finnes en plug-in på markedet, «Chameleon CMYK PDF Creator», som lager CMYK PDF-dokumenter direkte ved å velge «skriv ut». Den opptrer som en vanlig printer på Windows 2000 og Windows XP. Den behandler dokumentet i en tidlig fase, og «rensar» PostScript-filen før den når Acrobat Distiller.

5.6 EPS

EPS

Encapsulated PostScript

EPS er egnet til trykksakproduksjon. Det er et filformat for digitale bilder og illustrasjoner, og behersker både objektgrafikk og pikselgrafikk. EPS-formatet jobber i fargene CMYK, men håndterer også vektor-, gråtone- og RGB-bilder.

Filformatet brukes både av Adobe Illustrator og Adobe Photoshop. For pikselbilder finnes det mange nyttige funksjoner i EPS-formatet. Bilder kan frilegges med utklippbaner og filformatet kan lagre informasjon om rastertype, rastertetthet samt overføringskurver for å kompensere

PICT-format
Picture File, et Macintosh-format for bilder. Brukes internt i pc-en for ikoner og annen systemgrafikk. Det brukes også for lavoppløste monteringsbilder i EPS-format og OPI-system. PICT-bilder er ikke egnet for trykksakproduksjon

bildets lyshet og toner etter trykkets forutsetninger. EPS-filen består av to deler: Et forhåndsvisningsbilde i lav oppløsning og en PostScript-del som kan inneholde både objekter og piksler. Forhåndsvisningsbildet er det bildet som monteres i layoutprogrammet, og er i Macintosh-miljøet i *PICT-format*. EPS-formatet er ulikt for PC og Mac, men geomatik-bransjen bruker stort sett PC. Den høyoppløste pikseldelen i EPS-bildet kan også JPEG-komprimeres. Bildet får full EPS-funksjonalitet likevel. Som navnet antyder er PostScript-koden innkapslet en fil. Derfor er formatet ganske beskyttet, men det betyr også at man ikke kan påvirke bildet når det monteres på siden.

5.7 Resultat

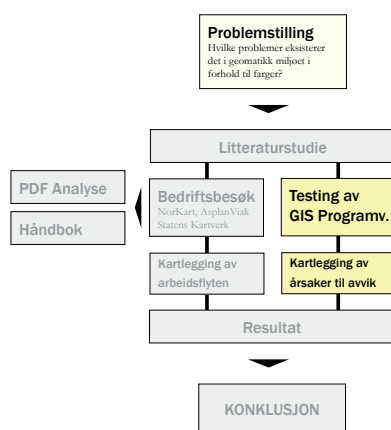
Det aller beste ville selvfølgelig være at man hadde innført et fargestyringssystem, som fulgte hele prosessen. Dette er dessverre umulig for mange bedrifter, men ved bruk av forskjellige plug-in vil resultatet kunne forbedres. Generelt kan man si at jo færre ledd i prosessen, jo mindre er sjansen for at fargene gjengis feil på trykk. En mulighet er å bruke PDF/X for å sikre at fargene bevares bedre gjennom prosessen, i og med at det ikke tillates bruk av forskjellige fargerom i like stor grad som for PDF. Flere og flere programmer får mulighet til konvertering direkte til PDF, noe som vil gjøre det lettere. For geomatikk-miljøet vil dette være aktuelt i programmer som InDesign og AutoCad.

De facto
en standard som har oppstått fordi programmet er i bruk over alt, og fordi industrien har akseptert det som en standard – ikke fordi det er godkjent av en standardiseringsorganisasjon

Selv om mange nok har erfart at ting kan gå galt under konverteringen til PDF, er dette et emne man finner lite om i litteraturen. Det som er mest tilgjengelig er informasjon fra Adobe, som er en *de facto* standard. Kartfiler består oftest av mange lag, og enkelte bedrifter hadde opplevd at disse forandret rekkefølge ved konvertering til PDF. Men PDF har bra støtte for vektorer og farger og burde i teorien være et førstevalg. Bruker man Distiller med riktige innstillinger i forhold til hva man skal benytte resultatet til, vil man ende opp med et bra produkt. I tillegg ønsker de fleste trykkerier å motta PDF-filer.

