

BACHELOROPPGAVE:

**Standardisering av fargestyring
i grafisk produksjon**

FORFATTER(E): ANITA HOVIND ULVEN
KRISTIAN BJARG JØNDAL
TINGTING WANG

Dato: 20.05.2009

Sammendrag

Tittel:	Standardisering av fargestyring i grafisk produksjon
Dato:	20.05.2009
Forfattere:	Anita Hovind Ulven Kristian Bjarg Jøndal TingTing Wang
Veiledere:	Leif Egil Nordahl og Peter Nussbaum
Oppdragsgivere:	Peter Nussbaum ved fargelaboratoriet v/ HIG Tom E. Johansen ved NHO Grafisk
Antall sider:	Del 1: side 13-50 Del 2: side 51-62
Vedlegg:	Vedlegg: side 63-120
Sammendrag:	<p>Peter Nussbaum jobber ved fargelaboratoriet ved høgskolen i Gjøvik og er meget engasjert i fargestyring. Han holder kurs innen PSO sertifisering, som er en metode for kvalitetsikre arbeidsflyten. Flere og flere trykkerier velger å delta på seminarer og ser verdien av å inneha denne kunnskapen. Tom E. Johansen jobber i NHO Grafisk som er bransjeforeningen for grafisk produksjon. Prosjektet tar for seg kartleggingen av bruken av standardisering innen arkoffsettrykkerier i Norge. Ved utsendelse av en spørreundersøkelse til 240 arkoffsettrykkerier, fikk vi totalt 48 svar. Analyse av disse svarene, samt en håndfull dybdeintervjuer, ga oss et grunnlag for å konkludere med hvorfor trykkerier velger å benytte seg av ISO 12647-2 – eventuelt hvorfor de velger å utarbeide en egen husstandard. Intervjuene våre avslører også klare fordeler trykkeriene har opplevd ved innføring og bruk av ISO standarden. Rapporten vår viser også til muligheter for videre arbeid innenfor samme tema.</p>

Summary

Title:	Standardisation of Colormanagement in Print production
Date:	20.05.2009
Authors:	Anita Hovind Ulven Kristian Bjarg Jøndal TingTing Wang
Suprevisors:	Leif Egil Nordahl and Peter Nussbaum
Employers:	Peter Nussbaum from Colorlab.no Tom E. Johansen from NHO Grafisk
Pages:	Part 1: Pages 13-61 Part 2: Pages 62-106
Apendix:	Pages 63-120
Summary:	<p>Peter Nussbaum is working with the colorlab at Gjøvik University College. He is highly engaged in the subject of color management and is teaching the philosophy of PSO certification (a method of workflow). This project shows a mapping of the standarization within sheet fed offset prints in Norway. We did send out an inquest to 240 offset printhouses and got 48 feedbacks. The analysis of this and several other interviews, gave us a fundemental conclusion of why these businesses chooses to use ISO 12647-2 – or why they choose not to. Our interviews reveals several advantages to using the ISO standardization. Our report will also debate further work in this subject.</p>

Standardisering av fargestyring
i grafisk produksjon

Forord

Oppgaven "Standardisering av fargestyring i grafisk produksjon" er et avsluttende prosjekt som en del av en bachelorgrad innen mediemanagement. Prosjektet teller 20 studiepoeng og har pågått fra januar til juni måned 2009.

Peter Nussbaum ytret på vegne av fargelaboratoriet ved Høgskolen i Gjøvik, et ønske om en oppgave som tar for seg standardisering innen grafisk produksjon. Dette er et tema som aldri har blitt berørt i et hovedprosjekt tidligere, og vi syntes derfor dette var ytterst interessant. Et stykke inn i prosjektarbeidet viste også Tom E. Johansen fra NHO Grafisk interesse for å være oppdragsgiver. Prosjektet skulle være en kartlegging av bruken av standardisering i arkoffsettrykkerier i Norge og finne fordeler ved implementering av ISO 12647-2.

Vi vil også rette en stor takk til:

Leif E. Nordahl og Peter Nussbaum som begge med stort engasjement og entusiasme har veiledet oss gjennom oppgaven, samt alle landets trykkerier som tok seg tid og var modige nok til å la seg intervju.

Uten dere ville det aldri ha blitt et ferdig prosjekt.

Anita Hovind Ulven

Kristian Bjarg Jøndal

TingTing Wang

Innholdsfortegnelse

DEL 1

Innledning

Organisering.....	15
Definering av oppgaven.....	15
Lignende arbeid.....	15
Målgruppe.....	15
Faglig bakgrunn.....	15
Arbeidsformer.....	16
Terminologi.....	16
ISO 12647.....	17
Førtrykk.....	17
Papir.....	17
Fargestyring i datafiler.....	17
Bildeoppløsning.....	18
Scanning av analoge bilder.....	18
Rastertetthet (ved film eller trykkplater).....	19
Annen raster.....	19
Rastervinkel (på film eller trykkplate).....	19
Rasterpunkter (på film eller trykkplate).....	19
Toneverdi ved reproduksjon.....	19
Repro.....	20
PDF.....	20
Prøvetrykk.....	20
RIP.....	21
Trykk.....	22
Trykkfarger.....	22
Verdier.....	22
PSO.....	23
Fargelære.....	23
Farge.....	23
Øyet og farger.....	23
Farge og lys.....	24
Metameri.....	24
Betrakningsbetingelser.....	25
Målebetingelser.....	26
Fargekontraster.....	27

Hva skjer når vi blander farger?	29
Konvertering mellom fargesystemer	30
Fargeparametere	30
Fargerom	31
Fargesystemer	31
ΔE , Et mål på fargeforskjeller	34
Trykk metoder	35
Offsettrykk	35
Offset	35
Tørroffset	36
Arkoffset	36
Offsetmaskinen	36
Trykkverket og fargefuktverket	37
Spørreundersøkelse og intervju som metode	39
Kvalitativ og kvantitativ innsamling	39
Kvalitative metoder	40
Kvantitative metoder	40
Fordeler og ulemper ved bruk av metoder	41
Kvalitetssikring	42
Hva er kvalitet?	42
Samfunnet og kvalitet	42
Lønnsomhet av kvalitet	43
Kvalitetssystem og prosessforbedring	44
Kvalitetssystem	44
Prosessforbedring	45
Rammeverk	45
Infrastruktur	46
Vurderingsmetoder	46
Veikart	47
Arbeidsflyt	47
Administrasjon	48
Salg/Innkjøp	48
Førtrykk	49
Trykk	49
Ferdiggjøring	49
Distribusjon	50
Fakturering	50

DEL 2	
Kvalitetskontroll.....	53
Store vs. små bedrifter.....	53
Geografiske områder.....	54
NHO medlemmer og ISO 12647-2.....	54
Fordeler med ISO.....	55
Hvorfor ikke benytte ISO?.....	56
Kostnader ved innføring av ISO 12647-2.....	56
Reklamasjon.....	58
Omtrykk.....	58
ISO vs. Hus-standard.....	59
Intervju med fargelaben og NHO Grafisk.....	59
Konklusjon.....	61
Videre arbeid.....	62
VEDLEGG	63

Del 1

Innledning

Organisering

Prosjektrapportens første del inneholder bakgrunnsstoff som er nødvendig for en grunnleggende forståelse av temaene som prosjektet tar for seg. Vi går deretter inn på teori om kvalitativt og kvantitativt innsamling av materiale, samt svarprosenter og konklusjoner vi har dratt ut ifra vårt innsamlingsmateriale. Til slutt foreligger en endelig konklusjon som oppsummerer hva vi har funnet ut gjennom vårt arbeid.

Som vedlegg finnes blant annet intervjurapporter, samt loggbok og statusrapporter.

Definering av oppgaven

”Standardisering av fargestyring i grafisk bransje” går ut på å kartlegge bruk av standarder innen arkoffsettrykkerier i Norge. Kartleggingen viser en oversikt over små, mellomstore og store bedrifter, og hvilke av disse som hovedsaklig benytter seg av husstandard, ISO eller ingen standard. Deretter skal vi diskutere fordeler ved bruk og innføring av ISO 12647-2. Gruppen skal kunne vise at bedrifter ved innføring av ISO vil få økt omsetning som følge av mindre makulatur, platefeil og mer tid til selve trykkprosessen.

Lignende arbeid

Det har ikke tidligere blitt foretatt kartlegging av standardiseringsbruk i arkoffsettrykkerier.

Det har blitt laget flere hovedprosjekter på området fargestyring. Et som er verdt å nevne er ”innføring i farger og fargestyring” som finnes på <http://www2.usit.uio.no/it/kurs/photoshop2/filer/kompendium.pdf>.

Målgruppe

Mottakere for den endelige rapporten er arkoffsettrykkerier i Norge, samt våre oppdragsgivere ved NHO Grafisk og fargelaben på høgskolen i Gjøvik. Vi håper at de vil finne nytte i å lese om våre undersøkelser samt hvorfor det vil lønne seg å innføre ISO standarden.

Faglig bakgrunn

Gruppemedlemmene har gjennomført 150 studiepoeng av totalt 180 som kreves for en gjennomført bachelorgrad. Oppgaven skrives i det siste semesteret av studiet. Vi har tidligere hatt relevante fag som kan linkes direkte opp mot bacheloroppgaven. Blant disse kan vi nevne: typografi,

kvalitetssikring, matematikk, prosjektarbeid, trykksaksproduksjon, bedriftsutvikling og fargestyring.

To av gruppe medlemmene har en tidligere 3-årig utdannelse fra medier og kommunikasjon ved videregående skole.

Arbeidsformer

Arbeidsprosessen vår har krevd en innføring i materiell som sees som nyttig å kunne i denne typen oppgave. Det gjelder blant annet hovedprinsipper og teori bak fargestyring, kvalitetssikring, metode og analyse. Store deler av oppgaven går ut på å gjøre dette forståelig for de som skal lese rapporten. Litteraturhenvisning finnes som et eget avsnitt i rapporten.

Ved kartlegging benyttes spørreundersøkelser og dybdeintervjuer, samt bedriftsbesøk og intervjuer over telefon. Navn på bedrifter og personer vil ikke nevnes i rapporten, da disse skal holdes anonyme. Et intervju med Peter Nussbaum og Tom E. Johansen som oppdragsgivere, der de forteller om standardisering fra deres synspunkt, vil også være en del av oppgaven.

Terminologi

Fagterminolog som har blitt benyttet under rapporten, har blitt prøvd forklart så enkelt som mulig. Det har blitt utarbeidet en egen ordliste for oppgaven som er relevant til stoffet.

ISO 12647

ISO standard 12647 er en rekke spesifikasjoner som innebærer blant annet parametre for fremstilling av film, plater, prøvetrykk og trykk.

Totalt består standarden av syv forskjellige deler; fra 12647-1 til 12647-7.

I denne oppgaven begrenser vi oss til ISO 12647-2 (for heatset og arkoffset) som innebærer blant annet tekniske krav til førtrykk (rasterform, toneverdi), papirkvaliteter og krav til trykkprosessen; både prøvetrykk og endelig opplag. Den siste versjonen av ISO 12647-2 kom i 2007, og det er denne versjonen vi vil konsentrere oss om.

Ferdiggjøring vil ikke være et tema her, da det foreløpig ikke finnes noen ISOstandard for dette leddet i arbeidsprosessen.

Førtrykk

Papir

ISO 12647-2 stiller krav til farge (CIELAB verdier), glans og lyshet (gloss og brightness) i papiret som benyttes i produksjonen.

Her har vi valgt å ta med papirtype 1 (glatt bestrøket), 2 (matt bestrøket), 4 (ubestrøket hvitt) og 5 (ubestrøket gulaktig), som er de vanlige i arkoffset. Papirtype 3 har blitt utelatt, da det er mer vanlig i rotasjonstrykk.

	L*	a*	b*
Papirtype 1: Glatt bestrøket	90 til 96	-2 til 2	-5 til -1
Papirtype 2: Matt bestrøket	89 til 95	-2 til 2	-5 til -1
Papirtype 4: Ubestrøket hvitt	89 til 95	-2 til 2	-1 til -5
Papirtype 5: Ubestrøket gulaktig	85 til 91	-2 til 2	4 til 8

Fargestyring i datafiler

Det er valgfritt å benytte RGB, CMYK eller LABverdier i arbeidsflyten.

Standarden sier ingenting om i hvilken form ICC profilen skal brukes, bare at trykkspesifikasjoner skal beskrives. Den sier også at ICC profilen skal anvendes der det er mulig.

Filer bør leveres i pdf eller TIFF. Ikke som filer til Word, InDesign eller liknende med mindre det er avtalt på forhånd.

Bildeoppløsning

Siden trykkmaskinene kun benytter seg av CMYK farger, (cyan, magenta, yellow og black) benyttes rasterpunkter for å kunne gjengi alle farger i spekteret. Punkter "klumpes" sammen for å gi illusjoner av farger. Det finnes flere typer rastertyper man kan benytte seg av. De mest kjente av disse er AM og FM-raster:

FM-raster (også kalt stokastisk raster eller ikke-periodisk raster) varierer mellomrommene mellom punktene. Denne metoden fjerner moirè (støy i bildet). Det påstås at denne metoden gir bedre bildegjengivelse.

AM-rasteren (også kjent som autotypisk raster eller periodisk raster) lager variasjoner i rasterpunktstørrelsene i motsetning til mellomrom.

