



**NORRKÖPINGS
VISUALISERINGSCENTER**

**FORSKNING
UTBILDNING
SAMVERKAN
PUBLIK VERKSAMHET**



© Norrköpings Visualiseringscenter C 2021
Ansvarig utgivare: Anders Ynnerman
Layout och design: Linnkonsult
Texter: Anders Ynnerman, Erik Sundén, Sofia Seifarth, Johan Karlsson, Amanda Sundberg, Anders Carlsson, Dag Forsén, Kim Brax, Patric Ljung, Lena Tibell, Ingrid Hotz, Peter Westerdahl, Konrad Schönborn, Jonas Lundberg
Samordning: Eva Skärblom
Foto: Anders Ristenstrand, Interspectral, Jonathan Klittmark, Cnema, Norrköpings kommun, Crazy Pictures, Andreas Lindemark, Thor Balkhed, Linköpings universitet
Illustrationer: Yin He, Kristofer Jansson
Tryck: Norrköpings tryckeri, 2021
Den här boken är utgiven i samband med Norrköpings Visualiseringscenter C:s tioårsjubileum - 2010-2020

RESAN FRÅN VISION TILL VERKLIGHET



Visualiseringscenter C har funnits sedan 27 maj 2010. Det här dokumentet är ett "delbokslut" av verksamheten med beskrivningar av vad vi uppnått under åren. Dokumentet tittar även framåt och berättar hur centret ska fortsätta vara ett nav för svensk visualiseringsforskning och den publika verksamheten kring detta.

Under de tio år som gått har Visualiseringscenter C nått stora framgångar inom alla sina verksamhetsgrenar och förfinat både organisation och verksamhet. Resan har inte varit spikrak, men tack vare unik kunskap, stort engagemang och outtröttlig entusiasm tillsammans med orubbligt stöd från våra huvudmän och finansörer har visionen blivit verklighet.

Det är nu med enormt stor stolthet som vi konstaterar att centret i dag är

en av de absolut ledande platserna i världen inom visualisering. Ett 100-tal samarbeten nationellt och internationellt med forskningsinstitut, museer, science centers, företag, statliga verk och myndigheter. Nära 600 miljoner kronor i extern finansiering sedan starten 2010 talar sitt tydliga sifferspråk. Samtidigt är centret med sin unika kombination av verksamheter en förebild för andra satsningar – både nationellt och internationellt.

Den här rapporten gör några nedslag i verksamheten under de senaste tio åren, visar på resultaten vi åstadkommit och ger exempel på centrets effekter för Norrköping, Sverige och världen. Vi vill också beskriva den komplexa organisationen bakom centret, som ju är så mycket mer än bara ett science center eller ett museum.

Det vi åstadkommit i termer av forskning, utveckling, installationer, filmer, besök, företagsbildningar och samverkan är en mycket, mycket lång lista.

Den sammanfattas kanske bäst med de här orden från en av våra anställda:

"De måste fatta att vi gjort sjukt mycket!"

Inom organisationen finns det många hjältar som under åren burit verksamheten i både framgång och motgång. Mitt varmaste tack till er alla!

*Trevlig läsning önskar
Anders Ynnerman, konsortiedirektör*

INNEHÅLL

RESAN FRÅN VISION TILL VERKLIGHET	3	6.4 Kompetensutveckling för lärare	25
1 INLEDNING	5	6.5 Urval av studentprojekt	25
1.1 Visualiseringscenter C - vad är det?.....	5	6.6 En katalyserande roll inom utbildning	26
1.2 Forskning och utbildning i framkant	6	7 NÄRINGS LIVSSAMVERKAN	27
1.3 ... nydanande publik verksamhet	6	7.1 Unikt samarbete	27
1.4 ... och samverkan med företag och myndigheter	6	7.2 Norrköping Science Park	27
1.5 Visualiseringscenter C 2020	6	7.3 Visual Sweden	28
- en smältdegel av kompetens och teknik	7	7.4 Utveckling av filmnäringen i Norrköping	28
1.6 Inuti Kraftstationen - världens bästa dom!	8	7.5 Företagspresentationer och spin-off-företag	28
2 EN PLATS ATT BESÖKA	10	8 NÅGRA SAKER VI GÄRNA	
2.1 Cnema	10	BERÄTTAR LITE EXTRA OM	30
2.2 Sveriges ledande digitala science center	11	Att se insidan	30
2.3 Platsen är viktig	12	Stadsplanering	31
3 ... OCH SPETSIG FORSKNING	13	Rymden	32
3.1 Forskning vid LiU med relation till C	13	En varmare värld	33
3.2 Exempel på forskningsprojekt vid MIT.....	16	En växande filmnäring	34
3.3 Tillämpad forskning vid RISE.....	16	Ett nav för innovation	35
4 WISDOM	19	C-Awards	36
4.1 Världens mest avancerade domteater.....	19	9 ÄGANDE OCH DRIFT	37
4.2 Populärvetenskapliga föreställningar	20	9.1 Upplevelsecentrum i tre steg	37
4.3 Utveckling av lärmiljöer.....	20	9.2 Kontinuerlig förmågeuppbyggnad	38
5 FRAMTIDENS ÖPPNA LABORATORIER	21	9.3 Ett konsortium med fem spelare	38
5.1 Wadströms Explorations Laboratory	21	10 FINANSIERING OCH EFFEKTER	39
5.2 VisLabs - Samverkan med Universeum	22	10.1 Externa investeringar	39
5.3 Visual LIFT - Labb, Industri, Framtid, Teknik	22	10.2 Arbetsmarknad och kompetensförsörjning	40
6 UTBILDNING	23	10.3 Besöks- och filmnäring	40
6.1 Förskola, grundskola, gymnasium.....	23	10.4 Konsekvenser för verksamheten	
6.2 NTA:s digitala teman	24	i samband med coronapandemin	40
6.3 Högre utbildning	24	EFTERORD	42

VISUALISERING - VAD MENAR VI MED DET?

Vårt samhälle genererar mängder av information och data. Informationen hjälper oss att förstå mer om världen och oss själva men den behöver bearbetas för att bli begriplig. Inom visualisering utnyttjar vi det mänskliga synsinnets förmåga att tolka information. Genom att skapa bilder som representerar data underlättas kommunikationen mellan en dator och en människa. Vi uppnår en effektiv arbetsfördelning mellan datorer, som är bra på att räkna och hantera stora data, och människor, som är bra på att resonera och se sammanhang och helhet. I det dataintensiva och intelligenta framtida samhället kommer samspelet mellan dator och människa att spela en mycket central roll vilket gör visualisering till en av framtidens viktigaste nyckel teknologier.

1 INLEDNING



Sveriges kompetensnav för visualisering ligger mitt i Norrköping. Visualiseringscenter C uppvisar en unik blandning av ledande forskning, publik verksamhet och samverkan med samhället i en historisk miljö med spetsteknologisk hård- och mjukvara.

1.1 Visualiseringscenter C – vad är det?

Visualiseringscenter C är en mötesplats kring visualisering för forskning, näringsliv, allmänhet och skola. Den övergripande visionen är att vara ett världsunikt centrum för visualisering och medial gestaltning där ny teknik och nya tillämpningar och produktioner skapas genom excellens och

samverkan i en öppen och kreativ miljö som attraherar såväl forskning som näringsliv och en allmän publik.

För att förverkliga visionen ovan och arbeta inom kärnuppdragen har centret organiserats som ett konsortium med tre huvudmän: Linköpings universitet, Norrköpings kommun och RISE – Research Institutes of Sweden. Denna organisationsform fokuserar

verksamheten kring centrets vision men begränsar samtidigt inte parternas verksamheter utan möjliggör synergi och samverkan. Konkret är syftet med konsortiet att kraftsamla och samarbeta kring olika aspekter av visualisering samt att bygga en gemensam infrastruktur bestående av lokaler och utrustning.

1.2 Forskning och utbildning i framkant ...

Utgångspunkten för Visualiseringscenter C ligger i den visualiseringsforskning av världsklass som bedrivs vid Linköpings universitet och RISE, Campus Norrköping, och kopplingen till universitetsutbildningar som innehåller ämnen med stark anknytning till visualisering såsom medieteknik, interaktion, design och gestaltning.

Forskningen inom Visualiseringscenter C bygger på samspel mellan grundforskning och tillämpning. Problemställningar hämtas från vitt skilda områden inom både akademi och näringsliv och utgör grund för forskningen. Lösningarna integreras sedan i fungerande demonstrationer och prototyper som kan leda till produkter och spin-off.

Detta samspel leder till att centret:

- utför samhällsrelevant och spetsig forskning och utveckling inom visualisering, och kan därför ligga i absolut framkant internationellt;
- utvecklar och erbjuder visualise-

ringsverktyg för samarbetspartners inom akademi, näringsliv och offentlig sektor inom vitt skilda domäner. I den här rollen utgör centret en unik infrastruktur och katalysator i Sverige.

Läs mer i kapitel 3 där vi beskriver den forskning som görs vid centret och hur den har rönt stort genomslag i forskarvärlden, katalyserat näringslivsutveckling och varit utgångspunkt för centrets pedagogiska verksamhet.

I kapitel 8 gör vi nedslag i en handfull konkreta forsknings- och samverkansprojekt - framgångsberättelser - som genomförts inom konsortiet under åren.

1.3 ... nydanande publik verksamhet ...

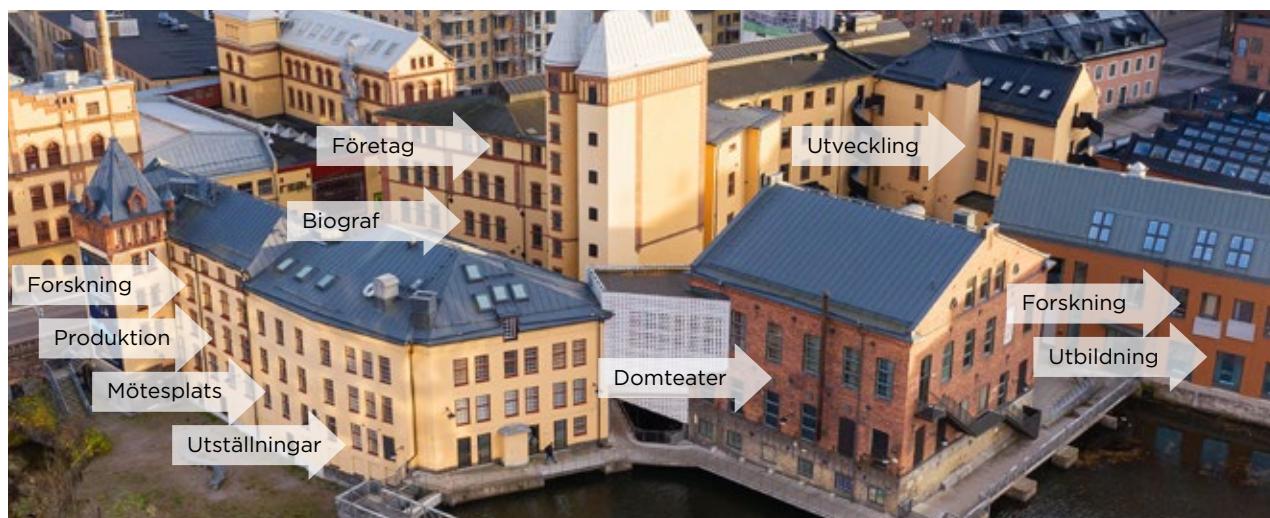
Science centret gästas årligen av omkring 100 000 besökare, varav 10 000 är skolelever. Det primära målet för science centret är att öka intresset för naturvetenskap, teknik och mediala gestaltningar hos allmänheten med speciellt fokus på barn och ungdomar. Besökarna bjuds på interaktiva upplevelser och helt nya former av vetenskapskommunikation. I och med den snabba utvecklingen av datorkapacitet, tillgången till data och tack vare centrets forskning kan avancerad interaktiv visualisering i dag göras tillgänglig för en mycket bredare publik än vad som var möjligt för bara några år sedan. I utställningar och

domteater kan besökare tack vare visualisering själva utforska samma data som forskare utgår ifrån och använda samma verktyg som forskare använder för att förklara världen. Detta är en förändring av vetenskapskommunikation som Visualiseringscenter C är ett av världens första exempel på. Vi har myntat begreppet *exploration* (sammansatt av engelskans explore = utforska, och explain = förklara) för att beskriva det unika med den publika upplevelsen vid Visualiseringscenter C.

Cnema är Norrköpings kommuns filmverksamhet. Med Norrköpings filmfond, tre biosalonger och integrerat film- och medielabb är Cnema en Sverigeunik verksamhet. Vid biografen är alla välkomna att ta del av ett stort utbud av film, liveopera, barnbio och festivaler i moderna biosalonger mitt i Norrköpings vackra industrilandskap. Cnema välkomnar varje år över 50 000 besökare. I kapitel 2 tittar vi närmare på dessa två publika verksamheter.

1.4 ... och samverkan med företag och myndigheter

Visualiseringscenter C har en mångfacetterad samverkan med omvärlden inom alla centrets enheter. Forskningsfrågeställningar, data och tillämpningsexpertis finns ofta inom företag och myndigheter och genom samarbeten och utbyten drivs forskningen framåt, och åt andra hållet



Visualiseringscenter C är en världsunik plats där aktörer samlats kring det gemensamma intresset för visualisering som gemensam bärare av kärnvärden och praktisk verksamhet.

