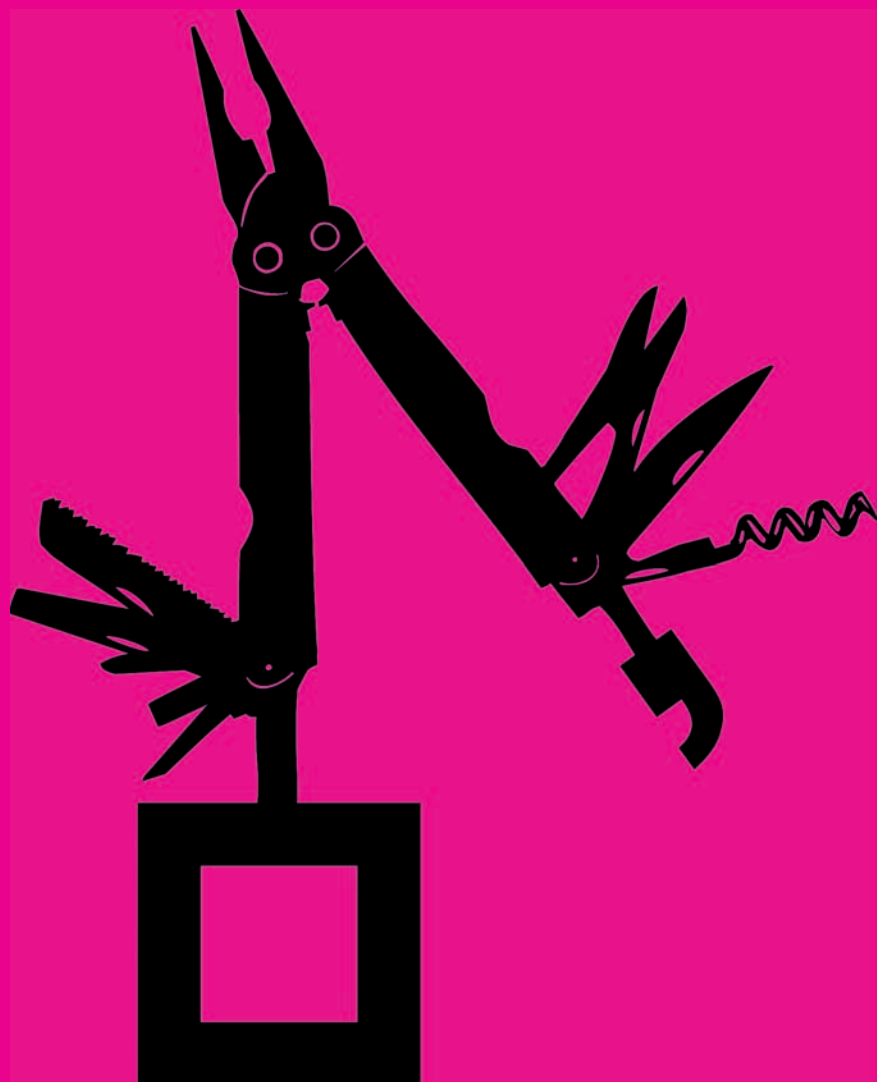


GUIDEBOK
FÖR
UTSTÄLLNINGSTEKNIK



GUIDEBOK FÖR UTSTÄLLNINGSTEKNIK

Riksutställningar stödjer svenska museer och andra utställare med utveckling och samverkan genom att erbjuda kunskap, erfarenheter och nätverk från internationell omvärldsbevakning och analys. Fokus ligger på den nya tekniken och metoder för utställningsproduktion, den samtida konstens utveckling samt målgruppen barn och unga. Sedan starten 1965 har Riksutställningar producerat över 1 000 utställningar och en mängd mobila format.



INNEHÅLL

5	INLEDNING
9	DESIGN OCH TEKNIK
19	MATERIAL
31	MEDIETEKNIK
43	VART ÄR MEDIETEKNIKEN PÅ VÄG?
47	MOBILA RUM OCH FORMAT
63	TEKNISK INTERAKTIVITET
73	BILDBEHANDLING
85	YTBEHANDLING
89	LJUS
101	FALLSTUDIER
113	TIPS OCH RÅD
119	KONTAKT - VAD KAN VI ERBJUDA?



INLEDNING

Denna bok är en inblick i den värld av val och möjligheter som utställningstekniken utgör. En bok om material, metoder, design och mycket annat. Men långt ifrån allt. Fokus är på utställningar och stationer som är helt eller delvis mobila, på vandringsutställningar och på den typ av utställningar där form och innehåll produceras för själva utställningen.

Guidebok för utställningsteknik riktar sig till personer som redan arbetar praktiskt med utställningar. De som behöver kunskaper och inspiration om mobila rum och vandringsutställningar. Boken är inte ett uppslagsverk eller en manual utan är tänkt att ge råd till eget tekniskt arbete.

Det är ständigt två produktionsaspekter som tekniker och andra praktiskt arbetande experter påtalar vikten av. Det är dels behovet av rikliga möjligheter att pröva, testa och experimentera. Dels är det behovet av att vara med tidigt i processen för att förstå utställningens själ.

Det finns många olika sätt att organisera utställningsproduktioner och arbetsmiljöer. En del institutioner beställer det mesta. Andra gör det mesta själv, även design och konservatorsinsatser. De allra flesta är ändå styrda av resurser och infrastruktur i en situation där vissa delar tillverkas och produceras internt och andra delar beställs, särskilt specialiserade insatser.

Boken är kapitelvis ordnad efter olika typer av utställningsteknik.

Riksutställningars syn på utställningar och teknik

Många gånger är det ögat som bestämmer och inte linjalen eller vattenpasset.

Man behöver inte oroa sig för att vara personlig eller subjektiv.

Välj en och endast en målgrupp i möjligaste mån och håll fast vid den.

Tänk på att utställningsmediet är ett konstnärligt medium och inte ett informationsmedium.

En bild säger mer än 1000 ord, en modell eller prototyp säger mer än 1000 bilder. Glöm inte bort att visualisera idéer, bygga modeller och prototyper.

Att bygga och producera utställningar är i regel ett kollektivt arbete. Man vinner mycket på att ägna energi åt att hitta rätt gruppdynamik. Besvärligt i sammanhanget är dock att utställningar kan lida av dåliga kompromisser. Balans uppnås genom erfarenhet.

Det är klokt att tydligt välja vad det är för typ av utställning som ska produceras. Utställningar som innehåller lite av allt för alla blir sällan bra för någon.

Tillgänglighet är en naturlig del av produktion och installation.

Hänsyn till miljöpåverkan och hållbar utveckling är också ett naturligt inslag i arbetet.



Föreningen UKM – Ung Kultur Möts bygger upp utställningen Riksfestivalen 2007 tillsammans med Riksutställningar under 48 timmar. Rock City i samband med Hultfredsfestivalen.
Foto: Lina Ahtola.



Ytbehandling av Rachell Sumpters verk *Sanningar & Myter*.
Foto: Per Björklund.



Entréhallen på Field Museum i Chicago.
Foto: Mathias Strömer.

DESIGN OCH TEKNIK

Det är inte enkelt att beskriva eller förklara vad god design är. Utställningsdesign handlar om smak, känsla, gestaltade miljöer och stämningar.

Alla utställningar innehåller design oavsett om det finns en utvald person eller grupp som ansvarar för designen och oavsett om designen syns. Design är meningsbärande. Entréhallen på det naturhistoriska museet Field Museum i Chicago har två utställda objekt med helt olika designlösningar. Med små, enkla och tydliga medel styrs publiken till bestämda upplevelser med olika hastigheter och olika typer av betraktande. Den berömda Tyrannosaurus Rex "Sue" är presenterad i en design där publiken böjer sin rygg bakåt i beundran och respekt inför upplevelsen. Elefanten i samma hall är presenterad i en design där publiken istället böjer sig framåt, studerar och läser, observerar. Detta är design i all sin enkelhet.

Att välja designer har kommit att bli ett av de enskilt viktigaste valen i en utställningsproduktion. Designen uttrycker innehållet och form och innehåll är egentligen oupplösligt sammanbundna. Är samarbetet med designern inte bra, eller om designen blir mindre bra spelar det liten roll vilken målgruppen är eller hur nyskapande innehållet är.

Det är klokt att inte vara alltför konflikträdd kring valet av design och designer. Om budgeten kräver omprioriteringar är designen det sista som det ska sparas in på. Det mesta kan göras annorlunda och billigare och mycket går med påhittighet att göra själv. Det är nästan alltid möjligt att förminska och förenkla utan att tappa fokus och relevans. Men utan erfarenhet är det svårt att ansvara för utställningsdesignen.

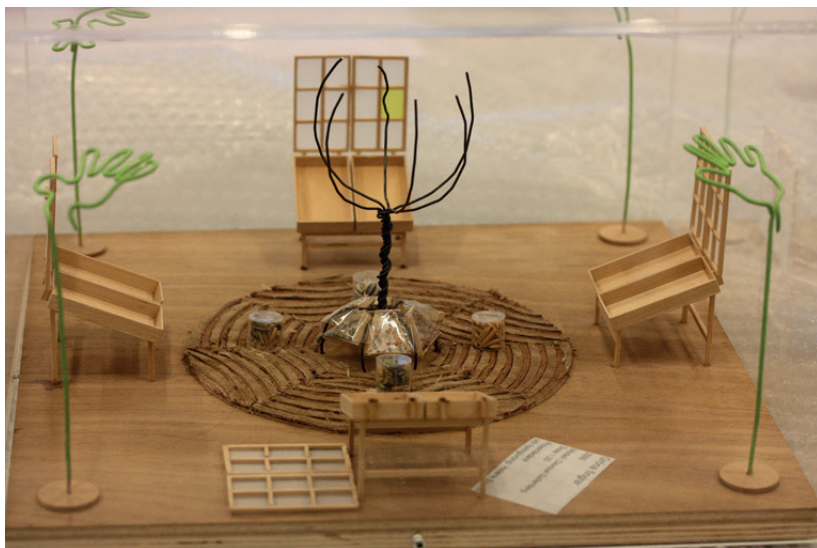
Valet av designer görs enklast i dialog mellan den som är tekniskt ansvarig för utställningen och utställningens curator, i samråd med övriga inblandade.

Designern ska främst klara av tre olika områden - ta fram och förmedla designen på ett begripligt och önskvärt sätt, förstå vad det är utställningsmakarna söker och försöker uppnå och vara socialt intelligent nog att klara förändringar och stress.

En del designers har sin utbildning och erfarenhet från grafisk formgivning och kan tendera att fokusera på grafiska element och trycksaker. Andra har sin bakgrund från möbelformgivning, scenografi och rumslig gestaltning. Arkitekter, konstnärer eller curatorer förekommer också som designers till utställningar.



Utställningen *Pret-a-protester - Mah-Jong* lyfte fram modets politiska roll. Utställningsdesignen av Futurniture utgick från företagets unika helhetsdesign med kläder, mönster, foto och reklam. En roterande karusell visade originalkläder. Foto: Riksutställningar.



Modell i skala 1:20 byggd av Davoud Gyllenberg till utställningen *Gröna Fingrar*.
Foto: Per Björklund.



Här är utställningen *Gröna Fingrar* färdigbyggd. Utställningsdesignen använder rummets
rymd och har ett tydligt centrum för diskussion och fördjupning. Foto: Riksutställningar.

Brief

Valet av designer görs utifrån en "brief". Välj några olika typer av designers och låt dem ta fram skisser utifrån briefen. Se till att det finns en tydlig metod för hur urvalet av dessa kandidater går till.

Briefen ska bestå av:

Ett kort utdrag ur utställningens manus med utställningens koncept och målgrupp.

Information om kontaktpersoner.

Visningslokalen eller lokalerna, helst med planritning.

Urvalslista (konstverk, föremål, objekt) med eventuella specifikationer - tekniska eller curatorIELla.

Tidslinje - öppningsdatum, turnélängd och antal orter, datum för inlämning av olika designmaterial.

Produktionsbudget.

Att undvika i briefen:

Otydlighet - en brief ska vara tydlig, enkel och kommunikativ.

Alltför detaljerade teknikval - beskriv den upplevelse, känsla eller stämning som ska uppnås.

Alltför utförliga beskrivningar av sin organisation eller uppdrag.



Interaktiv station om energi i en av basutställningarna på Cité des sciences et de l'industrie i Paris, Europas största vetenskapsmuseum. Den grafiska designen är inspirerad av matematik och fysikens formler. Foto: Mathias Strömer.



Utställningen *Spiritus* gestaltades i nära relation till varje utställningslokal. Utställningen ser ut att vara producerad specifikt för varje ny arrangör. Foto: Douglas Hyde Gallery, Dublin.

Designprocessen

En designprocess består oftast av fyra olika faser. Godkänn varje fas innan nästa påbörjas.



- Konceptskiss.

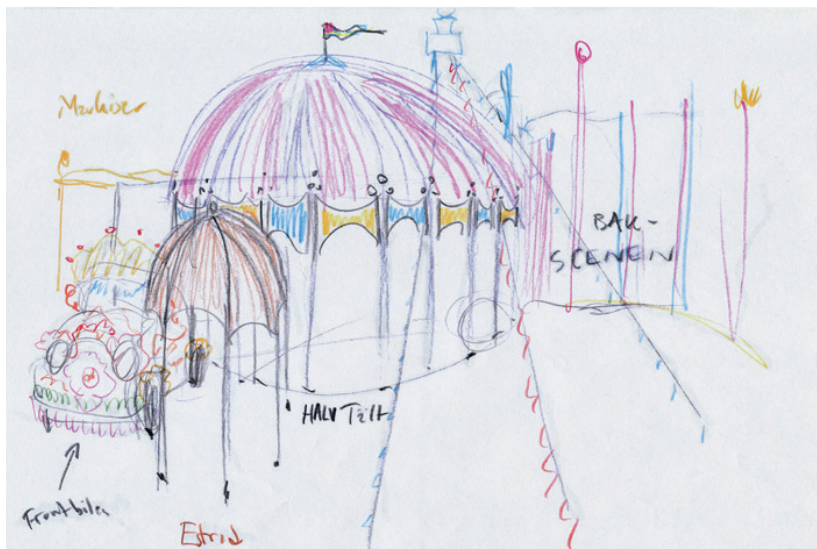
- Modell eller skiss.

- Materialval.

- Konstruktionsritningar.

Rumslig gestaltning

I många urvalsbaserade utställningar där aktörer utanför produktionen producerat projekt eller verk, som många konstutställningar, har designen ofta en relativt osynlig roll. Entrédelen eller första mötet med publiken är då en viktig del. En annan del är att agera "lim" mellan konstverken – att skapa en önskvärd miljö eller berättelse utan att respektive verk skymms. Det finns många sätt att "limma" en utställning. Det enklaste och vanligaste är att helt enkelt bestämma sig för att hänga verken på ett visst sätt i rummet. Ett annat är att låta en grafisk form och dess produkter skapa en viss design eller mening. Andra sätt är att skapa stigar i utställningen med hjälp av synliga symboler, piktogram, ljud eller ljus.

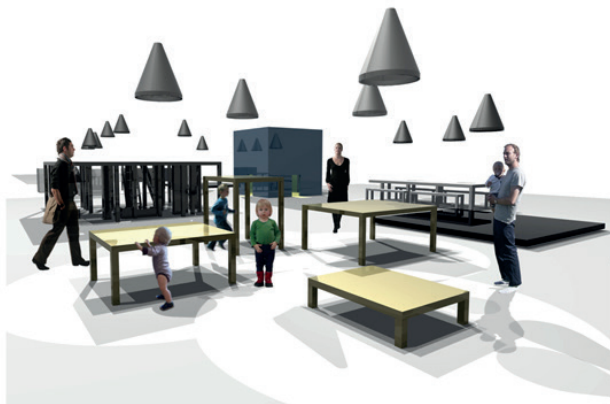


Skiss av konstnären Peter Johansson till utställning i det mobila rummet Expomobilen.
©Peter Johansson/BUS 2014.

Introduction:

The introduction is based around four simple tables. One table has a film projected on to the table top. One table has a world map on the surface. Two tables have information and introduction text for the exhibition on the surface.