Før rasterteknikken ble oppfunnet benyttet man seg av gravering i bløte materialer som tre eller kobber. Carl Angerer brukte for første gang rasterklisjè i 1880. En rasterklisjè er en glassplate eller film med inngraverte linjer. Når motivet eksponeres deles det opp i enkeltdeler som igjen deles opp i rasterpunkter.

Et bilde kan ha en tetthet på 20 – 120 linjer: dette forteller om antall punkter innenfor 1 cm / 1 tomme lengde av motivet (lpi / lpcm). Offsetaviser benytter seg gjerne av 42 linjer. På finere papir trykkes det på 60 linjer og dypptrykk bruker 90 – 120 linjer per cm.

ISO sier at ved bruk av periodisk raster skal det benyttes 2 pixler per rasterlinje.

Ved ikke-periodisk raster skal det benyttes 1 pixel for hver femte diameter av de minste rasterpunktene. Pixelverdiene bør ikke gå over 50%.

Ved bruk av "regelen" for oppløsning skal bilder lagres i 305 ppi. Vanligvis benytter vi 300 ppi, men her blir det noe annet siden utstyr innen grafisk produksjon benytter tommer (1 tomme = 2,54 cm) som utgangspunkt og ikke cm.

Scanning av analoge bilder

Oppløsning av bilder kommer an på hvilken rasterfinhet som ønskes. Om 60 linjer per cm ønskes, må dette konverteres til tommer: $59 \times 2,56 = 150$ linjer per tomme.

Kvalitetsfaktoren benyttes ved scanning og oppløsning (det skal 2 pixler til for å danne et rasterpunkt). $150 \text{ linjer} \times 2 = 300 \text{ ppi}$. Bildet har en oppløsning på

300 ppi, noe som betyr at det må scannes i 600 spi (samples per inch), da kvalitetsfaktoren på 2 skal anvendes også her.

Rastertetthet (ved film eller trykkplater)

Ved 4-fargearbeid skal rasterfinheten ligge ved 60 l/cm og høyere når det gjelder arkoffset. For å unngå moirè ved datagenerert rastering, varierer ofte rasterfinheten mellom fargene C, M og Y. Til sort og gul benyttes en raster som er betydelig høyere enn de andre fargene.

Annen raster

Standarden er åpen for at det kan benyttes annen raster enn vanlig AM-raster.

Rastervinkel (på film eller trykkplate)

Rastervinkel er vinkelen rasteret har i forhold til vannrett eller loddrett. ISO forteller at forskjellen mellom vinkelen for rasterpunkter uten en prinsipiell akse skal være 30 grader for magenta, cyan og sort, mens den gule skal ha en vinkel på 15 grader.

For rasterpunkter med en prinsipiell akse skal forskjellen mellom cyan, magenta og sort være 60 grader, mens gul skal ha 15 grader fra en av de andre fargene.

Vinkelen for den dominerende fargen skal være 45 eller 135 grader.

Rasterpunkter (på film eller trykkplate)

Rasterpunktene som benyttes skal være runde, firkantede eller eliptiske i formen.

Toneverdi ved reproduksjon

Toneverdien i et bilde angir lysstyrken. Totalt finnes det 256 toneverdier: 0 gir et svart bilde, 128 gir et mellomgrått og 256 verdier gir et hvitt bilde.

ISO forteller om krav til reproduksjon av bilder på film eller trykkplate:

Bilder som ligger innenfor disse verdiene i toneverdi, skal gjengis på samme måte:

* Rastertetthet mellom 40 l/cm og 70 l/cm: 3% til 97%

* Rastertetthet på 80 l/cm: 5% til 95%

Når det trykkes i CMYK skal bildet kunne gjengis med toneverdier innenfor rasterområdet 3% til 97%.

Ved bruk av CTP vil toneverdiene bli mellom 2% og 98%.

ISO forteller om en toneverdi på mindre enn 300% ved arkoffset. For høyt nivå vil kunne føre til avsmitting av trykkfargene.

Repro

Akromatisk repro (GCR) er en teknikk som reduserer avsmitting av farger eller dårlig tørking. Gråverdiene som vanligvis produseres av en sammensetting av CMY fargene, erstattes av svart.

Kromatisk repro (UCR) benytter en sammensetning av cyan, magenta og gul for å sette sammen gråtoneverdier i stedet for svart.

ISO standarden er åpen for bruk av begge metoder ved repro.

PDF

Tidligere var .pdf formatene kun et format som var klart til trykk. Det har nå kommet et nytt format: PDF/x som gjør det mulig å legge ved notater og kommentarer ved utveksling av filer. Dette kan benyttes i en trykkprosess hvor .pdf filen inneholder merknader om forandringer til trykkeren.

ISO sier ingenting om hvilket filformat som bør benyttes ved filutveksling, selv om den grafiske industrien anbefaler PDF/x. Dette formatet oppdateres stadig med nye versjoner og tilleggsfunksjoner.

ISO nevner at .pdf eller .tiff filer bør benyttes i en filvekslingssammenheng. Formater som tilhører et program (Word, Excel, Quark) bør unngås om ikke annet er avtalt.

Prøvetrykk

ISO 12647-2:2004 inneholder også krav til prøvetrykk. Det har blitt utarbeidet en egen standard for denne prosessen (ISO 12647-7:2007), men siden vi i denne oppgaven kun konsentrerer oss om ISO 12647-2 (parametre for arkoffset), velger vi å nevne utdrag fra denne versjonen her.

Et prøvetrykk er hovedsakelig en metode som etterlikner det endelige trykket og elementene det inneholder og gir en prøvesmak på hvordan det endelige trykket blir seende ut. Det første prøvetrykket var filmbasert i et system kalt Dupont Cromalin. Selv i dag kalles noen prøvetrykk for et "Cromalin", selv om det ikke utføres som ved originalmetoden.

Det er viktig at kunden presiserer hva prøvetrykket skal benyttes til. Trykkene kan brukes som layoutkontroll (hovedmål er design og utførelse), prosesskontroll (kvalitetssikring av trykket. Ved å oppdage feil tidlig i

prosessen vil man spare penger. Dette kan for eksempel gjelde tekst/ bildekvalitet) eller som et avtalegrunnlag (her er kunden inneforstått med hvordan trykksaken skal se ut og kvaliteten av elementene det inneholder).

Ved rettelser skal notater og beskjeder skrives direkte på selve prøvetrykket. Det er viktig å være presis i hva man mener og forklare eksakt hva som skal endres – gjerne ved skravering av de enkelte felter i trykksaken det refereres til. Notater med forskjellige fargede kulepenn er et godt tips for å få god oversikt. Husk også dato og signatur som forteller om prøvetrykket har blitt godkjent eller om det skal produseres et nytt.

RIP

En RIP vil kalibrere fotosetter/ CTP for utskytning av film eller plate. Systemet tolker informasjon i form av bilder og skrifttyper i et program på PC eller Mac, og beregner dette til et språk outputenheten forstår. En RIP kompenserer blant annet for toneverdistigning og punktstigning.

ISO standarden har utviklet en tabell for avlesning av toneverdistigningskurver for bruk i CTP anlegget når det skal produseres offsetplater (tabellen gjelder for 60 l/cm):

Dataverdi	Papir 1 og 2	Papir 3	Papir 4 og 5
10%	4	6	7
20%	7,5	10,5	13
30%	11	14	17
40%	13	16	19
50%	14	17	20
60%	14,5	16,5	18
70%	13,5	15	16,5
80%	11	11,5	12,5
90%	6	6	7
100%	0	0	0

I tillegg til dette vil det være nødvendig å utarbeide en tabell for hver enkelt trykkmaskin i forhold til punktstigning. Denne omtales i RIPen som *faktisk toneverdistigning*, mens ISOs kurver omtales som *ønsket toneverdistigning*. Softwaren vil selv ut ifra disse to parameterne beregne kompensering for korrekt platefremstilling i forhold til standarden.

Trykk

Trykkfarger

ISO standarden stiller kun kolometriske krav til trykkfargene brukt i prosessen. Produksjonen av trykkfargene må følge kravene til ISO 2846 (standard for å sikre at forskjellige produsenter fremstiller farger av samme kulør). Om dette ikke er tilfelle vil det være et alternativ å skifte fargeleverandør.

Minst 68% av trykkopplaget må ikke ha en fargeforskjell mellom prøvetrykk og faktisk trykk som er større en halvparten av LAB verdier fastsatt av ISO standarden. Disse verdiene kan leses ut av en egen tabell som vi har valgt å ikke inkludere her. Dette vil si at 1/3 av opplaget vil kunne ha fargeforskjell mellom trykk og prøvetrykk som rekker helt opp til de fastsatte verdier. (68% er en prosentandel utarbeidet innen statistikken som forteller om normalfordelingen av opplaget)

ISO standarden forteller ingenting om hvor mye eller hvor lite farge det skal trykkes med under opplagsproduksjonen. Dette er en problematikk som kan føre til stor forskjell i produksjonen, selv mellom to bedrifter som begge benytter ISO.

Standarden anbefaler å trykke opplagene med halve produksjonstoleranser (toleranser for fargene avgitt i en egen tabell av ISO).

En annen problematikk som fort oppstår er måling av våt / tørr farge.

Normalt kan fargene bruke opp til 30 timer å tørke, og det vil være en vesentlig forskjell i å måle dem våte (gir mer gjenskinn) eller tørre (svakere).

En anbefaling er derfor at trykkeren gjør seg kjent med fargenes egenart etter hvordan og hvor mye de tørker inn.

Verdier

Toneverdistigning på prøvetrykk og trykk skal være i samsvar med verdier gitt av ISO. Det samme gjelder overgang til en annen toneverdistigning og rasterfinhet.

ISO har ikke fastsatt verdier for gråbalanse, men sier denne vil være korrekt, så lenge verdier for papir, trykkfarger og toneverdistigning har blitt overholdt.

PSO

PSO står for Proses standard offset, er standardiseringsprosedyren av trykksaker. PSO er et sett av ISO standarder for firefargetrykk, med hovedfokus på ISO 12647-2. Disse skal sørge for at kvaliteten på trykk er forutsigbart og reproducerbart. Det er krav til kontroll av parametre slik at avvik blir fanget opp og korrigert så tidlig som mulig. Med en internasjonal standard, kan alle sertifiserte trykkerier trykke med likt resultat.

PSO er ikke en ny internasjonal standard, men definerer metode som gjør at trykkerier og førtrykksbedrifter på en hensiktsmessig måte kan oppfylle kravene i ISO 12647-2 og trykke standardisert offset.

Fargelære

Farge

Farger er når øyet oppfatter lys med forskjellige frekvenser. Lyset vi oversetter til farger er elektromagnetisk stråling som er en blanding av stråling med forskjellige bølgelengder og intensiteter. Lysets spektrum er når denne strålingen har en bølgelengde innenfor det området som er synlig for det menneskelige øye (fra ca 380 nm til 780 nm). Hele spekteret av innkommende stråling på øyet fra et objekt er med på å bestemme hvordan vi oppfatter objektet inkludert dets farge.

Øyet og farger

For å oppfatte lyset har øyet staver og tapper. Stavene er mest følsomme for lys og mørke, men kan ikke oppfatte farger. Når det er svakt lys, er det stavene vi bruker for å se, og det er derfor verden virker svart/ hvitt når det er mørkt. Tappene er mindre lysfølsomme og oppfatter i stedet farger. Det finnes tre forskjellige typer tapper og de er følsomme for forskjellige deler av lysspekteret: de for røde, de for grønne og de for blå farger. Ved hjelp av disse oppfatter vi alle fargene i spekteret. De gjør også slik at øyet ikke kan skille mellom lys sammensatt av forskjellige frekvensområder, og lys med bare en frekvens, dvs. spektralfarger.

Øyet er mer ømfintlig i de lyse områdene enn i de mørke områdene fordi vi lettere kan oppfatte toneforskjeller i det lyse området. Vi kan totalt skille fra hverandre rundt 100 forskjellige toner i en gråskala. Hvis man deler opp en gråskala i mer enn disse 100 tonene, vil vi ikke kunne oppfatte trinnene. Skalaen vil i stedet bli oppfattet som en kontinuerlig og jevn toneovergang.

Dette er viktig i rastrering, som er den teknikken man bruker for å gjengi gråtoner i trykk.

Farge og lys

Lyset er veldig viktig for hvordan vi oppfatter farger. En bestemt farge kan oppfattes helt ulikt etter hva slags lys og miljø den betraktes i. Det som gjør lyset så spesielt er at dets fargesammensetning kan variere veldig. Avhengig av lyskilden kan en farge virke kaldere, varmere, sterkere eller svakere. For eksempel kommer en overflate som oppfattes som rød i hvitt lys, til å oppfattes som oransje om den belyses med gult lys. Dette er grunnen til at det kan være stor forskjell på trykksaksfarger hvis de betraktes i forskjellig lys. Dette kalles metameri.

Metameri

Fenomenet metameri tilsier at flere forskjellige spektrale reflektansspektre kan resultere i samme farge gitt den spektrale fordelingen til en lyskilde. To overflater som reflekterer lys forskjellig kan gi samme farge under en annen lyskilde. Dersom et gult og et hvitt papir betraktes under en gul lyskilde kan de se helt like ut, men dersom de betraktes under en hvit lyskilde er den ene gul og den andre hvit.

Det atskillende mellom fire typer av metamerisme:

Geometri metamerisme: Fargene vises forskjellige hvis betraktningvinkelen endres.

Observatør metamerisme: Fargene vises forskjellige hvis observatøren endres, fra f.eks. 2° til 10°.

Filter metamerisme: Fargene vises forskjellige hvis filtrene endres.

