

Bildskärmen viktigast i framtidens mobiltelefoner

Johan Bergquist
Senior Research Engineer
Visual Communications Laboratory
Nokia Research Center
Tokyo, Japan

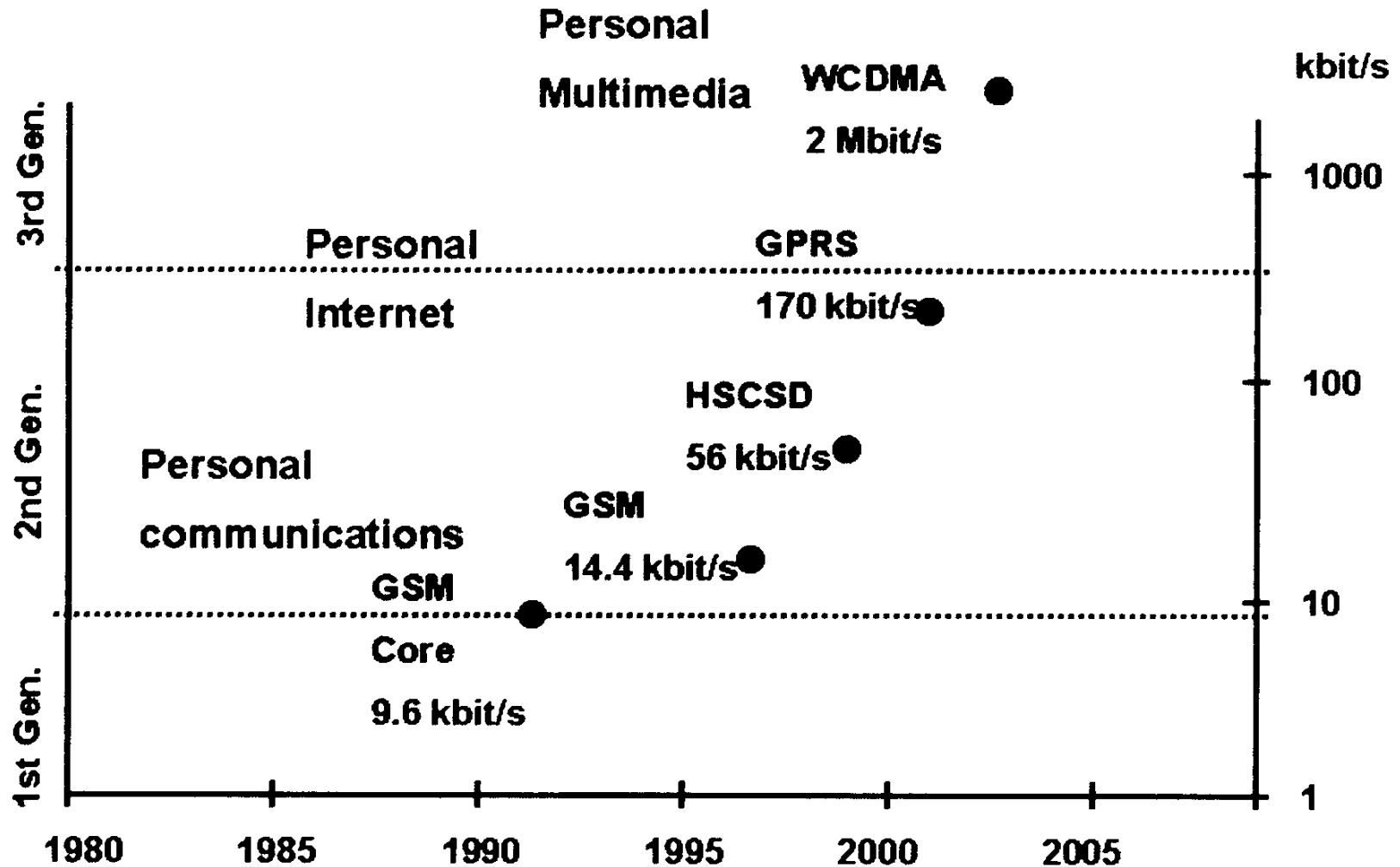
Innehåll

- Tekniker för trådlös kommunikation och deras överföringshastighet
- Tillämpningar och bildskärmsinnehåll
- Ljusmiljö och belysningssystem
- Produktutformning och användargränssnitt
- Fysiska krav
- Sammanfattning: Vilken displayteknik är bäst?