6. Programvare

– forskjeller og likheter



GIS-programmer er i dag avanserte og svært fleksible ettersom de kan bygges ut med tilleggsmoduler etter behov. Brukerens dialog med systemet betegnes som brukergrensesnittet. I dag går trenden mot rene grafiske brukergrensesnitt som kan lages av brukere via spesielle programmeringsspråk. En annen trend er at brukerne selv kan skrive spesielle rutiner som kan kobles sammen og integreres i den generelle programvaren.

I moderne programvare er det lagt vekt på en enklest mulig kommunikasjon med brukeren. Brukeren kommuniserer med systemet for eksempel ved det vanlige tastaturet, ved bruk av spesialtaster på tastaturet, via ulike pekeredskap eller digitaliseringsbord.

6.1 Utgangspunkt for testene

Bedriftsbesøkene viste at det oppsto fargeforskjeller på trykk i forhold til det man så på skjerm. På grunnlag av dette ble det sett på om det eksisterer en forskjell mellom programpakken og foretatt en analyse av programmenes funksjon.

Det ble tatt utgangspunkt i de fire programvarepakken som var tilgjengelige på skolen, og som også er blant de mest brukte. Tre av disse fikk prosjektgruppen informasjon og innblikk i på de tre bedriftsbesøkene.

Programvarepakkene vi testet var:

- FYSAK
- GIS/LINE
- ArcInfo
- GeoMedia Proffesional

Analysen av GIS programvare går på hvilken fargeforskjell som finnes mellom de forskjellige programvarepakkene. Det er utført to tester, en som går på utskrift fra PDF laget fra programmet, og en som går på måling direkte på skjermvisningen.

Alle programmene har en innebygget print-mulighet, og en vanlig måte å eksportere det ferdige kartet er å bruke Distiller. Man får da en PDF som man kan sette inn i ferdiggjørings programmet, i de fleste tilfeller InDesign eller Illustrator. Hvis man isteden får ut en EPS vil man ha mulighet til å velge mellom ett større spekter av programvare som AutoCad og Barco. Ingen av programvarene støtter ICC standarder, og har begrenset med fargestyringsmuligheter.

Alle norske kartdata eksisterer i SOSI data som forvaltes av Statens Kartverk. Av norsk programvare ble det benyttet GIS/LINE og FYSAK som begge kan importere SOSI-data direkte. Ved bruk av ArcView og GeoMedia må dette først konverteres til et mere egnet format.

6.2 GIS Programmene

*<http://www.norkart.no/>
<http://www.gisline.no/>*

6.2.1 GIS/LINE

Norsk programvare utviklet av NorKart

Har ett logisk grensesnitt som er lett å tilpasse bedriftens behov. Dette er en norsk programvare og importerer derfor SOSI data direkte. Er etterfølgeren til NorKart sitt V/G-system.

Jobber i et RGB fargerom. Kan også ta inn CMYK farger, men konverterer i så fall disse direkte til RGB ved hjelp av en innebygget formel. Eneste eksport mulighet er ved bruk av Acrobat Distiller. Produkter som skal til firefargetrykk må da iløpet av prosessen konverteres til CMYK fargerom og det vil skje en fargeforandring som for kartografene er uønskelig.

6.2.2 FYSAK

<http://www.statkart.no/>

Norsk programvare utviklet ved Statens kartverk for bruk i kommunene

Importerer SOSI-filer. Opererer med kommandoer som har mange muligheter og er veldig fleksibelt. Bakdelen er at dette gjør det

komplisert og mindre brukervennlig. Alt som skal gjøres må skrives inn i en tekstfil, og det eksisterer lite pek og kikk muligheter. Dette kan forsvares i og med at dette uansett ikke er ett kommersielt produkt og de som bruker det kan det godt.

FYSAK kan motta både RGB og CMYK-verdier i kommandofila, og man skulle da tro at det man sender inn er det som sendes ut. Det finnes ingen innebygde eksporteringsmuligheter og man er tvunget til å benytte Acrobat Distiller og man får PDF filer med RGB innhold.

<http://www.esri.com>
<http://www.geodata.no>

6.2.3 ArcView

Utviklet av ESRI og distribueres av GeoData i Norge

Kilde:
<http://www.esri.com/software/arcgis/arcview/>

Et internasjonalt veldig populært program med mer enn 500,000 kopier i bruk. Mange muligheter til å visualisere, analysere, editere og lage geografiske data. Blir bl.a. benyttet hos Asplan Viak.

Eneste program som ble testet med en innebygget innebygd eksporteringsmulighet til EPS. Dette burde i teorien være den beste måten siden programmet da vet best, men det forutsetter at man har mulighet for å endre på innstillingene for hva som kommer ut.