FORSKNING OCH UTBILDNING (C-RESEARCH, LINKÖPINGS UNIVERSITET)

C-research är den universitetsanknutna delen av Visualiseringscenter C. Forskningen som bedrivs handlar till stor del om avancerad datorgrafik och metoder för att visualisera och analysera stora och komplexa informationsmängder inom ett stort antal områden som sträcker sig från mikrokosmos och människokroppens insida till

världsrymdens yttersta gräns. C-research utgörs till stor del av personal från avdelningen Medie- och informationsteknik (MIT) på Institutionen för teknik och naturvetenskap. De mer tekniskt komplexa ytorna, såsom domteatern och Virtual Reality Arena, drivs av MIT.

Huvudman: Linköpings universitet.

SCIENCE CENTER (NORRKÖPING VISUALISERING AB, NORRKÖPINGS KOMMUN)

Det kommunalägda bolaget Norrköping Visualisering AB driver Visualiseringscentrets unika digitala science center, restaurang och konferensavdelning. Science centret gästas årligen av omkring 100 000 besökare som med hjälp av visualiseringsforskning och ny teknik får

uppleva, utforska och upptäcka världen på nya sätt. Det primära målet är att öka intresset för naturvetenskapliga ämnen och teknik hos barn och ungdomar. Varje år tar science centret emot omkring 10 000 skolelever.

Huvudman: Norrköpings kommun.

BIOGRAF, MEDIEPEDAGOGIK OCH FILMNÄRING (CNEMA, NORRKÖPINGS KOMMUN)

Cnema är Norrköpings kommuns filmverksamhet och hör till Kultur- och fritidsnämnden i Norrköping. Med Norrköpings filmfond, tre biosalonger och integrerat film- och medielabb är Cnema en Sverigeunik verksamhet. Till biografen är alla välkomna att ta del av ett stort

utbud av film, liveopera, barnbio och festivaler i moderna biosalonger mitt i Norrköpings vackra industrilandskap. Cnema välkomnar varje år över 50 000 besökare.

Huvudman: Norrköpings kommun.

NÄRINGS LIV (NORRKÖPING SCIENCE PARK AB, NORRKÖPINGS KOMMUN)

Centrets enhet för näringslivskontakt inom regionen drivs av Norrköping Science Park AB. Bolaget består av cirka 130 företag och erbjuder en mötesplats för företag och sprider kunskap om forskning och utveckling på området, koordinerar utvecklingsprojekt och bistår fö-

retag som skapar tjänster och produkter inom visualiseringsområdet. Ihop med initiativet Visual Sweden driver Norrköping Science Park AB ett kluster av aktörer inom visualiseringsområdet.

Huvudman: Norrköpings kommun.

UTVECKLING OCH TILLÄMPAD FORSKNING (C-STUDIO, RISE)

C-Studio bedriver projektbaserad tillämpad forskning, utveckling och experimentell produktion inom området visualisering och interaktionsdesign. Studion undersöker nya och framväxande teknologier för användarinteraktion och visualisering. Genom att samverka med parter

från många områden överbryggas gruppen klyftan mellan akademi, industri, offentlig sektor och konst- och kulturscenen. RISE C-studio ingår i divisionen Digitala system vid RISE.

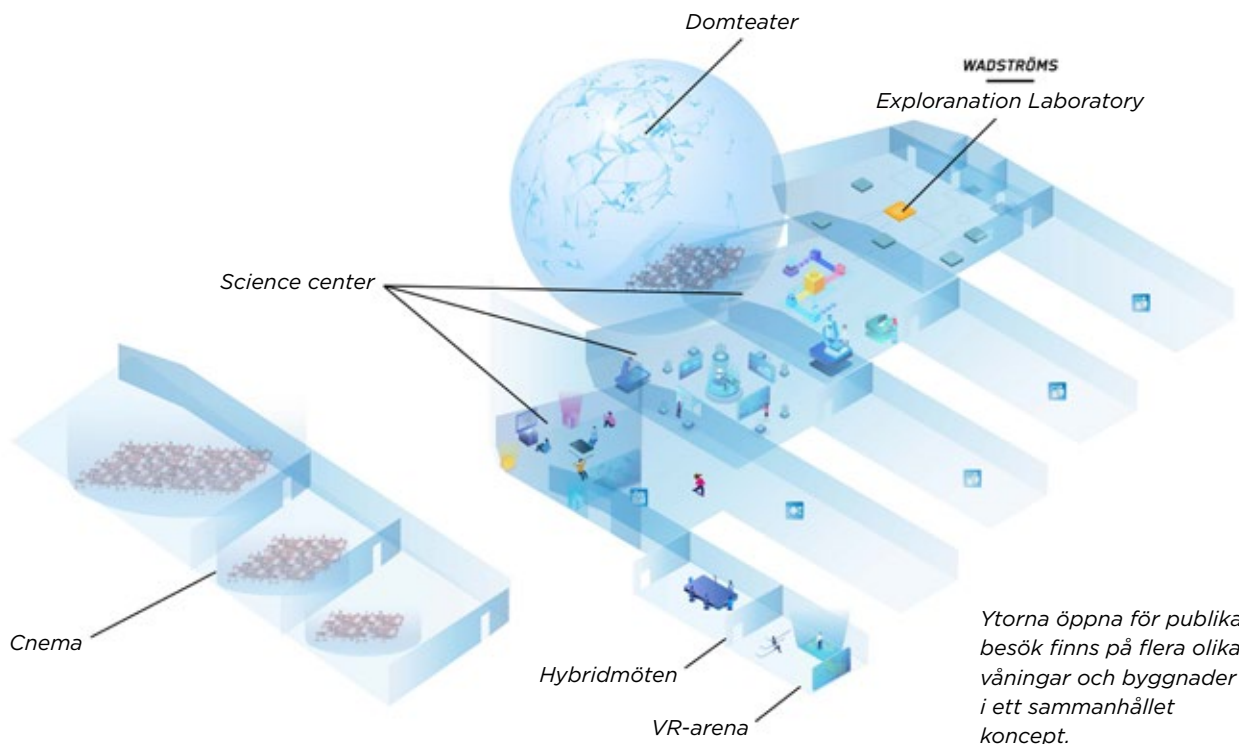
Huvudman: RISE Research Institutes of Sweden.

levereras idéer och lösningar tillbaka till samarbetspartner in en synergistisk loop. Samverkan kan också ta sig andra former än forskningsprojekt och då spelar centrets publika verksamhet en central roll. Till exempel vid event och evenemang är centrets infrastruktur och möjligheter till demonstrationer och spektakulära upplevelser en attraktiv samverkansform. För att understryka centrets uttalade uppdrag och ambition till samverkan är Norrköpings Science Park en av parterna i konsortiet. Under åren har centret drivit ett flertal initiativ som bidragit till utveckling av regionens

existerande näringsliv och även bidragit till skapandet av spin-off-företag. Ett viktigt exempel är det Vinnova-finansierade utvecklingsprogrammet Visual Sweden med syfte att stimulera det framväxande näringslivet kopplat till regionens framgångsrika visualiseringsforskning. Visualiseringscenter C har efter tio år visat sig ha en starkt katalyserande roll för utvecklingen av näringsliv och myndigheter. I kapitlen 6 och 7 gör vi en djupdykning inom denna fundamentala aspekt av centrets nytta för regionen.

1.5 Visualiseringscenter C 2020 – en smältdegel av kompetens och teknik

Visualiseringscenter C utgör en viktig del i den långsiktiga omvandlingen av industrilandskapet i Norrköpings innerstad till en levande mötesplats för näringsliv, utbildning, kultur och nöje. Visualiseringscenter C har fått en strategisk placering i mitten av detta anrika industrilandskap med läge vid Motala ström. Placeringen medför närhet till Campus Norrköping och forskning och utbildning vid Linköpings universitet samtidigt som det skapar kontaktytor mot företag och myn-



Ytorna öppna för publika besök finns på flera olika våningar och byggnader i ett sammanhållet koncept.

digheter som etablerar verksamhet i den kreativa och attraktiva miljön i mitten av Norrköping. Industrilandskapet är också ett populärt besöksmål för både invånare och besökare till Norrköping. Gångstråken genom landskapet passerar centret vilket gör det till en naturlig plats att besöka för allmänheten under både vardagar och helger.

Den sammanhållna fysiska miljön som innehåller allt från grundläggande forskning och utbildning till publika miljöer med utställningar utgörs av flera sammanlänkade byggnader. Huvudentrén till centret och den publika verksamheten finns i Ströms gamla ullspinneri med reception, servering, restaurangkök, plats för utställningar och öppna laboratorier på fyra våningsplan. I källaren finns en konferensmiljö och arena för forskning, användning och demonstration av virtual reality (VR). Virtual reality-arenan har 25 platser, där besökare kan få en upplevelse på en 14 kvadratmeter stor platt projektorduk (cirka 7 x 2 meter) med bakprojektion. Denna drivs av tre kraftfulla laser-fosfor-projektorer med aktiv stereokapacitet, vilket innebär att betraktaren använder aktiva glasö-

gon som via LCD-kristaller stänger ett öga i taget samtidigt som projektorerna skiftar bild 120 gånger per sekund.

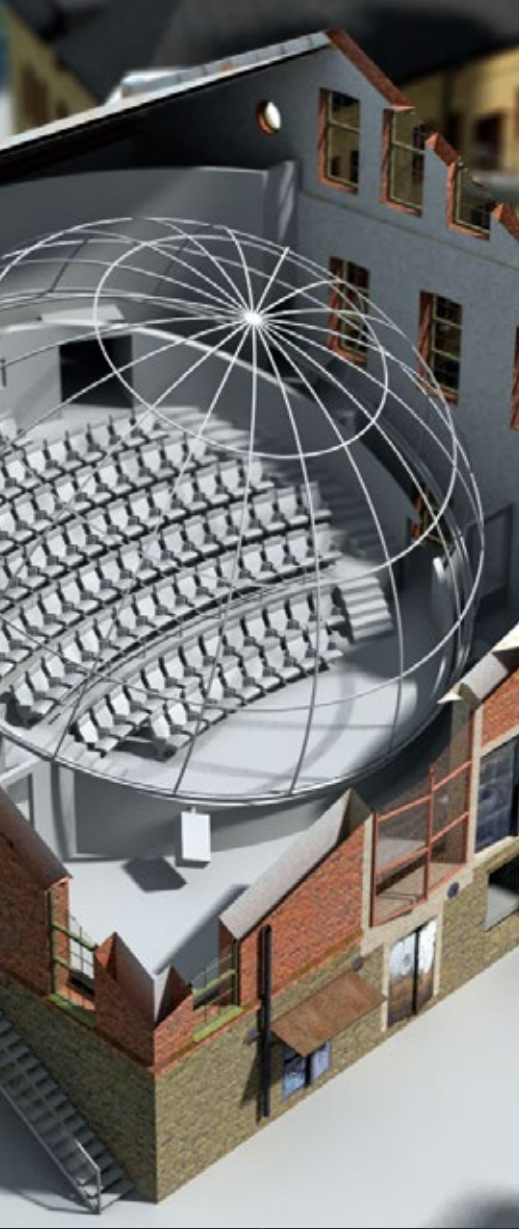
På våningarna ovan entréplanet finns kontorsytor för drift av centrets publika miljö, utveckling av innehåll och forskning kring teknik och metodik för visualisering i publika miljöer. På det översta planet pågår med full fart utvecklingen av Wadströms Explorantion Laboratory, som är nästa generations öppna publika laboratorium – läs mer om detta i kapitel 5.

Den fysiska platsen sträcker sig även in i andra fastigheter. I fastigheten Kopparhammaren 7 inhyser enheterna Cnema och C-studio samt ett flertal företag som samverkar med Visualiseringscenter C. I Kopparhammaren 2 finner vi den största enheten inom centret som utgörs av forskningsavdelningen för medie- och informationsteknik inom Linköpings universitet och centrumbildningen C-research som utgör gränsytan för Visualiseringscenter C mot forskning och utbildning över hela universitet. Här finner vi också administrationen av det regionala VinnVäxt-programmet Visual Sweden.

1.6 Inuti Kraftstationen - världens bästa dom!

Det är alltid en utmaning att skapa nya rum i gamla lokaler men den största utmaningen för Visualiseringscenter C ser vi nog i Bergs Kraftstation. Utanpå är kraftstationen sig lik, men inuti finns den kanske mest publikt kända delen av visualiseringscentret – den så kallade Domen – en kupolformad biograf för *immersiva* upplevelser, där bild och ljud omsluter besökaren.

Domteatern används för både publika visningar och visualiseringsforskning vilket ställer höga krav på bildkvalité. Genom en donation från Knut och Alice Wallenbergs stiftelse, och projektet WISDOME som beskrivs i detalj i kapitel 4, har domen nyligen blivit uppgraderad med världsledande teknik. Den visuella upplevelsen skapas nu av sex separata projektorer som tillsammans ger en total upplösning på 8K x 8K. Projektorerna var vid installationen våren 2019 ytterst unika, och innehåller teknik som går under benämningen "6P RGB Laser". "RGB Laser" innebär att i stället för en traditionell projektor, med lampa där vitt ljus används för att projicera en RGB-



DOMEN

En av världens ledande domer. Den drivs och utvecklas av Visualiseringscenter C.

- Antal platser: 99 (3 rullstolsplatser)
- Lutning: 27 grader
- Diameter: 15 m
- Vikt: 2 500 kg
- Upphängning: 14 kedjor från taket

6P RGB LASER

- Total upplösning över domytan: 8K x 8K (dock cirka 7K x 7K unika pixlar efter blending = "utsuddning av kanter")
- Antal projektorer: 6
- Upplösning per projektor: DCI 4K (4096x2160 pixlar) per öga
- Ljusstyrka per projektor: 30 000 ANSI Lumens vid full effekt
- Vikt per projektor: 200 kg (+ 115 kg kylaggregat)
- Effekt per projektor: ca. 5 KW (inkl. kyla) vid full effekt

DATORKRAFT

Centrets datorhall innehåller datorkluster som matar domen med innehåll.