The tables range in size and height. The tallest allows children to walk under. This allows the understorey to contain info for adults – a natural separation. Any exhibition guides etc can be simply displayed on the table surfaces.



Skiss av *Medium* till barnutställning som utgår från barnens eget upptäckande och undersökande av material, ljus och geometriska former.

Navigationssystem

Navigationssystemet till en utställning är den viktigaste uppgiften som designen ska lösa, vid sidan av designkonceptet. Navigeringen kan se ut på många sätt. Några viktiga parametrar:

Besökarantal - hur många kan totalt vistas i utställningen och hur många vid respektive del?

Tid - hur länge varar ett optimalt besök?

Finns det alternativa sätt att uppleva utställningen?

Hastighet - baseras på hur besökaren ska orientera sig i utställningen. Det är oftast klokt att laborera med flera hastigheter, liksom det oftast är klokt att arbeta med rummets rymd.

Berättelser - hur ska berättelserna förstås eller läsas?

Sociala rum - i en utställning behöver det finnas platser som har utformats för samtal och kontemplation.

Interaktivitet - ska besökaren kunna lämna egna avtryck eller ska det finnas interaktiva lösningar?

Informationsdesign - skyltsystem, grafiska formelement i och utanför utställningen.

Entrén - vad ska informeras, vilken stämning ska etableras, ska besökaren utrustas på något sätt?



Examensutställningen *HDK13*. Entrén är markerad via ett navigationssystem av spända plastband på fasaden. Banden leder in i utställningsrummen. Foto: Mathias Strömer.



Utställningen *Bilder, bronser och berättelser* på Vitlycke museum. En ensam monter med rekonstruktion av Orustsvärdet tillsammans med en textskylt. Bronssvärdet hittades 1884 stående på havsbotten i Ellösfjorden. Väggar och tak fyllda med hållristningsmotiv. Foto: Pantea Pourmoroozy.



Materialhuset på Science Museum i London. Taktill skulptur som är byggd av 213 olika material. Foto: Mathias Strömer.

MATERIAL

Metall

Metaller är generellt hållfasta, starka och beständiga material. Rätt val av metall ger stadga och skönhet till utställningar.

■ Aluminium är lätthanterligt, väger inte mycket och passar bra för lätta konstruktioner som ställningar, montrar, skyltar och beslag i vandringsutställningar. Ytan kan målas och lackas. Den kan också blästras och lackas med klarlack för att få en matt och grå yta. En blästrad yta minskar ljusreflektioner. För sandwichkonstruktioner används oftast tunn aluminiumplåt tillsammans med polystyren som kärna. Idag finns en mängd aluminiumbalkar och aluminiumprofiler i handeln.

■ Järn är ett hållbart men tungt material. Vid utomhusbruk bör järn behandlas för att undvika att det rostar.

■ Mässing används till mindre föremål som skyltar, glidlager och bussningar. Den har en bra glidyta och är enkel att hantera.

■ Rostfritt stål är slitstarkt och lämpar sig för utomhusbruk. Det används för att uppnå en blank yta. Det finns högpolerat och slipat stål, beroende på den yta som önskas. Nackdelen med rostfritt stål är att det kan väga mycket.

■ Sträckmetall finns med olika täthet och i de flesta metaller. Materialet är formbart och kan bland annat användas som skärmar, dekorativa inslag och underlag i till exempel montrar. Det går även bra att trycka på finmaskig sträckmetall eller nät.



Montrar och podier i sträckmetall för utställningen *Ung 7*.
Foto: Ivar Sviestins.



Station i *Alla människor! - om rättigheter och lika värde*. Barngrupper väljer citat från från LED-belysta notisblock som har monterats på en gallervägg. En "allt-i-ett" dator registrerar röster via en USB-streckkodsläsare och sammanställer dessa i en databas. Termoskrivare, kopplade via USB till datorn, skriver ut framröstat citat på plastarmband samtidigt som en radio spelar upp barnröst med samma citat. Foto: Per Björklund.

Skivmaterial

Som material till vandringsutställningar, liksom till många fasta utställningar, är skivmaterial vanligt förekommande. Montrar, väggar, podier och scenografiska element är ofta byggda av skivor. Här följer några vanliga exempel och varumärkesbeteckningar.

■ **MDF (Medium Density Fibreboard)** är en prisvärd, torrillverkad träfiberskiva, gjord av mosat barrträ som pressats och limmats till ett homogent material. Den passar främst till att använda inomhus då materialet är fuktkänsligt, men det finns även oljebehandlade skivor som klarar utomhusbruk. Ytan är slät och lätt att måla på. Den är också enkel att såga, borra och fräsa i eftersom den inte har någon fiberriktning. MDF finns i olika tjocklekar och väger relativt mycket.

■ **Genomfärgad MDF.** Den finns i flera färger och kan lackas, vaxas eller oljas. Genomfärgad MDF säljs under olika varumärkesnamn.



Montrar byggda av genomfärgad MDF för utställningen *Kongospår*.

Foto: Riksutställningar.

■ Plywood är tunna faner som limmats samman och pressats ihop under hög värme. Skivan finns i olika tjocklekar och träslag som björk och furu. Träslaget påverkar skivans vikt och styrka. Plywood-skivor finns med olika typer av limning för utomhus- och inomhusbruk, kan sågas i alla former och används även till små byggen som modeller. Det är en lätt, stark, böjbar och formstabil skiva och kan med fördel återanvändas. Skivan behöver slipas om det eftersträvas en helt slät yta vid målning.

■ Masonit är en våttillverkad, hård träfiberskiva. Fibrerna kommer från ångbehandlat eller raffinerat trä utan kemiska tillsatser. Skivorna blir porösa eller hårda beroende på presstrycket vid tillverkningen. Masonit används mest inom möbel- och byggindustrin och finns i tunnare skivor. Den är prisvärd, miljövänlig och enkel att hantera. Masonitskivan är slät och lättmålad på ena sidan och viramönstrad på den andra.

■ Spånskiva tillverkas genom att blanda finare och grövre sågspån med lim som sedan pressas och härdas med värme. Materialet används bland annat inom byggindustrin och i möbeltillverkning. Det är ett prisvärt val men en nackdel är att skivorna är tunga och kan deformeras vid belastning. Fördelen med spånskivor är att de har en lättarbetad yta. De är lämpliga för torra miljöer eftersom skivorna lätt suger åt sig fukt och då kan avge flyktiga gaser.

■ Laminat och melamin är ytskikt som finns i ett antal olika mönster. De limmas direkt på den skiva man vill använda för att efterlikna olika strukturer (till exempel marmor och sten) eller få en monokrom slitstark yta. Tänk på att limma ett ytskikt på båda sidor av skivan för att den inte ska deformeras. Eftersom laminat och melamin är kostsamma så går det bra att använda ett billigare alternativ till baksidan. Dessa material ger en slitstark och snygg yta. Det finns även färdiglimmade skivor att köpa.

■ Faner är tunna träskivor som kan användas som ytskikt eller i tillverkningen av andra träskivor, som plywood. Som ytskikt kan faner endast limmas på skivor av trä. Även detta material limmas på båda sidor av den skiva som ska användas. Det går också bra att formpressa och böjlimma med faner.

■ Polystyren är en cellplast som används till bland annat isolering och i förpackningar. Den kan hanteras med kniv, såg och värmetråd. För att limma polystyren mot porösa material som trä passar vattenbaserat trälim. I annat fall rekommenderas polyuretanlim eller dylikt, för att inte bryta ner plasten. Materialet är lätt och vattentåligt. Det kan förvaras och brukas utomhus, men skadas av för mycket solljus. Det går att brandskydda polystyren med en hinna av till exempel puts. Materialet tar lätt skada av oljor och lösningsmedel och är inte miljövänligt.

■ PVC-skivor är böjbara skivor av skummad plast. Det är ett smidigt och tåligt material som är enkelt att skära i och såga, men som har sköra kanter. PVC-skivor tål fukt och passar för både inomhus- och utomhusbruk. Skivan väger lite och finns i olika tjocklekar. Den används till montering av bilder och kan flyttas omkring. PVC-skivor säljs under olika varumärkesnamn.

■ Akrylplast tillverkas av granulat från metylmetakrylat, eller MMA, som polymeriseras direkt till plastskivor. Den finns i olika färger och tjocklekar och används när det behövs något lättare, tåligare och formbarare än glas. Materialet leder ljus bra och väger inte mycket. Akrylplast är inte så töjbar men går att värmeforma till önskad form. En akrylplastski-va går att knäcka genom att först rista den med kniv och sedan bryta den. Till tjockare skivor används cirkelsåg och för att borra används med fördel en plastborr för att undvika att plasten spricker. Akrylplast gulnar av för starka kemikalier och är inte ett miljövänligt alternativ.

■ Polykarbonatplast har samma egenskaper som akrylplast men är segare, starkare samt brandsäkrare eftersom det självslocknar. Polykarbonatplast spricker heller inte lika lätt och är böjlig. Materialet har däremot inte samma ljusgenomsläpplighet, är svårare att värmeforma och finns i ett fåtal färger.

■ Lättviktsskivor har en kärna av polystyren och ett ytskikt av kartong. Den finns i olika tjocklekar och färger och används inomhus. Skivan är ganska mjuk och kan bli kantstött vid hård hantering. Den väger lite och är enkel att hänga upp. Ytan är slät men tål inte att målas. Användningsområden är bland annat montering av bilder och bygge av enklare arkitekturmodeller.

■ Hårdpapperskivor är ett skivmaterial producerat av styv kartong. Det finns ett flertal olika tjocklekar. Materialet har en stark, sandwichkonstruktion med konstruerade wellpappslameller. Materialet är lätt med mycket luft. Skivorna kan ha en slät vit yta och är då lämpligt för till exempel digital-och screentryck. Hårdpapperskivor



Utställningen *Leva i två världar* var uppbyggd med flera olika skivmaterial för att skapa öppna och slutna rum. Till vänster en bussliknande miljö. I bakgrunden skymtas två olika köksmiljöer med avskärmande väggar. Foto: Riksutställningar.

är ett hållbart, lättarbetat material. Det kräver ofta en förstärkning vid ytterkanter med lister för ett snyggt och stryktåligt slutresultat. Materialet är återvinningsbart och är därmed ett miljövänligt material.

■ Sandwichkonstruktioner är hållfasta och lätta skivor. De består av två tunna, hårdare ytskikt och en lätt men hård kärna. Ett exempel är polystyren mellan MDF- eller plywoodskivor. Ett annat exempel är ACP (Aluminium Composite Panel) som är en konstruktion av polyetenplast mellan två aluminiumskivor. Priset på sandwichkonstruktioner varierar beroende på val av material. Sandwichkonstruktioner är mycket användbara för vandringsutställningar eftersom de väger lite, vilket är önskvärt vid både transport och skötsel av utställningen. Med rätt utrustning går det bra att limma ihop skivorna själv, men det går också att köpa vissa färdiga utföranden hos leverantörer.



Aluminiumkonstruktioner som byggs samman med sandwichkonstruktioner av kärna av polystyren och ytersidor av MDF för utställningen *Rewrite the Future* (se sidan 68).

Foto: Mathias Strömer.

Plast

Plast är ett av de mest använda materialen i tillverkning av allt från hushållsföremål till delar i tekniskt avancerade instrument, men det anses miljöfarligt eftersom råolja ofta används som utgångsmaterial i tillverkningen. Fördelen med plast är att den kan återvinnas. För varje gång en plastprodukt återvinns är den nya produkten i något sämre kvalitet. I utställningar kan plast användas för att bygga montrar, skyltar, ljuslådor och ramar, samt för att skydda verk. Plast kan ge associationer till kalla och tråkiga föremål, men den kan också verka lekfull och ge en futuristisk känsla, eller en känsla av samtid. Det är ett bra val i sammanhang där man behöver ett material utan rörelse. Plast kan också framhäva utställningsföremål genom att verka som kontrast till objektet.

Tidigare har akryl- och polykarbonatplast tagits upp. Petplast är en annan sort som framförallt är lämplig att värma eller gjuta till olika former. Petplast tillverkad av polyetylentereftalat. En nackdel med petplast är att den inte är transparent.



Cylinderformade akrylplastmontrar på podier för utställningen 3D+. Belysning underifrån genom opalvita akrylplastsivor. Foto: Riksutställningar.

Textilier

Textilier är mångsidiga. De kan användas för att isolera, mörklägga, projicera på och för att skapa nya rum-i-rummet med. Textilier kan också vara oersättliga i ljussättning eller i sammanhang där man vill förmedla känslor och rörelse och gestalta scenografiska och organiska element. Det taktila elementet hos materialet kan även hjälpa till att avdramatisera utställningsrummet för den ovane besökaren.

Begreppet textilier innefattar en mängd material och produkter som man inte alltid tänker på som just textilier. Dessa har gemensamt att de består av textila fibrer, eller är tillverkade genom en textil process.

Det finns tre typer av textilier:

Tekniska textilier, där funktionen är viktigast. Dessa material används som till exempel implantat inom medicin, som odlingsväv inom jordbruk, till airbags inom fordonsindustrin och till skyddskläder.

Inrednings- och hushållstextilier används till bland annat möbler, gardiner och handdukar.

Beklädnadstextilier används till kläder och accessoarer.

Vid val av material är det viktigt att veta att fibrerna i textilier reagerar olika på olika behandlingar. Konstfibrer som nylon och polyester är till exempel töjbarare och krymper mindre, medan naturfibrer som bomull och silke tål värme och tar upp vätska bättre.

Textila material är ofta inte brandskyddade. Brandsäkra material finns hos leverantörer av scentextilier. Ibland kräver utställningar material som man av etiska skäl inte vill använda. Exempel på detta kan vara päls och läder. Idag finns utmärkta konstgjorda alternativ.



Silkesmuseet i Yokohama. Överst en station där silkesfjärilens larver spinner in sig i kokonger när de förpuppas. I mitten en station som visar hur många kokonger som behövs till respektive klädesplagg, en kokong alstrar cirka 1 300 meter tråd. Underst en station där silkestrådar utvinns steg för steg från kokonger. Foto: Mathias Strömer.

■ Smarta textilier är en grupp textila produkter som utvecklas med hjälp av teknisk, medicinsk och fysisk forskning. Det är material med unika egenskaper som gör att de kan interagera med omgivningen. Ett exempel är tyg som reagerar på värme och ändrar färg. Det kan också vara material med inbyggd teknik, som integrerad fiberoptik i vävar, som gör att gardiner kan börja lysa när det är mörkt.

En teknik som det fortfarande forskas kring och ibland används för att ta fram smarta textilier är nanoteknik, vilken innebär att man jobbar på materialets atomnivå. Ett exempel på textilier där nanoteknik har använts är ett extremt vätske-, olje- och smutsavvisande tyg. Där har man blandat molekyler i fibrerna för att efterlikna andra ytor i naturen med samma egenskaper.