6.2.4 GeoMedia Professional

<http://www.intergraph.com/gis/gmpro/>

Utviklet av Intergraph Mapping and Geospatial Solutions

GIS programvare for å analysere, editere og oppdatere kart data. Jobber effektivt mot en database og har muligheter for å jobbe opp mot flere data leverandører samtidig. Er lagt opp slik at det skal samarbeide med Microsoft Office, AutoCad og andre GIS applikasjoner på en best mulig måte.

Støtter alle Intergraph formatene, CALS, Geotiff, MrSid, ESRI World, IGS, JPEG, TIFF og BMP og samarbeider bra med MicroStation, AutoCAD, ARC/INFO, ArcView, MapInfo, MGE, og FRAMME.

6.3 Ferdiggjøringsprogrammer

6.3.1 InDesign

Kan motta det meste av filer, både vektor og bitmap, f. eks TIFF, EPS, PDF. Er et PC vennlig program med ett enkelt brukergrensesnitt. Store muligheter til å legge inn bilder og lage flerside dokumenter som kart bøker. Kan operere med mange forskjellige fargerom, og både RGB og CMYK i samme dokument. Dette bør man legge merke til siden en ferdig PDF som skal sendes til trykk kun bør være fra ett bestemt

fargerom for å skape minst mulig konflikter. Eksporterer i hovedsak til EPS eller PDF, men gir best resultat ved å lage PS som kjøres igjennom Acrobat Distiller til ferdig PDF.

6.3.2 Illustrator

Bør helst motta vektor grafikk i EPS/PS format, men kan også motta bitmap bilder og PDF. Illustrators sterke side er å jobbe med vektorer, noe som passe kart bransjen veldig bra siden all kart data er vektorer. I areal planlegging og enkelt sidige kart er dette mye brukt. Eksporterer i hovedsak EPS men AI filer kan også benyttes

6.3.3 AutoCad

Bør helst motta vektor grafikk i EPS format. Eksporterer DXF filer.

6.3.4 Barco

Kan motta AutoCad filer (DXF) og EPS
Eksporterer til TIFF, kan også eksportere direkte til PDF med plugin.

6.4 Forskjeller og likheter mellom programpakken

Alle programmene vi testet jobber primært i ett innebygget RGB fargerom, og gir ikke brukeren noen muligheter til å velge eget fargerom. Hvis brukeren legger inn CMYK eller L*a*b* verdier så vil det bli benyttet en innebygget tabell for å konvertere til RGB. Programmene i seg selv setter da store begrensninger ved at det finnes liten kontroll på hvilke farger som eksporteres.

Problemene oppstår i stor grad på kart som skal til trykking. Det må da skje en konvertering til ett bestemt CMYK fargerom og programvaren har ikke noe grunnlag for hvordan dette skal skje. Det endelige resultatet vil da i de fleste tilfeller avvike fra det opprinnelige kartet som kartografen jobbet med. Som følge av dette er det et behov for å gå inn og justere de fargene som gir ett stor avvik, og det skapes ett unødvendig merarbeid. I ferdiggjøringsprogrammet man jobber etterpå, vil man kunne få mye større kontroll siden man der som oftest kan forholde seg til profiler og velge fargerom.

Generelt sett kan man si at problemene dukker opp i de leddene der det skjer en konvertering mellom fargerom, og når GIS programvaren ikke forholder seg til et kjent fargerom vil det ofte oppstå et uønsket resultat.

6.5 Fargemålinger av AREALIS farger på utskrift

<http://www.statkart.no/arealis/tema/temakart/fargedefinisjoner.html>

Fargemålingene tok utgangspunkt i AREALIS sine fargedefinisjoner for temakart. Ut fra denne oversikten ble det valgt ut syv farger i tillegg til Cyan, Magenta og Gul. Verdiene ble lagt inn som rene RGB verdier siden alle programmene aksepterer dette og jobber i et RGB fargerom.

Det ble lagde et temakart over Oppland. Områdene ble plottet med de ulike fargene og testet i de forskjellige programmene. I programmene ble det brukt både direkte print, PDFWriter og de innebygde eksporteringsmulighetene – der dette eksisterte.