Belysnings metamerisme: Fargene vises forskjellige hvis belysningen endres.

Det pleier å skape problemer i belysnings metamerisme i grafisk produksjon. Et klassisk eksempel på dette er en kunde i en klesbutikk som prøver en jakke og et skjørt som ser veldig passende ut i prøverommet. Begge klærne har samme blåfarge. Når kunden kommer ut på gata i dagslys, er det tydelig at jakke og skjørt er forskjellige.

Det er to årsaker til dette:

1: Jakke og skjørt er produsert av forskjellige materialer, som har forskjellige farger.

2: Prøverommet i butikken har en annerledes belysning enn dagslyset.

Det er hele denne problemstillingen som er fundamental for all grafisk reproduksjon av farger. Så for å sikre at trykkere, produsører og andre som skal vurdere produktets fargenyanser innenfor dette fenomenet, skal alle fargevurderinger foregå under normerte betrakningslys.

Betrakningsbetingelser

ISO stiller en rekke krav til betrakningsbetingelser ved visuell vurdering av farger på for eksempel trykk og prøvetrykk. Den vesentligste er:

ISO 3664: 2000 Utdrag 6:

Lyskilde: D 50

RA – index: ≥ 90

Lysmengde: $2000\text{lux} \pm 500\text{ lux}$

Omgivelser: Nøytrale

Belysningskilden

Normerte betrakningslys kan karakteriseres ved fargetemperatur og måles med måleenheten kelvin (K). I forbindelse med produksjon av trykksaker fastsetter standarden (ISO 3664, 2000 utdrag 6) en fargetemperatur på 5000K. Det er nesten samme som verdien på vanlig dagslys, er definert som CIE belysning D50 og gir et balansert forhold mellom rødt, grønt og blått. Glødelamper har lavere fargetemperatur og gir et gulere og varmere lys, mens lys med høyere temperatur gir et kaldere og blåere lys. Normerte betrakningslys brukes derfor som referanse i forhold til prøvetrykk og trykk. ISO foreskriver at de spesifikasjoner skal kontrolleres ved overflaten av betrakningsarealet.

Nøytrale, matt grå omgivelser

Betrakningsmiljøet må være utformet slik at lys og fargepersepsjon påvirkes så lite som mulig av omgivelsene. Sterke farger i det umiddelbare betrakningsmiljø bør unngås. Alle flater må være nøytrale og ha en matt grå farge. En refleksjon på rundt ca. 20 % anbefales.

Vedlikehold / Utskifting av lyskilde

Leverandøren må angi hvor lenge lyskilde kan forventes å være i samsvar med spesifikasjonene (ofte 10 000 timer). Ifølge standarden skal brukeren sørge for å foreta kontrollmålinger før og etter den aktuelle tidsperioden for å sikre overholdelse.

Målebetingelser

Kolorimetre og spektrofotometre er to måleapparater som ISO 12647 – 2: 2004 / Amd. 1: 2007 har satt opp regler for når det kommer til innstillinger:

Hvitpunkt: Absolutt hvitt

Lyskilde: D50

Geometri: 45/0 eller 0/45

I et trykkeri bruker man enten kontrollpult med automatisk oppmåling eller et håndholdt apparat. Målebetingelsene skal være som nevnt over.

Hvitpunkt

Man kan velge imellom "papirhvitt" eller "absolutt hvitt". Når man måler i tetthet, er det vanligst å innstille apparatet til "papirhvitt". I praksis betyr det at man først å nullstille apparatet på papir, slik at papirets farge og lysstyrke ikke vises i måleresultatet. I kolorimetrien er det viktig at måleresultatet også inneholder papirets kolorimetrisk verdier. Hvis papiret f.eks. er litt mørkt og gult, får dette innflytelse på fargens utseende. Derfor er viktig at apparatet innstilles til absolutt hvitpunkt.

Lyskilde

I de fleste måleapparater sitter en lampe som kalles "Standard A". Denne lampen har en fargetemperatur på ca. 2850 kelvin som svarer til en alminnelig glødelampe. I grafisk produksjon har vi behov å se hvordan et gitt trykk vises i "alminnelig dagslys" (ca. 5000 til 7000 kelvin).. Her er det svært viktig å spesifisere hva alminnelig dagslys er. I for eksempel USA er alminnelig dagslys angitt av en fargetemperatur på 6500 kelvin, men ifølge av ISO er det enighet om at dagslys er på 5000 kelvin.

En lyskildes fargetemperatur vil påvirke resultatene på trykksaken. Hvis en lyskilde har et litt rødlig skjær fra ca. 2000 til 5500 kelvin, vil trykksaken vises litt rødlig. Liksom en lyskilde med et litt blålig skjær fra ca. 5500 til 7000 kelvin, vil trykksaken føles til litt blålig. En fargetemperatur på 5000 kelvin gir den mest nøytrale fremstillingen av et trykk. Øynerne våre vil faktisk kompensere for dette fenomenet. Øynene er konstruert slik at uansett hvilken fargetemperatur det betrakter et hvitt papir i, så vil øynene automatisk nullstilles på det lyseste området og det vil være en oppfatning at dette er hvitt. Men hvis en annen papirtype som er enda hvitere, legges ved siden av det første, vil øynene foreta en ny kalibrering til den nye hvitheten.

Derfor er det viktig å definere belysning når man foretar en måling. Overflater som vi synes har samme farge under en belysning, har ofte ikke samme farge under en annen belysning. Ifølge ISO standarden skal man bruke D50 som en standardinstilling for betrakningslys.

Observatør

I måleapparatet er det mulighet for å velge imellom to former for observatør: 2° eller 10°.

10° - observatøren er mer egnet til vurdering av større fargefelter, mens 2° - observatøren er mest egnet til mindre felter.

I følge ISO skal man velge 2° - observatør.

Geometri / betrakningsvinkel

Når man betrakter en overflate, for eksempel et prøvetrykk eller et trykk, vil det oppstå problemer med lysets refleksjon fra overflaten hvis vinkelen er feil. Hvis lyskilden er plassert i samme vinkel som observatøren vil observatøren oppleve en refleksjon av lyset, og det blir vanskelig å gjøre en vurdering av overflatens trykte farge. Hvis forholdet imellom observatøren og lyskilden derimot har et beslektet forhold på enten 45° / 0° eller 0° / 45°, vil det ikke blitt noen forstyrrende refleksjoner fra overflaten. Dette gjelder både når måleapparatet skal innstilles og når det skal foretas visuelle sammenligninger mellom trykk og prøvetrykk.

Sort eller hvit bakgrunn

ISO 12647-2 viser at målinger skal foretas med en sort bakgrunn. Om det er trykt på begge sider, vil baksidetrykket påvirke måleresultatet mest når det måles på hvit bakgrunn. Det viser seg også at hvis gramvekten er betydelig høyere enn 115 gram, som ISO bruker som utgangspunkt, vil papiret bli så tykt at eventuelt baksidetrykk ikke vil påvirkes av måleresultatet. Derfor har ISO to sett med referanseverdier. En for måling på sort og en for måling på hvit bakgrunn.

Fargekontraster

Vi kaller det fargekontrast når det er forskjell mellom to farger som stilles opp mot hverandre.

Fargenes egenkontrast

Dette er den enkleste kontrasten av de totalt sju fargekontrastene: farge mot farge. Kontrasten mellom de rene fargene, gult, blått og rødt som også kalles

primærfargene. Hvis man bruker mer blandede farger gir dette mindre kontrast.

Lys/mørk kontrast

Svart og hvit gir den største kontrasten mellom lys og mørke. I fargesirkelen ligger den største kontrasten mellom gult og fiolett. Gult er den lyseste fargen og fiolett er den mørkeste. Det å kunne se en farges lyshet eller mørkhet eller hvor mange grånyanser det er mellom det svarte og hvite, er avhengig av det enkelte øyets synsevne og hvert enkelt menneskes mottakelighet.

Kald/varm kontrast

Kald / varm kontrast er den mest uttrykkssterke kontrasten. Gule, oransje og røde fargetone forbinder vi med ild og sol. Disse fargene forbinder vi med varme. Blå og grønne toner forbinder vi med vann og is, og vi oppfatter dem derfor som kalde. Forholdet mellom kalde og varme farger kan ikke måles, bare føles. De kalde gir en følelse av avstand, og de varme fargene gir en følelse av nærhet.

Komplementærkontrast

Komplementær betyr motsvarende eller utfyllende, på samme måte som kontrast betyr motsvar. Komplementære farger ligger rett mot hverandre i fargesirkelen. Rødt / oransje og blått / grønt som fargepar utgjør den sterkeste kald / varm – kontrasten. Simultaneffekten forteller oss at øyet krever den komplementære helheten som reaksjon på en gitt farge. Fordi øyet på denne måten viser at det trenger en fullkommen likevekt, er komplementærkontrasten et viktig grunnlag for harmonisk formgivning.

Simultankontrast

Denne kontrasten bygger på fenomenet om at to forskjellige farger ser mest forskjellige ut og blir ekstra kontrastfulle når de er nære hverandre. Et eksempel på dette kan være: hvis man setter rødt og blått ved siden av hverandre, ser man tydelig forskjellen mellom de to fargene. Et rødt tall på en mørk bakgrunn er mer tydelig enn et rødt tall på en lys bakgrunn.

Kvalitetskontrast

Denne er kontrasten mellom ren og dempet farge. Fargen blå kan for eksempel oppleves ekstra ren og strålende ved siden av fargen grå, mens den samme blåfargen kan oppleves som matt ved siden av en blåfarge som er enda sterkere.

Kvantitetskontrast

Kvantitetskontrast har store forskjeller når størrelsen på forskjellig farge gir større kontrast. For eksempel mye svart og litt rødt.

En harmonisk kvantitetskontrast innebærer at farger med høy lysverdi, for eksempel gult, trenger mindre plass enn farger med lav lysverdi, for eksempel blått. Et bilde med like mye svart som rødt gir mindre kontrast enn et bilde med mer rødt enn svart eller mer svart enn rødt.

Hva skjer når vi blander farger?

For å svare på det spørsmålet må vi først være helt sikre på hva vi mener. Det er nemlig to muligheter:

Den ene er at vi blander lys med ulike farger som kalles additiv fargeblanding.

Den andre muligheten er at vi blander fargestoffer, slik som når vi blander maling. Dette kalles for subtraktiv fargeblanding. Disse to måtene å blande farger på er helt forskjellige, som vi nå skal få se.

Additiv fargeblanding:

Når vi ikke har noe lys, er det svart. Når vi blander lys, legger vi hele tiden til lys med andre bølgelengder. Jo flere bølgelengder vi legger til, jo nærmere kommer vi hvitt lys -siden hvitt lys er en blanding av alle fargene. Når vi blander lys, legger vi hele tiden til nytt lys – vi adderer. Derfor kalles det for additiv fargeblanding. Fargene i TVbildet eller monitoren er dannet ved additiv fargeblanding. De tre additive grunnfargene er rød, grønn og blå som er de tre fargene øyets fargereseptorer er ømfintlige for. I ulike kombinasjoner kan disse tre primærfargene gi millioner av ulike farger. Når bilder reproduseres ved hjelp av de tre additive grunnfargene, kalles dette for RGB. Komplementærfargene til RGB er cyan, magenta og gul. Blanding av blått og grønt lys gir cyan, rødt og blått lys gir magenta, og rødt og grønt lys gir gul.

Subtraktiv fargeblanding:

Hvis man blander farge når man måler, oppdager man fort at fargene ikke oppfører seg på samme måte som når farger i lys blander seg. Fargestoffer har den egenskapen at de absorberer alle fargene unntatt de vi oppfatter.

Når man blander flere fargestoffer, vil flere og flere farger blir absorbert av blandingen. Til slutt vil blandingen trekke fra alle fargene i spekteret, og vi har fått svart. Siden det å blande fargestoffer gjør at mer og mer av lyset trekkes fra (subtrahere), kalles denne måten å blande farger på for subtraktiv fargeblanding.

Når man blander maling eller skriver ut på en fargeskriver dannes fargene ved subtraktiv fargeblanding. De tre subtraktive grunnfargene er cyan, magenta, og gul og fargesystemet kalles CMY etter de engelske forbokstavene for cyan, magenta og yellow. I trykksammenheng brukes også svartfargen, derfor kalles systemet for CMYK. K står for Key.

Konvertering mellom fargesystemer

Det kan bli mange problemer når man vil konvertere fra det ene fargesystemet RGB til det andre CMYK. Dersom man betrakter noe på skjerm som senere skal trykkes, kan det være vanskelig å forutsi hvordan endringene som foretas vil påvirke det endelige resultatet. For å få et best mulig resultat må man bruke et utstyrsuavhengig fargesystem som for eksempel kan være CIE Lab og CIE Luv. Ved konvertering mellom for eksempel RGB og CMYK benyttes CIE Lab som referansesystem PCS, dvs. at fargene i utgangsfargerommet gis Lab – verdier, som senere kan omregnes til CMYK.

Fargeparametre

Det er tre forskjellige egenskaper som bestemmer farge. Disse er fargetone, metningsgrad og lyshetsgrad. På engelsk heter de hue, saturation og lightness.

Fargetone: angir fargens kulør. Kuløren angir fargetonen som fremkommer når øyets primærfarger rødt, grønt og blått opptrer med ulik intensitet. Ulike kulører oppfattes som kvalitativt forskjellige farger. Dersom rødt, grønt og blått opptrer med samme intensitet, vil det oppfattes som grått.