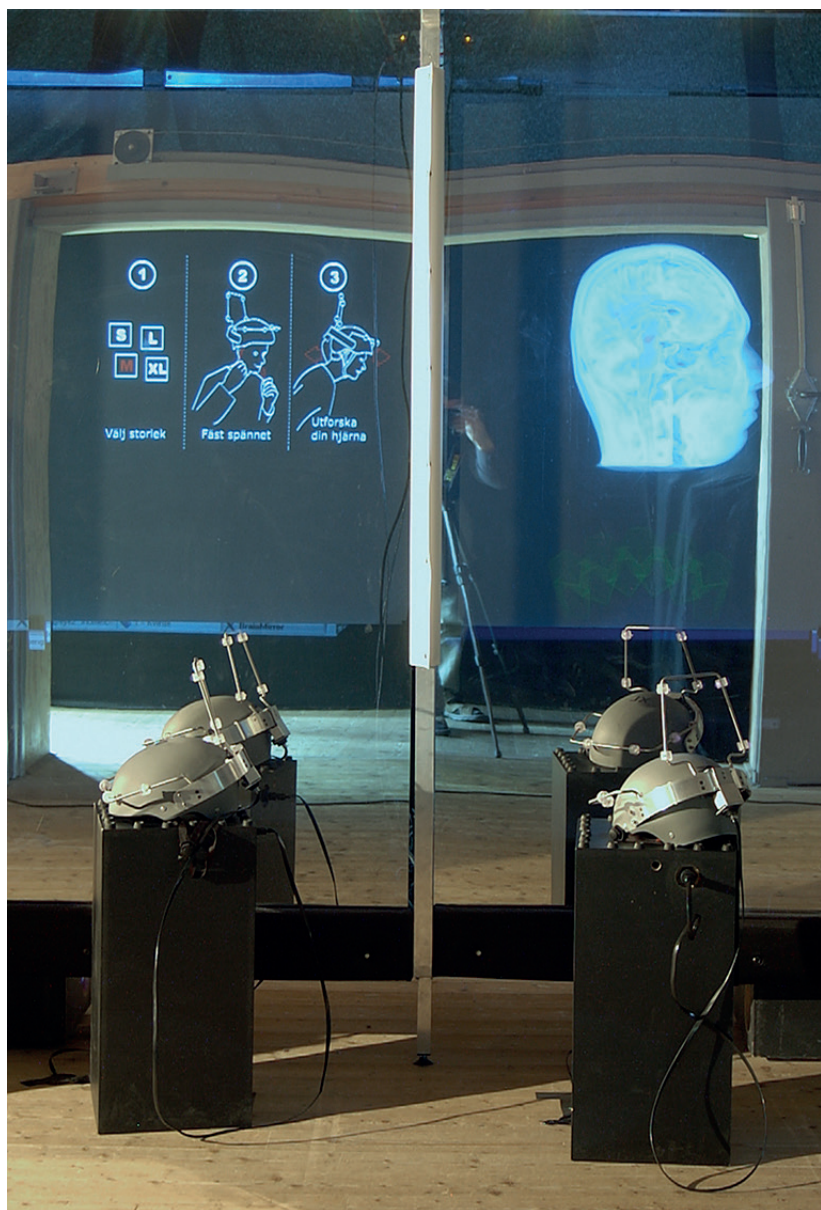
Ett exempel på smarta textilier är Fabrican. Det är ett material som köps i aerosolburkar och som sprayas på valfri yta. Man kan applicera Fabrican på kroppen och då skapa kläder med omedelbar effekt.

TIPS!

Molton och olika sammetstyger absorberar ljus mycket bra och är ljuddämpande. De passar därför bra till mörkläggnings- och för att dölja störande element.

Toile- och lakansväv är prisvärda bomullstyger. De kan dämpa ljus och användas i scenografiska sammanhang.

Textilier på golv kan dämpa ljud, rama in element och dela av rum. De skapar också sociala mötesplatser i utställningar och är viktiga för en taktill stimulering.



Utställningen *Se Hjärnan!* var uppbyggd kring en "hjärnspegel" där publiken kunde se sin egen hjärna. I varje utställningsdel fanns en laboratoriebank för egna experiment.
Foto: Riksutställningar.

MEDIETEKNIK

Medieteknik är en utökning av begreppet audio- och videoteknik och inkluderar rörlig bild, ljud, datorer, internet, smarta telefoner och interaktivitet. Medieteknik används för att förhöja upplevelsen av en utställning genom att tilltala flera sinnen, men också för att öka tillgängligheten och valbarheten i en utställning.

Innan valet av teknik är det viktigt att tänka igenom användandet ur besökarens perspektiv; vad det är som ska visas. Kräver innehållet besökarens fulla uppmärksamhet eller kan det visas eller spelas upp bland andra delar av utställningen?

Utställningsstationerna bör byggas så att tekniken är lättillgänglig. Är det för komplicerat eller tidskrävande att komma åt tekniken kommer stationen att bli stående utan åtgärd när det inträffar ett fel. Skapa schema och checklistor för regelbunden rengöring och service av utrustningen.

Se till att det avsätts tid och ekonomi för att dokumentera installationerna medan utställningen byggs. Dokumentation är nödvändig om utrustningen behöver lagas eller om ny personal behöver informeras.

Rummet

Den akustiska miljö där innehållet ska spelas upp kan behöva kompletteras med ljuddämpande material i form av akustikplattor eller liknande. Ibland kräver utställningens innehåll en "black box". Det är ett rum-i-rummet som utesluter ljus och ljud. I vissa rum är det mycket svårt att få en fungerande lyssningsmiljö utan avancerade ingrepp. Vid omfattande installationer är det en fördel att ta hjälp av en akustiker som kan bedöma vilka åtgärder som krävs.

I enklare miljöer kan det räcka med att hänga upp kraftiga ridåer av Moltontyg. I detta fall, tänk på att hänga ridåerna cirka 10-15 cm ut från den befintliga väggen för att minska akustiken. Se till att materialet är brandskyddat.



Första mötet med utställningen *Kaos von Linné*. Besökaren väljer själv entré och digitala räkneverk registrerar valen via fotoceller. Foto: Mats Samuelsson.

Internet och datorer i utställningar

En PC kan ställas om i BIOS-läge (Basic Input Output System) för att starta när strömmen till utställningen slås på. BIOS-läge ställs in på olika sätt beroende på dator. När programgenvägar placeras i mappen Autostart kommer själva programmet att startas när utställningen slås på. Det går även att programmera datorer så att de startas eller stängs av på ett återkommande klockslag via till exempel Schemaläggaren i Windows. Sök på internet efter Shutdown.exe för mer information om hur man gör.

Datorer som är kopplade till internet vill ofta uppdatera sig själva för att minska säkerhetsrisker för virus och andra oönskade intrång. Det kan vara bra att schemalägga uppdateringar till tider då utställningen inte är öppen för besökare. Nya datorer kommer ofta med en mängd färdiginstallerade program. Avinstallera de program som inte används, innan datorn placeras i en utställning.

Om besökare har tillgång till en dator med ett tangentbord eller en mus inkopplad, kan det installeras ett låsningsprogram som gör att besökarna bara kan använda datorn på det sätt som är planerat. Exempel på låsningsprogram är WinLock, SiteKiosk och WinSelect.

Till datorer som är kopplade till internet används med fördel fjärrstyvningsprogram som Remote Desktop, RealVNC, UltraVNC och TeamViewer. Det gör att datorn kan konfigureras, styras och startas om från annan plats vid behov, vilket är mycket användbart för vandringsutställningar. Teamviewer fungerar för både PC- och Macdatorer. En annan fördel är att det fungerar utan konfiguration av nätverksroutrar och brandväggar, något som annars kan vara problematiskt att få till under en turné där man behöver platsens internetförbindelse.

Utställningarna (*O*)*mänskligt* och *Resan fram och tillbaka* innehöll datorer som alla kunde styras via fjärrstyrningsprogram över internet. Det medförde att datorerna hade en lägre grad av avbrottstid samt minskat antal teknikerresor och därmed minskade kostnader.

Projektörer och bildskärmar

En projektor kan användas för att skapa stora bildvisningar med annorlunda format genom att maska av de delar av bilden som inte ska synas. Projektörer kan även användas för att visa bildmaterial direkt på befintliga ytor som väggar.

Projektörer har högre drift- och inköpskostnader än bildskärmar på grund av de dyra lamporna. Vissa modeller som används kontinuerligt behöver bytas ut efter två lampbyten. En projektors lampa räcker i bästa fall 2 000–4 000 timmar. En bildskärm kan klara 20 000–40 000 drifttimmar utan underhåll. DLP-projektörer har i regel längre livslängd än LCD-projektörer och idag börjar det finnas LED-projektörer med samma livslängd som en bildskärm

Projektörer kräver också regelbundet underhåll. Tänk på att de behöver stängas av med fjärrkontroll och kylas ned av fläktarna innan strömmen bryts.

Bildskärmar är ljusstarkare än projektörer och kan vara enklare att använda utomhus och i en befintlig miljö där det kan finnas störande ljus.

Projektionsyta

En projektor kräver en projektionsyta. Ytan kan vara en vitmålad vägg, uppspänd projektduk eller motsvarande. Olika projektmateriel har olika egenskaper som till exempel kontrast, ljusstyrka och betraktningssvinkel, vilket innebär hur långt ut åt sidan som man kan se bilden.

En projektor kan placeras bakom eller framför projektionssytan. En bakprojektion sker mot en halvtransparent yta. För denna typ krävs ett avstånd bakom projektionssytan som motsvarar projektionssavståndet, om inte av speglar används.

Projektionssavståndet baseras på linsfaktorn och projektionssytans bredd eller avståndet från projektionssytan till projektor. Projektionssavståndet beräknas genom att multiplicera projektionssytans bredd med linsfaktorn. Projektionssytans bredd beräknas genom att dela projektionssavståndet med linsfaktorn.

Uppspelning

I samband med att minneskort har fått större kapacitet så har uppspelning från DVD-spelare i princip upphört. Mediespelare innehåller inga rörliga delar och går därför inte sönder lika lätt. De är byggda för att kunna starta automatiskt när strömmen slås på och kan visa material i HD-upplösning. De kan också förses med tryckknappar och pekskärmar och därigenom göras interaktiva. Mediespelare kan kopplas till ett nätverk och uppdateras med nytt innehåll från en annan plats eller via internet. De kan också användas för att realtidsströmma video från webbkameror eller liknande.

När mediespelare används behöver innehållet ofta konverteras till ett format som fungerar i den aktuella spelaren. Om det rör sig om enstaka visningar kan det därför vara bättre med DVD-spelare eller eventuellt en dator.

Synkroniserad uppspelning

Synkroniserad uppspelning används då flera filmer tidsmässigt relaterar till varandra. Det kan vara en person på en bildskärm som samtalar med en annan person på en annan bildskärm. Det kan även handla om att skapa en sammanhängande projektion utsträckt över en lång vägg. Synkronisering behöver ofta ske med stor noggrannhet.

Mediespelare kan synkroniseras genom att man kopplar ihop dem med nätverkskablar via en nätverkshubb eller switch. En av mediespelarna styr då uppspelningen på någon eller några av spelarna. Det finns även mjuk- och hårdvarubaserade synkroniseringslösningar med avancerade funktioner för till exempel "edge blending" vilket innebär att det visas en stor bild från flera projektorer utan att få synliga skarvar i bilden.

Utställningen *HER* visades i Riksutställningars mobila rum som då fungerade som en "black box". Besökaren steg in från ett torg, in i ett mörkt rum där det enda ljuset och ljudet kom från verket som spelades upp på sju synkroniserade bildskärmar.

Bildspel och textvisning

Bildskärmar, projektorer och mediespelare behöver inte enbart användas för att visa rörlig bild. Numera har utrustningarna så hög upplösning att de mycket väl kan användas för att visa stillbilder och texter på till exempel montrar.



Synkroniserad videouppspelning på sju monitorer. Utställningen *HER*, av Candice Breitz, i Riksställningens mobila trailer. Foto: Rune Lindström.



Interaktiv installation för barn på Museet för samtidskonst i Tokyo. Animerade filmer projiceras på målade landskap och rörelsekänsliga kameror känner via Kinect (se sidan 44) av publiken, som placeras in i landskapen. Foto: Mathias Strömer.

Format

Tänk på att välja teknik som klarar innehållets format. Nyproducerat material bör levereras i ett intermediärt format: Apple ProRes passar till exempel för Final Cut. Intermediära format används under redigeringsarbetet för att få filer i hanterbar storlek med bibehållen kvalitet. Medieteknikern kan då testkonvertera filerna för att slutligen hitta det format som fungerar bäst med den teknik som används för uppspelningen.

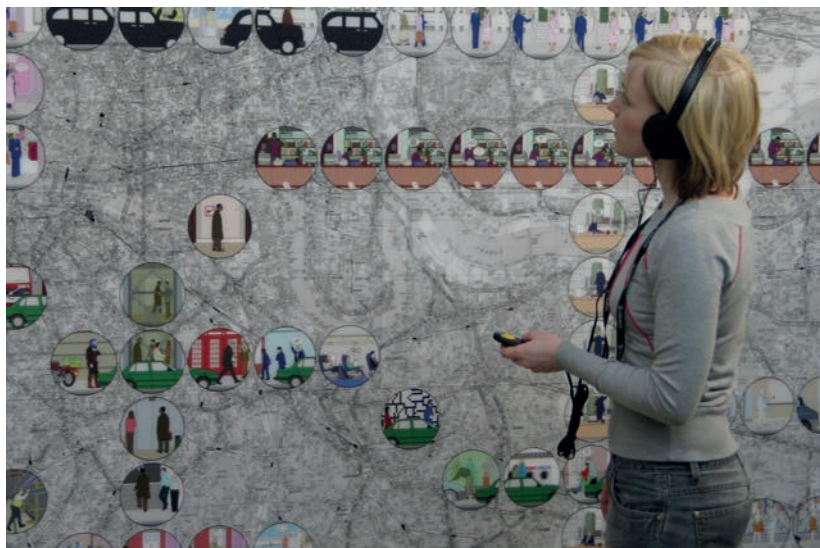
Bra gratisverktyg för videokonvertering är till exempel Super Encoder för PC och MPEG Streamclip för PC och MPEG Streamclip för Mac.

Om det inte går att behålla originalupplösningen är det oftast bättre att skala upp än att skala ner den. En film i 16:9 DVD-kvalitet kan visas på en full HD-bildskärm, men en film i full HD-kvalitet som visas på en bildskärm med lägre upplösning kan få oönskade effekter. Upp- och nedskalning kan ske i konverteringsprocessen via mjukvara, antingen i mediaspelaren eller i bildskärmen. Bildkvaliteten beror på var i kedjan man väljer att ändra skalan. Prova dig fram.

Audioguides

Utställningar kan utrustas med audioguides för att göra besöken mer levande och individanpassade. En audioguide är en bärbar ljudspelare med hörlurar eller högtalare och fungerar som en personlig guide för besökaren.

Audioguides används också för att tillgängliggöra material som är svåra att ta till sig på annat sätt, till exempel information på olika språk, syntolkning av föremål för synskadade och uppläsning av utställningens texter.



Audioguide till *OM – berättande i svensk samtidskonst*. Beträktaren kunde via MP3-spelare välja personliga tolkningar av varje verk. Sändare fanns placerade inuti verkskyltarna.

Foto: Riksställningar. ©Lars Arrhenius/BUS 2014.



Avskärmat rum i utställningen *Efter Tsunamin*. En vägg med teckningar av barn med egna upplevelser från tsunamin 2004. Videoprojektion från upphängd projektor och avskilda filmvisningar via monitorer i fåtöljernas huvor. Foto: Riksställningar.

Utomhus

Om tekniken ska användas i utomhusmiljö måste faktorer som väderpåverkan, vandal- och stöldsäkring och solstörningar tas i beaktande. All teknik måste byggas in i klimat-, vandal- och stöldsäkra skal. Såväl kyla som värme påverkar elektronik och stora förändringar i temperaturen leder till kondens vilket kan skapa korrosion och kortslutning. Tänk på att välja resonans- eller vädertåliga högtalare. En resonanshögtalare kan placeras på insidan av en konstruktion. Konstruktionen som till exempel kan vara glas, trä eller metall blir då ljudbäraren. Utställningen *Restore Hope: Se mej!* turnerade i en specialbyggd släpvagn med två bildskärmar. Solens direkta instrålning i vagnen gjorde att luften innanför det vandalsäkra specialglaset blev så varm att bildskärmarna slutade fungera. Trots att släpvagnen hade klimatanläggning fick extra fläktar monteras framför bildskärmarna under den pågående turnén. Bildskärmar behöver vara ljusstarka nog att klara dagsljus och direkt solljus. Projektorer rekommenderas endast när det är mörkt.

Installationsmiljö

All elektronik alstrar värme i olika grad och när den byggs in i monterar är det viktigt att det skapas ett luftflöde så att luften i montern byts ut kontinuerligt. På så sätt behåller tekniken sin livslängd och brandfara undviks. Ibland kan det räcka med naturligt självdrag enligt skorstensprincipen och ibland kan det behövas fläktar som komplettering. Placera ett luftintag nertill och ett utblås med samma area så högt upp i montern som möjligt. Snåla inte med antalet fläktar, de kostar inte mycket och kan fås med mycket låg ljudnivå.