01 000/023/040/024 194/135/092	02 100/000/000/000 000/255/255	03 000/100/000/000 255/000/255	04 000/000/100/000 255/255/000	05 000/085/100/000 254/037/000	06 018/000/050/027 141/187/054
07 000/041/000/000 255/150/255	08 100/075/000/000 000/065/255	09 000/020/100/000 255/205/000	10 000/000/000/060 102/102/102	11 000/057/100/000 254/109/000	

se vedlegg 8 for oversikt over flere AREALIS temakart farger

Papir type: A3, vanlig kopipapir
 Test PC: Vanlig DELL arbeidstasjon på B216 med GIS programvare og WindowsXP
 Test skriver: HP8500 Fargelaser på B311 ved HiG
 Måle redskap: Spektrofotometer som ga oss L*a*b* verdier

Programmene som ble testet var:

- GeoMedia Proffesional
- Fysak
- ArcView

Siden kvaliteten på utskriften var dårlig og fargene smittet utførte vi tre målinger i hvert felt og brukte gjennomsnittet av disse. Vi passet da på å måle i de områdene der fargen så mest riktig ut og var minst påvirket av fargesmitting.

Fullstendige måleresultater finnes i vedlegg 6.

Måleresultatene våre viste oss det samme som vi observerte visuelt. Forskjellene er der, men de er ikke vesentlige og ΔE^*_{ab} ligger mellom 2 og 3, med noen større og mindre avvik på visse farger. Grunnet dårlig

utskriftsenhet tør vi ikke skyld på noe programvare i dette tilfellet og konkluderer med at programmene kommer frem til ganske likt resultat.

En stor svakhet med dette forsøket er også det at vi kun hadde tilgang til PDFWriter på de aktuelle maskinene og dette gir et utilfredsstillende resultat. Med Acrobat Distiller ville mulighetene for et bedre resultat vært tilstede.

Som eneste program med innebygget eksporteringsmulighet hadde vi Arc. Dette virket som et godt utgangspunkt siden man da gir programmet mulighet til å styre hva som kommer ut. Som eksporteringsmuligheter finnes både vektorbaserte formater som EPS og PDF, og også bitmap formater som TIFF og BMP. Som forsøkene viser ble det faktisk ekstra store avvik når det ble eksportert til EPS.

Mulige hypoteser:

- Alle de andre programmene blir feil siden de eksporterer i RGB mens Arc konverterer til CMYK når det eksporterer.
- Siden vi brukte en vanlig kontorskriver uten egen RIP, vil CMYK konverteres til RGB før det igjen blir konvertert til CMYK i printeren, noe som skaper enda større feil.
- Det skjer en konvertering i ArcView når man eksporterer til EPS.

PitStop
En plugin til Acrobat for å sjekke og endre innstillinger i PDF dokumenter. Se også Kap. 5

Ved å undersøke filene med *PitStop*, ble det påvist at en EPS eksportert fra ArcView vil operere i CMYK-fargerom. Forandringene skjer altså allerede på programvare nivå. Usikkerheten ligger da i at programmet faktisk fikk RGB-verdier inn og vi ikke kjenner til hvilke algoritmer som brukes for å fremskaffe disse CMYK-verdiene.

RIP
Program og maskinvare som konverterer en fil fra et sidebeskrivelsesspråk som PostScript med vektorgrafikk til en rastret bildefil, en bitmap som kan vises på en skjerm eller skrives ut på en skriver eller en setter

Siden vi kun har tilgang til en enkel kontorskriver uten soft *RIP* er det ikke mulig for oss å kryss-sjekke resultatet, men problemets kjerne kommer her frem. Hver gang det skjer en konvertering fra ett fargerom til et annet vil vi miste informasjon og målet blir da at fargene skal forbli mest mulig like igjennom hele prosessen..

6.6 Fargemålinger av AREALIS farger på skjerm

For å sjekke skjermvisningen ble kartene tatt opp i hvert av de fire programmene og målt. Alle elleve farger ble benyttet og måling ble foretatt midt på skjermen. Alle programmene ble gitt RGB verdier for riktig sammenlikningsgrunnlag. Måleverdiene ble plottet inn i et Excel ark og ΔE^*_{ab} ble beregnet med FYSAK som referanse.

Test PC: Vanlig DELL arbeidstasjon på B216 med GIS programvare og WindowsXP

Måle redskap: Spectrolino spektrofotometer som ga oss xyY-XYZ verdier. Ble plottet inn på Bærbar G3 Mac og konvertert til L*a*b* verdier.