- Antal kluster: 3
- Kluster 1: "Video" – Det första klustret, inköpt 2018, består av en kraftfull dator per projektor med en NVIDIA Quadro P5000 GPU i varje dator, och hanterar framför allt videouppspelning och enklare presentationer i domen.
- Kluster 2: "Fisköгат" – En kraftfull dator, inköpt 2018, med sex utgångar via en AMD Radeon Pro WX9100 GPU som kan ta in en applikation och visa den över hela domen, för de fall där applikationen man vill köra inte stödjer att köras över flera datorer.
- Kluster 3: "Realtid" – Det mest maxade klustret, inköpt 2020, med två datorer per projektor (en per öga), och med en donation från NVIDIA som innebar ett NVIDIA Quadro RTX 8000 GPU per dator. Möjliggör att vi kan köra avancerade visualiseringsmjukvaror i realtid och hög upplösning.

bild, används enskilda röda, gröna och blå lasrar för att generera ljus för bilden. 6P-laserprojektorer är utöver detta utvecklade mot 3D-/stereoskopiska applikationer och där används två uppsättningar RGB-laserljus – en för vänster öga och en med något olika våglängder för höger öga. Speciella 3D-glasögon används sedan för att filtrera de olika våglängderna och riktar ljuset mot ögat det var avsett för. Fördelarna med denna systemarkitektur är många, men främst är 3D-innehållet ljusare och har ett bredare färgutbud. Projektorerna matas av datorgrafik som skapas av flera datorkluster som står i datorhallen under domen. Det kan vara domfilm som spelas upp eller interaktiva visningar där allt skapas

i realtid, precis som i ett datorspel. Genom en donation från NVIDIA har klustren högpresterande grafikprocessorer för 3D-grafik och simulering.

2 EN PLATS ATT BESÖKA ...



Visualiseringscenter C:s publika arena består av filmverksamheten Cnema och ett digitalt science center som drivs av Norrköpings kommun. Dessa båda delar gästas årligen av cirka 150 000 besökare. Publiken besöker filmvisningar, utställningar, domteater, konferenslokaler, virtual reality-arena, restaurang och butik. De publika verksamheterna är satsningar för att främ-

ja intresset för film, nya medier, teknik och naturvetenskap hos allmänheten och i synnerhet barn och ungdomar.

2.1 Cnema

Cnema är Norrköpings hubb för allt kring film och medier, där man kan se, prata om och skapa rörliga bilder. Det är en Sverigeunik verksamhet som kombinerar visning, samtal och eget

skapande under ett tak.

Uppdraget innefattar ett brett filmutbud från hela världen på biograf, skolbio och mediepedagogisk verksamhet för barn och ungdomar i skolan och på fritiden, samt utveckling av den professionella filmbranschen genom Norrköpings filmfond. Utbudet av program och pedagogik skapas genom samarbeten med en rad kulturin-

stitutioner, organisationer och företag.

Cnema har blivit nationellt uppmärksammat för sin verksamhet, omnämns i den nya statliga filmpolitiken, välkomnat studiebesök samt anordnat konferenser och blivit *årets barnbio 2017*.

2.2 Sveriges ledande digitala science center

Science centret vid Visualiseringscenter C är Sveriges ledande digitala science center tack vare den nära kopplingen till forskning och utveckling i framkant. Uppdraget är att utifrån den forskning och utveckling som bedrivs vid centret sprida kunskap om teknik och naturvetenskap. Vid det digitala science centret kan barn och vuxna utforska visualiseringsteknikens möjligheter i interaktiva utställningar och exempelvis uppleva universum och andra platser i spektakulära domföreställningar, och därigenom förstå vår värld lite bättre. Centret producerar både egna utställningar, dom- och VR-upplevelser.

Science centret tar årligen emot drygt 100 000 besökare, varav cirka 10 000 skolelever och lärare. Utbildning bedrivs för alla åldrar, från förskola och upp till gymnasium, och erbjuder även lov- och helgaktiviteter för allmänheten. Centret är även en viktig del av Norrköpings besöksnäring och drivs som mötesplats för näringsliv och forskning.

Verksamheten har fått flera internationella utmärkelser. Domproduktionen *Allt vi är* fick 2011 pris för *Best Fulldome Show* vid Immersive Film Festival. Samma år tilldelades centret priset *The Best Public Engagement Activity* av BONUS - Science for a Better Future of the Baltic Sea Region för spridning av vetenskaplig kunskap om Östersjön och klimatforskning med centrets portabla domteater för uppsökande verksamhet.

I Skolverkets utvärdering är Visualiseringscenter C det svenska science center som får högsta betyg när det gäller kvalitetskriteriet "Bidrar till pedagogisk förnyelse i fråga om användning av interaktiva metoder och material".

• UPPTÄCK • UPPLEV • UTFORSKA

ANTAL FILMER (CNEMA)

- 2 758 biofilmer
- 265 skolbiofilmer

ANTAL UTSTÄLLNINGAR OCH DOMPRODUKTIONER (SCIENCE CENTRET)

- 22 utställningar
- 25 domproduktioner varav 9 egenproducerade som resulterat i 3 internationella utmärkelser

UPPMÄRKSAMMADE PRODUKTIONER

- *Allt vi är* (prisbelönad domföreställning)
- *Att visa det man inte kan se* (utställning)
- *Rymdresan* (domföreställning och utställning)
- *NANO* (utställning)
- *Djuriskt* (utställning)
- *Decode the Code* (nominerad till *årets utställning*)
- *Insikter* (utställning)
- *Uniview* och *OpenSpace* (samarbete med bland andra American Museum of Natural History)
- *Goliat*
- *Den blomstertid nu kommer*

UPPSKATTADE ARRANGEMANG

- Filmfestivalen Watch a movie
- C Awards
- Kompisbio
- Sing-a-long-film
- BANFF Mountain Film Festival
- Norrköping Filmfestival
- Live på bio - Metropolitan med flera

Antal besökare till den publika verksamheten:

	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Science-centret	100 000	110 400	95 000	90 800	91 500	113 700	98 600	90 600 ^a	108 000 ^a
Varav barn och unga ^b	17 900	15 200	15 800	14 700	20 100	15 200	14 100	11 500	
Varav skolelever	11 000	8 600	9 300	9 400	13 000	10 100	10 500	8 300	8 900
Cnema	35 000	48 800	49 000	52 300	57 100	51 700	52 300	51 000	56 100
Varav barn och unga	7 400	14 600	14 700	14 900	15 600	14 000	15 300	14 700	13 600
Varav skolelever	5 600	10 200	9 500	9 500	11 600	8 500	8 000	9 300	7 400

a 2018 och 2019 var domen stängd de två första månaderna av åren för teknisk uppgradering.

b Statistiken för science centret omfattar bara de barn som under åren löst biljett till domföreställning eller vars besök bokats i förväg av exempelvis skolor. Utöver dessa kommer många barn och unga med obokade skolbesök samt med familjer och besöker utställningarna.

2.3 Platsen är viktig

De två publika verksamheterna har sedan starten bidragit till Norrköpings identitet som en stad i framkant för visualisering, film och nya medier. Framgången för den publika miljön bygger på den rumsliga närheten till den samlade och unika kompetensen inom visualisering som finns vid centret. Verksamheterna inom Visualiseringscenter C är samlade inom ett och samma kvarter, mitt i det anrika industrilandskapet från tiden då staden levde på en framgångsrik

textilindustri. Med Visualiseringscenter C finns här nu en ny dynamisk och kokande mötesplats för verksamhet i framkant i en tid av strukturomvandling och satsning på morgondagens kompetensbehov.

Under de tio första åren har Visualiseringscenter C:s två publika verksamheter tagit emot nästan 1,5 miljoner besökare. Dessa publika arenor är kokande mötesplatser för allmänhet, forskare, skola och näringsliv och visar upp de nyskapande projekt med teknik i framkant som utvecklas vid

centret.

Det som visas publikt i centret har till stor del skapats i samverkan inom Visualiseringscenter C:s olika forskning, gestaltande, undervisande och utvecklande delar, och tillsammans med företag och organisationer.

De publika arenorna utvecklar både enskilda och gemensamma pedagogiska program för såväl skola som allmänhet. Inflödet av idéer från externa samarbetspartner gör innehållet aktuellt, angeläget och relevant.





3 ... OCH SPETSIG FORSKNING

3.1 Forskning vid LiU med relation till C

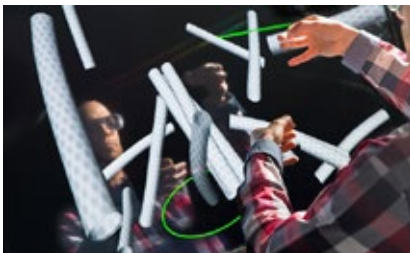
Forskningen inom vetenskaplig visualisering vid institutionen för teknik och naturvetenskap (ITN) har sin början redan 1999 då Anders Ynnerman installerades som professor och en profil inom visualisering skapades på civilingenjörsutbildningen Mediateknik. Forskningen tog snabba kliv

framåt och Norrköping etablerade sig snabbt internationellt inom visualiseringsområdet. Tidiga tillämpningar fanns inom medicinsk visualisering och forskningen lade visualiseringsgrunden till skapandet av Centrum för medicinsk bildvetenskap och visualisering (CMIV) och visualisering inom astronomi var redan då ett profilområde. Man byggde även Norrköpings

Visualiserings- och Interaktionsstudio (NVIS) som var en plats öppen för forskning, utbildning och besök från allmänhet och skolor. Många besökare till NVIS pratar än i dag om upplevelsen att få känna på virtuella objekt, exempelvis ett slående hjärta med den "haptiska" pennan. VR-teatern på NVIS var den tekniska grunden för samarbetet med American Museum

of Natural History i New York inom visualisering av universum och de examensarbeten som banade väg för utveckling av de mjukvaror som i dag driver domen på Visualiseringscenter C. En annan konsekvens av satsningen på NVIS var kontakter med specialeffektsindustrin i Hollywood och alla de examensarbeten som Norrköpingstudenter utfört där. Mer information om uppbyggnaden och forskningens roll i skapandet av Visualiseringscenter C beskrivs i kapitel 9.

Under de följande tio åren växte gruppen och breddade forskningen inom visualisering till informationsvisualisering, datorgrafik och bildbehandling. Forskningen utgjorde grunden för de installationer som togs fram för den publika satsningen och blev starten för det digitala science centret 2010. Som vi ska se i kapitel 8 genomsyras i dag centret av forskningsbaserat innehåll såsom *OpenSpace*, utställningar kring människokroppen, hjärnan, klimat, molekyler, specialeffekter och datorteknikens möjligheter samt mycket annat inom teknik och naturvetenskap. LiU:s del i Visualiseringscenter C utgörs i dag främst av avdelningen Medie- och informationsteknik vid ITN och har cirka 100 anställda och sex olika forskargrupper – som beskrivs nedan.



Forskargrupp: Visuellt lärande och kommunikation

Gruppen inom visuellt lärande och kommunikation har särskilt intresse av tillämpningar som utnyttjar flera sinnen och sambandet mellan interaktion med visualiseringar och inlärningsprocesser. Gruppen genomför projekt på alla utbildningsnivåer och inkluderar även informellt lärande – tillsammans med nationella och internationella medarbetare. Exempel på finansierade forskningsprojekt har inkluderat visualiseringar som meningsskapande verktyg för kommunikation av molekyllär

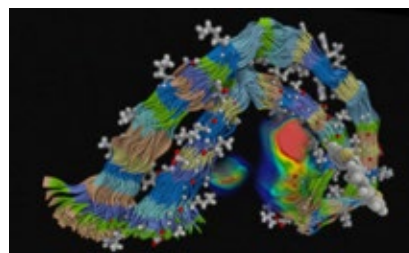
livsvetenskap, virtuella nanoteknikmiljöer för lärande, samt hur förståelse av evolution kan underlättas via visualisering. I nära samarbete med centret har gruppen bidragit till den pedagogiska utvecklingen av flera utställningar och installationer såsom *Att visa det man inte kan se*, *NANO* och *Forskning pågår*. Gruppen är också en av deltagarna i WISDOME-projektet och deltar även i utvecklingsprojekt som tar fram resurser för lärare, såsom digitala undervisningsverktyg (NTA digital), material för lärares kollegiala lärande och spridning av ämnesdidaktisk forskning.



Forskargrupp: Immersiv visualisering

Fokus för denna grupp är visualisering som är omslutande och stimulerar våra sinnen mer än traditionella bildskärmar och inbegriper även känsel, motorik och andra sinnen. Under åren har gruppen forskat inom såväl interaktion med autonoma system i immersiva miljöer som utökad verklighet (augmented reality) och virtuell verklighet med VR-hjälm. Forskning runt haptik, kraftåterkoppling, och lä-

rande inom biokemi tillsammans med gruppen inom visuellt lärande och kommunikation. Teknik för simultan visualisering av värme med hjälp av värmekamera har blivit en station i science centret. Stora delar av gruppen är nu engagerade med utveckling av ett visualiseringslabb tillsammans med Universeum i Göteborg. Det ska bli ett levande forskningslabb, en digital lärmiljö med visualisering och interaktion med vetenskapliga data. Inom gruppen bedrivs också utveckling och forskning inom astrovisualisering med programvaran *OpenSpace*.