Till vandringsutställningar, där tekniken ska kopplas in och ur många gånger, är det bra med snabbkontakter med låsning. Låset hindrar kontakten från att åka ut av misstag. Till signalnivå och lågvolt kan XLR-kontakter användas och till 230V nätanslutning passar Neutriks PowerCON bra.

Vandalsäkring

Utställningsteknik utsätts ofta för stort slitage. Använd vandalsäkra tryckknappar och tangentbord för att minimera underhållet av utställningen. Teknik som har kablar och som besökaren kommer åt, kan försees med plastad stålvaajer eller kabelflätor i kombination med krympslang, gärna med invändigt lim. Detta ökar draghållfastheten och minskar stöldrisker.

Elstyrning

Gör en plan för hur elen ska vara styrd i utställningen. Ofta vill man stänga av all el i ett rum med en enda knapp, men vissa delar som projektorer och datorer kan behöva fast och obruten ström. För enklare tillämpningar kan det vara klokt att använda fjärrströmbrytare. De kan sammankopplas med trådlösa nätverksroutrar som Dovado, i kombination med USB-stickan Tellstick, för att schemalägga på- och avstängning av utställningen. Sammankopplingen gör det möjligt att även starta och stänga hela eller delar av utställningen via internet.



Vandalsäker hörlur i metall. Basen är fastskruvad i väggen och luren vilar i basen med kraftig magnet. Foto: Per Björklund.



Installationen *Kunskapen* av Kollektivet Livet. Interaktiv station för uppfinningar, via multi-touchskärm i Surface 1.0 plattform. Foto: Magnus Aronson.

VART ÄR MEDIETEKNIKEN PÅ VÄG?

Integrerade system

Utvecklingen tillåter att mer utställningsteknik integreras och styrs centralt, med system som styrs enligt scheman och där information kan förmedlas från en central server till olika utställningsstationer. Bild och ljud synkroniseras mer och mer till andra händelser i utställningar, som till exempel ljus.

Internet och smarta telefoner

I takt med att systemen integreras blir internet en naturlig del av processen och med det även smarta telefoner som kan ta emot information och även användas för att interagera med utställningar.

3D-teknik

3D-projektioner och bildskärmar har blivit billigare och produktionen av 3D-innehåll håller också på att förenklas och blir därför billigare. 3D i kombination med övrig teknik kommer förmodligen att integreras mer i utställningar.

Projektionsmappning

Projektionsmappning är en teknik där projektioner följer en geometrisk struktur. Ofta görs det på gigantiska fasader utomhus och kostar av förklarliga skäl stora summor. Projektionsmappning kan även göras i liten skala i en utställningsmiljö och skapa mycket effektfulla upplevelser.

Kamerabaserad rörelseigenkänning

Med dataspelstillbehöret Kinect och liknande har det öppnats en ny värld av möjligheter för utställningar.

En kamera kan känna av mänskliga rörelser och även analysera det i djupled, det vill säga i 3D. Det medger applikationer där man med relativt hög noggrannhet kan följa en persons rörelser i sid-, höjd- och djupled och med den informationen styra utställningsstationer.

Kinect analyserar rörelser i helkroppssformat, medan exempelvis Leap Motion kan läsa av handens och fingrarnas alla leder.

Kamerabaserad rörelseigenkänning kommer även integreras i interaktiva glasögon (så kallade wearables) och i nästa generation mobiltelefoner.



Med hjälp av Kinect kan publiken i utställningen *Resan fram och tillbaka* prova virtuella käder som är inspirerade av Eugen Semitjovs framtidsscenarioer. Foto: Magnus Aronson.

Augmented Reality (AR) - förstärkt verklighet

Förstärkt verklighet är ett samlingsnamn för när digital teknik blandas med verkligheten, till exempel genom att datorgrafik läggs ovanpå en realtidsbild från en kamera. Med grafiska markörer som filmas av kameran kan grafiken placeras ut på motsvarande plats på bildskärmen eller projektionen. I telefoner kan GPS (Global Positioning System) användas för att placera ut grafiska element över kamerabilden, som Layar.

Utställningen *Resan fram och tillbaka* innehåller tre stationer som använder förhöjd verklighet: *Lekomaten* som är markörbaserad, *Jean-Jacob* som känner av rörelse med Kinect och *Table* som är markörbaserad med Microsoft Surface.



Stationen *Lekomaten* styrs av publiken som letar efter symboler i utställningsrummet, som sedan visas i stationens skärm via Augmented Reality. Foto: Tore Danielsson.



*Unizon*es guider bär konstverk av Lise Harlev. Utställningen var ett samarbete med Riksutställningar i Norge och kryssade sommaren 2005, 100 år efter den svensk-norska unionsupplösningen, längs den svensk-norska gränsen. Foto: Riksutställningar.

MOBILA RUM OCH FORMAT

En lyckad vandringsutställning måste tidigt planeras för att visas på flera platser. Detta gäller i än högre grad för mobila rum, som har den huvudsakliga funktionen att så effektivt som möjligt kunna transporteras och installeras på många olika platser där utställningsrummets resurser ofta saknas.

Ofta finns demokratiska motiv bakom mobila rum eftersom de kan nå platser som saknar fasta utställningsrum. Ekonomiska motiv, via samproduktion eller hyresintäkter, är andra skäl för att producera utställningar för mobila rum, liksom mer curatorielle där urval och koncept styr utställningens format. Att utveckla nya mobila rum är en kostsam och arbetskrävande uppgift. Det finns en viss marknad där sådana kan hyras. Mobila rum har både utställningsrum och utställning i ett och samma system och kan transporteras utan omfattande förändring på vägar eller räls. Trailers, bilar, båtar, tåg och släpvagnar är exempel på mobila rum. Mobila rum på offentliga ytor kräver tillstånd. Tillstånd för aktiviteten söks hos Polismyndigheten. Temporärt bygglov för att få ställa upp rummet söks hos kommunens tillståndsenhet eller liknande. Beskriv om formatet kommer låta eller lysa på nätterna.

Mobila format är utställningsformat som i regel kräver ett sammanhang eller ett rum för att fungera. De kan inte transporteras självständigt, utan måste förflyttas med hjälp av fordon. Publiken går i regel inte in i mobila format, vilket de gör i mobila rum. Mobila format används gärna för att nå miljöer med begränsade utställningsmöjligheter, som skolor eller bibliotek. Andra motiv för att producera mobila format är ekonomiska - det reducerar formgivningskostnader och tillverkningskostnader, förenklar produktionstider, tillgängliggör samlingar och underlättar turnéläggning. Vissa mobila format tas fram för att kunna presentera en viss typ av material eller för att på avstånd kunna uppdateras med nytt innehåll. Exempel på mobila format är skåp, väskor, montrar och skärmar.

Här följer ett urval av Riksutställningars mobila rum och format.



Utställningen *Toppmötet*, om händelserna i samband med toppmötet mellan EU och USA 2001, kvällstid i centrala Göteborg där kravallerna inträffat ett år tidigare.

Foto: Olof Wallgren.



Utställningen *Blod och andra band*, Riksutställningar i samarbete med Mångkulturellt Centrum, i Skärholmens centrum. Utställningstorn som mobilt format, design av Bruno Tardat och Karl-Gustav Jönsson. Foto: Olof Wallgren.



Mobilt format för film och kontvideo, *Show Unit*, med tydligt avskärmning och sitttyta för att behålla betraktarens fokus. *Show Unit* består av lösa element som två personer bygger samman med enkla handverktyg. Design av Jonas Runberger. Foto: Riksställningar.



Uppklistrade pappersporträtt på fasaden till New Zealand Portrait Gallery. *Inside Out* är en global konstplattform, skapad av konstnären JR, för social påverkan i offentliga miljöer. Foto: Mathias Strömer.



Släpvagn som mobilt rum. *Fågel, fisk eller mittemellan* visades i nationalparker över hela Sverige. Här på väg till Vilhelmina. Foto: Riksställningar.



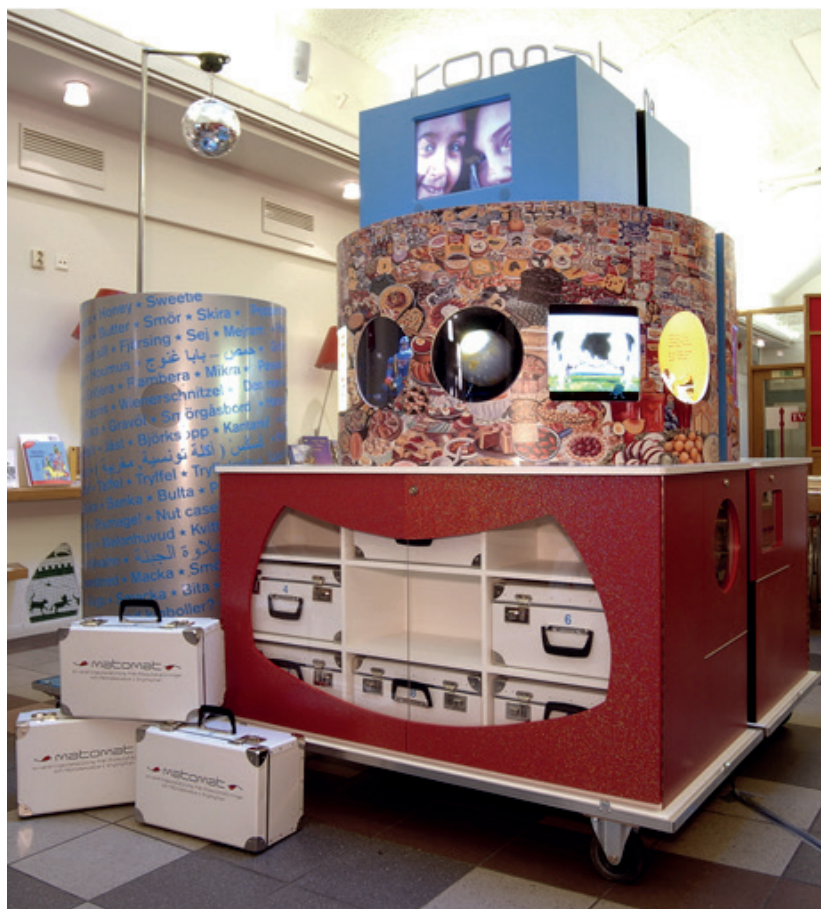
Fågel, fisk eller mittemellan med utfälld ramp och tak, utanför naturum Gotland, Vamlingbo. Foto: Riksställningar.



Centrum för konstprojektet *Lokal* med Raketa, var ett tält som fungerade som scen och mötesplats för lokala program. Matperformance i Biskopsgården. Foto: Raketa.



Tältet till *Lokal* med Raketa byggs upp i Vittangi.
Foto: Raketa.



Matomat var en mobil utställning om mat och måltider som visades i skolmatsalar. Den innehöll aktivitetslådor som snabbt kunde användas för lekfulla experiment. Foto: Olof Wallgren.



Unizones interiör av konstnären Jacob Dahlgren. I förgrunden fotobollsverk av Ingrid Eriksson. Foto: Karl-Olov Bergström. ©Jacob Dahlgren, Ingrid Eriksson/BUS 2014.



Unizone anländer till den samiska Riddu Riddu-festivalen, norr om Sverige. *Unizones* exteriör av konstnärerna Andreas Heuch och Peter Johansson. Foto: Katarina Lindkvist. ©Peter Johansson/BUS 2014.



Svåra Saker, Riksutställningar i samarbete med Samdok, var en mobil fältstation och utställning i ett, bemannad med etnologer som samlade in föremål och berättelser.

Foto: Olof Wallgren.



Arkitekturbussen – sommarens arkitektur, Riksutställningar i samarbete med SAR. Arkitekter gav guidning och råd till publikens egna sommarboenden. Foto: Karl-Olov Bergström.



Gränser, Riksställningar i samarbete med Forum för levande historia.
Foto: Olof Wallgren.



Moderna Museet c/o Riksställningar. Här utanför konstmässan i Kista.
Foto: Riksställningar.



Ylle och Bläck, sticknings-workshop. Transportlådorna fälldes enkelt upp för att visa utställningens monstrar. Foto: Riksutställningar.



En av montrarna i visningsläge till utställningen *Ylle och Bläck*. Foto: Riksutställningar.



Enkel avskärmning med "trattar" som avskärmar betraktarens synfält. Utställningen *Restore Hope: Se mej!* i Riksutställningars mobila video-släpvagn. Foto: Stig Albansson.



Utställningsskåp som snabbt kan fällas upp likt ett altarskåp och placeras på medföljande stativ. Detta mobila format har använts till många utställningar. Foto: Karl-Olov Bergström.

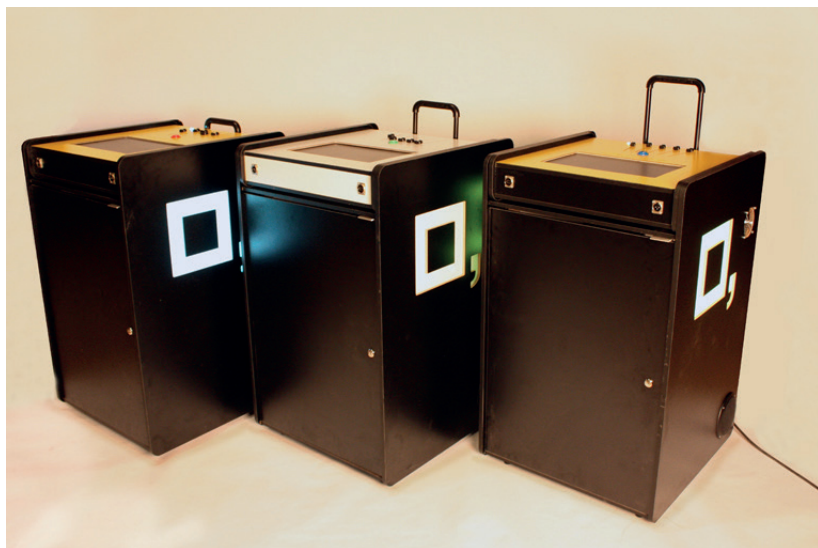


Utställningståget, ett mobilt format med fyra tågvagnar, var ett samarbete mellan Riksutställningar och SJ. *Landskap i nytt ljus* var den första tågutställningen, 1987.

Foto: Karl-Olov Bergström.



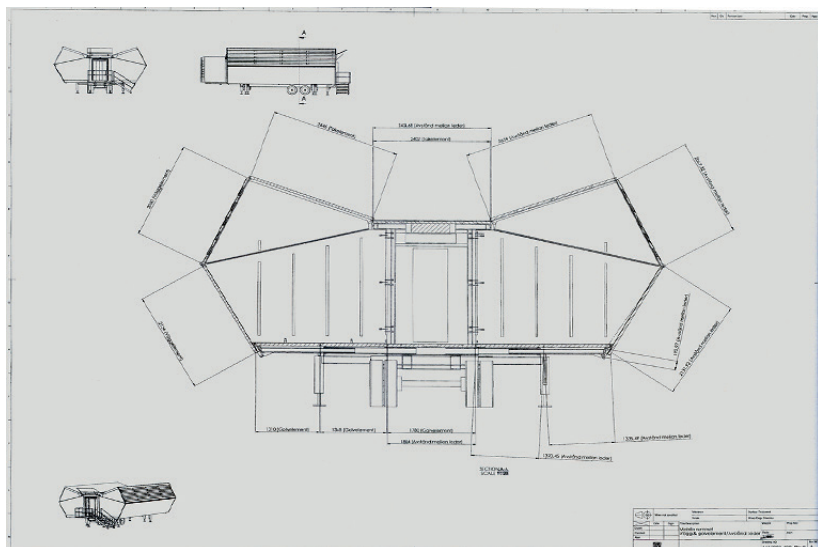
Det sista utställningståget från 1998, *Spåra Staden*, skapade dialog mellan ungdomar och beslutsfattare kring stadsutveckling. Utställningens andra vagn, *Det dolda stadsrummet*, skildrade stadens blodomlopp i en betongkulvert. Foto: Karl-Olov Bergström.