Mobiltelefonins utveckling (1)

- Första generationen (1G, 1988~1995), t ex AMPS, NMT. Analog.
 - Begränsad täckning och kapacitet. Endast experimentell service för textöverföring
- Andra generationen (2G, 1994~), t ex GSM, DAMPS, PDC, CMDAOne
 - Helt digitala nätverk och terminaler
 - Bättre täckning, högre kapacitet och ökat samarbete mellan mobiltelefonibolag
 - SMS standardiseras, internet, enkla bilder
- Mellangenerationen (2.5G, 2000~), t ex GPRS, PHS, EDGE, HSCSD
 - Flera GSM kanaler för högre överföringshastighet
 - Höghastighetskommunikation i vanliga telefonledning
- Tredje generationen (3G, 2001~), t ex WCDMA, CDMA2000
 - All överföring via internetprotokoll. 2 Mbps år 2005
 - Förbättrad teknik för krypterad överföring
 - Effektiv kanalindelning, mindre celler, lägesinformation

Mobiltelefonins utveckling(2)



Annat infrastruktur för snabb trådlös kommunikation

- Trådlösa lokala nätverk (WLAN)
- Blåtand (BT)
- Markbaserade digitala TV-sändningar (DVB-T)
- Satellitbaserade digitala TV-sändningar (DVB-S)
- Paketradionätverk

- Globalt positioneringssystem (GPS)