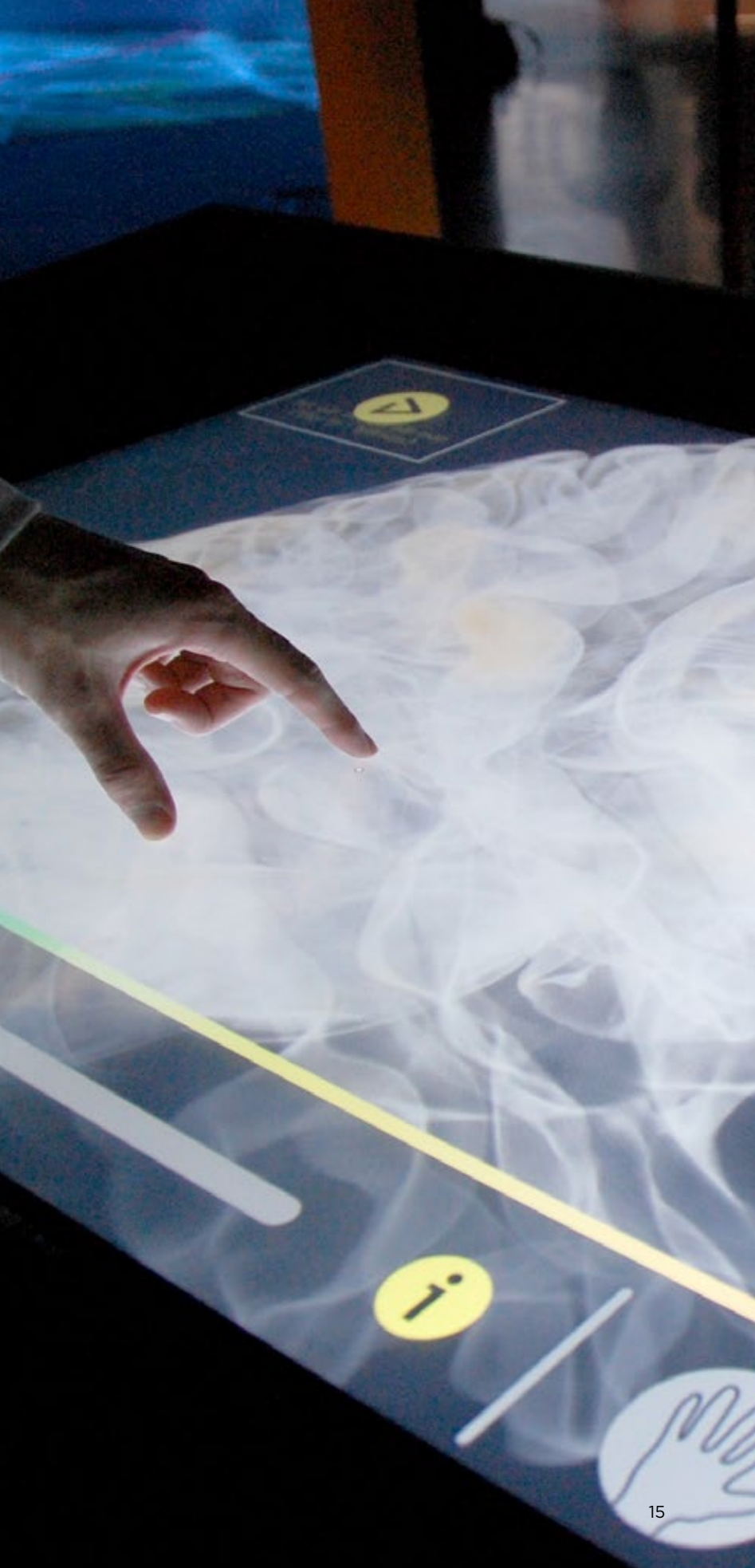


Forskargrupp: Vetenskaplig visualisering

Analys, visualisering och utforskning av stora mängder data från vetenskapliga simuleringar eller experiment är ett av de grundläggande forskningsområdena inom centret. Syftet är att nå insikter och skapa en bättre förståelse och kommunikation av komplexa fenomen. Tillämpningsområden inkluderar medicin, flödessimuleringar, molekyldynamik, digital patologi, materialvetenskap, astronomi och

FORSKNINGEN I SIFFROR – LIU/MIT – SEDAN 2010

- 711 vetenskapliga artiklar
- 400 miljoner kronor i extern forskningsfinansiering
- 29 utexaminerade doktorer
- 369 examinerade examensarbeten



rymdfärder. Ett stort fokus för forskargruppen är att utveckla nya metoder för att extrahera strukturer som kan vägleda vid interaktivt utforskande av data. Utöver att forskare kan använda dessa metoder för att upptäcka kunskap kan intressanta framsteg inom dessa områden också presenteras pedagogiskt och publikt på Visualiseringscenter C för företag och allmänna besökare. För närvarande är visualisering av data från materialvetenskap och molekylär dynamik (MD) ett av de viktigaste forskningsområdena, motiverat av modern läkemedelsdesign. En central komponent i analysen av MD-data är förståelsen för rumsliga relationer mellan olika atomstrukturer och molekyler. Ett exempel är fördelningen av vatten i förhållande till en specifik molekyl för att visa hydrofila kontra hydrofoba regioner. Ett annat exempel är fördelningen av biomarkörer i förhållande till proteiner som måste aggregeras från stora tidsserier av simuleringsdata, som visas i bilden. Detta är resultatet av att kedjorna läggs över 2 345 molekyler inbäddade i ett spatialt sammanhang.



Forskargrupp: Mediedesign och bildreproduktion

Denna forskningsenhet har sitt ursprung i grundläggande aspekter av grafisk design och grafisk produktion. De visuella medierna har blivit mer och mer digitaliserade – och i takt med det har också enheten utvecklats i riktning mot informationsdesign, interaktionsdesign och visualiseringsdesign. En stor del av arbetet i dag handlar om visuella interaktionsytor för samspelet mellan människa och automation. Enheten har bland annat jobbat med nya interaktionsformer inom flygledning, processövervakning och medicinsk diagnostik. Denna forskning leder till principer och generativa exempel för professionellt designarbete såväl som teoretiska

resultat inom bland annat tillämpad kognitionsvetenskap.



Forskargrupp: Datorgrafik och bildbehandling

Analys och syntes av bilder utgör viktiga underliggande komponenter i visualisering. Denna forskningsenhet utvecklar teori, metoder och demonstratorer inom bildteknik, bildanalys och bildsyntes. Exempel på detta inkluderar underliggande statistiska modeller och beräkningsmetoder för fotorealistic simulering av kamerasensorer, materialegenskaper såsom färg och reflektans samt hur ljus interagerar med ytorna i en scen. Ett annat övergripande tema för forskningen är att utveckla algoritmer och teknik som gör det möjligt att med hjälp av sensorer, exempelvis bildsensorer eller avståndssensorer, i kombination med aktiv belysning och optik mäta och skapa digitala mycket noggranna modeller av verkliga miljöer och objekt. Gruppen har en stark grund i teoretisk forskning men arbetar även med tillämpningar inom områden som sträcker sig från produktvisualisering och digitalisering av kulturarvsföremål

till digitalisering och visualisering av hjärtoperationer och stadsplanering. Gruppen driver även en rad forskningsprojekt som fokuserar på metoder för skapande och användning av syntetiska data inom vitt skilda områden såsom perceptionssystem på autonoma fordon och bildbaserad diagnostik inom medicinska tillämpningar.



Forskargrupp:

Informationsvisualisering

Beslut baserade på abstrakta och högdimensionella data är ett allt viktigare område inom en rad tillämpningar i näringsliv och samhälle. Denna växande forskningsenhet arbetar med utmaningar inom att visa statistik. Mest fokus ligger för närvarande på visualisering av så kallade "big data". Även om begreppet stora data är väldefinierat avses stora och mycket komplexa data som innehåller många variabler vilka är sammankopplade på komplexa sätt. Att visa relationer i data och att göra dessa uppfattbara och förståeliga för en mänsklig analytiker kräver en kombination av analysmetoder, datahanteringstekniker och

visuella representationer av komplexitet. Att kombinera allt detta är en stor utmaning och viktigt exempelvis för att kunna förstå hur artificiell intelligens fungerar.

3.2 Exempel på forskningsprojekt vid MIT

Forskargrupperna har under åren genomfört ett stort antal mindre och större projekt inom ramen för Visualiseringscenter C och bidrar med material och kunskap utåt till alla som kan tänkas komma i kontakt med centret. Utöver omfattande projekt som beskrivs i kapitel 8 beskrivs några referensprojekt på sidan 17.

3.3 Tillämpad forskning vid RISE

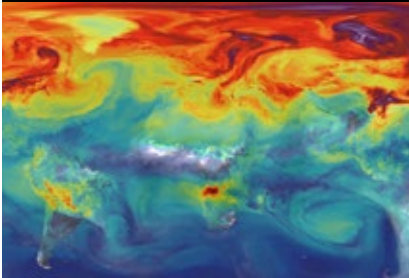
Vid RISE C-studio arbetar 18 personer med projektbaserad tillämpad forskning, utveckling och experimentell produktion inom området visualisering och interaktionsdesign. Genom en praktisk och prototypcentrerad strategi undersöker gruppen nya och framväxande teknologier för användarinteraktion och visualisering. Genom att samverka med partners från många områden överbrygger gruppen klyftan mellan akademi, industri, offentlig sektor och konst- och kulturscenen.

RISE C-studio bedriver forskning och utveckling inom en rad tematiska områden såsom hållbara städer och samhällen, kulturarv och utbildning samt industri och industriella processer. På sidan 18 beskrivs ett urval av forskningsprojekt som genomförts de senaste tio åren. Detta är exempel där användaren uppmanas att reflektera över sin egen förmåga och se bortanför sina egna förutfattade meningar, projekt som adresserar ämnen som kan anses svåra eller tabubelagda eller exempel där visualisering och teknik kan bidra till nya förutsättningar för att kommunicera och arbeta kring komplexa frågor och system.



- 30 miljoner kronor i offentlig forskningsfinansiering och strategiska kompetensmedel
- 42 miljoner kronor i extern forskningsfinansiering

MIT: FORSKNINGSPROJEKTET KOLETS SPÅR

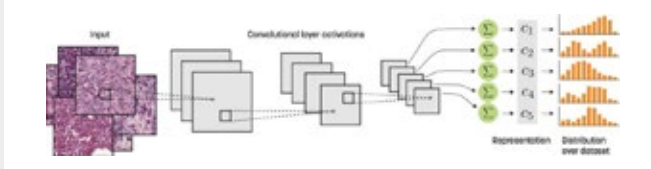


Vår civilisation hotas av global uppvärmning som kan få katastrofala följder om vi inte slutar släppa ut växthusgaser. För att förstå klimatförändringar och dess orsaker behöver vi kunna se jorden och dess kretslopp som koplade system där olika delar påverkar varandra. Vi har utvecklat visualisering av kolets kretslopp och undersökt effekten av visualiseringen på högstadielävers systemtänkande. Visualiseringen anpassar skoluppgifterna med AI, baserat på hur eleverna löst tidigare uppgifter. Projektet har ger ny kunskap om hur digitala läromedel kan stödja visuellt lärande i naturvetenskap.

MIT: FORSKNINGSPROJEKTET ANALYS OCH FÖRSTÅELSE FÖR MASKININLÄRNINGSALGORITMER OCH DATA

AI-system som bearbetar information och automatiskt tar beslut finns i dag överallt i samhället. Det är mycket viktigt att förstå hur dessa mycket komplexa

algoritmer och system är uppbyggda, hur de lär sig och hur och varför de tar de beslut de gör. Verktyget vi utvecklat gör det möjligt att visualisera hur de tränade



modellerna fungerar och hur de reagerar på olika träningsdata. Detta ökar säkerheten hos algoritmerna och hjälper oss att förstå hur den data som används för

att träna dessa system ska utformas så att systematiska fel kan undvikas och prestanda kan förbättras så mycket som möjligt.

MIT: FORSKNINGSPROJEKTET SE EN HJÄRNA

Detta projekt fokuserar på framtagningen av en visualisering av hjärnan där hela användargränssnittet har skräddarsytt för allmän användning i publika miljöer. Applikationen visar var aktiva områden i hjärnan ligger medan man utför olika uppgifter, som att vicka på tårna eller lyssna på musik. Den använder volymvisualiseringstekniker för att smälta samman data från magnetisk resonanstomografi (MRT/MRI) och funktionell MRI (fMRI) som visar hjärnas aktivitet. Den underliggande forskningen fokuserar på hur vi kan få hjärnan att "lysa" där det finns aktivitet.



MIT: FORSKNINGSPROJEKTET UTM CITY



I projekt UTM CITY visualiserar vi framtida trafik med små drönare över olika städer i Sverige (Norrköping, Stockholm), Förenade Arabemiraten (Dubai) samt i Brasilien. Visualiseringen är till för att beslutsfattare, allmänhet och trafikledare ska kunna förstå hur trafiken kan tänkas påverka staden, verksamheter och individer samt hur luftrum och trafik kan styras. En utmaning är att hantera den växande komplexiteten i data. Projektet genomförs i samarbete med Luftfartsverket, Saab och organisationer i Förenade Arabemiraten och Brasilien.