Metningsgrad: angir hvor kulørt fargen er. En helt kulørt farge er en "ren" farge uten gråtoner i. En farge som er helt uten kulør er sort, grå eller hvit. De fleste farger er noe midt mellom – fargen har en kulør, men har i tillegg litt gråtone i seg. En mett farge har sterk og klar farge, mens en umettet farge er grålig.

Lyshetsgrad: forteller om lyshet av fargen. Mørke farger ser nesten svarte ut, mens lyse farger er pasteller. Lyshetsgraden kan rangeres på en skala fra 0 til 100. Den aller lyseste fargen (100) er hvit, og (0) er ideelt svart.

Fargerom

Fargerom er en beskrivelse av hvilke og hvor mange fargenyanser man får med i bildet. Vi bruker fargerom til å spesifisere, skape og visualisere farger. Et fargerom kan også defineres som en abstrakt matematisk modell. I praksis betyr dette at farge beskrives ved relative verdier av eksempelvis rød, grønn og blå (RGB).

Det finnes en rekke fargerom og en rekke måte å beskrive farger på. Vi mennesker bruker oss imellom mange forskjellige beskrivelser av farger. For eksempel kan være: "sola er vakker og rød", men vi sier egentlig ingenting om hva slags rødfarge det dreier seg om. Man kan ha ulike oppfatninger om hva som er en vakker rødfarge. En datamaskin beskriver derimot farger ganske spesifikt ut fra hvor stor andel av fargene rød, grønn og blå et bildeelement på skjermen trenger å inneholde for å tilsvare en bestemt farge – RGB. En trykkmaskin som trykker bøker og aviser, definerer farge ut fra hvordan fargene cyan, magenta, gul og sort reflekteres eller absorberes i papiret – CMYK.

Fargesystemer

RGB

RGB systemet kalles også for lysfarger eller er som nevnt tidligere et additivt fargesystem. Jo mere lysfarge som tilsettes jo lysere blir fargen. RGB er forbokstavene til de tre grunnfargene: rød, grønn og blå.

Hver av disse tre fargene er i den digitale verden utstyrt med 8 bits fargedybde. Det er 2 opphøyd i 8 potens (2^8 i alt 8 ganger) som gir totalt 256. Verdien 0 er laveste trinn og betyr totalt fravær av lysfarge, og 255 er maksimumsverdien for farge. Disse tre fargene kan da til sammen lage $256 * 256 * 256 = \text{ca } 16.7 \text{ millioner}$ kombinasjoner. Det er ikke mulig å gjenskape alle disse fargene i trykk. I trykk arbeider vi med pigmentfarger – CMYK. Hvitfargen oppstår gjennom en blanding av maksimalverdien av alle tre grunnfargene R, G og B. Mens svart fargen oppstår som fravær av lys, altså 0 utslag på alle tre fargene.

CMYK

CMYK er pigmentfarger. Det er egentlig en illusjon å arbeide med pigmentfarger på skjerm fordi fargene på skjermen er lysfarger. Det er en illusjon satt i system slik at når CMYK farger brukes på skjermen opptrer de som om de var pigmentfarger. CMYK kalles også subtraktive farger fordi vi tar bort lys når vi tilsetter fargepigment. CMYK er avledet av forbokstavene til grunnfargene cyan, magenta, yellow og black.

Svart representeres av bokstaven K for å unngå forveksling med B i RGBsystemet. Det er nødvendig å bruke CMYKfarger på skjermen når man skal lage noe som skal trykkes. Bilder som skal trykkes fargeseparerer i fire kanaler. Alle fargene i bildet oppløses slik at alle C, M, Y og K – verdiene samles hver for seg. Trykk begrenser fargevalget fordi det ikke er mulig å gjenskape alle fargekombinasjoner som kan oppnås med RGB – lysfarger. Svart som farge er nødvendig for å oppnå rene gråtoner i trykk.

NMI

Det finnes en rekke navn på denne fargemodellen. HSV, HLS eller HSB. Alle beskriver imidlertid samme sak, nemlig lysheten. Fargemodellen ligger øyets oppfatning av farge, derfor gjør systemet det enkelt å arbeide med farger på skjerm. Prinsippet bygger på at man plasserer fargene i en tredimensjonal sylindermodell der sentrumsaksen angir fargens intensitet, avstanden fra sentrum angir metningen i fargen, mens omkretsen angir fargens nyanse. Det er fra disse tre variablene: nyanse, metning og intensitet vi har fått det norske navnet NMI.

Flerfargeseparasjon

Man kan få et større fargerom ved å separere et digitalt RGB bilde til flere enn fire trykkfarger, på samme måte som til CMYK. Vi kan omtale dem som tre og firefargeseparasjoner. En fargeseparasjon for mer enn fire farger kan kalles for flerfargeseparasjon. Systemer med seks til åtte trykkfarger kalles derfor "HiFi – color" som står for norsk ord "høy naturtrohet" eller "høy troverdighet". Slike systemer har større fargerom enn CMYK og kan gjengi flere og mer mettede farger. Det vanligste flerfargesystemet er hexachrome, som er i tillegg til CMYK benytter oransje og grønn farge. Dette gjør at fargerommet blir større og flere farger kan gjengis. Om man velger å bruke flerfargetrykk med farger utenfor CMYK – fargerommet, kan det bli vanskelig å gjengi disse på prøvetrykk.

PMS

PMS står for Pantone Matching System og er et fargesystem der hver fargenyanse har en egen betegnelse, og ikke som RGB og CMYK der blandingsforholdet angis. Trykkeriene vil ofte omtale dette som spesialfarger og de brukes sjelden til trykksaker. PMS farger oppstår ved at man blander sammen forskjellige basefarger etter et forhold definert i en PMS oversikt. På samme måte som når man går i en fargehandel og får blandet en ønsket farge av maling.

PMS systems totale fargerom er mye større enn CMYK. Separerer man fra PMS til CMYK må man derfor være klar over at ikke alle fargene kan gjengis.

NCS

NCS (Natural Colour System) er et logisk system som bygger på hvordan mennesker ser og oppfatter farger. En kode representerer en spesifikk fargeresept som beskriver fargen visuelt. Den er ikke avhengig av begrensninger påvirket av pigmenter, lys eller nervesignaler. Systemet kan beskrive alle tenkbare farger og gi dem en NCS betegnelse. NCS er det mest brukte systemet for fargeskrivelse i Europa. Systemet ble norsk standard i 1985. NCS systemet er også det eneste fargesystemet som beskriver farger nøyaktig slik vi ser dem. Det er lett og logisk å forstå, og enkelt å bruke. Det finnes uendelig mange farger og alle kan bli identifisert og kodet innenfor NCS systemet. NCS brukes mest i tekstil og malerbransjen.

CIE

CIE står for Commission Internationale d'Eclairage og modellen er basert på omfattende forsøk gjort i begynnelsen av 30 – årene av hvordan mennesker oppfatter fargene. Ettersom alle mennesker oppfatter fargene forskjellig, har man laget en standard ut fra gjennomsnittsoppfatningene av et testpanel. Ved å lage en slik standard kan man så gå videre og angi hva vi kan kreve at de forskjellige hjelpemidlene vi bruker til å se og produsere bilder. For å få riktige resultater når vi bruker farger, må vi ha en standard eller et system som er felles for alle. CIE tabellen fremstiller et tredimensjonalt fargerom, der ytterpunktene av aksene (x, y, z for henholdsvis rød, grønn og blå) representerer det ytterste vi mennesker kan oppfatte av kulører. Når vi "flytter" kulører fra en tilstand, for eksempel fra en fargefilm til en annen, vil denne komplette kulørrikdommen bli redusert. Hvor mye den reduseres er avhengig av det neste leddets evne til å presentere kulører - "gammut". Vi foretar med andre ord gammutklipping når vi skriver ut et bilde på en fargeskriver, som i utgangspunktet så bra ut på skjermen. Forskjellige gammutgrenser viser forskjellige betingelser. A viser monitor, B viser en fargeskriver og C viser avistrykk.

CIEXYZ og CIELAB

CIEXYZ og CIELAB er varianter av CIE systemet. CIELAB er en videre utvikling av CIEXYZ, der man ytterligere har tilpasset modellen til menneskets oppfatning av farger. CIEXYZ er en tredimensjonal modell og er basert på tallverdier. Problemet med CIEXYZ er at avstanden mellom to farger i fargerommet ikke samsvarer med fargeforskjellen vi oppfatter. Fargerommet

tar heller ikke fargenes lyshet i betraktning. Farger som angis i CIEXYZ eller CIELAB gis verdi for X, Y og Z – L, A og B. LAB modellen er det som i større grad samsvarer med det menneskelige fargesynet. Fargerommet kan gjengi alle farger øyet kan se. Alle farger som kan skannes, vises på skjerm eller trykkes, kan spesifiseres ved hjelp av koordinater i LAB fargerommet. Koordinatene a^* og b^* , beskriver fargetone. a^* går fra rød til grønn, og b^* fra blå til gul. Den vertikale aksene L^* , eller gråaksen som den også kalles, beskriver lyshetgraden. I praktisk fargestyring blir CIELAB brukt som referansefargerom.

ΔE , et mål på fargeforskjeller

ΔE uttales delta E, kommer fra den greske bokstaven Δ , som i matematikken benyttes for å betegne forskjeller. E kommer fra det tyske ordet "erscheinung" som betyr særtrekk. ΔE betegner den geometriske avstanden, og dermed fargeforskjellen mellom to fargeverdier i CIELAB fargerommet. Under utviklingen av CIELABsystemet ble det forutsatt at en fargeavstand på ΔE er lik 1 skulle være den minste verdien en standardbetrakter kan se. Er ΔE mindre enn 1, skal forskjellen kunne ignoreres, fordi den normalt ikke kan sees med det menneskelige øyet. Når delta E ligger mellom 1 og 2 kan man kanskje se en veldig liten forskjell, og verdien fra 2 til 3,5 kan sees av de fleste mennesker uten problemer. Fra 3.5 til 6 kan det lett sees en klar forskjell. Verdier som er større enn 6 er forskjell som kan sees av alle.

Når man skal finne delta E, dvs fargeforskjellen mellom to fargeprøver, måler man de to prøvene med et spektrofotometer for å finne $L^*a^*b^*$ koordinatene for de to fargene, plasserer dem i fargerommet og beregner avstand mellom dem. Da vil man få en ΔE verdi som betegner fargeforskjellen mellom prøvene. Denne ΔE verdien er ikke absolutt. En ΔE verdi målt mellom to gule farger kan være samme som en ΔE verdi målt mellom to mørke farger, men vi mennesker oppfatter mulig fargeforskjellen en del større mellom de mørke enn fargeforskjellen mellom de gule. Det er derfor blitt utviklet andre modeller for måling av fargeavstand som er mer nøyaktige når det gjelder hvordan vi menneskene oppfatter avstanden. Den nyeste av disse er $\Delta E 2000$.

Trykk metoder

Offsettrykk

Offsettrykk er den vanligste trykkmetoden som brukes nå for tiden. Trykkplatene er vanligvis laget av aluminium med et tynt belegg av fotofølsomt polymer. Polymer er en slags plast. Det er helt jevne trykkplater, mens det som skiller de flatene som skal trykkes og de som ikke skal trykkes er kjemiske egenskaper.

Innen offsettrykk er det to typer metoder: våtoffset og tørroffset.

Offset

Offset er den metoden som brukes mest. Flatene som trykkes med offset består vanligvis av polymerer, men det brukes i noen tilfeller fettvennlige metaller, for eksempel kobber. Fettinnholdet gjør at fargestoffene fester seg godt til polymeret. De områdene på trykkplaten som er ikke-trykkende områder aviser trykkfargene. Vannet spiller også en sentral rolle i et slikt offsettrykk. Ikke-trykkende områder trekker det til seg mens trykkende områder aviser vannet. Det er vannet som gjør at fargestoffene ikke fester seg til de ikke-trykkende flatene. Når man trykker med våtoffset blir trykkplatene fuktet med vann for at fargen ikke skal feste seg til de ikke-trykkende områdene. Hele trykkplatene bør helst bli dekket av fuktevannet som et tynt, dekkende lag. Av vannet dannes bitte små dråper som dekker platen, men for at vannet skal ligge tynt over hele platen tilsettes det alkohol. Det pleier å være 8 % - 12 %, vanligvis er det isopropanol som brukes. Alkoholen gjør at vannet lettere flyter ut. Vannet legger seg da på de ikke-trykkende områdene og gjør at fargen ikke legger seg der. Hvis man ikke har vann i fukteverket tar hele platen opp farge og resultatet vil ødelegge hele trykksaken.

Vann tilsettes også i trykkfargen. Blandingen av vann og fargestoffer gir et bedre resultat på trykksakene. Når man blander inn vann i fargen sier man at vannet emulgeres i fargen. Pigmenter i trykkfargen kan løsne og ikke-trykkende områder kan avgis farge hvis ikke fuktevannet har riktig pH verdi og hardhet. Det finnes mange forskjellige typer salter i hardt vann, og hvis forekomsten av disse er for høy i tillegg til feil pHverdi, kan trykksakene blir ødelagt.