Trådlös överföring med internetprotokoll och dess tillämpningar

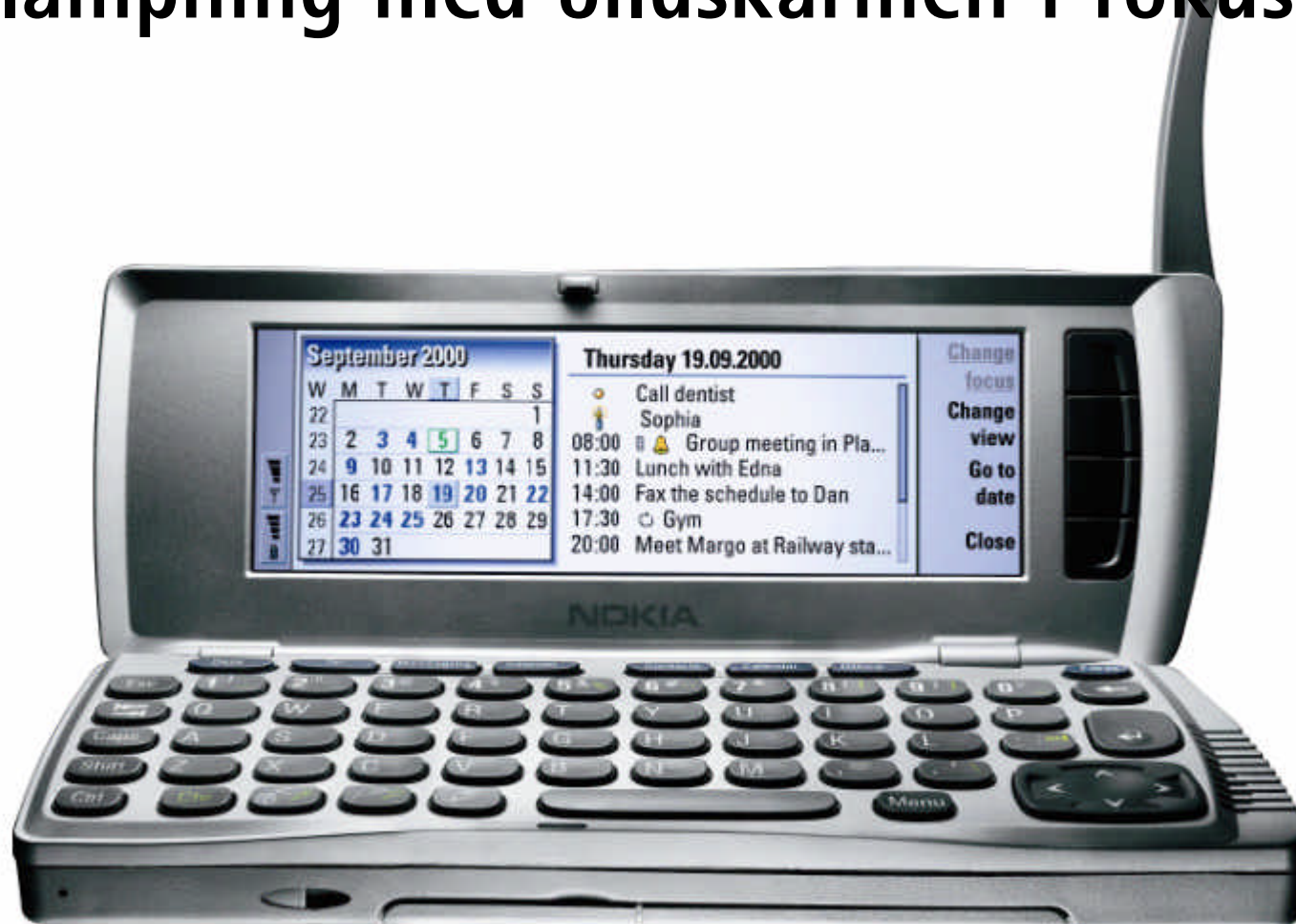
- Vanlig rösttelefoni
- Beställningsvideo
- TV-program med differentierad taxa
- Interaktiva spel
- Videokonferens
- Vanlig TV
- Interaktiv TV
- Beställningsradio
- Vanlig radio

Tillämpning med bildskärmen i fokus (1)

Mottagarprototyp
för landbaserade
digitala TV-
sändningar (DVB-T)
Utställd vid
Internationale
Funkausstellung
(IFA), Berlin,
Augusti 1999.
Bildskärmens
storlek: 12 tum



Tillämpning med bildskärmen i fokus (2)



Nokia Communicator 9210. Bildskärmens storlek: 40x128 mm

Stillbilder och överföringshastighet

Teknik	Hastighet (megabit/s)	Antalet färger vid 200 bildpunkter per tum	Antalet bildpunkter per tum vid 16 miljoner färger
1G	-	-	-
2G	0.0096	<1 (16 s @ 1 bit)	10
2.5G	0.384	6	64
3G	2	9400	148
Blåtand	0.7	23	87
WLAN	10	2^{66}	332
DVB-T	31.7(@8 MHz)	2^{209}	591

Antagande: 1 sekund för nedladdning, 50% komprimering, 9210 bildskärm, full nätkapacitet

Rörliga bilder och överföringshastighet

Teknik	Hastighet (megabit/s)	Antalet bildpunkter (horisontellt x vertikalt)	Antalet färger
1G	-	-	-
2G	0.0096	-	-
2.5G	0.384	QCIF (176x144)	2^{8-10}
3G	2	QCIF~CIF (352x288)	2^{12-15}
Blåtand	0.7	QVGA (320x240) -VGA (640x480)	2^{10-12}
WLAN	10	VGA	2^{18-24}
DVB-T	31.7(@8 MHz)	HDTV (1820x1024)	2^{18-24}