MIT: FORSKNINGSPROJEKTET SYMBIOTIC KNOWLEDGE NETWORKS WITH ROBOTICS (SYMBIKBOT)

I projektet SymbiKBot är scenariot ett framtida räddningsuppdrag som sker i samarbete mellan människor och autonoma robotar. Vi undersöker hur människor

och robotar kan delegera och utföra uppdrag för att tillsammans planera, genomföra, utvärdera och lära av varandra. Fokus är på utveckling och forskning av inter-



aktion mellan människor och robotar, specifikt i immersiva miljöer med VR-hjälm, exempelvis hur man effektivt kan delegera uppdrag för en drönare att följa en

räddningsarbetare eller skadad, eller skanna av 3D-terrängen i ett skadat område.

RISE C-STUDIO: FORSKNINGSPROJEKTET ÄR JAG NORMAL?



I projektet *Är jag normal?* undersöker projektgruppen, ur ett normkritiskt och inkluderande perspektiv, hur visuellt baserat stödmaterial kan komplettera samtal/vårdsituationer där unga kvinnor möter medicinskt professionella på ungdomsmottagningar. I projektet utvecklades en prototyp för en öppen webbplattform av dynamiska 3D-modeller som visualiserar det kvinnliga underlivets yttre delar med fokus på variation. Prototypen innehåller kvalitets-säkrat bildmaterial som kan komplettera samtal/vårdsituationer. Bildmaterial-et testades och utvecklades i nära samarbete med medicinskt professionella och unga kvinnor genom enkäter, intervjuer, studiebesök, användartester och workshops. Projektet genomfördes i ett samarbete med Sibship AB & Norrköpings kommun med finansiering från Visual Sweden och RISE.

RISE C-STUDIO: FORSKNINGSPROJEKTET DIGIPATH

DigiPath är en prototyp för arbetsstationer som utforskar nya sätt att arbeta med digitaliserade histologibilder. Genom att använda interaktionsenheter som multi-touch-yltor och 3D-interaktionsenheter kan ett snabbare

arbetsflöde, högre diagnostisk precision och förbättrad ergonomi för patologer möjliggöras. Projektet genomfördes med Linköpings universitet, Interaktiva rum och Region Östergötland.

RISE C-STUDIO: FORSKNINGSPROJEKTET SIEMENS TURBINE TABLE

Siemens turbine table möjliggör kollaborativ utforskning i realtid av massiva 3D-modeller av gasturbiner. Med ett intuitivt gränssnitt kan användaren interagera och utforska turbinen i sin helhet - från den omgivande byggnaden ned till minsta bult. Via såväl stora multi-touch-yltor som handhållna enheter via molnbaserad lösning. Dessa lösningar har visat sig vara avgörande för effektiva samarbetsessioner och imponerande presentationer.



RISE C-STUDIO: FORSKNINGSPROJEKTET NYHETSVÄRDERAREN

I projektet *Nyhetsvärderaren* tacklas utmaningar kring källkritik och belyser kunskap inom medie- och informationskunnighet genom material och verktyg som lär ut källkritik för digitala medier. I verktyget utvecklat av

RISE har över 8 000 skolelever undersökt vilka nyheter som förekommer i deras egna nyhetsflöden och utvärderat dess trovärdighet. Projektet genomförs i samarbete med Uppsala universitet och Vetenskap & Allmänhet.

RISE C-STUDIO: FORSKNINGSPROJEKTET SANDBY BORG - EN VIRTUELL KOPPLING

I ett samarbete med Museiearkeologi Sydost vid Kalmar läns museum och Linneuniversitetet utvecklades en VR-demo som engagerar användaren och ger denne möjlighet att uppleva den svenska fornborgen Sandby borg genom interaktion, storytelling och en immersiv virtuell upplevelse. Samarbetet utgjorde en del i projektet *Frozen in Time - histories of life and moments*

of death at Sandby borg och de forskningsfrågor som rör svåra kulturarv. Projektets VR-demo används som material för att initiera diskussioner rörande svåra ämnen så som våld och krigsmentalitet och hur vi kan koppla detta till dagens samhälle och konflikter. Vidare syftar projektet till att vara en språngbräda för annan potentiell VR-utveckling inom arkeologi och kulturarv.

RISE C-STUDIO: FORSKNINGSPROJEKTET CLOWNERNA!



Östergötlands sjukhusclowner önskade att öka sin närvaro hos barn som är patienter på regionens sjukhus, samt underlätta deras vistelse, även när de fysiskt inte kan vara på plats. Sjukhusclownerna turas om att besöka barn på de tre sjukhusen (Linköping, Norrköping och Motala) men önskar att de kunde öka sitt deltagande och detta genom en engagerande och tilltalande mobilapplikation. Med denna bakgrund skapades mobilapplikationen *Clownerna!* med ambitionen att underlätta barnens vardag och engagera till lek och glädje i väntan på exempelvis operation eller behandling.



4 WISDOME

Wisdome är en nationell storsatsning på visualisering för lärande och kommunikation. Visualiseringscenter C leder satsningen och har tack vare den bland annat kunnat uppgradera domteatern till en av världens mest avancerade.

4.1 Världens mest avancerade domteater

2017 erhöll Visualiseringscenter C en stor donation från Knut och Alice Wallenbergs stiftelse för att under åtta år utgöra navet för den enskilt största satsningen någonsin på digital vetenskapskommunikation. Syftet med satsningen, som heter Wisdome, är att kommunicera vetenskap och förstärka

lärandet med hjälp av ny teknik och visualisering. Visualiseringscenter C är utsett att leda satsningen genom att utveckla teknik och innehåll, inte bara till den egna verksamheten utan även till domteatrar under uppbyggnad på Malmö Museer i Malmö, Universeum i Göteborg, Tekniska Museet i Stockholm och Curiosum i Umeå. Visualiseringscenter C tar därmed nästa

steg i utvecklingen av morgondagens lärmiljö.

Wisdomesatsningen banar väg för nästa generation av digitala science centers världen över genom att utveckla teknik och innehåll som görs tillgängligt för alla Wisdomepartner.

Den successiva uppgraderingen 2018–2019 innebär att domen nu har sex laserprojektorer som tillsammans visar full dombild på 300 kvadratmeter i stereo (3D) genom glasögon med färgseparation. Visualiseringscenter C:s domteater är den första anläggningen i världen med det systemet. Tanken med Wisdome är att de domer som byggs runt om i landet ska ha kompatibel teknik så att innehåll kan visas överallt och domerna kopplas upp mot varandra.

Läs mer om domteatern på sidorna 8–9.

4.2 Populärvetenskapliga föreställningar

Med utgångspunkt i den egna forskningen har Visualiseringscenter C producerat innehåll till domen under tio års tid. Det är utifrån den erfarenheten Visualiseringscenter C fått uppdrag att inom Wisdome producera fem populärvetenskapliga domproduktioner på fem teman.

Den första handlar om visuella specialeffekter och matematik och lanserades hösten 2020 under namnet *Making Magic 3D – A Visual Effects Story*, där man får följa Peter Stormare som berättarröst på en hisnande resa i en visuell värld. Föreställningen är baserad på forskningen bakom digitala visuella effekter där publiken får uppleva hur effekterna skapas till film och datorspel – från ekvationer till explosioner.

De fyra ännu osläppta produktionerna utlovar lika intressanta teman. I en av dem, som tagits fram i samarbete med NASA, fortsätter vi utvecklingen av *OpenSpace* för resor ut i universum med rymddata genom realtidsvisualiseringar. I en annan utvecklas mjukvara som framöver möjliggör resor in i människans celler på samma förklarande sätt som i universum – ett sätt att förstå annars svårbegripliga skalor och komplexa sammanhang. Vidare kommer en produktion att ha temat AI, där det kommer att finnas en stark

koppling till den stora satsningen WASP (Wallenberg AI, Autonomous Systems and Software Program), Sveriges största individuella forskningsprogram. Och ytterligare en produktion belyser klimat- och miljöfrågor – nu aktuella än någonsin.

Alla forskningsenheterna inom centret deltar i Wisdomeproduktionerna med både teknisk och innehållsmässig kompetens, och nationella experter inom valda teman deltar i referensgrupper.

4.3 Utveckling av lärmiljöer

Wisdomeprojektet innebär ett nationellt samarbete som skapar mer värden genom samtliga inblandade science centers och dessas kopplade



forskningsmiljöer. Det handlar om ämnesmässig och teknisk kompetens, men även om kompetens inom lärande och undervisning. Sverige ligger i dag långt fram när det gäller hur digitala medier kan användas för att förstärka lärandet. Med den samlade kompetensen som finns i projektet ska detta utvecklas vidare i unika lärmiljöer i framkant.



5 FRAMTIDENS ÖPPNA LABORATORIER

5.1 Wadströms Explorations Laboratory

Linköpings universitet har med stöd av Stig Wadströms Stiftelse, i samarbete med Norrköping Visualisering AB samt ett antal andra aktörer, påbörjat utvecklingen av ett visualiseringslaboratorium med planerad öppning under 2022. Temat är *Exploration* (se avsnitt 1.3). Wadströms Exploration

Laboratory vid Visualiseringscenter C är ett semi-publikt forskningslabb som banar väg för både forskning inom teknik och didaktik och därigenom tar fram nya koncept inom visuellt lärande och kommunikation. Samtidigt tillgängliggörs ännu mer pågående forskning inom centret för besökare, på nya interaktiva sätt. Denna unika forsknings- och läromiljö kommer att

ta vara på nya pedagogiska möjligheter i takt med den tekniska och pedagogiska utvecklingen.

Labbmiljön gör det även möjligt för guidade grupper att utforska alltifrån universums utkanter och samhället vi lever i till människans inre. Det genomgående temat, som också binder samman aktörer och projekt inom labbmiljön, kommer att

vara visualiseringstekniken och dess möjligheter. Ledorden "Det händer här!" kommer också genomsyra hela miljön och syftar till att visa på att centrum för visualiseringsforskning och utveckling finns här i Norrköping. Syftet är att med hjälp av labbmiljön forska kring tekniken och metoden bakom konceptet *exploration*, och genom att realisera det stärka visuell forskningskommunikation till allmänhet och speciellt barn och unga. Genom installationer, workshoppar, skolprogram, eventyta, virtual production-studio och haptiklabb, bland mycket annat, kommer vi skapa en dynamisk labbmiljö som verkar för att skapa förståelse och intresse för tekniska och naturvetenskapliga ämnen hos barn och unga. Här får den som är nyfiken en försmak på visualiseringsteknikens möjligheter och även möjlighet att vässa sina kunskaper. Exempelen kommer att spegla allt ifrån visualiseringens grunder till mer avancerade tekniker.

5.2 VisLabs – Samverkan med Universeum

En del i utvecklingen av nya installationer på Visualiseringscenter C sker i nära samverkan med Universeum i Göteborg. På Universeum görs en stor satsning på visualiseringslaboratoriet VisLabs med generöst stöd av Sten A Olssons stiftelse för forskning och kultur. Tack vare det unika samarbetet kan besökare till Universeum få arbeta med vetenskapliga data med hjälp av den allra senaste visualiseringstekniken.

I projektteam arbetar utvecklare och forskare vid Visualiseringscenter C tillsammans med pedagoger och ämnesexperter vid Universeum för att skapa nya visuella och datadrivna installationer. VisLabs bryter ny mark och skapar nästa generation av publika laboratorier för fördjupade besök vid science centers. Vår ambition är att samarbetet ska leda till ökad kunskap och även till stärkt innovationsförmåga med naturvetenskap, teknik och matematik som bas. Med laborationsmiljöerna på Visualiseringscenter C och på Universeum i Göteborg skapas förutsättningar för långsiktig samverkan, gemensam utveckling, synergier och utbyte.

VisLabs-samarbetet har flera syften och poänger:

- Det ökar intresset för utbildning inom naturvetenskap och teknik genom koppling till breda vetenskapsfält.
- Det stärker lärarkompetensen och ökar måluppfyllelsen i hela utbildningskedjan.
- Det bidrar till folkbildningen, till exempel genom att öka förståelsen för den nya tekniken och minska det digitala utanförskapet.
- Det skapar goda förutsättningar för innovation och en hållbar samhällsutveckling.

5.3 Visual LIFT – Labb, Industri, Framtid, Teknik

Visualisering med digital teknik är ett starkt växande område inom både forskning och industri. Den tekniska utvecklingen, den pågående digitaliseringen och det uppkopplade samhället utvecklas i snabb takt, vilket genererar stora datamängder och nya möjligheter. Visualiseringslösningar ger möjligheter för industrin att lösa befintliga och nya utmaningar i den uppkopplade värld vi alla behöver förhålla oss till.

Målet med projektet Visual LIFT är att små och medelstora företag inom industrin ska stärka sin konkurrenskraft genom en bättre och mer integrerad dialog med nya och befintliga kunder och leverantörer. Projektet erbjuder därför allt från handledning i visualiseringsteknik till utbildning och utveckling utifrån företags önskemål och utmaning. Med visualisering som möjliggörare samarbetar noder i fyra län för att ge stöd till mindre och medelstora industriföretag. Projektet startades 1 oktober 2020 och pågår fram till och med 2022. En väsentlig del av medlen går till att bygga upp labbresurser i Norrköping, ett labb som kommer att samlokaliseras med labb finansierade på annat sätt inom till exempel Wadströms Exploration Laboratory och andra till centret kopplade miljöer.



6 UTBILDNING

Sammanställningen av aktörer vid Visualiseringscenter C gör att centret som helhet kan erbjuda utbildning och inspirera till teknisk nyfikenhet hela vägen från förskola till universitet.