Tagtool, ett open-sourcesystem, här i form av en utställningsstation med ritplatta, kontrollsystem, animationssystem, projektor och dator. För konstnärligt skapande och publik visning inomhus eller utomhus. Foto: Per Björklund.



Workshop med *Tagtool* för ungdomar mellan 16-25 år på Unga Magasinet i Sundsvall. Arrangemang av Ung Film och konstkonsulents Västernorrland. Foto: Eva-Lena Olsson, Dagbladet, Sundsvall.



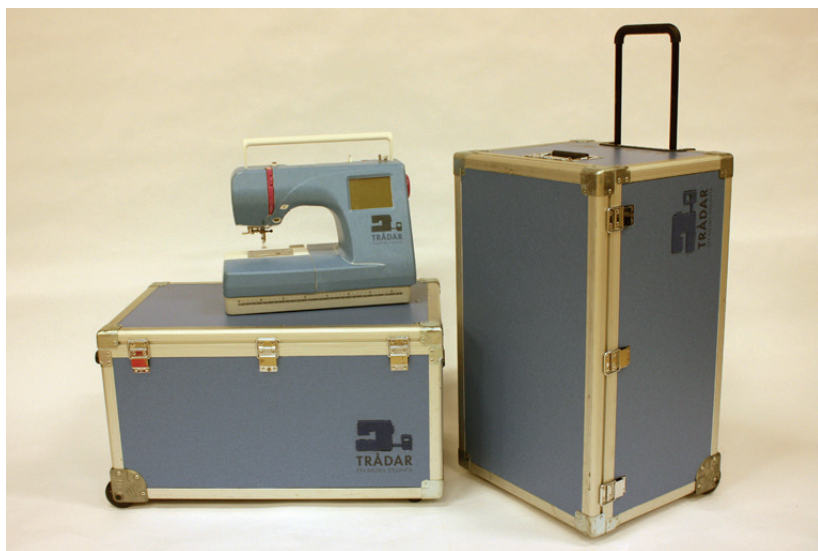
Nya mobila rummet togs fram speciellt för Riksutställningars behov under 2000-talet. Konstruktionsritningen visar rummets flexibla väggar. Design av Love Arbén.



Nya mobila rummet erbjuder en utställningsyta på ca 90 kvadratmeter. Exteriören är monterad för hand med vinylfolie och täckt med ett skyddande lager tunn transparent klotterskyddsfilm. Från utställningen *Present - makt att förändra*. Foto: Per Björklund.



Utställningen *Trådar* var en mobil syjunta. Innehållet skapades under workshops. Här brodering via SMS med en omprogrammerad symaskin. Foto: Per Björklund.



Trådar, redo för turné.
Foto: Per Björklund.



Rörpostsystem för 10 av 9 är normala, en vandringsutställning om statistik. Publiken skjuter iväg kulor och skapar ny statistik. Foto: Riksutställningar.

TEKNISK INTERAKTIVITET

Interaktivitet innebär att objekten i en utställning är designade för att undersökas och upptäckas. Den finns i allt från stora stationer till de allra minsta detaljerna. Den kan också innebära att besökaren lämnar ett fysiskt avtryck i utställningen. Interaktiva stationer har en tendens att skapa ett riktat fokus, ibland på bekostnad av andra delar i utställningen, och skapar ofta spontana samtal mellan besökare. För en del besökare är interaktiva stationer besvärande: man kan känna sig utlämnad, blir orolig för att göra fel eller inte förstå. Interaktiva stationer och utställningar kan innehålla högteknologiska system eller vara mycket lågteknologiska i sin uppbyggnad.

Lågteknologisk interaktivitet

En speciell typ av interaktiva utställningar eller stationer är så kallade "hands-on". De har ofta en stark koppling till utbildning och har sina historiska rötter i framväxten av de nordamerikanska vetenskapsinstitutionerna för barn och ungdomar som ofta kallas för Children's Museum eller Center. Fenomenet har sedan länge spridit sig till Europa. Idén med dessa utställningar och institutioner är att publiken genom att "göra" istället för att "titta" får i lustfyllda och multisensibla miljöer en fördjupad kunskap och att den elitistiska karaktären som i värsta fall kan omgärda traditionella museer bryts och nyare målgrupper blir intresserade. Originalföremål lyser ofta med sin frånvaro. Det mesta är i regel specialbyggt för utställningarna och det finns liten fysisk relation med "ur-vetenskapen".

Det är svårt att producera en bra interaktiv station och ännu svårare att göra en interaktiv utställning. Stationer som har en karaktär av "undervisande", "skolsituation" och liknande fungerar mindre bra. Det är bättre att inrikta sig på individuella upplevelser och lita på publikens egen kunskap och se stationen som en egen liten utställning, en egen "värld" med sina regler. Stationer eller utställningar som är tekniskt avancerade bör också vara bemannade. Det är ett misstag att tro att man kan spara in på personalkostnader i dessa fall. Det finns ett kontinuerligt behov av instruktioner och en hjälpsam hand.

Traditionella material och tekniker är ibland att föredra framför elektroniska lösningar. Identifikation med kända sammanhang och material kan vara en fördel. Lösningar av typer "öppna-stäng", taktila situationer och uppbyggda verkstadsliknande miljöer i eller bredvid utställningar har ofta fördelen att de verkligen används, även över generationsgränserna. Många interaktiva moment löses enklast med traditionella och välkända material, ett uttrycksfullt originalföremål eller en kunnig antikvarie som kan berätta historier.



Skelettgalleriet på Australian Museum, Sydney - Australiens äldsta offentliga museum. Denna tillfälliga station innehåller levande skådespelare som aktiveras genom knapptryck. Stationen demonstrerar vikten av frisk luft och motion för att stärka skelett. Foto: Mathias Strömer.

Testa och undersöka

Innan en station tas med i en utställning bör några aspekter testas med positivt resultat:

Fysisk tillgänglighet – om inte tillgängligheten är hög bör andra tekniker, material eller former övervägas.

Begriplighet – använd så enkel text som möjligt och helst ingen alls – piktogram, symboler och illustrationer är nästan alltid att föredra. Det går ofta att förenkla en instruktion och det går ofta att förkorta. Detta arbete kräver tid och erfarenhet.

Upplevelsen – om vinsten av det interaktiva i stationen helt enkelt är för tråkig, överväg att ta bort det interaktiva momentet.

Hållbarhet – stationen måste hålla för en stor mängd ibland oförsiktiga användningar.

Test – stationens innehåll, upplevelse och interaktiva val behöver testas av en socialt blandad grupp. Var försiktig med att blint följa testgruppens åsikter – de flesta människor är dåliga på att ge kloka omdömen om sina upplevelser. Glöm inte bort att observera beteenden.

Design – publiken måste övertygas direkt av det kloka i valet av teknik och design.



Utvecklingsrummet, i Riksutställningars trailer, var utrustad med interaktiva stationer, materialbibliotek och miljö för workshops. Foto: Riksutställningar.



Minnesträd i utställningen *Efter Tsunamin*. Besökare lämnade egna minnesord om tsunanim i trädet. Alla minnesord är sparade i en minneskapsel för framtiden. Foto: Riksutställningar.

HÖGTEKNOLOGISK INTERAKTIVITET

■ Tryckknappar kan kopplas in till många mediespelare för att besökarna till exempel ska kunna välja film eller ljudspår, pausa eller justera volymen. Välj en tryckknapp som passar utställningens formspråk samtidigt som den passar med de tillgänglighetsmässiga specifikationer som planerats för utställningen. Tryckknappen ska också tåla tiotusentals tryck.

■ Rörelsedetektorer går att koppla till mediespelarens tryckknappsingångar så att en film eller ett ljud startas automatiskt när en besökare närmar sig.

■ Pekskärmar kan kopplas ihop med vissa mediespelare. Medföljande programvara gör att det kan skapas tryckkänsliga zoner i en bild- eller filmvisning.

■ Multitouch är pekskärmar som klarar mer än ett tryck åt gången så att flera personer kan använda en bildskärm samtidigt eller så att en person kan förminska, förstora och rotera objekt på skärmen.

Multitouchapplikationer kräver speciella bildskärmar med en multitouchyta och har ofta en inbyggd dator. Det finns även tillbehör som olika ramar som placeras över bildskärmar. En IR-stråle känner av om ytan korsas och kan därmed sända signaler till datorn.

Det krävs väl genomtänkta och utformade program för att upplevelsen ska vara intuitiv och tillföra besökaren något.



Publiken får testa hur paleontologer arbetar via touchskärmar på Natural History Museum, London. Foto: Mathias Strömer.



Utställningen *Rewrite the Future*. Traditionell interaktivitet via svart tavla och kritor och information via öppningsbara magnetluckor. Foto: Mathias Strömer.

Smarta telefoner, läsplattor och appar

I takt med att fler och fler har smarta telefoner och läsplattor, ökar efterfrågan på appar som fungerar i utställningssammanhang, såsom audio- eller multimedиаguider, frågeformulär och fördjupningar.

Integrering av smarta telefoner och läsplattor i utställningar kan göra att graden av interaktion för besökaren ökar, dels i form av synkronisering med sociala medier, men också där besökaren med hjälp av sin telefon kan styra delar av den fysiska utställningen som att tända och släcka lampor till mer fördjupade sätt att påverka innehållet. AR (Augmented Reality) möjliggör till exempel att ett informationslager kan läggas på bilden som kameran i telefonen läser in.

RFID och QR-koder

■ RFID är en form av trådlös elektronisk identifiering. Besökare kan förse med RFID-taggar som gör att besökaren identifieras på olika platser i utställningen. Detta styr vilket innehåll som presenteras. Tekniken kan användas för att helt individanpassa ett utställningsbesök, till exempel genom att besökaren fyller i ett datorformulär vid ingången. Det kan också användas för att grupp-anpassa innehållet som i utställningen *(O)mänskligt*, där RFID användes för att låta besökaren själv välja om det ljud som spelas upp i hörlurarna ska vara på engelska, i lättläst version eller vara precis som på textskyltarna.

■ QR-kod är en optisk kod - som en streckkod - som kan lagra text- och sifferserier, till exempel en webbadress till en informationssida, med en ljudfil eller en videofilm som en besökare med hjälp av sin telefon kan ta del av. Besökarens telefon blir till en multimedиаguide under utställningsbesöket.



Social interaktion med Fru Homunculus ("liten människa" på latin) i utställningen *Se Hjärnan!*. Figuren visar hur stor del av hjärnbarkens celler som är engagerade i de olika kroppsdelarna - både vad det gäller motorik och sensorik. Foto: Riksställningar.

Teknisk tillgänglighet kan ökas med hjälp av bild och ljud i form av till exempel:

Syn- och ljudtolkning.

Teckentolkning infällt i en film.

Olika språk.

Taktila knappar, symboler eller piktogram.

Lättläst information.

Tänk på att placering av bildskärmar, projektionsytor, hörlurar och tryckknappar, samt deras utformning, spelar stor roll för hur tillgänglig tekniken är.



Museu da Língua Portuguesa, São Paulo är ett interaktivt museum om det portugisiska språket. Stationer med högtalare för riktat ljud och multitouch-skärmar förklarar på andra språk hur portugisiskan har förändrats genom historien och dess kulturella betydelse.

Foto: Mathias Strömer.



Lek! - en allvarlig utställning bestod av stationer för att teckna, vila, bygga kojor, klä ut sig, klättra, åka rutschkana och gå balansgång. Utställningen kombinerar bild och text på olika ytor och material. Vinyldekor med mycket slitstarkt laminat för att hålla för lek.
Foto: Riksutställningar.

BILDBEHANDLING

Bildbehandling är ett teknikområde som går ut på att förändra bilder med olika metoder. Vid alla sorters bildbehandling produceras en ny bild utifrån en annan bild.

Målet med bildbehandlingsoperationer är oftast att kvaliteten i bilden ska upplevas bättre eller tydligare. Tekniken används för att bearbeta suddigheter och andra störningar eller framhäva den speciella typ av information i bilden som efterfrågas.

Typer av bildbehandlingsoperationer:

Geometrisk transformationer som omskalning och rotation.

Grånivåtransformationer.

Färgkorrektioner och färgrymder.

Kontrasthöjande operationer.

Olika restaureringsmetoder.

Rörelsekompensering.

Sammanfogning av multipla bilder.

Retusch.

Hantering av metadata.

Datoriserad bildbehandling

I takt med den snabba utvecklingen med digitala konsumentkameror, har det också vuxit fram en marknad för bildredigeringsprogram såsom Adobe Photoshop, Corel Photopaint, Paint Shop Pro och GIMP för att nämna några. Förutom färg- och kontrastjusteringar kan man ta bort oönskade element som röda ögon samt retuschera texturerade områden.

Bildformat

Filformat för bilder delas in i två huvudgrupper - rastergrafik och vektorgrafik. Raster- eller bitmapgrafik består av bildpunkter (pixlar) och vektorgrafik är uppbyggd av punkter med linjer som för binder dessa. En viktig skillnad är att vektorgrafiken kan förstoras obegränsat utan kvalitetsförsämring.

Rastergrafik

BMP – "Bitmap" utvecklad av Microsoft, okomprimerad bild.

JPEG – "Joint Photographic Expert Group" komprimerad bild med bra kvalitet.

PNG – "Portable Networks Graphic" lämplig för webbikoner och ritningar.

TIFF – "Tagged Image File Format" har hög bildfilskvalitet.

GIF – "Graphic Interchange Format" filformat för webb.

PSD – "Photoshop Document" bildfil med lagerhantering.

RAW – "Råformat" bildfil som måste redigeras i bildbehandlare.

Vektorgrafik

EPS – "Encapsulated PostScript".

AI – "Adobe Illustrator".

CDR – "Corel Draw", konkurrerar med Adobe Illustrator.

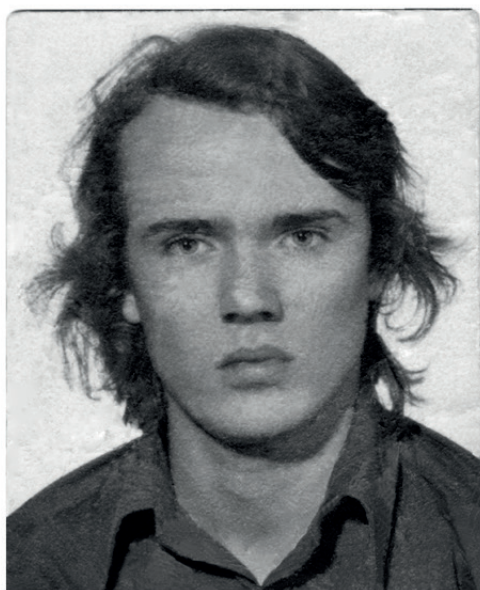
PDF – "Portable Document Format" kan innehålla både vektor-och rasterbaserad grafik.

Bildupplösning

■ Dpi – "Dots per inch" används ofta felaktigt angående bilders upplösning. Dpi är ett mått som anger upplösningen på en skrivare; hur många punkter skrivaren klarar att printa per tum. En bläckstråleskrivare har variabla punkter; små för detaljer och större för att täcka stora ytor.

■ Lpi – "Lines per inch" används för att beskriva linjetätheten eller upplösningen på en dia, påsiktssbild (papperkopior) eller i tryckpress. Lpi beskriver hur många punktlinjer som ryms inom varje linjär tum.

■ Ppi – "Pixels per inch" används för att beskriva upplösningen på en bildläsare eller dataskärm. Ppi talar om hur många pixlar eller bildskärmspunkter som får plats inom en tum. Begreppet Ppi används när det gäller upplösning eftersom en bildläsare eller scanner inte registrerar punkter utan pixlar, och en dataskärm visar pixlar och inte punkter. En digital bildfil har inga Dpi förrän den skrivs ut.



Exempel på typisk bildbehandlingsoperation. Renovering av ett gammalt passfoto.
Foto: Per Björklund.

Färglära

Färg byggs upp av ett system baserat på de primära färgerna röd-grön-blå och de sekundära färgerna cyan-magenta-gul. Varje färg har en komplementfärg som den står i direkt relation till.