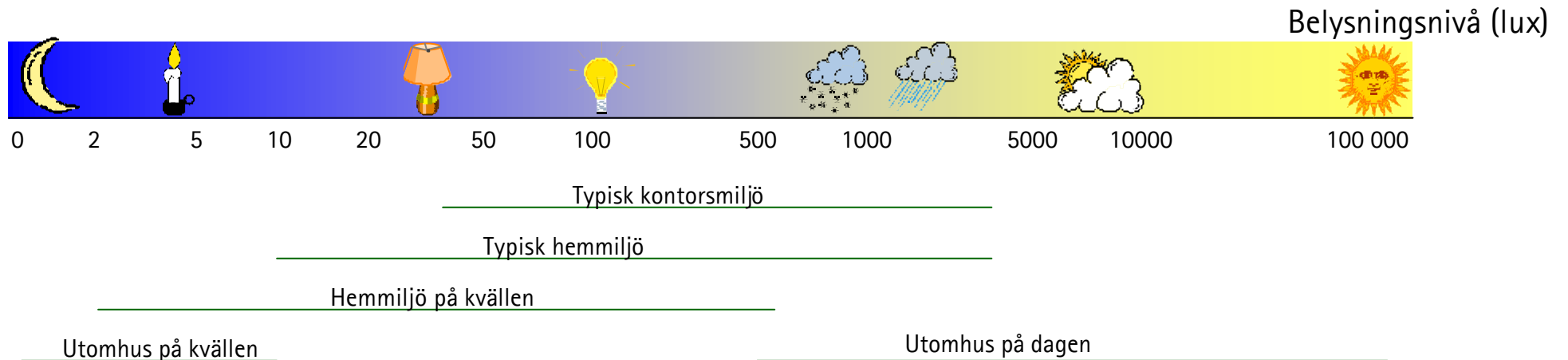
Tillämpningar och bildskärmskrav (1)

- Spel
 - Låg upplösning och kostnad
 - Få färger och låg bildfrekvens
 - Mörk skärm i viloläge
- Lägesbestämning och navigering
 - Hög upplösning, kontrast och papperskvalitet
 - Få färger och låg bildfrekvens
 - Vit skärm i viloläge
- Multimediatelefoner
 - Brett spektrum av färger och många gråskalenivåer
 - Hög kontrast, relativt låg upplösning
 - Mörk skärm i viloläge