Programmene vi testet var:

- GeoMedia Proffesional
- FYSAK
- ArcView
- GIS/LINE

Resultatene ble som følger:

ΔE^*_{ab} for ArcMap 0,69

ΔE^*_{ab} for GeoMedia 0,63

ΔE^*_{ab} for GIS/LINE 0,72

Fullstendige måleresultater finnes i vedlegg 7

Måleresultatene ga en gjennomsnittlig ΔE^*_{ab} på rundt 0.7 og høyeste verdi på 1.1. Dette er en minimal og visuelt ikke synlig forskjell. Av dette kan vi konkludere at programmene behandler innskrevne RGB verdier på lik måte. Dette tyder også på at programmene jobber i RGB fargerom, noe vi fra før av hadde mistanke til siden det var det mest naturlige.

6.7 Undersøkelse av printer effekten

For å sjekke om det var andre faktorer som påvirket ΔE^*_{ab} i utskriftstesten kunne det være aktuelt å teste printer effekten. Hvis programpakken gir mindre utslag enn printer effekten ville det være umulig å si noe om utskriftstesten. Store fargeforskjeller kan oppstå fra f.eks. printer til printer. Også mellom to helt like printere innen samme miljø og ved bruk av samme substrat – kan det oppstå fargeforskjeller. Etersom dette temaet har blitt forsket på tidligere, refererer vi til prosjektet «Factors Affecting The Appearance Of Print On Opaque Substrates» av Peter Nussbaum.

Hensikten med dette prosjektet var å undersøke faktorene som har en påvirkning på utskriftens visuelle uttrykk. Det blir i litteratursammenheng henvist til at kvaliteten på fargeutskriften er bestemt av den digitale informasjonen som tilføres (data format, fargerom, oppløsning, kompresjon, printerdriver), utskriftssystemet og trykket i seg selv (ensartethet, repeterbarhet og stabilitet). At lysforholdet er en faktor som kan påvirke resultatet har imidlertid ikke så ofte blitt nevnt, noe

som innebærer f.eks. type lyskilde, avstanden til lyskilden, temperaturen på lyskilden og hvilke omgivelser printerens befinner seg i. Disse fem kategoriene blir sett på som fundamentale faktorer med hensyn på hvordan utskriften vil presenteres.

En oversikt over forskjellige forhold ble framstilt, hvor en referanse som innebar utskrift og visning ble definert. Bestemte fargepletter ble satt opp i en digital testplansje, og ble brukt til utskrift under de forskjellige forholdene. Det visuelle resultatet ble målt. Gjennom eksperimentet ble kun en faktor endret av gangen, hvor det da var mulig å se variasjonene mellom fargeplansjene og referansen.

Av dette kunne det fastslås at det som påvirker utskriften av ugjennomsiktige substrater mest, faktisk er utskriftssystemet, bl.a. bildedannelsen, fargemengden, fargestoff og type substrat. Miljøet hadde liten eller ingen innvirkning. For transparente substrater viste det seg at lyskilden var avgjørende.

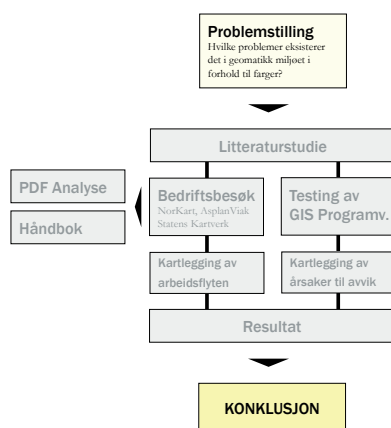
6.8 Resultat

Det viste seg utifra de målingene vi utførte på skjerm og utskrift at vi ikke kan påvise vesentlige forskjeller mellom programpakken. De opererer alle i RGB fargerom og eksporterer dette ut. Eneste forskjellen er Arc som kan eksportere EPS i CMYK format. Det vi har kunnet påvise og fått inntrykk av fra de bedriftene vi har besøkt er at det skjer en endring, men først når kartene tas inn i ett ferdigjørings program og det skjer en konvertering til CMYK. En gulfarge vil kunne få ett grønnskjær, en RGB verdi på 102/102/102 vil konverteres til en blanding av CMYK og ikke bare sort (K), og ett fargestikk vil oppstå.

Dette er et generelt problem i GIS programvaren siden det ikke finnes mulighet for å implentere fargeprofiler eller velge fargerom å jobbe i og dette er lite tilfredsstillende med tanke på dagens teknologi og kunnskap rundt temaet.