■ RGB – primära färger som blandas för att skapa alla färger som finns.

Exempel: röd + grön = gul eller röd + grön + blå = vit.

■ Cmy (Cmyk) – sekundära färger blandas även de för att få alla färger.

Exempel: magenta + cyan = blå eller gul + magenta + cyan = svart.

Blandas två primära färger får man en sekundär. Blandas två sekundära får man en primär. RGB och CMY hänger alltså ihop.

Exempel, två primära blir en sekundär:

röd + grön = gul

grön + blå = cyan

blå + röd = magenta

När två sekundära blandas för att få en primär.

Exempel:

cyan + gul = grön

magenta + cyan = blå

gul + magenta = röd

Detta skapar ett system där varje färg alltid har en motpart, och det är den som kallas för komplementfärg.

Färgkorrigering

Ofta får man färgkorrigera till exempel gula tänder, röda ögon eller blå hud. Blå och gul är komplementfärger till varandra. Om en bild är för blå finns fyra vägar att gå:

Öka mängden gult.

Öka mängden rött och grönt som gult är uppbyggt av.

Minska mängden blått.

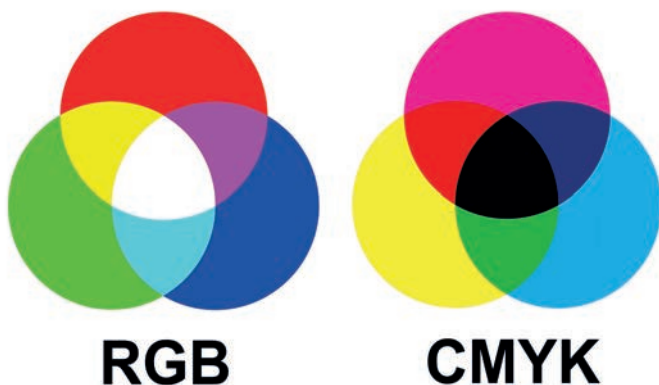
Minska mängden magenta och cyan som blått är uppbyggt av.

Resultatet blir detsamma. Det är så färger fungerar.

En skrivare eller tryckpress är inte helt perfekta att få fram svart av enbart färgblandningen. Därför tillsätter man svart som en egen färg, därav namnet CMYK där K står för Keycolor (svart).

RGB eller CMYK-läge?

När man arbetar i Photoshop arbetar man oftast i RGB-läge. När en bild så småningom ska tryckas kan man konvertera bilden till CMYK. Kontrollera med tryckeriet vad de vill ha.



Grafisk form

Det finns två enkla krav som man kan tänka på när det gäller utställningstexter. Krångla inte heller till det med "roliga" typsnitt och tänk på att typsnitt med seriffer är lättare att läsa.



Teckensnittet ska passa in i sammanhanget.

Teckensnittet ska utan svårighet gå att läsa.

Tillgänglighet

För att öka tillgängligheten för personer med nedsatt syn, tänk på:



Att vit text i små grader inte får sättas mot en orange, röd eller gul bakgrund.

Att hög kontrast mellan text och bakgrund är avgörande för läsbarheten.

Att vissa färgkombinationer är svårlästa, som blå/röd och röd/grön.

En god kontrast är nödvändig för god läsbarhet och uppnås genom att man har en mörk färg på en ljus bakgrund eller tvärtom. Allra bäst kontrast uppnås svart mot vit. Kontrasten är inte bara viktig för den som är synskadad. För till exempel en person med dyslexi har kontrasten stor betydelse för möjligheten att läsa texten.



Lägg gärna texten i en ruta.

Undvik text på bilder.

Papperet bör vara matt med hög opacitet (täthet) så att sidans tryck inte syns på baksidan vid eventuellt tvåsidstryck.

Färgblindhet

Den vanligaste formen av färgblindhet är någon form av röd/grön-blindhet. Detta innebär att den färgblinde endast med svårighet, eller inte alls, kan skilja på rött och grönt. Detta förekommer hos 8% av alla män och 1% av alla kvinnor. De som förväxlar blått och gult förekommer mycket sällan och total färgblindhet är ännu mer sällsynt.

Skrivare och material

Det finns många olika sorters storformatskrivare som bläckstråle, solvent och pigment. Material för att skriva ut texter och bilder finns på ark och rulle. Med en planskrivare går det även att skriva ut direkt på befintliga material så som träskivor, glasrutor eller porslin. Det finns planskrivare som har en skrivaryta upp till cirka 2,5 x 3 meter och en höjd av 15 cm. Här sker en kontinuerlig utveckling och det finns planskrivare som klarar UV-härdning och kan skriva ut vit-, guld- och silverfärg. Med den tillförlitliga och tåliga planprintmetoden utökar man därför materialvalet.

Plotter

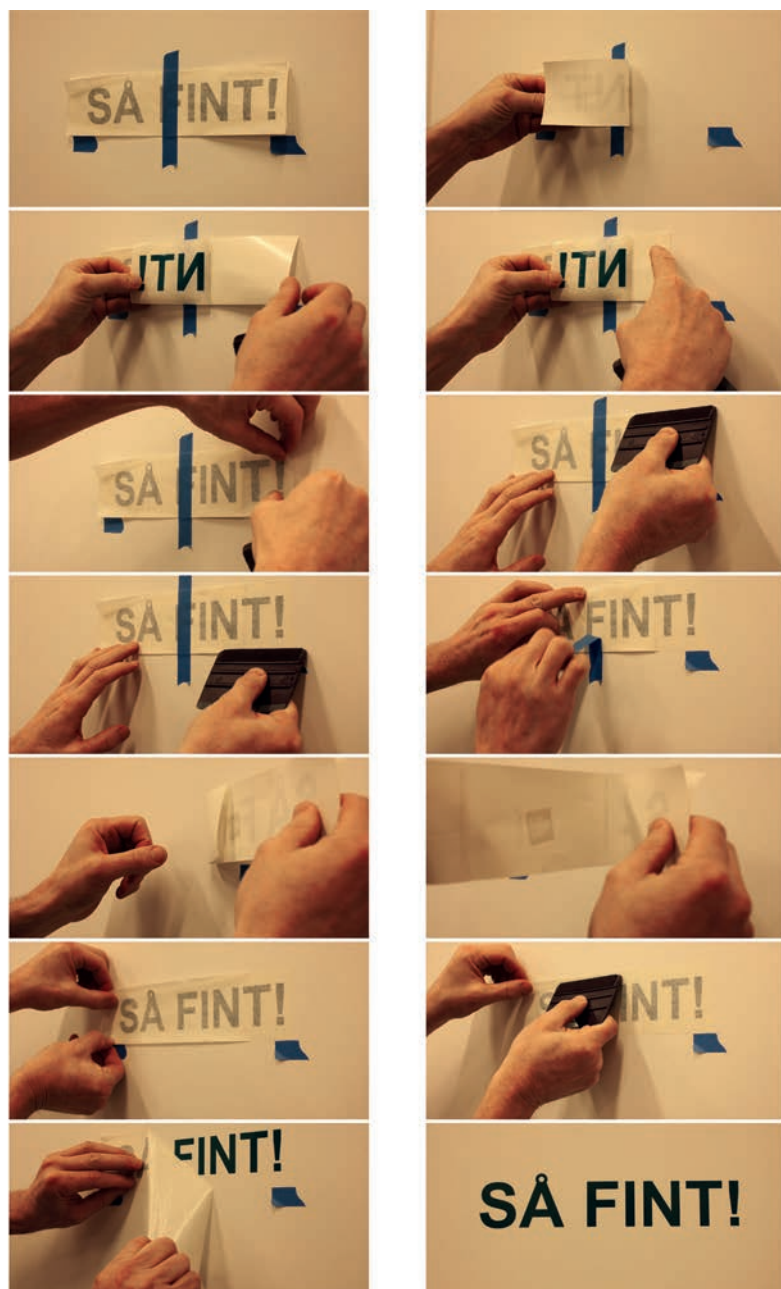
För vinylskärning (plottra) så behövs en vinylskärmaskin (plotter) som arbetar med vektorfiler som .ai, .eps och .cdr, beroende på vilken programvara man har till maskinen.

Med vinylskärning gör man oftast självhäftande bokstäver men även vektorbilder, dekorer, pilar med mera. Det finns en mängd olika vinylfolier med olika häftämnen och hållbarhet. Man skiljer på gjutna vinyler och valsade vinyler där de gjutna har längst hållbarhet. Det finns matta, blanka, glittriga, mönstrade, translucenta, reflexterande vinylfolier i många olika färger. Det finns även varianter med trä- och metallstruktur och vinylfolier med extrem formbarhet för till exempel "Car Wrapping" (helfoliering av bilar).



Här rensas plottertext, i detta fall negativt skuren text.

Foto: Per Björklund.





Målning på tapeter för att få rätt nyans i bilderna.
Foto: Ema Blom.

YTBEHANDLING

Ytbehandling innebär främst att förvandla eller förändra en yta, ett råmaterial, till något annat. En träskiva kan behandlas så att det till exempel ser ut som kakel och en polystyrenskiva förvandlas till en stenmur. Området omfattar även möbeltafetsering och attributmakeri. I regel ska ytbehandlingen skapa något som kan vara både visuellt och taktilt. Oftast är det en kombination av hållbarhet och utseende. Arbetet innebär till stor del att testa material och behandlingar för att uppnå önskad effekt.

Den som arbetar med ytbehandling i utställningar arbetar utifrån färgval och önskemål om hur blank en yta ska vara. Ytbehandlaren har god kunskap om hur olika material reagerar med olika typer av lim och behandlingar. Ytbehandlaren kan också förutse vad resultatet kommer att tåla med tanke på de påfrestningar som en utställning innebär. Därför är det viktigt att ta hjälp av en ytbehandlare inför valet av material.

I vandringsutställningar är det särskilt viktigt att planera för förbättringsmöjligheter, som att låta färg och redskap följa med utställningen, att planera för större slitage än vanligt och vara medveten om skiftningar i ljusförhållanden. De vanligaste materialen som ytbehandlas är trä, metall och plast. Alla material behöver grundarbetas för att både hålla längre och se bättre ut. Det görs genom att först spackla och slipa ytan, måla den med en grundfärg och sedan måla den med den önskade färgen.

Riksutställningar använder vattenbaserade färger till alla material. Idag är dessa nästan likvärdiga med oljebaserade färger i kvalitet men kräver övning för att ge ett bra resultat. Oljebaserade färger är på väg att försvinna från marknaden eftersom de påverkar miljön negativt.

Aluminium och stål är de mest använda metallerna inom ytbehandling. Aluminium behöver målas med en grundfärg för att få den slutgiltiga färgen att fästa på ytan.

Vid målning av galvaniserat järn är det klokt att lyssna på färgleverantören eftersom grundfärger kan skilja sig åt.

Ytbehandla metall

Slipa ytan med ett mycket finkornigt slippapper för att inte repa ytan.

Tvätta ytan med T-sprit och låt torka.

Måla/sprutmåla med en grundfärg som är anpassad efter materialet. Låt torka.

Måla/sprutmåla med den önskade färgen.

Halvblanka ytor håller bättre eftersom färgen inte spricker upp.

Plast är svårare att arbeta med eftersom materialet ofta väljs på grund av andra egenskaper än hur lättarbetad dess yta är. Det kan vara svårt att hitta färg som fäster på plast och därför föredrar många att limma tyg på ytan istället för att grundmåla den. Plastytor folieras ofta för att lättare kunna förändra färg och ytstruktur.

Ytbehandlingsmetoder

Valet av behandlingsmetod beror på den effekt som önskas. Vanliga metoder inom ytbehandling:

■ Målning - innebär att handverktyg som pensel och roller används. Resultatet beror till stor del på verktygens kvalitet. Fel pensel kan till exempel innebära en oönskad ytstruktur. Att använda handverktyg förvandlar arbetet till ett hantverk. Sprutmålning och sprutlackering är en bra metod för att uppnå en målad yta där inga penseldrag är synliga.

■ Betsning - gör att träets ytstruktur förblir synligt. Det finns betsningsmedel både med och utan bindemedel. Om betsen inte innehåller bindemedel behöver ytan lackas, oljas eller vaxas för att bli hållbar. Betsen stryks på ytan med till exempel en pensel, svamp eller trasa. Lasyr är en liknande metod: den kan beskrivas som en tunn färg som innehåller en stor mängd lack.

■ Kaschering - betyder att man förstärker en ömtålig yta, som frigolit, med hjälp av papper eller tyg och lim. Sedan spacklas ytan med gips eller andra liknande material, beroende på den finish som önskas.

■ Patinering - används för att få en ny yta att se använd ut.



Här har vi först tvättat ytan med en blöt svamp och låtit det torka. Sedan har vi slipat ytan med ett finkornigt sandpapper, betsat och vaxat med olja två gånger. Foto: Per Björklund.



Utställningen (O)mänskligt. LED-ljus i lådor, skomakarlampor över skrivborden och rörelsestyrt ljus under borden. Foto: Per Björklund.

LJUS

Ljus kan ensamt stå för gestaltningen av ett rum eller komplettera en befintlig form. En bra ljussättning lyfter upplevelsen av en utställning och är en stor del av helheten. Den skapar olika stämningar och miljöer utan fysiska gränser i utställningsrummet och gör att rummet får olika skepnader beroende på vilken typ av, och mängden ljus som används.

Det tar relativt mycket resurser och tid i anspråk att lyckas med ett bra ljus till en utställning. Själva ljussättningen är en kunskap som kräver känsla och förståelse för vad en utställning är, hur publiken ska förhålla sig till rummet och utställningen och vilken känsla som ska uppnås i rummet. Det är en stor uppgift och kräver mer än det som många gånger finns både resurs- och kunskapsmässigt.

Börja planera el- och belysningssystem i samband med att en utställnings form och innehåll börjar ta form, och tänk tidigt på vilka föremål som ska visas. En äldre känslig målning kan till exempel inte placeras bredvid ett föremål som tål högre ljusvärden. Rådgör alltid med en konservator eftersom känsliga föremål kan ha krav på temperatur och luftfuktighet, vilket påverkar de val som behöver göras inför ljussättningen.

Det är viktigt att tänka på hur ljuset påverkar besökarna och vice versa. Det ska finnas tillräckligt med ljus för att undvika att någon snubblar över något. Det är också viktigt att ljuset inte reflekteras i monterglas och att besökarna inte får ett riktat ljus i ögonen. Det tar flera minuter för ögat att vänja sig vid olika ljusstyrkor. Kom ihåg att även ljussätta utställningens sociala områden som mellanrum, entréer och golvytor och tänk på att besökarna i en utställning omedvetet kan styras med hjälp av ljussättningen.

Ljus i vandringsutställningar

För vandringsutställningar används med fördel lokalens befintliga ljussystem så långt det är möjligt. Det är därför klokt att noga undersöka varje lokals förutsättningar, se till att tillräckligt antal armaturer finns och vara noga med att meddela varje arrangör vilka specifikationer som finns för utställningens ljusnivåer, eventuella mörkläggnings- och scenografiska ljus. Om utställningen kräver resurser som lokalen inte har så kan ljuset istället med fördel integreras i utställningen.

Många vandringsutställningar med främst vägghängande konstverk och annat fysiskt innehåll vill dölja den teknik som används för att presentera innehållet. Också i dessa fall, där formelement som väggar och skåp kanske saknas, är det en fördel att använda det ljus- eller armatursystem som lokalen redan har. Ett exempel på integrerad belysning fanns i utställningen *VetenSkapelsen*. Utställningen bestod av vikväggar med "bläckfisklampor" som belyste detaljer i rummet. Inuti skåp som hörde till utställningen fanns LED-slingor för att visa mindre föremål. För allmänbelysning fanns det två projektorer som stod i mitten av rummet och projicerade uppåt mot en uppspänd duk som reflekterade ljuset ut i rummet. Denna version av integrerat ljus gjorde det möjligt att placera utställningen i vilken mörklad lokal som helst.