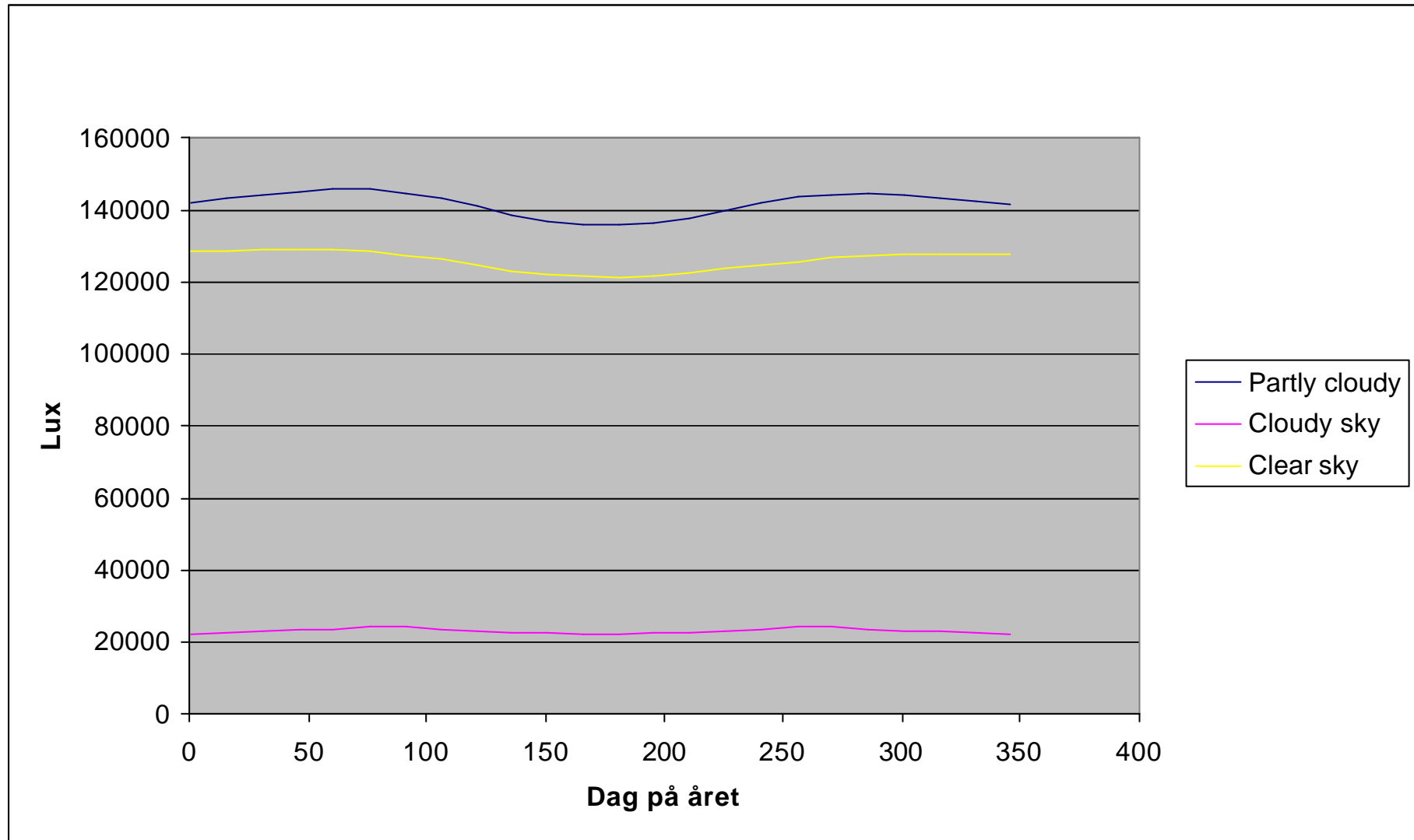
Tillämpningar och bildskärmskrav (2)

- Elektroniska böcker och tidskrifter
 - Hög upplösning
 - Vitt som papper
 - Bilden kvarstår på skärmen utan strömförsörjning, vit i viloläge
- Mobil videotelefoni
 - Relativt få färger
 - Låg upplösning, mörk i viloläge
 - Hög bildfrekvens
- Bärbar TV-mottagare
 - Relativt få bildpunkter
 - Brett spektrum av färger, många gråskalor, mörk i viloläge
 - Hög bildfrekvens och kontrast