Målingene på skjerm viste at det ikke var noen forskjell mellom programmene på skjermvisning når alle fikk samme RGB verdi inn.

7. Konklusjon



Fargestyring i geomatikk-miljøet er et lite belyst tema som det finnes lite litteratur om. Bedriftsbesøkene ga klare signaler om at det var et behov for et fargestyringssystem. De observerte at det ble fargeforandringer, og ting som ble sendt til trykk ble ikke alltid som forventet. Alle bedriftene forklarte at de var interesserte i å forbedre fargene, men hadde ikke selv kompetansen til å gjennomføre det.

Arbeidsflyten ble analysert og en generell konklusjon er at problemene oppstår i de ledd der det skjer en konvertering mellom to fargerom. GIS programvarene bruker ett uspesifisert innebygd fargerom som gjør en korrekt konvertering umulig. En viktig del av fargestyring er at det gjennomføres fra første til siste ledd. Det må da stilles krav til at GIS programvaren har mulighet for å velge fargerom. I alle tilfeller bør man gå igjennom færrest mulig ledd for å oppnå målet med å få lik farge på trykk som på skjerm. Testene viste at det ikke var stor forskjell mellom programvarepakkene, men at alle har svakheter når det gjelder fargekontroll.

Et viktig poeng for å oppnå korrekte farger er å jobbe med kalibrert utstyr. Skjermer og plottere bør alltid kalibreres med jevne mellomrom. Dette var et tema som var kjent men ikke gjennomført hos bedriftene. Generelt sett kan man si at kartografen har liten teknisk innsikt i hvordan farger virker og hva som bør gjøres for å oppnå riktige farger på trykk. Det meste gikk på erfaringer om hva som ga best resultat. Bedriftsbesøkene viste at det ikke eksisterer en fast arbeidsflyt og det brukes mange forskjellige programmer og utstyr.

Dette er et tema man bør se mer på siden behovet er der, men kunnskapen mangler.

7.1 Evaluering av prosjektet

Prosjektet har fungert veldig bra, og har vært av verdifull karakter for prosjektdeltakernes prosjekterfaring. Fordelingen av hovedansvar på de enkelte prosjektmedlemmene fungerte glimrende, og mengden arbeid har vært jevnt fordelt. Tomas Amsrud har fullført sin rolle som prosjektleder på en elegant måte. Et tilbakeblikk viser at de oppsatte fremdriftsmøtene antakeligvis var nøkkelen til at prosjektet har utviklet seg så bra, og at målet ble nådd. Den gode kontakten med veilederne og oppdragsgiver har gjort sitt til at prosjektets forskning ikke har avveket fra oppdragsgivers ønsker og visjon, og at gruppen har fått de råd de trengte. Statusmøtene har i denne sammenheng spilt en vesentlig rolle. Gruppen har erfart viktigheten av fremdriftsplan og korrigerende av denne.

Et slikt forskningsprosjekt har vært spennende å arbeide med. Fra den uoversiktlige og anspente start, og gjennom den prosess hvor prosjektet viste sitt sanne ansikt, til avslutningsfasen hvor bitene falt på plass og konklusjoner ble formulert. Prosjektgruppen har virkelig lært seg bruk av kilder og innsamling av data. Mye tid har gått med på å få kontakt med ressurspersoner, og avtale møter med disse. Etter hvert erfarte gruppen at bruk av telefon var å foretrekke framfor mail. Da var det lettere å få svar, og vanskeligere å bli glemt. Man kan i ettertid kanskje påpeke at gruppen kunne gått ut en tanke mer pågående for å oppnå kontakt forttere.

Gruppen kunne ha tatt kontakt med programutviklerne av GIS-programmene for å finne ut mer om hvordan fargene blir behandlet. Nøkkelen til problemene kan muligens ligge der. Også med hensyn til PDF kunne man via telefon fått mer konkret informasjon om fargebehandlingen, men Adobe har ikke slike tjenester i Norge ennå – slik at disse samtalene foreløpig må foregå på engelsk. Dette er absolutt noe som kan forskes videre på.

Det har vært interessant å få et innblikk i geomatikkens verden, samt fordype seg i fargestyringens problematikk. Det har også vist seg at man i prosjektet har fått bruk for mye av den kunnskapen man har tillært seg i andre fag i utdannelsen.