Tørroffset

Tørroffset fungerer ut ifra det samme prinsippet som offset. Forskjellen er at man bruker et silikonsjikt i stedet for vann til å skille de ikke-trykkende områdene fra de trykkende områdene. Tørroffset bruker egne trykkplater som er belagte med silikonsjikt. Når trykkplaten eksponeres og fremkalles skyller silikonet bort fra de trykkende flatene. Man bruker en mer tregtflytende farge i tørroffset enn våtoffset. Normalt er vannfrie offsetpresser ombygde offsetpresser der man har satt inn valser med kjøling, så kan man styre trykkfargens temperatur og dens trykkegenskaper. Fordel med en slik metode er at man kan trykke densitet høyere slik at man får et større toneomfang, i tillegg til skarpere punkter i trykket. Dermed kan man trykke med en større rasterlinjetetthet. Man trenger ikke å stille inn farge og fuktbalanse fordi får man også kortere innretting.

Tørroffset mer miljøvennlig enn våtoffset, fordi det ikke er nødvendig med alkoholtilsetninger i fuktevannet. Ulempen med tørroffset er at man lettere kan få lus i trykket fordi fargen er mer tregtflytende, og fordi man har ikke fuktevann til å gjøre rent. En annen ulempe er at trykkpressene er dyrere siden trykkverkene må ha innmontert valser med kjøling.

Det finness også to ulike typer offsettrykk: arkoffset og rulloffset. Den vanligste trykkmetoden i Skandinavia er arkoffset. Det er dette vi fokuserer på i vår oppgave.

Arkoffset

Med arkoffset snakker vi om tidsskrifter, brosjyrer, årsoppgaver, plakater, bøker og annet trykk av høy kvalitet som er vanlige produkter. Arkoffset egner seg veldig godt til trykksaker som skal etterbehandles, for eksempel ved laminering eller liminnbinding. Det er vanlig at en arkoffsetmaskin trykker mellom 10 000 og 15 000 ark i timen.

Offsetmaskinen

Vi har et fargeverk, fuktverk, en platesylinder, en gummidukssylinder og en pressylinder i en offsetmaskin. Arket som skal trykkes blir løftet opp av transportsugere og blir lagt på påleggerbordet. Noen steder brukes også munnstykker som blåser ut luft for å skille arkene fra hverandre. På påleggerbordet kontrollerer maskinen at det kun befinner seg et ark. Hvis det ligger flere, kan gummiduken skades. På transportbordet blir arket justert etter hvor påtrykket skal være. Det er viktig for etterbehandling av trykksaken at trykket er nøyaktig plassert på arket gjennom hele trykkprosessen. Falsens plassering gjennom opplaget kan varieres hvis det

ikke er likt gjennom hele opplaget. Etter transportbordet sendes papiret inn i trykkverket. Enkelte maskiner har bare et trykkverk, mens andre kanskje har fire. Med ett- trykkverksmaskiner må man sende arkene gjennom trykkverket fire ganger hvis det er et bilde i 4farge. Dette er på grunn av at man bare kan trykke en farge om gangen, og det er fire farger som skal trykkes. Da er det ganske viktig at arket har nøyaktig lik posisjon hver gang for å unngå mispasning. Med mispasning mener det at fargene ikke har havnet eksakt over hverandre. Det er alltid litt mispasning ettersom papiret strekker seg gjennom prosessen. Med for eksempel maskiner som har firetrykkverk kan man ta alle fargene på en gang. Da trenger man ikke å kjøre hvert ark gjennom maskinen mer enn en gang. På eldre maskiner justerer man fargemengden i de forskjellige sonene av fargeverket ved hjelp av soneskruer, men på nyere maskiner justeres dette fra et stort elektronisk betjeningspanel. På betjeningspanelet kan man justere fargemengde og enkelt kontrollere pasningen mellom de forskjellige fargene. Man bruker et trykkplateskannersystem som leser av trykkplatene før man begynner å trykke. Da får man informasjon om fargemengden i hver sone og disse opplysningene blir overført digitalt til trykkpressen.

Trykkverket og fargefuktverket

Trykkverket er den delen av trykkpressen hvor fargen overføres til papiret. Et trykkverk har en platesylinder, en gummiduksylinder, og en mottrykkssylinder / pressylinder. Dette kalles et tresylindertrykkverk. Det finnes også andre typer blant annet satellittrykkverk og perfektortrykkverk. Satellittrykkverk brukes først og fremst i rulloffset, men egner seg også til arkoffset. Arket som løper gjennom et satellittsystem, holdes med det samme gripesettet gjennom hele trykkpressen, noe som gjør det lettere å få trykkfargene til å passe hverandre. Satellittsystemet består normalt av fire gummidukssylindere, fire trykkplatevalser og en felles trykksylinder. Det trykkes fire farger på en og en side på papiret.

Perfektortrykkverket brukes bare til rulloffset. Det trykkes på begge sider av papiret i samme omgang i trykkpressen. Man har ingen trykksylindere i dette systemet, derfor brukes gummidukssylindrene som er plassert på hver sin side av papirbanen som trykksylindere.

Fukteverket har flere valser som henter opp, og stryker vann på trykkplaten. Fargesylindrene ligger i fargeverket og har som oppgave å gi farge til platesylinderen. Trykkplaten er festet på platesylinderen. Når fargen kommer på trykksylinderen fester den seg til de trykkende områdene og en motsylinder eller pressylinder. Motsylinderen gjør at motivet blir trykket med

rett kraft, slik at det ikke skal bli svakt og utydelig. Trykkbildet fra platesylindren blir overført til gummiduken som er festet til en sylinder. På trykkplaten er trykkbildet rettvendt. Gummiduken overfører trykkbildet til papiret ved at den presses mot det, og da blir det rettvendt igjen. Områdene og motivet blir overført til gummiduksylindren. Fra gummiduken blir motivet overført til papiret som ligger i mellom sylindren med gummiduken.

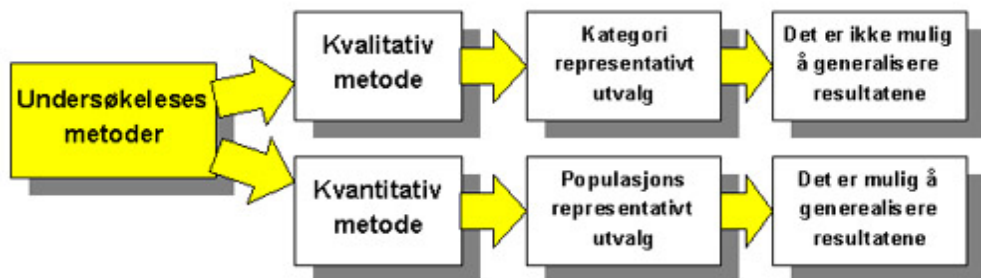
De enkelte typer arkoffsetmaskiner kan trykke på begge sider av arket ved at det bare kjøres gjennom maskinen en gang. En fire-fargemaskin som trykker på begge sider, kan for eksempel trykke på den ene siden av arkene i de to første trykkverkene, og på andre siden i de to siste trykkverkene. Maskinen snur da arkene etter de to første trykkverkene. Om maskinen bare kan trykke på den ene siden av arket, må trykkeren kjøre arket gjennom maskinen en gang til hvis det skal være trykk på begge sider. Man sier at en maskin som bare trykker på den ene siden trykker 4+0. Da brukes alle de fire trykkverkene på den ene siden. Maskiner som trykker på begge sider kan trykke 2+2. Da brukes to trykkverk på hver side av arket. Dermed går det raskere hvis maskinen trykker 2+2, enn hvis den trykker 4+0.

Spørreundersøkelse og intervju som metode

Når vi velger å samle inn data selv, står valget vårt gjerne mellom observasjon og utspørring, eventuelt en kombinasjon. Ved observasjon må vi registrer våre iakttagelser av et fenomen. Ved utspørring stilles det spørsmål, enten muntlig ved intervju eller ved at man fyller ut et spørreskjema. Dette kalles henholdsvis intervju og enquête. (Enquête: spørreundersøkelse der respondentene selv leser og besvarer en rekke spørsmål ved spørreskjemaet.) Intervjuformen kan være personlig ansikt til ansikt eller via telefon.

I utspørring er det verbal atferd som registreres enten skriftlig eller muntlig. For å kunne bruke enquête må respondenten være både lese- og skrivekyndig. I tillegg bør respondenten være kjent med situasjonen, hvis ikke kan svarene lett bli påvirket av dette.

Intervju er en form for sosial interaksjon. Den beste måten å gjøre dette på er når forholdet mellom intervjuer og informant er nøytralt og spesifikt i forhold til temaet. Dette er viktig for å få dataene mest mulig empirisk og objektiv. Alle spørsmålene bør stilles entydig og likt til alle respondenter. Formålet vårt var å produsere objektiv kunnskap. I senere tid ser vi også viktigheten av kvalitative intervjuer. Kvalitative intervjuer er datainnsamling gjennom samtale.



Kvalitativ og kvantitativ innsamling

Ved en kvantitativ undersøkelse skaffer forskeren seg sammenliknbare opplysninger om et større antall enheter, uttrykker disse opplysningene i form av tall, og foretar en statistisk analyse av mønsteret i tallene i datamatriksen. Det er dette vi har gjort i form av en spørreundersøkelse.

Ved en kvalitativ undersøkelse vil datamatriksen en forsøker å fylle som regel ha færre enheter. Verdiene registreres ikke som tallkoder, men tekster.

Den kvalitative tradisjonen baserer seg på sin evne til å sette seg inn i og oppfatte et mønster ut ifra flere ulike sanseinntrykk. Det er lettere for utenforstående å sette seg inn i kvalitative undersøkelser, men det krever desto mer av forskeren. Vi har benyttet oss av dette i form av dybdeintervjuer.

Kvalitative metoder

Ved intervjuer har vi benyttet oss av personlige intervjuer ved ansikt til ansikt og over telefon.

Ansikt til ansikt

Dybdeintervju som fregår ansikt til ansikt er et intervju med en person av gangen om et nærmere definert problem. Samtalen skjer uten et fastlagt skjema fordi man ønsker at respondenten fritt skal kunne snakke om det aktuelle emnet, uten at intervjuerens forhåndsdefinerte spørsmål skal bli avgjørende for informasjonsinnhentningen.

Telefonintervju

Vi har benyttet telefonintervju fordi det er rimeligere enn å reise, og man kan nå store geografiske avstander raskt. I tillegg bruker man kortere tid enn når man reiser. Nå som telefondekningen i Norge er nærmere 100 %, er det mulig å gjennomføre undersøkelser uten å få store utvalgsskjevheter. Ulemper ved intervju over telefon er at spørsmålene må være korte og konsise, det bør ikke ta over 10 minutter. Man har heller ikke kontroll på omgivelsene til intervjuobjektet, noe som fort kan virke inn forstyrrende.

Kvantitative metoder

Vi har benyttet oss av et spørreskjema som vi totalt har sendt ut til 240 trykkerier i Norge.

Spørreundersøkelse

Spørsmålene i spørreundersøkelsen er utarbeidet i fellesskap av gruppen. Vi har brukt et dataprogram som heter Questback for sende ut spørreskjemaet gjennom e-post til de utvalgte arkoffsettrykkeriene i Norge.

Spørreundersøkelsen ble stor sett delt ut til førtrykksleder i trykkeriene og fylt ut over dette programmet, uten at vi i prosjektgruppa var tilstede. I spørreundersøkelsen har vi brukt både åpne og lukkede spørsmål. Dette gir en variasjon i spørreundersøkelsen, og det letter graden av vanskelighet. Åpne spørsmål gir mulighet til å avdekke uvitenhet og misforståelser.

De lukkede spørsmålene gjør arbeidet vårt lettere ved at det blir enklere å kode svarene. Slike spørsmål er mer presise når svaralternativene foreligger, og vi kan sammenlikne svarene fra de ulike respondentene.

Krysstabell

Krysstabell er en tabell som oppsummerer alle tallene (resultatene) fra kategoriske forsøk og består av to variabler som er krysset, slik at vi får rekker og kolonner med tall som kan sammenliknes. Tabeller inneholder både absolutte og relative tall. Når vi studerer sammenhenger mellom to variabler, er det enklest å se på prosenttabeller. Og vi må alltid ha klart for oss hvilke prosenttall vi skal ta utgangspunkt i. Det fins igjen klare regler for dette og de avhenger av problemstillingen.

Fordeler og ulemper ved bruk av metoder

Begge metodene er gode i forskning, og har sine fordeler og ulemper. De har forskjellige teknikker for å samle inn data på, og de gir forskjellig informasjon. Den tilnærmingen man velger er da avhengig av hvilken informasjon man ønsker å få fram gjennom undersøkelsen. Vi har kombinert kvalitative og kvantitative tilnæringer i samme undersøkelse, såkalte metodetriangulering. Det innebærer bruk av forskjellige teknikker for å samle inn og analysere data. Det kan være nyttig for å undersøke om de fører til noenlunde samme konklusjoner, og på denne måten styrke tilliten til resultatene.

En kvantitativ undersøkelsesmetode har sin styrke ved at den i høyere grad enn den kvalitative gir en større oversikt og klarer å gripe fatt i det som er representativt og gjennomsnittlig for den gruppen av mennesker som det forskes på. Man får få opplysninger om mange undersøkelsesenheter og man kan derfor lettere danne seg et bilde for eksempel generelle holdninger i en større befolkningsgruppe. Ved en kvantitativ undersøkelse blir spørsmålene standardisert slik at alle undersøkelsesenheter blir stilt ovenfor de samme spørsmålene i form av et spørreskjema. Det innebærer en stor grad av styring av datainnsamlingen fra oss som prosjektgruppe som åpner for at man kan generalisere og få en helhetlig oversikt, og se sammenhenger og mønstre som går igjen på det man forsker på.