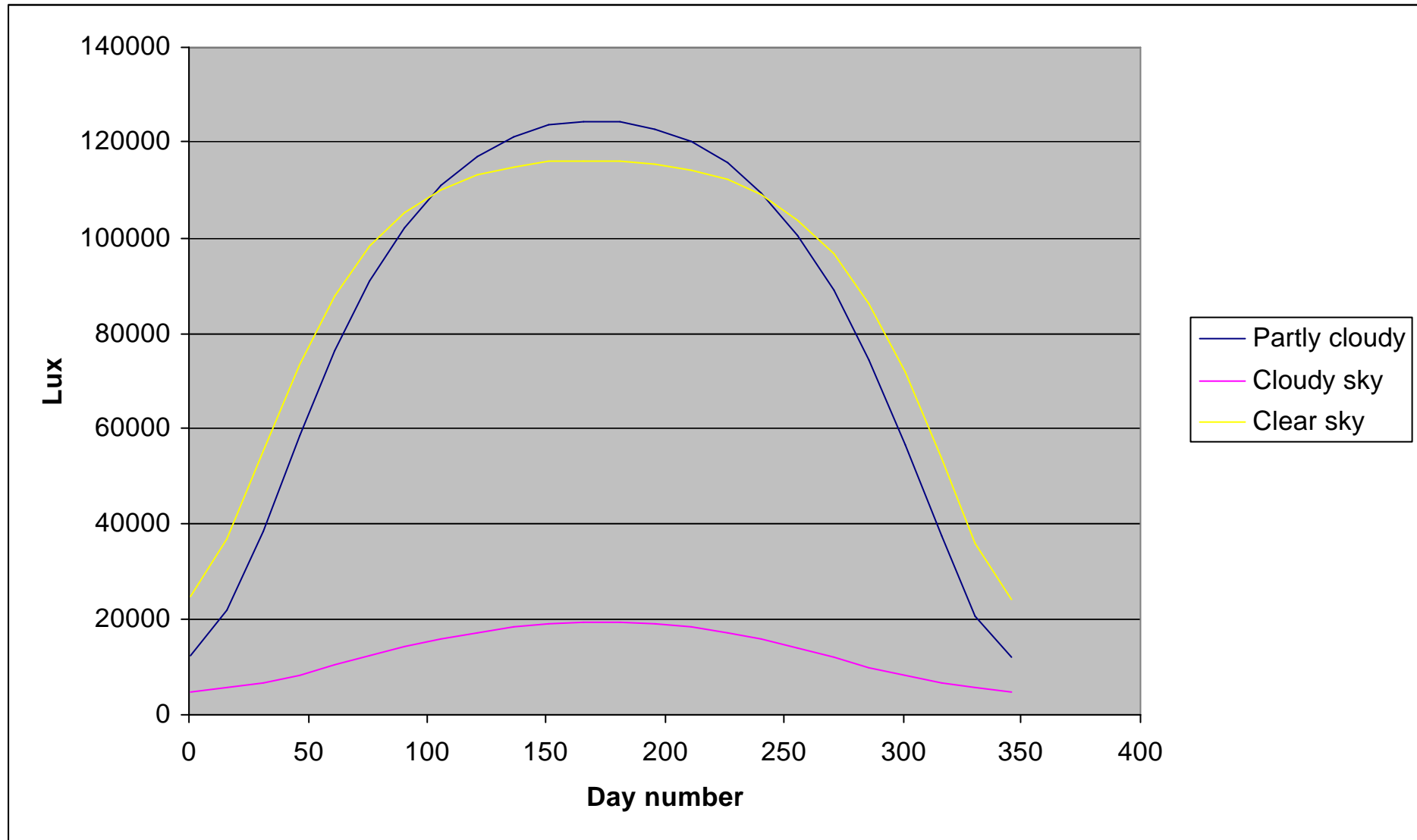
Ljusmiljö (1)



Solbelysning vid ekvatorn



Solbelysning i Norden (65° N)