6.1 Förskola, grundskola, gymnasium

Skolprogram erbjuds för alla åldrar och på en rad olika teman. Det digitala science centret har utveck-

lat program om allt från klimat och hållbarhet, kroppen, evolutionen och hjärnan, rymden och termodynamik till grunder inom visualiseringsteknik. Det finns även skolprogram inom programmering, spel, 3D-grafik och robotprogrammering, där eleverna får kunskap i datalogiskt tänkande och kopplingen till matematik. En central tanke i programmen är att sätta kun-

skapen, och behovet av kunskapen, in i ett relevant och meningsfullt sammanhang, där eleverna lär sig genom att testa själva. Varje skolprogram vid science centret innebär besök i domteatern som ger förstärkta upplevelser kopplade till valda teman. Utifrån dombesöket fördjupas, diskuteras och förklaras temat vidare i centrets utställningar och installationer i visning-

ar med centrets pedagoger.

På Cnema erbjuds kreativa workshoppar inom filmskapande, bland annat stopmotion-animation och filmproduktion. På alla workshoppar får eleverna jobba med filmens alla delar, från manus till redigering. De färdiga filmerna har de sedan möjlighet att se på i någon av biosalongerna. Vidare erbjuds skolbio för förskola upp till och med vuxenutbildning där det visas film med olika tematik och från olika länder.

Över 10 000 skolelever besöker årligen Visualiseringscenter C.

Tack vare avtal med Norrköpings kommun har science centret under flera år kunnat erbjuda alla skolelever i årskurs 2, 5 och 7 kostnadsfria besök. Detta har inneburit att i stort sett alla Norrköpings elever i dessa åldrar – ungefär 4 000 elever per år – har besökt verksamheten. Utöver detta kommer skolelever främst från grannkommuner och närliggande regioner, men även från landet i övrigt. Vid sidan om besök till science centret besöks även universitetets kopplade forskningsenheter av skolor, i synnerhet gymnasieelever.

Nedan visar vi två exempel på hur en blandning av kreativ teknik och barns skapande kan skapa engagerande och omslutande visualisering i

3D som stimulerar barns intresse för utforskning av såväl verklighet som fantasi, och banar väg för ny pedagogik.

6.2 NTA:s digitala teman

Forskargruppen inom visuellt lärande och kommunikation vid Linköpings universitet har på uppdrag av Ingenjörsvetenskapsakademien och Kungliga Vetenskapsakademien utvecklat två digitala läromedel, så kallade teman, inom skolutvecklingsprogrammet Naturvetenskap och teknik för alla (NTA) som syftar till att stimulera nyfikenhet och öka intresset för naturvetenskap, teknik och matematik i årskurs 1–9. NTA används i nästan hälften av landets skolor. Temana finns på NTA:s webbplats och är tillgängliga för skolor som deltar i NTA-programmet. Varje tema är beräknat för ungefär 12–15 lektionstimmar. De digitala temana som vi utvecklat är *Rymden* respektive *Kroppen*, och för närvarande utvecklas ett nytt tema inom genetik, evolution och genteknik. Detta är ett exempel på hur den samlade kompetensen inom Visualiseringscenter C inte bara bidrar till utveckling av centret i sig utan även har långtgående effekter på lärande i samhället.

6.3 Högre utbildning

Centret bidrar till flera grundutbildningsprogram på universitetsnivå inom medieteknik, design och gestaltning. Dessutom är centret en central

resurs i forskarutbildningen inom forskargrupperna kopplade till centret.

De universitetsutbildningar som är mest relevanta är civilingenjörsprogrammet Medieteknik vid Linköpings universitet som ger djupa insikter i den underliggande tekniken och programmeringen som möjliggör visualisering, samt programmen Kultur, samhälle, mediegestaltning och Grafisk design och kommunikation som ger kunskap inom för centret centrala områden som informations- och interaktionsdesign samt utställningsproduktion. Många studenter vid dessa utbildningar har under åren bidragit till verksamheten med projekt, examensarbeten och praktikperioder och de har även arbetat som värdar i den publika verksamheten.

Exempel på centrets roll inom universitetsutbildning är lärarutbildningen som använder sig av centret för delar av astronomiutbildning och biologikurser. Studenter från utbildningsprogrammen astronomi, medicinsk biologi, biologi och kemisk biologi kommer på regelbundna besök, använder mjukvara och diskuterar visualiseringar med LiU-forskare kopplade till centret. Studenter på lärarutbildningen inom fysik använder *OpenSpace* och domteatern i inslagen om astronomi. Vidare deltar bland annat blivande bildlärare från universitetet i filmworkshoppar på Cnema. På forskarutbildningsnivå kan nämnas att doktoranderna från Forum Scientum,

KIDS IN SPACE

I det nyskapande pedagogiska konceptet *Kids in space* fick barn rita sina egna planeter på papper. Teckningarna skannades och lades in i en realtidsvisualisering av universum. Barnen kunde sedan i centrets VR-arena styra runt i universum, åka till sina egna planeter och berätta om dem i en omslutande 3D-upplevelse.



FLYG ALFONS ÅBERG



I projektet *Flyg Alfons Åberg* sattes olika typer av berättande i fokus. Innehållet baserades på Gunilla Bergströms bok *Flyg sa Alfons Åberg*. Syftet var att de besökande förskoleklassbarnen med hjälp av modern visualiseringsteknik skulle få uppleva och skapa en egen saga. Dessutom fick de bygga upp en egen föreställning baserat på sagan och framställa en egen kortfilm.

som är ett en forskarskola inom naturvetenskap, teknik och biomedicin på Linköpings universitet, förlägger ett besök om året till centret.

Tack vare närheten till forskningsenheten visuellt lärande och kommunikation vid Linköpings universitet, som också sitter i samma hus som science centret, kan forskarna med lätthet använda centret för didaktiska studier och experiment. Exempelvis kan nämnas mikrokosmosbordet, som är ett interaktivt bildarkiv med visuella representationer av mikrokosmos, och som resulterat i ett antal publikationer om hur dessa applikationer kan utnyttjas i lärandesituationer. Ett mer värde av närheten till forskning är också att centrets pedagogiska program, utställningar och domproduktioner utvecklas i samverkan mellan forskare inom lärande och museipedagoger.

Forskning, utbildning och undervisning för alla åldrar är därmed sinsemellan integrerade delar vid centret, vilket innebär en kontinuerlig spiral av löpande utvärdering, utveckling och lärande.

Den utbildning och undervisning som ges vid centret sker alltid på vetenskaplig grund, samtidigt som de publika delarna innebär en möjlighet för forskarna att i skarpt läge få återkoppling och integrera besökare till centret i forskningen.

6.4 Kompetensutveckling för lärare

Centret bedriver även kompetensutveckling för lärare. Ett exempel är utbildning på Algodoo, som är ett gratis och webbaserat simuleringsprogram baserat på Newtons mekanik där man exempelvis kan utföra experiment som inte går att göra i verkligheten. Det resulterande undervisningsmaterialet distribueras på nätet för att lärare ska kunna dela sina erfarenheter, vidareutveckla idéerna och utveckla sin förmåga att undervisa med hjälp av simulering och visualisering.

I samverkan med utbildningskontoret vid Norrköpings kommun har science centrer-delen av Visualiseringscenter C utbildat lärare i programmering, något som blivit alltmer angeläget sedan programmering och digital kompetens 2018 blev ett obligatoriskt inslag i svensk grundskola.

Cnemas verksamheten har under



flera omgångar haft fortbildningskurser för lärare inom film- och mediepedagogik. Redan 2012 genomfördes en regional fortbildning för lärare tillsammans med Film i öst och Linköpings kommun med stöd från Svenska filminstitutet. Liknande fortbildning har genomförts flera gånger efter det. Vidare anordnar Cinema studiedagar för lärare kring användning av film i skolan.

6.5 Urval av studentprojekt

Under åren har ett stort antal skol- och studentprojekt utförts inom ramen för Visualiseringscenter C. På sidan 26 ger vi nedan några exempel på framgångsrika projekt som visar på de olika enheternas studentengagemang.



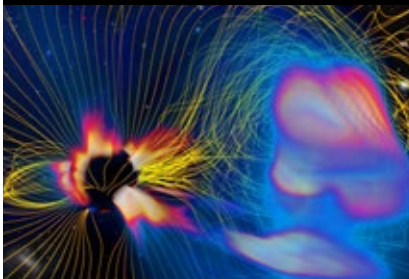
- Skolprogrammen har nått mer än 100 000 elever
- Ett trettiotal pedagogiska skolprogram har utvecklats kopplat till utställningar, avtalsbesök och olika teman
- Mer än 20 olika filmer erbjuds årligen som skolbio
- 500 universitetsstudenter per år får introduktionsföreläsningar till visualisering vid centret
- 8 universitetskurser per år ges av LiU-forskare kopplade till centret
- 369 examensarbeten har sedan starten examinerats inom forskningsenheten

SKOL-/STUDENTPROJEKT: TABULA RASA

Under åren har science centret tagit emot många SFI-grupper och grupper med nyanlända. Ett särskilt spännande projekt genomfördes 2016 då centret tillsammans med en klass nyanlända gjorde projektet *Tabula Rasa* där eleverna själva skrev manus, filmade och pro-

ducerade en domfilm baserad på sina egna berättelser. Ett samarbete som resulterade i en helt ny typ av film som i domen gav berättelserna liv och extra känsla i den omslutande miljön.

SKOL-/STUDENTPROJEKT: OPENSOURCE



OpenSpace (openspaceproject.com) är ett pågående projekt som beskrivs mer i detalj i kapitel 8. Hittills har 36 studenter på civilingenjörsprogrammet Medieteknik producerat 24 avhandlingar direkt relaterade till *OpenSpace*. Som en del av projekten tillbringar studenterna sex månader vid någon av *OpenSpace*-parterna i USA. Studenternas projekt har lett till 13 vetenskapliga artiklar, otaliga visningar för allmänheten i domen och flertalet andra utställningsprojekt. Projektet är av daglig nytta för centret, och även för många andra science center i världen.

SKOL-/STUDENTPROJEKT: FRAMTIDSSTADEN

Framtidsstaden var ett projekt som genomfördes i samarbete mellan Cnema, det digitala science centret, Stadsmuseet, Kulturskolan, RISE Interactive och stadsbyggnadskontoret. Fyra högstadielklasser fick lära sig om stadsplanering och visualiseringsverktyget *Urban Explorer*. Sedan fick de välja en plats i närmiljön som de önskade förbättra. Utifrån platsens historia, rådande omständigheter och fantasier om hur platsen kan fungera i framtiden skapades sedan ett förslag och en vision om hur platsen skulle kunna se ut i framtiden. Förslaget gestaltades genom bearbetade stillbilder, text, rörlig bild och ljud och redovisades i Cnemas största salong med hjälp av *Urban Explorer* inför politiker och tjänstemän inom kommunen.



SKOL-/STUDENTPROJEKT: LÄSLUST

Läslust var ett projekt som utbildningskontoret och kultur- och fritidskontoret i Norrköping drev för att öka läsförståelse och läsförmåga hos kommunens barn och

unga. Cnemas mediepedagoger deltog i ett delprojekt som kallades *Bok blir film* där elever läste en bok som de sedan gjorde ett manus utifrån och sedan en kortfilm.

SKOL-/STUDENTPROJEKT: UNGAS DIGITALA BERÄTTANDE

I projektet *Ungas digitala berättande*, som engagerade flertalet aktörer inom centret, fick nyanlända elever prova på digitala verktyg för att lära sig svenska. Cnemas

pedagoger var med och gjorde digitala berättelser som sedan utmynnade i en utställning gjord av LiU-studenter på science centret.

6.6 En katalyserande roll inom utbildning

Betydelsen av att kunna genomföra utbildning i en så bred, forskningsnära och utvecklingsintensiv verksamhet som Visualiseringscenter C erbjuder kan inte överskattas. Miljön erbjuder teknik för förstärkt lärande och möjlighet att förklara sådant som annars är svårgreppbart och bidrar till elevers kunskapsmål inom skolans kärnämnen. Dessutom tydliggörs med visualisering kopplingen mellan grundläggande

matematik och teknik i tillämpningar som möter samhällets utmaningar, men även dess roll i populärkulturens underhållning med visuella effekter i film och datorspel.

Skolvisningar och pedagogiska aktiviteter synliggör även utbildningsvägar - från grundskola och gymnasium till högre utbildning. I utställningar och möten med elever synliggörs universitetet, utbildning och forskning med konkreta exempel och personliga förebilder. Det är svårt att mäta

det direkta sambandet mellan centret och övergångstal till högre utbildning eller effekter för utbildningsnivån och arbetsmarknaden. Å andra sidan är det svårt att tro att någon av de över 100 000 elever som passerat centret under de första tio åren kan ha missat att universitetet bedriver utbildning och forskning i Norrköping och Linköping, att det utvecklas en massa spännande teknik i regionen och att innovativa företag växer fram.



7 NÄRINGS- LIVS- SAMVERKAN

En av de grundläggande aspekterna av Visualiseringscenter C är det nära samarbetet mellan forskare, utvecklare, publik verksamhet och näringsliv.

7.1 Unikt samarbete

De olika delarna av Visualiseringscenter C tillsammans möjliggör för de hundratalet regionala företag som är verksamma inom visualiserings-

området, eller är i behov av visualisering, att bli ännu vassare, vilket även attraherar nya företag till regionen. Näringslivet inom visualisering och bildbehandling har också utvecklats genom alla studenter, doktorander och forskare som har gått från Linköpings universitet till näringslivet eller samarbetat med företagen i olika former.