Kvantitative tilnæringer er preget av liten fleksibilitet i datasamlingen. Ved spørreskjema utarbeides undersøkelser spørreskjemaene forut for datainnsamlingen og kan ikke endres i etterkant. Faren er at slike undersøkelser kun gir svar på det vi som prosjektgruppe selv mener er viktig å spørre om. Dermed kan det være at vi overser viktig informasjon.

Kvalitetssikring

Hva er kvalitet?

Når vi snakker om noe som er av bra kvalitet, snakker vi gjerne om noe som:

- vi liker godt
- er uten feil eller mangler
- er dyrt, men allikevel har noe ekstra

ISO 9000:2000 definerer kvalitet som noe som har en helhetlig sammensetning av egenskaper som oppfyller krav.

Krav defineres videre som forventninger og behov – både underliggende og obligatoriske. Dette gjelder egenskaper som er nødvendige, som for eksempel at en bil skal ha fire hjul. Deretter har vi kundens forventninger til hvordan produktet skal være – ønsker og forhåpninger om resultatet.

ISO er sterkt kundeorientert – det er nettopp kundens krav vi er nødt til å imøtekomme for å få et tilfredsstillende resultat. Det er dette som gjør kvalitet subjektivt. Alle kunder er forskjellige og de kommer til å ha ulike vurderinger til hva kvalitet er for dem.

I tillegg til disse faktorene vil konkurrerende produkter ha mye å si. Kanskje vil en tidligere jobb fra et annet trykkeri gi kunden en høyere forventning til kvalitet. Det er derfor vi snakker om at kvalitet er tidsavhengig – teknologien forandrer seg. Et TV apparat i svart/ hvitt som var tilfredsstillende for våre besteforeldre for førti år siden, ville ikke idag engang møtt våre obligatoriske krav til hva vi forventer.

Samfunnet og kvalitet

I Norge har vi egne lover som stiller krav til egenskaper av produkter og tilvirkningsmetoder. Hensikten er at produktene ikke skal pådra skade på noen måte. Loven om produktkontroll er fra 1976 og er en av verdens mest omfattende. Loven skal tilse at ingen produkter medfører støy, forurensning eller avfall. Disse reglene ansees som et minimumkrav og er ikke tilstrekkelig til å kunne påstå at et produkt er av beste kvalitet. I tillegg til dette skal kundens krav oppfylles.

Hva mener vi er god nok kvalitet?

Den grunnleggende filosofien i kvalitetsteori er at vi skal må stille krav til et produkt og fremstille det uten feil og mangler. Visjonen skal være at vi skal ha 0 feil!

Mange vil si at dette er uoppnåelig, og det kan nok stemme. Man vil alltid gjøre feil, men dette skal ikke være noe vi skal akseptere uten videre. Visjonen om å ha 0 feil skal derfor være grunnleggende.

Lønnsomhet av kvalitet

En grunnleggende tankegang har blitt at kvalitet har blitt en nødvendighet for at en bedrift skal overleve i markedet. Kundene har mange alternativer å velge mellom, og man ser det som et konkurransefortrinn å satse på kvalitet. Etter internetts fremtreden har det blitt enklere å vurdere produkter og tjenester opp mot hverandre og å finne noe som tilfredsstiller akkurat dine krav og behov. Å ha det lille ekstra ved produktet, kan derfor være nettopp det som tiltrekker oss kunder.

En kjent tankegang for ledelsen i en bedrift har vært at kvalitet er noe som koster mye penger. Å tilvirke noe som er av høy kvalitet betyr omstilling av bedriften. Dette tar mye tid og krever byråkrati. Til syvende og sist vil dette hindre produksjonen mer enn det støtter oppom. Allikevel har det vist seg tiltak i en bedrift for å sikre kvalitet av produkter lønner seg og er til fordel for bedriften. Ved å sette inn konkrete tiltak for å oppdage feil og mangler tidligere vil man spare tid i arbeidsflyten - og igjen spare penger på raskere prosesser og mindre makulatur. Ved at produktene vil ha færre feil og mangler vil kundene bli mer fornøyde og vil vil få mindre klager. Høyere kvalitet vil gjøre det mulig for oss å tiltrekke oss nye kunder og å kunne sette opp prisen på produktene våre.

Ved et regnestykke kan vi klart vise kostnader ved forbedring av produksjonsprosessen mot kostnadene ved å velge å ikke gjøre noenting:

Kostnader ved forbedring:

- Opplæring
- Forbedring av produksjonslinja
- Oppfølging og kontroll av produksjonen

Kostnader ved å ikke gjøre noe:

Kontroll for å se om produkter inneholder feil (legg merke til at vi her forventer oss feil i produktene)

Omtrykk på grunn av feil

Lavere produktivitet pga. korrektur og omtrykk

Tap av omsetning pga misfornøyde kunder

Her ser vi helt klare fordeler ved forbedring av prosessene i produksjonen og hvor mye det er å spare på å innføre kvalitetstiltak i bedriften. Det er vanskelig å komme med konkrete tall på hvor mye man kan spare i kroner og øre ved å minske omtrykk og makulatur i et trykkeri. Dette er ofte hendelser som ikke registreres i tidsforbruk og kostnader. Boka "Kvalitet og programvareutvikling" av Tore Berg Hansen og Greta Hjertø nevner allikevel undersøkelser som viser at så mye som 10 – 30 % av ressursene i en vanlig bedrift kan gå til feilproduksjon.

Kvalitetssystem og prosessforbedring

Kvalitetssystem

Et kvalitetssystem er reglementet og reglene en bedrift trenger å ha for å kontrollere produksjonen og dermed kvaliteten av produktene. I mindre bedrifter er det ikke sikkert dette er dokumentert, men at ledelsen har det i hodet. I større bedrifter er det mer behov for dokumentasjon og reglement rundt arbeidsprosessene, regler og standardisering. Dette er for å sikre at alle gjør det de skal og at ressursene blir best utnyttet.

ISO 9000:2000 definerer kvalitetssystemet som:

<<styringssystem for å rettlede og styre en organisasjon når det gjelder kvalitet>>

Om en bedrift velger å holde seg til ISO 9000:2000, må de følge åtte overordnede prinsipper, spesielle krav til struktur og innhold samt krav til kontinuerlig overvåkning og forbedring av systemet.

I tillegg til å være til for ledelsen, er kvalitetssystemet også retningslinjer for de ansatte. Det forteller hva som skal gjøres, hvem som skal gjøre det og hvordan det skal gjøres. Det er til for å holde orden innad i bedriften. Systemet forteller også omverdenen at produktene bedriften lager er til å stole på. Dette gjelder ikke bare kunder, men også myndigheter som stiller krav til flere aspekter av produksjonen (blant annet miljø og forbrukerkrav).

Vi deler kvalitetssystemet opp i 2 deler: en teknisk og en kulturdel.

Den tekniske delen beskriver metoder og verktøy for implementering som for eksempel prosesser og standarder. Den kulturelle biten forteller om bedriftens verdier, hva de verdsetter og hvordan de ønsker å fremstå for omverdenen.

Prosessforbedring

Tankegangen i kvalitetsstyring er at prosessene i en bedrift skal være under kontinuerlig forbedring. Hovedprosessene gjelder planlegging, innføring og vedlikehold av kvalitetssystemet. Det hele kan styres tilbake til ansvar hos ledelsen, ressursstyring, tilvirkning av produkt og måling, analyse og forbedelser.

Den grunnleggende idèen er at et produkt av god kvalitet er et resultat av samkjøring av prosesser med god kvalitet.

For at prosessene skal kunne kvalifiseres som å ha god kvalitet, snakker vi om at de må effektiviseres. Linkene i prosessene mot tilvirkning må alle være klar over at de er en del av en enhet, og forståelse av at alle trekker mot samme mål. Det har lett for å bli satt strenge grenser mellom avdelinger i en bedrift. Egoistisk tenkning og kun fokusering på sine egne oppgaver kan gjøre det vanskelig å nå et felles mål. Enhver prosess har en kunde – enten ekstern eller intern. Avdelingene bør se den store sammenhengen og ha som mål å gjøre kunden tilfreds. Det er derfor viktig å bryte barrierer og grenser mellom avdelingene for å gjøre kommunikasjon enklere. Når alle drar i samme retning vil oppfølging være lettere.

Rammeverk

For en vellykket prosess vil vi at:

- tidligere suksess skal bli en normal
- feil skal oppdages når de skjer og tiltak iverksettes for at de ikke skal oppstå igjen
- prosessen skal defineres og settes i en sammenheng. Den skal tilpasses egenartet av prosjektet
- den skal være kjent av alle
- den skal følges av alle

For at dette skal være vellykket trenger man noe å måle arbeidet opp mot. Punktene nevnt ovenfor kalles et rammeverk i prosessforbedringen.

Et rammeverk for prosessforbedring består av fire punkter:

- Infrastruktur
- Forbedringsplan
- Vurderingsmetoder
- veikart

Infrastruktur

Infrastrukturen er hva prosessene hovedsaklig bygger på og det som støtter oppom dem. Dette kan være organisasjonsstrukturen, standarder, opplæring, verktøy og retningslinjer. Vi har to typer infrastruktur: organisatorisk og teknisk.

ORGANISATORISK: Den organisatoriske delen av infrastrukturen er menneskene som har ansvaret for at prosessforbredelsene blir satt igang, at det blir gjort og at det vedvares. Dette gjelder både globalt og lokalt. Vi har tre kategorier av mennesker:

Sponsorer:	Ledelsen som sitter med myndighet over ressurser og budsjetter
Helter:	Drivkreftene som hele tiden står på for å iverksette og opprettholde forbreidingene. De vekker ledelsen og skaffer tillit og engasjement i bedriften. De holder stadig fokus på målet
Endringsagenter:	Menneskene som gjør den faktiske jobben. De leder og setter igang arbeid ut ifra forbedringsplanen

En bedrift som går inn på å for å forbrede sine prosesser bør også innføre en prosessansvarsgruppe. Gruppen skal være ansvarlig for innføring av planen og støtte oppom arbeidet rundt den. De skal passe på at den riktige opplæringen blir gitt, at endringer blir permanente og at arbeidet følges opp. Hovedelementene i endring er som følger:

- identifiser problemet
- utvikle en handlingsplan
- gi nødvendig opplæring
- sett iganggjennomføring
- følg opp fremgang

Teknisk: Den tekniske delen av infrastrukturen er programvaren og maskinverktøyene som støtter oppom den organisatoriske delen. Den skal gi støtte til de som skal utføre selve endringen.

Vurderingsmetoder

Prosessforbreidingen går i hovedak ut på å finne problemer og utarbeide tiltak for at disse ikke skal oppstå igjen. Med andre ord; å lage en mer effektiv

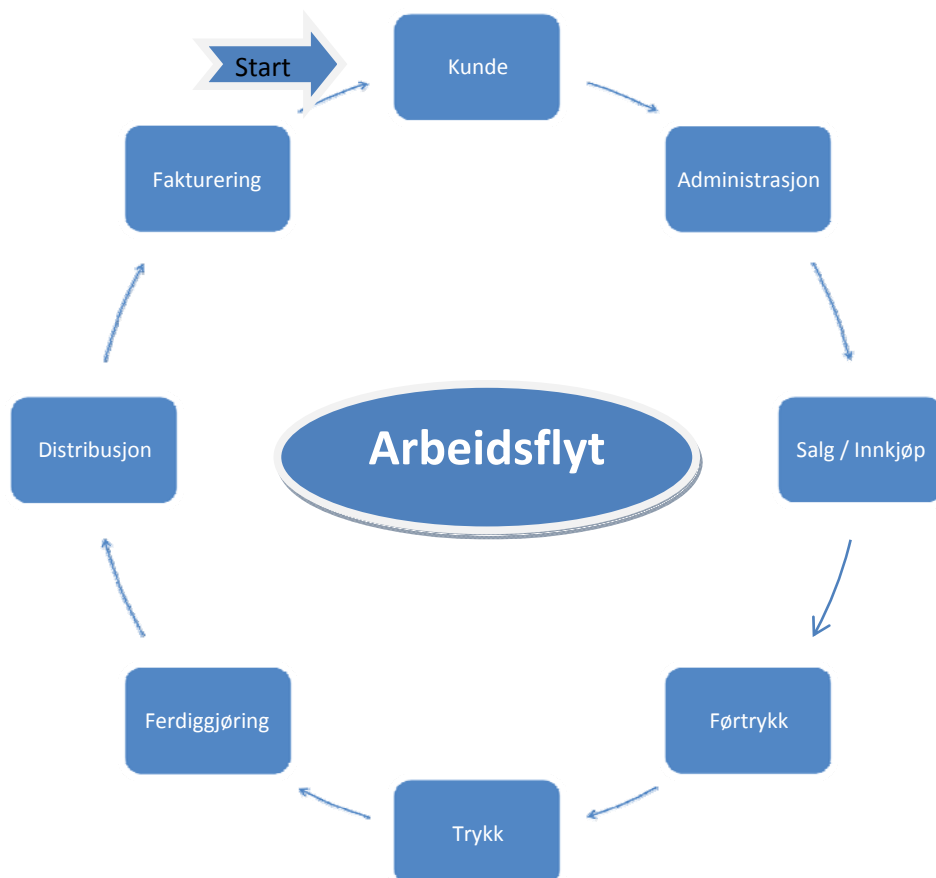
arbeidsflyt. For å vurdere å måle resultatene vil vi finne en tilstand vi ønsker å være i. Vi vil deretter måle opp mot dette for å se om vi har lyktes eller ikke. Dette kan gjøres ved hjelp av intervjuer, gruppediskusjoner og spørreskjemaer internt i bedriften.