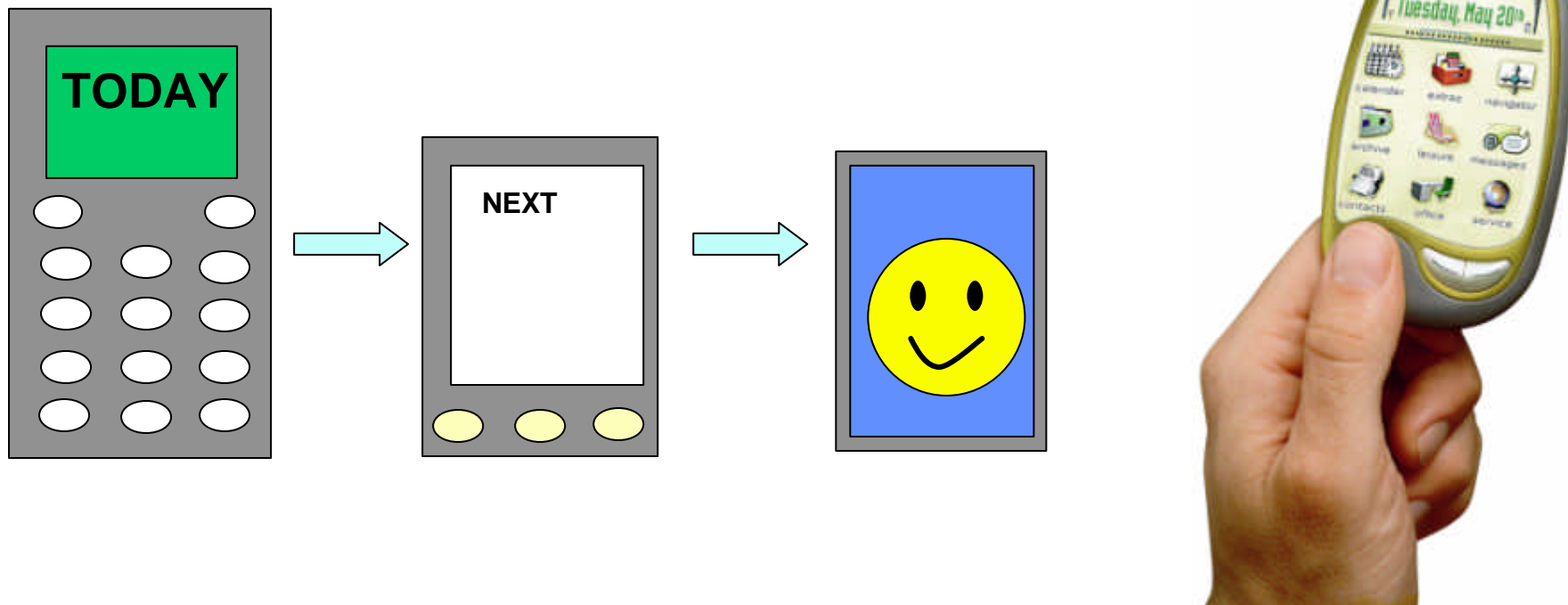


Allestädes terminaler för samtliga belysningsmiljöer

- Extremt ljusstarka emitterande eller bakgrundsbelysta bildskärmar
- Antireflexbehandling nödvändig
- Halvgenomskinliga skärmar godtagbar kompromiss men dyra
- Belysning nödvändig för både reflektiva bildskärmar och papper i mörker
- Problem med extra belysning
 - Parallax vid användning av pekskärm
 - Ljusspridning, minskad kontrast
 - Färgning av bilden
 - Interferens och moiré mellan bildskärmens och belysningens linjer

Bildskärmen allt större del av telefonen

- Utmaning att visa multimedia på en liten bildskärm
- Integrering av bildskärm och kåpa
- Okulardisplay en möjlighet men har dålig synergonomi



Fysiska krav

- Stort temperaturområde: -30 -- +70 grader Celsius.
- Måste klara en meters fall: Endast möjligt med plastsubstrat?
- Endast ofarliga ämnen får användas
- Okänslig för solljus och UV-bestrålning
- Okänslig i dammiga miljöer (gruvor etc)

Sammanfattning: Vilken bildskärmsteknik är bäst?

- Relativt låg överföringshastighet begränsar krav på bildfrekvens och antalet färger i dagens och nästa generations mobiltelefoni
- Alternativa tekniker för trådlös kommunikation kräver bildskärmar i toppklass
- Bildskärmskrav varierar med region, marknad och tillämpning
- Ingen perfekt bildskärmsteknik existerar
- Produktpositionering genom val av display och design
- Ljusstarka emitterande bildskärmar bäst men har hög strömförbrukning
Kommer fosforescenta organiska lysdioder att lösa detta?
- Halvgenomsnittliga bildskärmar godtagbar kompromiss men färgjustering nödvändig
- Allmänna krav: Låg kostnad och strömförbrukning, mekaniskt okänslig och anpassad för industriell design