7.2 Norrköping Science Park

Norrköpings Science Park AB utgör en specialiserad del av kommunens näringslivsstöd med uppdrag att stimulera näringslivsutveckling, en verksamhet som i förlängningen bidrar till nya arbetstillfällen. Bolaget har sedan 2005 arbetat med fokus på innovation och hållbar tillväxt i Norrköping, främst med kunskaps- och

teknikintensiva samt forskningsbase-
rade företag.

Alltsedan 2006 har satsningar-
na kretsat kring visualisering inom
området som då kallades *Framtidens
medieteknik*. Sedan bildandet av
Visualiseringscenter C har bolaget
varit navet i centrets näringslivssam-
verkan. Ett exempel är projektet *IVM
(Interaktiva och visuella medier)* som
startades 2012 för att underlätta för
näringslivet att tillsammans med den
kompetens som finns inom interakti-
va och visuella medier i Norrköping,
utveckla och kommersialisera idéer.
Samtidigt var målet att systematisera
arbetsprocesserna inom C-konsortiet.
IVM-klustret bestod av ca 70 företag
inom området som träffade varandra,
forskare och studenter i inspirations-
föreläsningar med mingel, workshops
och i olika projekt. Under *IVM*-projek-
tet hölls tre konferenser, i-Days, där
forskare från LiU, studenter, företag
och kommunpolitiker träffades för att
diskutera hur visualisering kan använd-
as inom flera områden.

RESULTAT AV IVM-PROJEKTET

- 90 idéer till kommersia-
lisering och samverkan
validerades
- 48 av dessa blev projekt
som ledde till skapandet
av 26 prototyper
- 8 nya företag bildades

Utvärderingen visar att fram-
gångsfaktorerna var projektets olika
mötesformer, de många idéer som
genererades och sattes under lupp för
att förverkligas samt att det fanns en
flexibilitet i hanteringen av idéer.

I dag arbetar Norrköping Science
Park fortsatt med att främja området
visualisering som är ett av Region Öst-
ergötlands fem styrkeområden inom
programmet *Smart Specialisering (S3)*
och dessutom ett profilområde på
Campus Norrköping.

7.3 Visual Sweden

I april 2016 togs nästa steg för att
sätta regionen på kartan som centrum

VISUAL SWEDEN

Visual Sweden drivs formellt som en centrumbildning vid LiU, In-
stitutionen för Teknik och Naturvetenskap, Avdelningen för Medie-
och informationsteknik.

- **Huvudmål:** Etablera Norrköping-Linköping som Europas mest
attraktiva innovationsmiljö inom visualisering och bildanalys.
- **Aktörer:** Cirka 70 företag som bedriver utveckling inom visualise-
ring och bildanalys. Ytterligare cirka 30 företag och organisatio-
ner har deltagit i de mer än 40 innovationsprojekt som hittills har
genomförts.
- **Finansiärer:** Vinnova, Region Östergötland, Norrköpings kom-
mun, Linköpings kommun, sammanlagt cirka 100 miljoner kronor
under tio år från 2016. Därtill kommer egna insatser i företag och
organisation på minst lika mycket.

För mer info se: visualsweden.se

för visualisering i Sverige och Euro-
pa. Regionen vann då i hård konkur-
rens Vinnovas Vinnväxt-tävling med
innovationsinitiativet Visual Sweden.
Detta blev samtidigt ett gemensamt
varumärke för den akademiska och
kommersiella styrka som finns i Norrkö-
ping och Linköping inom visualise-
ring och bildanalys. Tillämpningarna är
många, vilket till exempel kan illus-
treras med visualiseringsbordets an-
vändning inom olika branscher, vilket
beskrivs ytterligare i kapitel 8.

I linje med detta har man inom Visu-
al Sweden valt att inrikta innovations-
verksamheten på såväl industri som
samhälle och medicin. Totalt är cirka
100 företag och organisationer knutna
till Visual Sweden, varav cirka 70 före-
tag som bedriver utveckling på områ-
det i Östergötland. Sedan starten har
fler än 40 innovationsinriktade projekt
initierats. Projekten ska främja tillväx-
ten inom området och leda till nya
produkter, tjänster och företag. Visual
Sweden arrangerar även workshoppar,
föreläsningar och studiebesök som
har skapat nätverk mellan företag och
forskare och de aktörer som har be-
hov av nya lösningar. Bland projekten
kan nämnas nya visualiseringsverktyg
för industriell röntgen, fotorealistic
visualisering av planerad byggnation
och flera projekt relaterade till digitala
tvillingar, inom såväl industri som sam-
hälle och medicin, det vill säga digitala
kopior av fysiska objekt för exempel-
vis simulering.

7.4 Utveckling av filmnäringen i Norrköping

I maj 2015 startade Norrköpings
kommun en fond för stöd till film- och
tv-produktioner. Norrköpings filmfond
drivs av Cinema i Visualiseringscenter
C och verksamheten bygger på den
snabbt växande filmnäringen i Norrkö-
ping med många produktionsbolag
och filmarbetare. Stöd ges även till
utifrån kommande producenter som
förlägger inspelning till Norrköping.
Under perioden 2015-2019 har 48
produktioner fått totalt 10,8 miljoner
kronor i stöd; i gengäld har produktio-
nerna spenderat nästan tre gånger så
mycket pengar i Norrköping.

Filmfonden ger även stöd i form
av service, exempelvis hjälp med
tillstånd, sökning av inspelningsplat-
ser och rekrytering av kompetens
inför inspelning. Bland produktioner
som gjorts i Norrköping finns *Den
blomstertid nu kommer* (som även är
såld till över 100 länder), *Goliat*, *Se
upp för Jönssonligan* och *Ture Sven-
ton och Bermudatriangelns hemlighet*.
Filmer och TV-program gjorda i Norrkö-
ping har hittills setts av 11,5 miljoner
biobesökare och TV-tittare.

7.5 Företagspresentationer och spin- off-företag

Dagligen besöks centret av företag
som behöver hjälp inom området
eller bara är nyfikna på vad som kan
utvecklas inom deras bransch. Genom
åren har centret haft tusentals besök
från näringslivet, både nationella och
internationella företag, som har sett

presentationer i domen eller gjort workshoppar tillsammans med forskare och som resulterat i fördjupade utbyten och samarbetsprojekt. Centret har genom detta blivit en arena för näringslivssamverkan och projektgeniering.

Förutom omfattande samverkan

med befintliga företag och organisationer har även centrets egen forsknings- och utvecklingsverksamhet resulterat i några spin-off-företag, exempelvis Interspectral som utvecklar visualiseringslösningar för utbildning, vetenskapskommunikation och industri. De verkar på en världsmark-

nad och har hittills cirka 100 kunder i över 30 länder. Nedan ger vi exempel på spin-off-företag från centret. Urvalet visar på företag som har olika utgångspunkter och ligger på olika stadier av sin utveckling.

SPIN-OFF-FÖRETAG: MASSVIS



Massvis etablerades 2015 och drivs av forskare och erbjuder företag och organisationer direkt tillgång till forskare för rådgivning och utveckling inom områdena visualisering, virtuell och förstärkt verklighet samt artificiell intelligens. Företagets mål är att fungera som en brygga mellan näringsliv och forskning samt öka användningen av moderna metoder och processer för framför allt visualisering och artificiell intelligens. Företaget erbjuder även inspirations- och utbildningsföreläsningar för att erbjuda den senaste kunskapen inom forskning till industrin.

SPIN-OFF-FÖRETAG: INTERSPECTRAL

Interspectral grundades 2015 som en avknoppning från Interactive Institute C-Studio (numera RISE), baserat på forskning inom LiU och utveckling hos institutet. Bolaget har sedan dess vuxit globalt med sin 3D-visualiseringsmjukvara *Inside Explorer*. I dag utvecklar och säljer man visualiseringslösningar för utbildning, vetenskapskommunikation och industri, hittills till cirka 100 kunder i över 30 länder. Bland kunderna finns allt från några av världens främsta museer som British Museum och London Natural History Museum till stora industriföretag som Siemens och ABB. Bolaget har sedan starten omsatt cirka 40 miljoner kronor och sysselsätter 15 personer.



SPIN-OFF-FÖRETAG: RAY SPACE



Ray Space är ett avknoppningsföretag från forskningsenheten för datorgrafik och bildbehandling och samverkansprojekt med målet att digitalisera alla visuella aspekter av den verkliga världen. Företaget har lång erfarenhet av 3D-skanning, bildbaserad belysning och HDR-bildteknik. Framtiden för avbildning ligger i kombinationen av att smälta samman information från olika sensorer med datorgrafik och effektiv databehandling. Ray Space har varit centrets partner i utvecklandet av det interaktiva gränssnitt som driver presentationen av ett antal högupplösta 3D-modeller av föremål från Livrustkammaren. Besökare till centrets utställningar kan bland annat undersöka Erik XIV:s paradrustning från 1562 helt virtuellt på en högupplöst pekskärm.

SPIN-OFF-FÖRETAG: VIRTUAL EARS

Virtual Ears är baserat på en innovation av den tidigare studenten vid LiU Lars Bomanson. I flera steg har den förädlats genom samarbete med Visualiseringscenter C. Idén bygger på att berika en upplevelse i virtuell verklighet med autentiskt ljud (auralisering) och ljudreflektioner från ljud som alstras av betraktaren själv, exempelvis den egna rösten. Det gör det möjligt att höra hur ljudet ekar i en grotta eller kyrka, eller för en sångare att träna på de stora scenerna utan att fysiskt vara där. Lösningen patentsöktes under 2018 och ett nytt företag Virtual Ears bildades.



8 NÅGRA SAKER VI GÄRNA BERÄTTAR LITE EXTRA OM



ATT SE INSIDAN

Det kanske bästa exemplet på hur centrets alla delar tillsammans kan skapa fantastiska mervärden är nog resan med den framgångsrika mjukvaran *Inside Explorer*. Den belyser väl hur en lyckad process kan se ut; från utbildning och grundforskning till tillämpad forskning, produkt- och företagsutveckling. Det första embryot till mjukvaran var datorkod som presenterades i en avhandling inom vetenskaplig visualisering 2006 vid Institutionen för teknik och naturvetenskap vid Linköpings universitet. Koden möjliggjorde 3D-visualisering av lager av data från skiktröntgen (datortomografi). Projektet vidareutvecklades till det som blev en av de första stora attraktionerna när centret öppnade i maj 2010, det virtuella obduktionsbordet. I det virtuella obduktionsbordet får besökare själva utforska röntgendata och obducera virtuellt genom en 46-tums touchskärm. I maj 2010 hade Steve Jobs bara månader tidigare lanserat den första versionen av Ipad så bara att kunna interagera med en stor touchskärma var spektakulärt vid denna tid.

Programvaran utvecklades vidare vid centret av Interactive Institute C-Studio (numera RISE) och forskningen inom Linköpings universitet, och möjligheten att med mjukvarans hjälp utforska insidan i tredimensionella föremål, kroppar och annan materia, har sedan funnit flera vägar till

tillämpning. Programvaran plockades tidigt upp av företaget Sectra, som genom licensiering skapade produkten Sectra Visualization Table för medicinsk tillämpning. I dag finns bord över hela världen och de används inte minst inom läkarutbildningen.

År 2015 grundades även spin-off-företaget Interspectral för en bredare tillämpning än medicin. Bolaget använder vidareutveckling av programvaran för att möjliggöra publik utforskning av 3D-skannade föremål; från djur, insekter till mumier och andra känsliga kulturarvsföremål till materia från rymden – allt med målsättningen att understödja utbildningsändamål, vetenskapskommunikation och industriella tillämpningar. Bland kunderna finns allt från några av världens främsta museer som British Museum och Natural History Museum i London, Singapore Science Center och The Field Museum i Chicago, till stora industriföretag som Siemens och ABB. Läs mer om Interspectral i kapitel 7.

De produkter som utvecklats från *Inside Explorer* visas i Visualiseringscenter C:s utställningar, vilket innebär att Norrköpings invånare och elever har möjlighet att först av alla, innan det når världsmarknader, ta del av nyskapande pedagogik med hjälp av teknik i absolut framkant.



STADSPLANERING

Moderna städer står inför flera stora utmaningar, alltifrån hållbar användning av resurser till infrastruktur och tjänster. I *Urban Explorer*-projektet som startade 2012 skapades ett visualiseringsverktyg med staden som grund, i nära samarbete med forskare, experter och intressenter.

Projektet föddes ur behovet av en visualisering för att visa extrema klimathot, exempelvis stigande vattennivåer, men fokus byttes sedan mot stadsplanering och medborgardialog. Samhällsbyggnadskontoret (dåvarande stadsplaneringskontoret) i Norrköping ville främja sin medborgardialog för att lättare kunna förmedla stadens utveckling till medborgare i kommunen. Stadsplanerare har ett flertal kraftfulla verktyg till sitt förfogande, men det är traditionella GIS-applikationer som vanligtvis inte är väl lämpade för kommunikation med allmänheten. I samverkan började gruppen utforska och skapa ett verktyg som skulle kunna hantera stora mängder data kopplade till en karta. Verktöget skulle också kunna användas för interaktiva demonstrationer med grupper av människor.

Resultatet blev *Urban Explorer Table*: en stor multi touch-yta där man kan använda enkla och intuitiva gester för att utforska och utvärdera olika stadsutvecklingsprojekt tillsammans med andra. Med en verklighetstrogen 3D-modell av staden som grund skapas ett sammanhang för att diskutera samhällsplanering, stadens utveckling och enskilda fastigheter. Genom att integrera CAD-modeller, GIS-material, bilder och filmer kan komplexa förhållanden bli tydliga och lätta att förstå. Resultatet är tänkt för en mängd olika användningsområden inom stadsutvecklingsprocessen både som ett kraftfullt beslutsverktyg för politiker, byggare och stadsplanerare men även ett verktyg för medborgardialog. *Urban Explorer Table* används i dag flitigt av Norrköpings kommuns samhällsbyggnadskontor för att kommunicera pågående byggplaner i Norrköping.