Veikart

For å komme fremover trenger vi en ønsket modell å støtte oss til og guide oss på den videre veien. Det finnes flere allerede utarbeidede modeller for dette, men vi velger å ikke ta dette med i vår oppgave da det blir for dyptgående for vårt tema.

Arbeidsflyt

Arbeidsflyt forteller om hvordan en jobb går gjennom administrasjonen og produksjonssystemet i en bedrift. Her vil vi forklare litt hva som vil skje i en vanlig grafisk bedrift. Vi tegner opp en figur hvor vi i grove trekk vil kunne se hvordan en trykksak går gjennom i trykkeriet, for å få oversikt over produksjonsflyten.



Administrasjon

Denne delen omhandler prosessene fra at kunde sender en prisforespørsel til ordrepose er levert til førtrykksavdelingen.

Generelt har en administrasjon ansvarsområder som å:

- sette opp en tidsplan ut fra ordrene gjennom hele produksjonen, i førtrykk, trykk og ferdiggjøringsavdelingen
- gi beskjed til underordnede om fremtidige planer
- lage rutiner og lede planleggingsmøte i produksjonen
- gjøre innkjøp og foreta investeringer
- gjøre prisforhandling med leverandør
- utarbeide statistikker
- behandle reklamasjoner

Salg / innkjøp:

Det er i hovedsak tre måter å ta imot en prisforespørsel på: gjennom e-post, telefon eller faks. Bestillingen kan komme til forskjellige personer i trykkeriet. Eksempelvis selger, daglig leder, designere eller prosjektleder, men alle har ansvar om å overlevere til salgsavdelingen. Videre kan dette bli fordelt til inneselgerne ut fra kapasitet. Deretter vil selger utarbeide et pristilbud ut fra kundens ønsker og spesifikasjoner. Hvis kunde ønsker et spesielt papir som trenger å bestilles, kontakter vanligvis produksjonssjef leverandør for pris på dette. Pristilbudet overleveres kunde via e-post, telefon eller telefaks. Etter pristilbud er sendt til kunden, blir dette lagret i systemet. Selger utarbeider en ordremappe når bestilling er foretatt. Til slutt arkiverer selger bestillingen og leverer ordreposen til produksjonssjefen.

Generelt har en produksjonssjef ansvar for:

- råvarebeholdning - han har oversikt og bestiller ved behov
- oppsett av produksjonsplanene for førtrykk, trykk og ferdiggjøring. Disse inneholder tidsanvisning for når den enkelte ordre skal utføres i de enkelte avdelingene
- informering av avdelingslederne i førtrykk, trykk og ferdiggjøring
- levering av ordreposen til førtrykksavdeling

Førtrykk:

Prosesen i førtrykksavdelingen starter når avdelingsleder mottar klargjort ordreinformasjon fra produksjonssjef og fordeler arbeidsoppgaver på de ansatte. Oppgaver som blir utført i forhold til en ordre i denne avdelingen er design, korrigering av bilder og tekster, skanning, ombrekking, ripping / utskytning, plotting av prøvetrykk/ blåkopi og produksjon av trykkplater. Jobben i førtrykksavdelingen er fullført når platene er ferdig laget.

Generelt har en avdelingsleder ansvar for:

- å planlegge i detalj det som skal gjøres i avdelingen og dele ut oppgaver til ansatte
- å sørge for at arbeidsoppgavene blir satt i gang
- alltid å vite hvor jobben befinner seg i produksjonen
- å ha oversikt over ordre i avdelingen

Trykk:

Prosesen i trykkavdelingen begynner når de mottar ferdige trykkplater fra førtrykksavdelingen og at alt er koordinert med produksjonssjef som planlegger.

Trykkavdelingen mottar ordreposen fra produksjonssjef og bruker opplysningene som står på denne under prosessen. Når trykkeren har sett over ordreseddelen, finner han det rette papiret og stiller inn trykkmaskinen ut fra gitte spesifikasjoner på ordreseddelen. Det godkjente prøvetrykket brukes som mal under trykkingen. Under hele trykkprosessen lager trykkeren stikkprøver for å sjekke at produktet er som det skal. Når produktet er ferdig trykt oppdaterer man ordreseddelen. Denne inneholder timeforbruk, materialforbruk og eventuelle endringer ved ordren. Alle dokumenter plasseres i ordreposen. Prosessen i trykkavdelingen slutter når ordrepose og produktene leveres til ferdiggjøringsavdelingen.

Ferdiggjøring:

Prosesen i ferdiggjøring stater når avdelingen mottar ordren og de ferdige trykte trykksakene fra trykkavdelingen. Ferdiggjøringsmetodene blir valgt ut fra kundens ønsker. Maskinene stilles inn etter opplysninger fra ordreseddelen. De vanligste ferdiggjøringsmetodene er skjæring, falsing, rilling, innbinding, hulling, laminering og stansing. Det er avdelingsleder som har ansvar for å planlegge i detalj jobben som skal fullføres i denne avdelingen. Når trykksakene er ferdig behandlet, oppdaterer man

ordreseddelen.

Denne inneholder timeforbruk, materialforbruk og eventuelle endringer ved ordren. All informasjon angående ordren leveres til produksjonssjef.

Distribusjon:

Distribusjon er det siste prosessen i den grafiske produksjonsgangen. Trykksaken er nå ferdig, og avdelingsleder kan bestille transport og sørge for at trykksakene blir levert til riktig adresse til kunde.

Fakturering:

Når ordren er utført oppdateres opplysningene i systemet, og det utarbeides et fakturagrunnlag. Ut fra systemet henter økonomisjef nødvendige opplysninger for fakturering og sendes ut til kunde.

DEL 2

Kvalitetskontroll

Ut i fra undersøkelsen kan vi trekke ut en del tall som omhandler bruken av kontrollelementer for å sikre kvaliteten på trykksakene. Vi har blant annet spurt om hvordan bedriftene kontrollerer de digitale prøvetrykkene, og det viser seg at 85% av de med husstandard ikke bruker noen form for måleutstyr, men tar kvalitetskontrollen ved en visuell vurdering.

Det ble også spurt om de bruker en betrakningskasse ved kontroll av prøver. Her viser det seg at hele 87% av de med husstandard sa nei. Dette mener vi er veldig høye tall. Det ble nevnt tidligere at farger oppfører seg anderledes under forskjellige lysforhold. Vi mener at å foreta en visuell kontroll under ukontrollerte lysforhold ikke er tilstrekkelig kvalitetssikring. Hvis det kommer en reklamasjon, hvor kunden mener at det ferdige trykket ikke stemmer overens med det prøvetrykket han godkjente, har ikke trykkeriet noen måte å bevise at fargene er de samme. Hadde de derimot hatt en kontrollstripe på prøvetrykket og målt at den stemte overens med trykkmaskinen, så ville bedriften hatt et "bevis"materiale fremfor å måtte gå "ord mot ord".

Et annet spørsmål som ble stilt var om trykkkvaliteten var avhengig av hvilken trykker som produserte trykket. Av de som bruker ISO standarden svarte alle at hvem som trykket hadde ingen ting å si. Dette er jo forståelig, siden en slik standard sikrer like opplag. Men av de med egen husstandard svarte hele 63 prosent at kvaliteten forandret seg fra trykker til trykker. Dette er enda et bevis på at kvaliteten ikke er forutsigbar hos veldig mange av Norges trykkerier.

Store vs. små bedrifter

Av våre undersøkelser kan vi se at de fleste små bedrifter velger å ha en husstandard eller ingen standard i det hele tatt. Dette skyldes stort sett at kostnadene er høye ved innføring av ISO. Tilsammen vil omstilling og investeringer i forbindelse med prosjektet komme på rundt 123 000 kroner.

Små bedrifter har ofte tilknytning til et mindre samfunn. Slike trykkerier vil ha opparbeidet seg et navn i nærmiljøet. Kanskje er de det eneste trykkeriet i umiddelbar nærhet, og nettopp på grunn av dette har de en fast kundebase. De vil også være det naturlige valget for nye kunder som har behov for deres tjenester. For disse bedriftene vil ikke ISO standardisering på grunn av press i markedet eller utveksling med andre trykkerier være noe alternativ. De har allerede laget seg et navn og et marked i nærmiljøet, og det er her de planlegger å holde seg.

De fleste store og mellomstore bedriftene som har deltatt i vår undersøkelse, har valgt å la seg ISO sertifisere eller benytte seg av standarden uten å bli sertifisert. Det er en vesentlig forskjell på disse bedriftene;

De som benytter seg av standarden uten sertifisering ser heller viktigheten ved at den grafiske bransjen "snakke samme språk". Dette gjelder spesielt ved utveksling av filer både internasjonalt og nasjonalt, noe som gjør arbeidsflyten enklere ved jobber som kommer utelands fra. Samt at det vil oppstå færre problemer ved samarbeid med andre trykkerier, da man har en "fasit" å forholde seg til.

Bedrifter som lar seg ISO sertifisere tar mer sikte på å lage seg en posisjon i markedet. Disse ser ofte sertifiseringen som en ren investering som de vil få igjen for i form av kunder som krever at trykkerier har latt seg standardisere. Trykkeriene ser trenden i at flere blir bevisst på hva det vil si med en internasjonal standard, og at dette etterhvert blir et krav fra kundene og markedet.

Geografiske områder

Størst forskjell på bedrifter som benytter seg av ISO standarden mot de som har en egen standard, ser vi i Nord- og Sør-Norge. Hele 83 % av trykkeriene i nord og alle av de som svarte fra sørlandet (2stk) har valgt en egen husstandard eller ingen standard i motsetning til å implementere ISO.

NHO medlemmer og ISO 12647-2

Etter et ønske fra NHO Grafisk har vi også sjekket opp hvorvidt deres medlemmer benytter seg av ISO 12647-2 eller ikke.

Det viser seg at 89 % av de som bruker ISO 12647-2 er medlemmer i NHO Grafisk og 57% av de spurte som benytter seg av en egen husstandard er NHO Grafisk medlemmer. Totalt var det 29 medlemsbedrifter og 16 ikke medlemmer som svarte på vår undersøkelse. 3 bedrifter valgte å ikke oppgi om de var medlem eller ikke.

Tom E. Johansen fra NHO Grafisk påpeker hvordan det er en kvalitetssikring å innføre en standard i en bedrift. Det er også en naturlig kompetanseheving, noe som er nødvendig for å sikre bedriften en plass i markedet i fremtiden. Det påpekes at dette like gjerne kan være en egen utviklet standard, men det

fokuseres på viktigheten av at denne dokumenteres, slik at det ikke er en egen personlig synsing det er snakk om. Dokumentasjon er viktig for å bevare arven for arbeidskvaliteten den dagen trykkeren eventuelt skulle bli borte.

Fordeler med ISO 12647-2

Stadig flere bedrifter oppdager fordelene ved å implementere ISO 12647-2. Noen velger å gjøre dette på grunn av bevisstgjøringen og kompetansehevingen dette medfører internt i trykkeriet. Andre, fordi de vet flere og flere kunder stiller krav til denne typen standardisering, samt hvor viktig det er for samsvar i den grafiske bransjen både nasjonalt og internasjonalt.

Både våre egne og tidligere undersøkelser om ISO 12647-2 forteller om åpenlyse fordeler ved innføring. Fra dette kan vi trekke frem blant annet:

Kvalitetsmessige fordeler:

- Forbedret trykkkvalitet
- Kompetanseheving og bevisstgjøring av viktigheten ved fargestyring og en internasjonal standard
- Kortere innstillings- og tørketid
- Mindre avsmutting av farge fører til sparing av kostnader ved trykkfarge. - Standarden dekker et maksnivå på 300% toneverdi ved arkoffset – høyere verdi fører til avsmutting.

Prosessmessige fordeler:

- Det blir mindre problemer med dårlige filer, fordi programmene fanger opp feilene og retter dem.
- Færre omtrykk, platefeil og makulatur som følge av stabilitet i arbeidsprosessen
- Generelt raskere prosessetid – undersøkelser forteller om bedrifter som har oppnådd 35% økning i trykkapasitet

Økonomiske fordeler:

- Sparer trykkfarger, papir til innstilling og tørrepulver. Det blir også kortere prosessetid som resulterer i flere bestillinger for å passere gjennom arbeidsflyt. Og færre fradrag og omtrykk som følge av optimalisert trykkkvalitet.
- Tilgang på en større kundebase, da mange i markedet krever at en bedrift bruker ISO.

Hvorfor ikke benytte ISO?

80% av bedriftene som deltok i vår spørreundersøkelse svarte at de ikke benytter seg av ISO 12647-2. De resterende prosentene har valgt en egen husstandard, ingen standard i det hele tatt eller PSO. Hele 14% av de som ble spurt om hvorfor de ikke benytter seg av standarden, mener at grafisk produksjon ikke lar seg standardisere, da hver ordre er forskjellig.

Noen har også kommentert at de stort sett benytter seg av ISO, men at de selv har modifisert ut ifra denne. Et eksempel er et trykkeri som forteller at fargerommet ved ISO standarden er for lite, og for å kunne nå ut til kunder som spesialiserer seg på bl.a fotografier vil de være nødt til å modifisere dette på egenhånd.