Ett exempel på befintlig belysning fanns i utställningen *(O)mänskligt* där det användes integrerat ljus i lådor, bord och montrar, men även spotlights som hörde till utställningslokalerna, monterade i 3-fas skenor i taket. Dessa användes för att belysa texter samt vissa stora montrar. Det fanns ingen belysning på golv eller gångstråk eftersom utställningen bestod av bord placerade i små grupper. Under varje bord monterades en högeffektiv LED-slinga. När publiken kom nära borden kände en IR-sensor av rörelsen och ljuset blev svagare under borden, samtidigt som ljuset som belyste bordens ovansidor med skomakarlampor blev starkare.



Utställningen *Picture This!* bestod av små diabildstittare på fönster som belystes bakifrån. Publiken kunde välja att lyssna till ett soundtrack via trådlösa hörlurar. Foto: Sten Sturefelt.



Vikväggar med "bläckfisklampor" i utställningen *Kaos von Linné*. Foto: Mats Samuelsson.



Utställningen *Inferno & Paradiso*. 18 diaprojektorer på stativ stod för utställningens enda ljus. Projektorerna var programmerade att byta bild med 18 minuters intervaller - då var utställningsrummet mörklagt och ljudet av projektorerna förstärktes. Foto: Riksställningar.



Kablage på Victoria and Albert Museum, London. Låt sakkunniga dra kablar i vandringsutställningar, för att undvika överhettning och snubbelrisk. Foto: Mathias Strömer.

Att tänka på vid ljussättning av mobila format utomhus

Utställningen måste bära sin egen ljussättning.

Det är svårt att belysa på håll då man aldrig vet vilka byggnader som finns i närheten eller hur elförsörjningen ser ut.

Locka gärna besökare med inbyggd, kraftig belysning av marken runt utställningen och det mobila formatet, eller använd ett rörligt eller varierande ljus.

Texter och dylikt som ska läsas utifrån byggs med fördel in i väggar eller i ljuslådor som skyddas av transparent och okrossbart polykarbonatplast. Detta material är inte repfritt men kan enkelt bytas ut. Materialet kan även skydda monitorer.

Använd gärna tidsstyrning eller sensorer som på dagtid stänger av dekorljus.

Använd helst luftburna kablar fram till utställningen, minst 4,5 meter över marken. Lägg annars kraftigt kabelskydd.

Ta hjälp av en elektriker för följande moment

Välja rätt dimension på kablage.

Dimensionera och planera för ventilation och fuktskydd av tekniken.

Planera för de kopplingar som publiken kan komma i kontakt med.

Klamra och montera fast ledningar för att undvika skador.



Jorda metallchassin och installera jordfelsbrytare eller personskydds-brytare.

Välja rätt kontakter och anslutningsdon när moduler behöver byggas i utställningsrummet.

Göra dragavlastningar.

Redskap

3-fas skenor i taket är vanliga i utställningslokaler. De har många fördelar för vandringsutställningar eftersom det går att dela upp allmän- och effektbelysning på en fas: en fas för själva utställningen och en fas för till exempel projektorer som behöver ha konstant ström för att kunna kylas ned på ett bra sätt. En annan fördel med att ta ström uppiifrån är att man minimerar sladdar på golvet som kan störa gestaltningen men även utgöra ett hinder för god tillgänglighet.

LED – Light Emitting Diode

Den vanligaste ljuskällan på museer idag är halogenlampor, vid sidan av lysrör och glödlampor. Riksutställningars senaste vandringsutställningar har nästan uteslutande använt LED-belysning. Anledningen är främst att LED alstrar mindre IR- och UV-strålning, skyddar föremål bättre än andra alternativ och att LED-belysning inte måste bytas ut regelbundet. LED är stöttåligt, arbetar med lågspänning och finns i ett flertal former som till exempel traditionella ljuskällor, små ytmonterade chip eller självhäftande slingor.

LED-ljus har tidigare uppfattats som kallt men finns nu även som det traditionella varmvita ljus som många uppfattar som "vanligt" ljus. Det är främst de nordiska länderna som eftersträvar det varma ljuset.

En annan fördel med LED-ljus är att det går att välja ett ganska snävt färgspektrum för att framhäva det uttryck som önskas, som ett kallt eller ett varmt intryck.

Det är stor skillnad i kvalitet mellan billiga och dyra LED-lampor. De stora tillverkarna producerar ofta en konsumentlinje samt en professionell linje. Produkterna i konsumentlinjen har ofta kortare livslängd och sämre färgåtergivning. Det lönar sig att läsa på och pröva sig fram innan valet av lampor. Tänk också på att ställa krav på leverantören för att få ett effektivvärde för hela armaturen och inte bara för ljuskällan.

För- och nackdelar med LED i vandringsutställningar

En av de största fördelarna med LED som ljuskälla i vandringsutställningar är att den inte är känslig för slag och stötar. Det beror på att LED inte har några lösa delar som Wolframtrådar, gasfyllda glascylindrar eller elektroder som övriga ljuskällor har och på det faktum att kapslingen är i plast eller keramik, vilket gör att man slipper ömtåligt glas.

LED-ljuskällor kan bli varma. De strålar lite värme framåt i ljusriktningen men mycket värme bakåt, vilket innebär att det är viktigt att avleda värmen vid det tillfälle då ljuset byggs in i montrar. Lamporna håller längre ju bättre kylningen är. Ett sätt att kyla ner lamporna är att montera högpresterande chip och LED-strips på aluminium och ordna för god luftcirkulation.

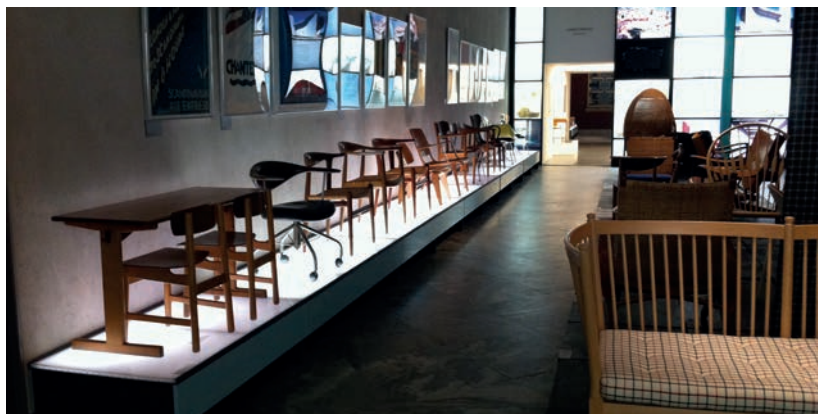
LED av bra kvalitet avger varken UV- eller IR-strålning, vilket tillsammans med den låga värmeutvecklingen gör att känsliga föremål inte påverkas lika mycket i jämförelse med till exempel halogenbelysning. Det kan betyda att vi i framtiden kanske kan höja den maximala gränsen för LUX-värden på känsliga föremål. Idag finns det inte tillräckligt med studier för det.

En LED dimras inte på konventionellt sätt, utan via en teknik som kallas för PWM (Pulse Width Modulation). Det innebär att dioden tänds och släcks med hög frekvens.

Tänk på att lysdioder endast kan dimras mellan ca 10-100 % och att ett störande flimmar kan märkas i de lägre nivåerna om en dålig dimmer används.

Livslängden för LED är en stor fördel. Dessutom är underhållet minimalt vilket gör att de även kan byggas in i trånga utrymmen.

Miljöpåverkande faktorer är en viktig anledning till att använda LED-belysning - det innehåller inte tungmetaller, har lång livslängd och låg energiförbrukning.



Ljussättning genom kanalplast på Designmuseum Danmark, Köpenhamn.
Foto: Mathias Strömer.

Generella riktlinjer för ljusstyrkor

Belysning anges ofta i LUX vilket mäter ljusflödet per kvadratmeter.

För att förhindra nedbrytningen av känsliga material brukar högst 50 LUX vara ett vanligt riktmärke i utställningssammanhang.

Extremt ljuskänsliga föremål som textilier, fotografier och konst på papper: 50 – 80 LUX.

Ljuskänsliga föremål som trä och benföremål, oljemålningar, möbler och inredningsdetaljer: 80 – 130 LUX.

Mindre ljuskänsliga föremål som glas- och keramikföremål, metall, sten, de flesta plasttyperna: 130 – 170 LUX.

Kontakta gärna en konservator för råd om ljussättning av känsliga och värdefulla föremål.



Immersive Dinner Experience av Caroline Hobkinson för studenter, lärare och gäster under Critical Exhibition Studies 2014. Regisserad utställning som social händelse, immersiv upplevelse och förkovran för alla sinnen. Foto: Rikard Westeman.

Inkoppling och montering av LED-ljus

Har man ingen eller liten kompetens inom elektronik, rekommenderar vi att köpa "plug and play", vilket är kablar som är färdiga att använda.

En LED drivs av så kallad konstantström. Det innebär att komponenten själv inte har något eget inbyggt motstånd som till exempel en konventionell lampa. Det gör att man måste transformera om 230 volt växelström till en mer anpassad ström. I ersättningsljuskällor för både 12 och 230 volt finns det alltid drivkretsar inbyggda för att inte behöva bekymra sig om till exempel polaritet.

L50 är ett begrepp som finns inom konventionella lampor och det anger den tid det tar innan ljuskällan ger 50 % av sin ursprungliga ljusmängd. När det gäller LED är den siffran 70 % (L70): brinntiden som tillverkaren ger är beräknad till dess att ljuskällan når 70 % av sitt ursprungliga värde.



Ljuslab för barn – en interaktiv utställningsföreställning på Blå Stället för barn 6-9 år. Projektet är ett publikt konstnärligt utforskande av ljus i workshops tillsammans med barn. Med prismet, ljus och rökdymma materialiserar barnen ljuset. Foto: Mathias Strömer.



Synligt LED-ljus i montrar med originalföremål från förhistorisk tid. Illustrationer, av Ola Jeppsson, står för berättandet. Design av Maison Beton. Foto: Per Björklund.



Utställningen 3D+. Halogenlampor i mikrofonstativ "intervjuar" utställningens designföremål. Foto: Riksställningar.



Känslan, installation av Anna Svensson producerad till *Resan fram och tillbaka*.
Foto: Riksställningar. ©Anna Svensson/BUS 2014.

FALLSTUDIER

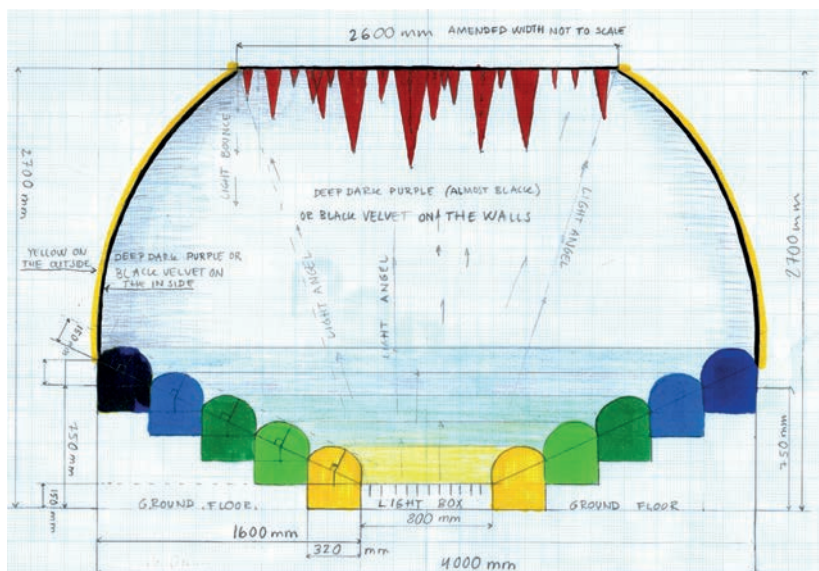
Teknisk produktion av *Känslan* av Anna Svensson

Storlek: 270 cm x 400 cm x 400 cm.

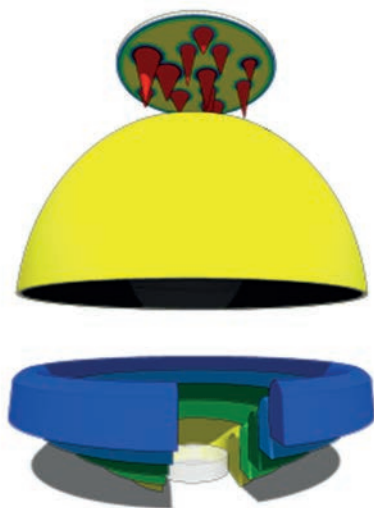
Material: glasfiberarmerad polyesterplast, gelcoat, aluminium, lackfärg, akrylglas, vinylplastfilm, vinylfärg, duk, skumplast, konstläder, plywood, sammet, MDF, frigolit, glasfiberförstärkt puts, spackel och LED-belysning.

Materialvalen har gjorts i anslutning till varje del av installationen utifrån hållfasthet, tyngd, brandsäkerhet och estetik. Materialval och behandling har skett i nära dialog med konstnären.

Installationen *Känslan* har en ingång och ett system av sittmöjligheter med tillhörande dörr. Ljuset är integrerat och konstruktionen har tagits fram speciellt för installationen. Här är stegen från skiss till färdigt konstverk.



Skiss till installationen. Foto: Mikael Höglund.
©Anna Svensson/BUS 2014.



Sprängskiss över installationen. ©Anna Svensson/BUS 2014.

Skiss

Skissen visar konstnären Anna Svenssons idé och fungerar även som utgångspunkt för arbetet med installationens säkerhet, konstruktion och produktion. Materialet och konstruktionen måste vara stark och hållbar för att klara påfrestningar från barngrupper. Eftersom det rör sig om en vandringsutställning, ska verket också kunna transporteras i delar. Den behöver monteras och nedmonteras på ett enkelt sätt många gånger under flera års tid. För att klara kraven har vi följt ett schema samt prövat oss fram till de bästa metoderna.

Konstruktion

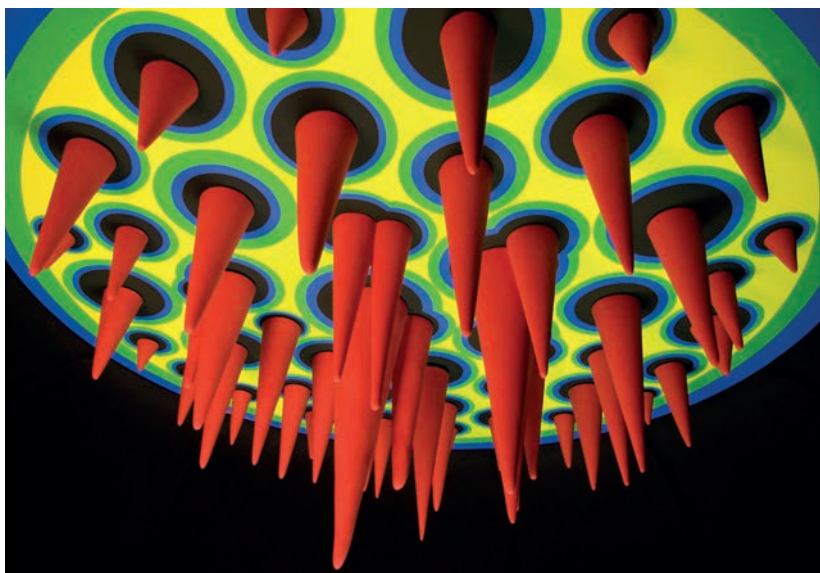
Basen som hela konstruktionen vilar på har tolv ben, varav fyra är stödben. Benen är gjorda av 2 mm tjock aluminiumplåt för att väga så lite som möjligt. I basens mitt finns även ett inbyggt ljussystem.



Basens tolv trappstegsformade ben. Foto: Stefan Johansson.
©Anna Svensson/BUS 2014.



Anna Svensson arbetar med takmålningen. Foto: Mikael Höglund.
©Anna Svensson/BUS 2014.



Installationens takmålning. Foto: Christer Åhlin.
©Anna Svensson/BUS 2014.

Taket är 2 600 mm i diameter och består av två halvcirkelformade delar i 4 mm aluminiumplåt. Delarna är förstärkta med U-profilsram för att motverka svikt, i och med tyngden av de droppstensliknande skulpturerna på insidan av installationen. Skulpturerna skruvas fast i taket underifrån. Väggarna består av 12 likadana element som har skruvats samman med bultförband. Väggarna är formade i glasfiberarmerad polyesterplast. Tanken med väggsektionerna är att konstruktionen ska vara självbärande. Utsidan är täckt av gul gelcoat och insidan är klädd med brandsäkrad sammet för att få ett djup och en taktil yta. Gjutformen till skalet gjordes med hjälp av en plugg, vilket är den "negativa" delen av den form som utgör väggarna.



Gjutformens plugg.
Foto: Riksställningar.



Ett färdigt väggelement.
Foto: Mathias Strömer.

Väggarna består av kompositmaterial för en lätt, fast och hållbar konstruktion. Materialet ger också en högblank yta som återger den önskade gula färgen.



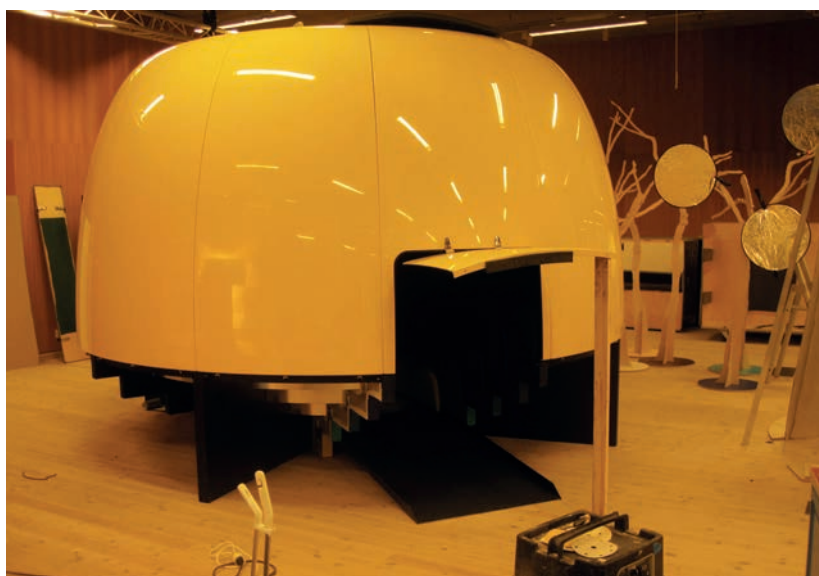
Väggelementen börjar ta form. Foto: Mathias Strömer.
©Anna Svensson/BUS 2014.

Tillgänglighet

Den fysiska tillgängligheten har diskuterats främst utifrån rullstolsbundna besökares behov. Vi valde att sätta in en ramp och en öppningsbar del av installationens väggar med gångjärn och gasdämpare för att besökarna ska kunna ta sig in i installationen på egen hand. De nedre sittelementen är enkelt löstagbara för att snabbt kunna tas bort för en större svängradie inne i installationen.



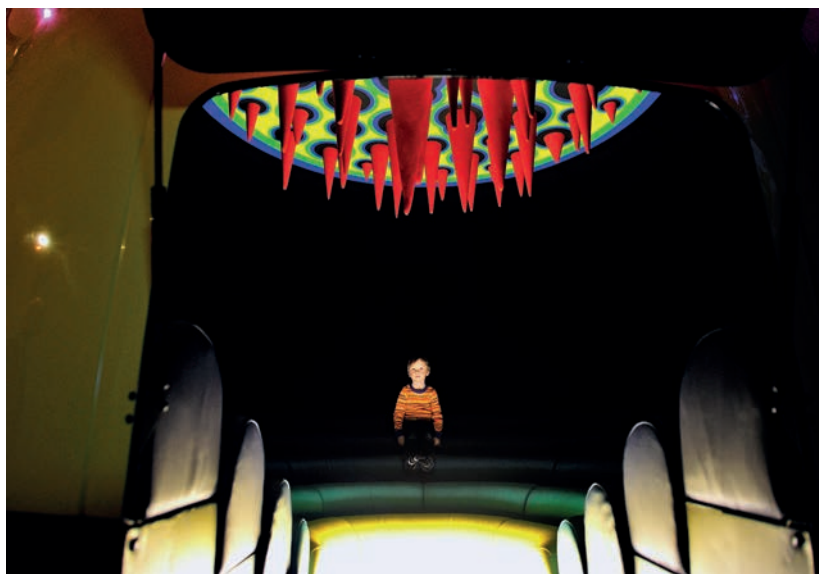
Installationens sittdynor. Foto: Mathias Strömer.



Installationens utsida med synlig ramp och öppen dörr.
Foto: Mathias Strömer. ©Anna Svensson/BUS 2014.



Ljussystemets placering i mittcirkeln. Foto: Mathias Strömer.
©Anna Svensson/BUS 2014.



Besökare i den färdiga installationen. Foto: Magnus Aronson.
©Anna Svensson/BUS 2014.

Ljuset

Eftersom installationen består av ett rum man går in i kan installationen inte belysas utifrån. Belysningen kan inte heller ske från taket, eftersom det finns skulpturer i olika storlekar där. Valet av ljussystem är därför i botten av rummet. Överst finns en tjock frostad polykarbonatskiva och under den finns belysningen placerad. Ljuset lyser upp mot det självlysande taket och varierar sakta mellan kallvitt till varmvitt. Vilket gör att upplevelsen av rummet förändras beroende på ljuset och att rummet uppfattas som organiskt.



Ljussystemet i den färdiga installationen. Foto: Mathias Strömer.
©Anna Svensson/BUS 2014.

Teknisk produktion av plastmonter

■ Ramverk.

Börja med ett ramverk av till exempel metall eller trä. Limma sedan insidan och lägg på plastskivan. Akryl- eller polykarbonatplast passar bra för ändamålet.

■ Välj rätt lim.

Fel lim kan reagera med materialet och avge ämnen som påverkar och i värsta fall förstör känsliga utställningsföremål. Rådfråga alltid ansvarig konservator.

■ Lämna skyddsplasten på så länge som möjligt.

Plast är känslig för smuts och blir lätt repig. Reporna syns, speciellt om plasten är belyst utifrån.

■ Använd dubbla uppsättningar av klingor och frässtål.

En uppsättning för arbete med trä och en uppsättning för plast - för att undvika att redskapen blir slöa.

■ Storleken.

Till montrar som är längre än en meter och inte stöds av annat material rekommenderas glas. Plast kan deformeras i större storlekar.

■ Gestaltning.

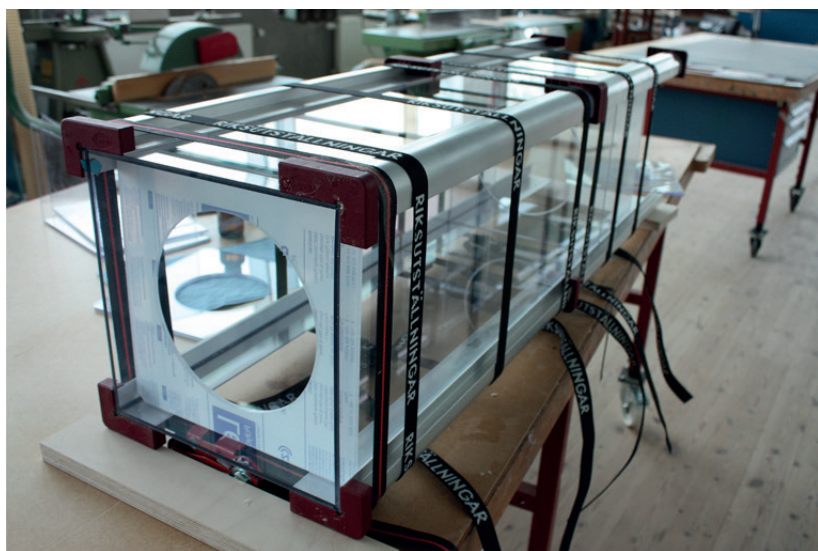
Använd plast som underlag för att trycka eller klistra fast texter och bilder på. Det kan också vara effektivt att måla på eller rista i plastskivor.

■ Se upp!

Många beställer färdigbyggda montrar eftersom det kan vara krångligt att bygga med plast. Materialet suger inte upp lim lika lätt som till exempel trä, vilket gör att det är svårt att få det plant och rakt. Vinklade skarvar är särskilt svåra att limma.



Konstnären George Nuku använder den maoriska konstformen ta moko för att behandla en akrylplastmonter. Inristningarna kan upplevas taktilt. Foto: Wellcome Images, London. ©George Nuku.



Ramtvingar med spännremmar håller samman en akrylplastmonters delar under limning. Foto: Elin Lawergren.



Magiska Manteln bestod av en paviljong, musik och ett sagospel. Publiken använde fem sinnen för att möta islam i konst och arkitektur.
 Foto: Teymor Zarré. ©Teymor Zarré/BUS 2014.

TIPS OCH RÅD

Studera brett de tillgänglighetsbestämmelser och rutiner som finns och följ dem så långt det går vid installation, byggnation och design.

Tillgänglighet är ett tecken på respekt och professionalitet: undvik onödiga kompromisser.

Ta fram ett besiktningsprotokoll för varje utställning för att kunna dokumentera klimat- och miljöförhållanden. Kom ihåg att även mäta fuktighet och temperatur över tid med klimatloggar.

Kom ihåg att även inspektera och dokumentera detaljer som ramar, monteringar, stationer och väggar. Arbeta med en och samma konservator under en turné.

Bär inte originalföremål långa sträckor utan använd alltid hjulförsedda bord eller liknande.

Låt alltid transportlådor och emballage stå öppnade i utställningslokalerna i minst ett dygn innan de öppnas. Acklimatiseringen är nödvändig för att undvika skador som kan uppstå på grund av temperaturskillnader och luftfuktighet. Anteckna hur varje emballering är gjord och placerad i lådan och förvara emballeringsmaterial i sitt originalkärl.

Hörlurar kan användas i bullriga och störande miljöer, eller där ljudet inte får störa den övriga miljön. Hörlurar kräver mer underhåll än högtalare och kan vara mer stöldbegärliga.

Högtalare används med fördel i kontrollerade miljöer och finns både som passiva utan inbyggd förstärkare, och aktiva med inbyggd förstärkare.

Inspektera, mät och känn in varje utställningslokal under en turné. Diskutera först lokalens egenskaper med lokalens värdar. Gör därefter en installationsplan. Glöm inte bort att markera ljus, eluttag och de eventuella förändringar av lokalen som behöver göras.

Hårdvaran, som projektor, mediespelare eller högtalare, brukar stå för 30 % av en mediestations totala kostnad. Innehållsproduktionen står för resterande kostnader.

Hårdvaran kan ibland ge möjlighet till utökat innehåll. Mediespelare kan till exempel uppdateras med innehåll på flera språk.

Håll efter verktyg och material under installation och nedtagning av utställningar: använd gärna rullvagn eller bord.

Lägg inte inramade foton eller konstverk plant, de ska alltid stå lutade mot en vägg så nära som möjligt den plats där de ska installeras. Använd småbitar av lämpligt material mellan golv/vägg och ram.

Generell riktlinje för luftfuktighet för känsliga föremål: 50 % relativ luftfuktighet. Generell riktlinje för temperatur: 20 -22 grader Celsius. Var konsekvent och använd samma måttssystem i alla dokument, till exempel LUX för ljus.

100

100

100

100



100 tankar om konsthantverk. Utställningens transportlådor används som montrar och podier, för att minimera lagring av tom emballage och integrera vandringsaspekten i designen av utställningen. Foto: Riksutställningar.

LOKALINVENTERING		
Lokalnamn	Lokaltyp	Ort
Lokalinventeringsnr.	Lokalansvarig	Max antal besökare
Lokalens takhöjd	Lokalens bredd	Lokalens längd
Övrigt	Lyftpunkter i tak	
Närverkstad	Fojéyta	
Förråd för tomlådor yta	Konservatorarbetsplats	
Väggfästningar skick		
Utrustning (projektor, tavellister, m.m.)		
Utstickande / nedhängande föremål i lokalen		
Pelare och dess placering		
Allmänljus	Dagsljusinsläpp	
Reglering av luftfuktighet	Utrymme för uppackning av föremål	
Uppvärmning	Fläktar / ljud	db
Placering stömbrytare belysning i lokalen		
Elskenor i tak / höjd	Elskenor övriga platser	
Tidsstyrning / rörelsevakter ljus	Antal elgrupper totalt i rummet	

3-fas ström	1-fas ström väggar / tak / golv
Placering av elcentral	
Ljudanläggning i lokalen	Akustik
Filmduk / placering	Möjlig mörkläggning
Antal placerade objekt i lokalen	Permanent placerade
Nivåskillnader i lokalen	Tillgänglighetsproblem (hiss, WC, dörrar, m.m.)
Lokalens golvfärg / material	Lokalens väggfärg / material
Lokalens takfärg / material	Övrigt material
Foto av utsida lokal	Foto av inlastning (dörrar, hiss, lastkaj, m.m.)
Foto av lokalen	Foto av foajé
Omlädningsrum	Dusch personal
WC personal	Teleslinga
Nätverksuttag	Wi-Fi
Övrigt	
Kontaktperson / kontaktuppgifter Namn Telefon E-post	
Lokalinvertering utförd av	Datum för lokalinvertering



Produktionsövning med Drömmarnas Hus under HDK och Riksställningars högskolekurs Critical Exhibition Studies 2013. Endast svarta och vita pappersark används för en gemensam utställning som gestaltas på pappersark på golvet. Foto: Panteha Pournorozy.



Designakut av den danska designgruppen Dennis Design. Besökare får hjälp att diagnosticera och lösa sina designproblem. Under Intensivdagarna 2012, Riksställningars konferens i Visby om praktisk och teoretisk teknik, konst och barnkultur. Foto: Panteha Pournorozy.

KONTAKT - VAD KAN VI ERBJUDA?

Riksutställningars tekniska kunskap och erfarenhet är till för alla som arbetar med produktion av utställningar, museimiljöer och konst. Vi söker ständigt nya sätt att förmedla kunskap och att själva lära oss mer om alternativa sätt att producera och tillverka. Denna bok handlar om hur vi arbetar med teknisk produktion av utställningar, mobila format och stationer. Boken är bara en inblick i en hel värld av kunskap, material och metoder. Vi hoppas att den ska ge läsaren konkret hjälp och inspiration för sin egen tekniska produktion.

Kontakta oss gärna vid frågor, behov av konsultation eller teknisk support:

telefon: 0498 79 90 00

e-post: info@riksutstallningar.se

hemsida: www.riksutstallningar.se

Dela med er!

Denna handledning i fickformat är den fjärde i serien guideböcker som Riksutställningar hitintills gett ut. Vi tar gärna emot synpunkter och förslag till förbättringar av denna och övriga guideböcker. Vi vet att det finns otaliga tips, lösningar och metoder för att producera utställningar. Detta var våra; dela med er av era!

GUIDEBOK FÖR UTSTÄLLNINGSTEKNIK

REDAKTÖR: MATHIAS STRÖMER

DESIGN: PER BJÖRKLUND

SAKKUNNIGA: PER BJÖRKLUND, JESPER CEDERLUND,
OSCAR ENGBERG, KJELL ERIKSSON,
MATILDA JOHANSSON, STEFAN JOHANSSON,
GUSTAV LÖFGREN, PANTEHA POURNOROOZY,
MATHIAS STRÖMER

TRYCK: iVISBY TRYCKERI, VISBY 2014

UPPLAGA: ANDRA UPPLAGAN 1000 EXEMPLAR

PAPPER: GALERIE ART GLOSS 170 GRAM (INLAGA),
INVERCOTE CREATO 260 GRAM (OMSLAG)

TYPSNITT: AKZIDENZ GROTESK

GUIDEBOK: NO. 4

ISBN: 978-91-981164-7-2

©2014 RIKSUTSTÄLLNINGAR, FOTOGRAFER, KONSTNÄRER
OCH ÖVRIGA MEDVERKANDE



Riksställningar
Swedish Exhibition
Agency