Argumentene som går igjen for ikke å benytte seg av ISO 12647-2 er:

- Standarden som benyttes idag er god nok
- Kundene vi har idag er fornøyde med resultatene
- Ingen av kundene krever at vi benytter oss av ISO
- Vi har for lite kompetanse innomhus for å sette igang omstilling
- Omstilling krever for mye tid og penger

Vi vet at flere trykkerier benytter seg av konsulenter utenfra som fysisk kommer inn og hjelper til med instillinger av maskiner og omstilling av arbeidsflyt for å tilpasse ISO. Det er forståelig at mange vil velge bort dette som alternativ, da det vil føre til en avhengighet til konsulentene.

Kostnader ved innføring av ISO 12647-2

I spørreundersøkelsen vi foretok kom det frem at 28,6 % av de bedriftene som svarte på "hvorfor de ikke bruker ISO 12647-2" mente at det var for store kostnader bundet opp ved innføring. Hva store kostnader innebærer kan nok diskuteres ut i det uendelig og kommer helt an på størrelsen til bedriften som vurderer overgang til ISO-12647-2.

Å finne konkrete tall på hvor mye en innføring av ISO-12647-2 kommer til å koste i Norge var en vanskelig jobb. Men vi har kommet over et forslag rettet mot danske trykkerier, ment å bruke som et diskusjonsgrunnlag.

Ved å bruke dette forslaget og bytte ut noen priser fra danske til norske kroner, vil vi kunne se at en innføring av ISO-12647-2/-1 vil koste i overkant av 122.000 kroner. Dette mener vi at ikke er en veldig stor investering for større trykkerier som har en omsetning på flere millioner i året. Det nevnes også at besparelsene er så store at man vil ha tjent igjen investeringen etter et snaut år.

Tallene merket med * i tabellen er kostnader som kan reduseres hvis bedriften allerede har et spektrofotometer i hus og har implementert kalibrerings- og profilerings-rutiner og følger disse. Investeringen vil da ligge på rundt 72.000 kroner, noe som er enda mer akseptabelt i våre øyne, selv for mindre trykkerier med mindre omsetning.

Kostnader ved omstilling til ISO- 1647		
Innkjøp av Litteratur	- ISO- 12647-1:2004	600 kr
	- ISO- 12647-2:2004	600 kr
	- ISO- 12647-2:2004/Amd.1:2007	100 kr
Verktøy	- Altona Test Suite Application Kit	4.200 kr
Kontrollstriper	- UGRA/FOGRA Media Wedge	3.800 kr
Spektrofotometer	- FX GretagMacBeth SpectroEYE	*37.000 kr
Konsulenttenester	- Introduksjon til Standardisering og kolorimetri	20.000 kr
Kurs	- Kurs for trykkere: «kolometri/spektrofotometere (8 timer)	8.000 kr
Trykktest	- Utførelse av 2 trykktester á 4 timer til karakterisering (Tapt arbeidsfortjeneste: 8 timer á 2000 kr.	16.000 kr
	- Papir og plater til trykktesten	2.000 kr
Førtrykk	-Implementering av ISO's RIP-kurver og trykkkurver fra hver trykkmaskin (Tapt arbeidsfortjeneste: 8 timer a 1000 kr.)	8.000 kr
	- Kalibrering av skjermer og oppsett av arbeidsflyt (evt. Konsulentkostnader 7 timer á 1.500 kr.	*10.500 kr
	- Kalibrering og profilering av prøvetrykksannlegget (4 timer)	*4.000 kr
	- Kurs for førtrykksavdelingen	8.000 kr
Totalt		*122.800 kr

- Redigert utdrag fra Internasjonalt Standardiseret Grafisk Produksjon – Michael Abildgaard Pedersen

Reklamasjon

Når kundene klager på levering kan det stort sett være to grunner:

I det første tilfellet er reklamasjonen saklig og med en god begrunnelse, mens i det andre tilfellet kan det rett og slett være at kunden bare vil prøve å få rabatt i prisen. Det kan faktisk være ganske uforståelig for leverandørene, men kundens motiv kan i virkeligheten være forbruksmessig. For eksempel: forbrukere har sannsynligvis prøvd å få en vare billigere på grunn av varen er utstillingsmodell, kanskje varen finnes bare i en farge, eller det er en feil med modellen (riper og liknende). Selv om disse "feilene" ikke trenger å ha noe å si på funksjonaliteten på den faktiske varen, vil noen fortsatt prøve å få nedsatt prisen.

Det samme skjer også med kunder av trykksaksprodukter. De kan ha en forventning til trykksaken, og om de finner en "feil" ved dette de mener er diskuterbar, kan disse faktorene brukes som en forhandling om pris. Trykkkvalitet er her subjektivt. Faktorer som spiller inn er selvsagt hva produktet skal brukes til, hva som er "passende" kvalitet for produktet (hva som er normalt å forvente), kundens forventning og pris.

Omtrykk

Når kunder og leverandører står sammen og diskuterer om trykksaker skal trykkes på nytt eller ikke, så er det noen sentrale spørsmål som kan hjelpe på å ta en beslutning.

De første er:

- Med hvilken begrunnelse ønskes det en omtrykking?
- Hva er forventningene til et nytt trykk?
- Hvor og hvordan har feilen oppstått, og hvem har skylden?

De andre spørsmålene er:

- Vil et nytt opplag bli godkjent ved en omtrykking med samme forutsetninger som det første?

Det betyr altså at det skal brukes de samme trykkplatene, samme papirtype og samme trykkfarge, men med en annen trykkmaskinsinnstilling.

Hvis det er mulig å produsere det nye opplag til kundens tilfredsstillelse med de oppnevnte forutsetninger, så kan dette tyde på at kravet om omtrykking er rimelig. Om det finnes andre forutsetninger for at omtrykkingen skal bli

tilfredsstillende, kan dette bety at forarbeidet har vært uhensiktmessig. For eksempel ved dårlige skanninger, feil eller manglende bruk av fargeprofiler, feil papirvalg, upassende layout eller ferdiggjøringsmetode.

Tom E. Johansen forteller om at NHO Grafisk årlig får saker som gjelder reklamasjon på fargegjengivelse. Bransjeutvalget har representanter fra grafisk industri i Norge satt sammen til et organ som kommer med forslag til løsninger i slike tvister. Som oftest ender de med et kompromiss mellom trykkeri og kunde, hvor det kreves et omtrykk og at kunden får rabatt. Tom kan ikke huske at noen liknende saker har gått så langt som å ende opp i rettssystemet.

ISO vs. Husstandard

Av våre intervjuer mente de fleste bedriftene at ved bruk av ISO standard har man en fordel ved reklamasjoner, fordi man har en "fasit" å støtte seg til og dermed blir diskusjoner unødvendige. Det er ofte nok med en dokumentasjon på at man produserer etter en fastsatt standard.

Ved å ha en slik stabil arbeidsfly og en sikkerhet i noe fast å forholde seg til, kan man regne med få en nedgang på ca 25 % - 30 % ved omtrykk, platefeil og makulatur. Bedrifter vi har vært i kontakt med som benytter seg av en egen utarbeidet standard, har ingen dokumentasjon på dette.

Intervju med fargelaben og NHO Grafisk

Peter Nussbaum jobber på fargelaben ved høyskolen i Gjøvik. Han jobber i samarbeid med flere trykkerier i Norge angående PSO sertifisering, som er en metode for trykkerier å anvende ISO parameterne på. Tom E. Johansen jobber i NHO Grafisk og står som oppdragsgiver for bacheloroppgaven sammen med Peter. Vi snakket med dem begge om hvordan de oppfattet standardisering i grafisk bransje.

Peter nevner at han ser parameterne av en standard som en overordnet målsetting for innføring. Om man ikke har faste retningslinjer for hvordan arbeidet utføres – hvordan skal man da noengang kunne forutsi hvordan det endelige resultatet av arbeidet blir? I en industriell prosess er standardisering et hjelpemiddel for forutsigbarhet! Tom mener også at implementering av en standard er en kvalitetssikring og en investering for trykkeriene. Det går på å være tydelig og serviceinnstilt ovenfor kundene og heve kompetansenivået innad i bedriften når det kommer til fargestyring – Noe som er en forutsetning for å kunne være tydelig med kundene. Det vil være en negativ

og strategisk bom for bedrifter å ikke satse på en slik kvalitetssikring. Tom ser på kompetansehevingen av fargestyring i grafisk bransje som et absolutt krav om man skal tenke langsiktighet. Bedrifter med slik kunnskap vil fremheve seg i markedet og være modeller for den fremtidige bransjen. Det er nødvendig for å sikre arbeidsplasser i fremtiden.

Flere bedrifter benytter seg av det de kaller en husstandard. Dette kan bety så mangt. Peter påpeker at han ikke mener at en husstandard er en dårlig vei å gå – dersom den er dokumentert og etablert i bedriften. Det blir derimot et problem om denne standarden baserer seg på 25 år erfaring i bransjen som trykkeren har i hodet. Hva skjer den dagen trykkeren plutselig blir borte? Standarden må være definert for at den skal kunne gi forutsigbarhet. Noe annet blir synsing fra trykkerens side. Dette vil også bli et problem med eventuelle samarbeid med andre trykkerier, da man ikke vil oppleve samsvar i opplagene om de samme parameterne ikke benyttes. Bedriftene er selvsagt åpne til å utarbeide sine egne parametre, men hvorfor skal man bruke tid på dette da det allerede finnes en internasjonal ferdig standard klar til bruk?

ISO setter ikke alltid klare linjer ved bruk av parametre, men toleranser for avvik ved måling av kontrollstripe. To trykkerier kan begge holde seg innenfor standarden og reglene for avvik, men resultatene kan fortsatt være synlig forskjellige.

Konklusjon

Prosjektgruppen har ut ifra tilegnelse av bakgrunnsstoff kvalifisert seg til å utarbeide undersøkelser og intervjuer som kunne benyttes i prosjektet. Ut ifra 240 utsendte spørreundersøkelser har vi totalt fått 48 svar. 60% av svarene vi har fått inn har vært fra medlemmer av NHO Grafisk, 33% er ikke medlemmer, mens de resterende 6% har valgt å ikke oppgi opplysninger om medlemsskap.

Svarprosentene fra de forskjellige landsområdene varierer (eksempelvis sørlandet, med kun 2 bedrifter som har deltatt), men vi har fått et godt utvalg i svar fra både små (1 – 10 medlemmer), mellomstore (11-25 medlemmer) og store bedrifter (26 medlemmer og over).

Om disse tallene og utvalget vi har fått er representativt nok til å kunne forme en god konklusjon, kan diskuteres.

I tillegg til spørreundersøkelsen som i det store og hele ble brukt til kartlegging av bruken av standarder, har vi foretatt videre intervjuer for å gå mer i dybden om hvordan standardisering har fungert i den enkelte bedrift. Vi har hatt et godt utvalg av bedrifter med ISO standarden som har sagt seg villige til å la seg intervjuer. Det har vært færre å velge av i bedrifter som har en egen eller ingen standard.

Vi kan se flere fellestrekk fra dybdeintervjuene da fordeler ved ISO nevnes. Vi kan oppsummere dette i at ISO fører til besparelser på flere områder i arbeidsflyten. Blant annet kan vi nevne nedgang i bruk av trykkfarge, instillingstid og tørketid. I tillegg til dette er det en klar fordel å enkelt kunne samarbeide med andre trykkerier både utenlands og innenlands, da man har benyttet de samme parameterne for arbeidsflyt.

Vi vil anslå at bedrifter kan få en nedgang i sine utgifter ved platefeil med 25%, makulatur med 2% og ventetid med 50%. Dette er usikre tall, da vi kun har våre kilder å gå ut ifra. Det har aldri tidligere blitt gjort undersøkelser av denne sorten og ingen av bedriftene vi snakket med har loggført endringene før og etter innføringen av standarden. Dette ville derfor være veldig interessant som videre arbeid.

Vi kan i det store og hele konkludere med viktigheten av at grafisk industri standardiseres. Om det er snakk om en egen utarbeidet standard eller en internasjonal standard er likegyldig. Hovedpoenget er at standarden skal være en kvalitetssikring for kunden og at bedriften skal kunne stå for det

endelige resultatet. En standard må være dokumentert for å ha en effekt. En erfaring av en trykker som har vært i arbeid i 25 år og som han selv kun har tilgang på, vil være bortkastet. Den dagen trykkeren forsvinner, vil ikke bedriften lenger ha noen kvalitetsmessig sikring på hva som produseres.

Ved en såpass omfattende prosess som å omstille en bedrift med en standard, vil det oppstå en kompetanseheving ved alle ledd som berøres i prosessen. Det betyr at så vel som alle medarbeiderne i bedriften vil se viktigheten av å kjenne til konseptet ved fargestyring for at det ferdige resultatet skal bli tilfredsstillende for kunden. Dette vil være veldig viktig for en bedrift for å sikre seg en plass i det fremtidige markedet.

Videre arbeid

I vårt arbeid har vi hatt vanskeligheter med å dokumentere våre påstander om nedgang i makulatur, platefeil og reklamasjoner etter innføring av ISO standarden. Det har ikke blitt utført noen undersøkelser med konkrete tall, noe som gjør at vi kun kan referere til dybdeintervjuene vi har foretatt. Bedriftene vi har snakket med kan fortelle om nedgang, men dette vil kun være synsing fra deres side, da ingenting er dokumentert.

Det ville vært høyst interessant å ta flere bedrifter under lupen – før og etter innføring av ISO 12647-2 for å dokumentere effektene denne overgangen innebærer. Vårt prosjekt har en begrensning på 4 mnd (Januar til Mai), og vi vil derfor ikke ha tid til å selv gå inn å gjøre disse undersøkelsene.