Norrköpings kommun har under många år arbetat aktivt med visualisering som en källa för intern samordning och medborgardialog och har sedan 2016 en politiskt antagen strategi för att utveckla och stödja detta arbete. Kommunens arbete har i flera fall varit banbrytande och bland annat tilldelats *Geospatial World Excellence Award* samt agerat som inspiratör till Sveriges övriga kommuner genom SKR (Sveriges Kommuner och Regioner).

RYMDEN



Ökad förståelse för rymden och rymdforskning har varit ett bärande tema för forskningen i Norrköping sedan långt före starten av Visualiseringscenter C. En av utmaningarna är att det kan vara svårt att fullt ut förstå avstånd och storlek i universum. Baserat på data och bilder som tillgängliggörs av bland andra NASA och ESA, har centret forskat fram interaktiva metoder för visuell utforskning av universum i domteatern. *OpenSpace* är en sådan mjukvara som utvecklas av centret i nära samarbete med The American Museum of Natural History (AMNH), University of Utah, New York University och Goddard Space Flight Center, med finansiering av NASA, Swedish e-Science Research Centre (SeRC) och Knut och Alice Wallenbergs Stiftelse (KAW). I domen erbjuds interaktiva visningar med *OpenSpace* som innehåller virtuella landningar på månen och Mars samt resor i tid och rum till gränsen för det observerbara universum och Big Bang. Allt sker med interaktiv visualisering av vetenskapliga data. *OpenSpace* har varit plattformen för många examensarbeten för LiU-studenter på civilingenjörsprogrammet Medieteknik. *OpenSpace* är dessutom öppen källkod och fritt tillgängligt för alla vilket skapar nya möjligheter för till exempel utbildningssektorn. Användningen av *OpenSpace* sprider sig nu snabbt över världen och används av planetarier och science centers såväl som av skolor och universitet då den lika enkelt går att köra på laptoppar som i planetarier.

Som en föregångare till *OpenSpace* utveck-

lades mjukvaran *Uniview* i ett samarbete med AMNH, som faktiskt började som ett studentprojekt redan 2002, och som under de första åren efter 2010 användes i centrets domteater för spektakulära resor ut i rymden. *Uniview* blev en produkt med företaget Sciss AB och mjukvaran såldes till planetarier och science centers runt om i världen.

Visualiseringscenter C arbetar med koncept som knyter samman domteatern med utställningar och mycket av det centret producerar visas och används på många andra platser i landet. Ett exempel är *Rymdresan 3D*, en domfilm med tillhörande utställning som gjordes tillsammans med astronauten Christer Fuglesang där han berättar om sina resor till den internationella rymdstationen ISS. På Kungl. Ingenjörsvetenskapsakademiens och Kungl. Vetenskapsakademiens initiativ och med finansiering av Marcus och Amalia Wallenbergs minnesfond har Visualiseringscenter C:s forskare ansvarat för att utveckla NTA-digitala tema *Rymden* som används av skolbarn runt om i Sverige.

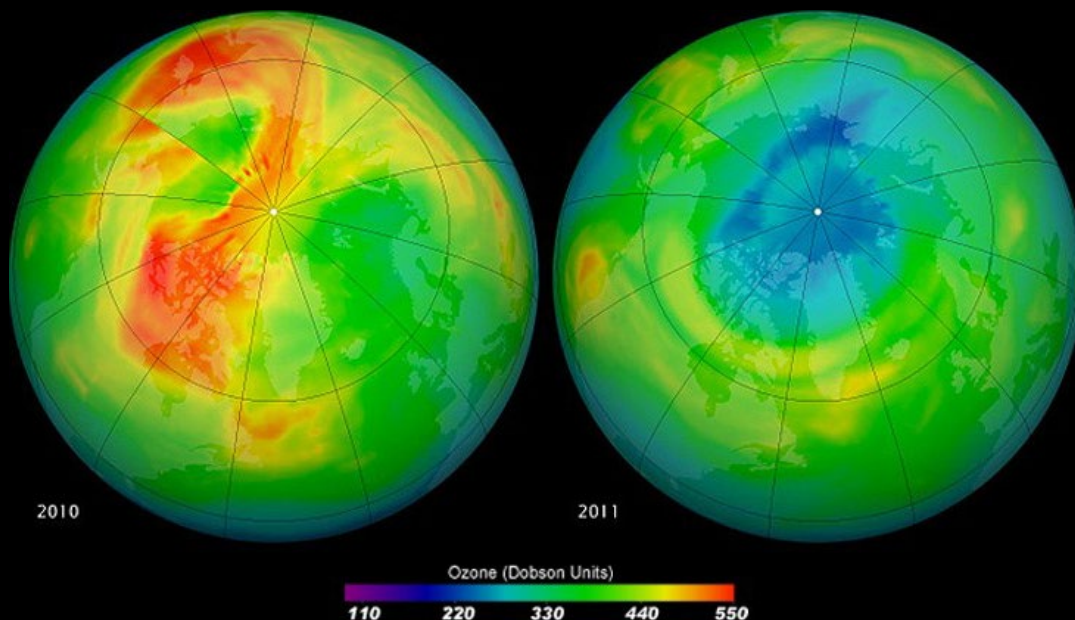
Helt nytt är också ett nära samarbete med Universeum i Göteborg där centret utifrån *OpenSpace* utvecklat en installation för Universeums nyöppnade rymdutställning. Rymdinstallationen är upptakten i ett kommande mångårigt samarbete där Visualiseringscenter C och Universeum tillsammans utvecklar morgondagens lärmiljö och publika visualiseringslabbar, se avsnitt 5.2.

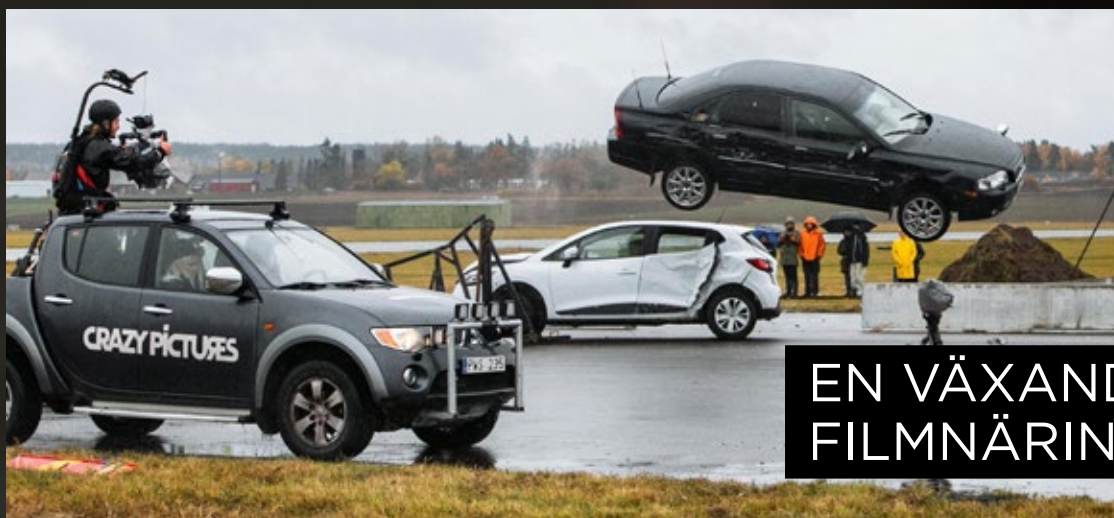
Visualisering är ett kraftfullt verktyg för att förklara komplexa frågor som till exempel hur klimatet fungerar, berör oss och hur vi påverkas, liksom en rad andra faktorer. Med hjälp av visualisering kan klimatförändringar både utredas och åskådliggöras genom historiska jämförelser, nulägesanalyser, framtidsscenarioer och prognoser. Visualiseringscenter C har alltsedan starten haft ett nära samarbete med SMHI och aktörer inom klimatpolitisk forskning i syfte att sprida kunskap till en bred allmänhet, politiker och skola samt att samverka med forskare. Redan 2013 gjordes domproduktionen *En varmare värld* i samverkan med SMHI för att förklara klimatförändringar, människors påverkan och konsekvenser av denna. År 2020 lanserades en uppdaterad version av *En varmare värld* för användning i skolprogram med tema globala mål. Tillsammans med SMHI och Länsstyrelser runt om i Sverige har Visualiseringscenter C under åren gjort flera turnéer i landet med den uppblåsbara mobila Geodomnen. Under dessa turnéer presenteras globala, regionala och lokala klimatdata som med hjälp av realtidsvisualiseringar förklaras och kopplas till varandra. Under åren har tusentals skolelever, politiker och andra makthavare tagit del av klimatinformation på detta sätt.

Konsekvenser av klimatförändringar till exempel lokalt i samband med vattennivåhöjningar har även illustrerats i utställningsinstallationer med stadsmiljö (se *Urban Explorer* på sidan 31). Med finansiering från Formas undersöker Statens geotekniska institut, Linköpings universitet, SMHI och RISE C-studio hur planerad reträtt kan utgöra ett möjligt alternativ för anpassning till en höjd havsnivå och översvämningar från vattendrag. Projektet utforskar även hur visualisering kan hjälpa beslutsfattare att ta mer hållbara beslut inom fysisk planering.

I forskningsprojektet *CAZULU (Cascading natural hazards: visualizing, understanding and learning)* undersöker RISE C-Studio och Statens geotekniska institut hur, var och när vattenrelaterade naturhändelser inträffar, och varför. Målen är att utveckla metoder för analys av ett flertal vattenrelaterade naturfenomen och dess påverkan och inverkan på samhället, med hjälp av scenarier och visualiseringar. Framtagandet sker tillsammans med gymnasieelever och med återkoppling från externa intressenter.

EN VARMARE VÄRLD





EN VÄXANDE FILMNÄRING

När Norrköpings kommuns filmfond startade 2015 hade ingen långfilm sedan *Strul* från 1988 spelats in i Norrköping. Produktionsbolaget Crazy Pictures var först att söka produktionsstöd från fonden för sitt långfilmsprojekt *Den blomstertid nu kommer*. Det är ett actiondrama som handlar om en erkänd musiker från Norrköping som tvingas tillbaka till sin barndomsby när Sverige anfalls av en okänd, mystisk och mycket brutal fiende. Filmen har blivit mycket omtalad tack vare sina spektakulära effekter, sitt storslagna berättande och inte minst för att den skapats av en ny generation filmskapare.

Crazy Pictures, som startade 2008, har gjort sig kända genom sin kortfilmsserie *Poesi för fiskar* med över 20 miljoner visningar på YouTube vilket var en stor anledning till att de kunde producera sin debutfilm. *Den blomstertid nu kommer* hade en budget på 18,5 miljoner varav 12,4 av dem spenderades i Norrköping. Stödet från Norrköpings filmfond på 1 miljon kronor följdes av finansiering från crowdfunding, privat kapital och stöd från TV, distributionsbolag, biografkedjor och andra regionala filmfonder. Inget stöd utgick

från Svenska Filminstitutet.

20 år efter *Strul* hade *Den blomstertid nu kommer* sin biografpremiär, en film finansierad, producerad och inspelad till största delen i Norrköping. Filmen blev en succé. Den är såld till över 100 länder, vann en Guldbagge, visades på festivaler över hela världen och blev en av de mest sedda svenska filmerna på bio under 2018.

Crazy Pictures har visat hur man skapar stor film på ett litet sätt i Norrköping, av Norrköping. Över 700 personer och en rad bolag i Norrköping har engagerat sig i produktionen. Den har byggt en enorm stolthet för Norrköping. Filmens omfattande exponering i media och sociala medier har gjort att filmbranschen i Sverige men också utomlands nu vill vara en del av den växande filmnäringen i staden. Under 2018 och 2019 har stora produktioner som *Goliat*, *Moa Martinson – Landsmodern*, *Se upp för Jönssonligan* samt *Ture Sventon och Bermudatriangelns hemlighet* spelats in i Norrköping.

Crazy Pictures har just nu tre långfilmsprojekt i utveckling och man vill spela in samtliga i Norrköping.

ETT NAV FÖR INNOVATION



Innovation har sedan starten varit en naturlig del av verksamheten inom Visualiseringscenter C – och innan dess i de olika verksamheter som tillsammans bildade centret för tio år sedan. Centret med dess unika kombination av kompetenser och resurser är i sig ett lysande exempel på innovation – utan att man egentligen har refererat till det på detta sätt. Det handlar om ett inbyggt förhållningssätt hos människorna i miljön. Det handlar om nyfikenhet, kunskap och en förmåga att ta både större och mindre steg i ständig förnyelse.

I linje med detta skapades utifrån Visualiseringscenter C det regionala innovationsinitiativet *Visual Sweden*, som också innefattar forskningsmiljöer inom bildbehandling och bildanalys i Linköping, samt ett hundratal företag och andra organisationer. Ett behov som såväl stora företag som offentliga organisationer har uttryckt är att hitta väl fungerande visuella gränssnitt mellan människor och maskiner. Detta i en värld där olika typer av system blir alltmer autonoma, men där viktiga beslut ändå måste fattas i samspelt mellan människa och maskin. Den vidare bearbetningen av behoven ledde inom *Visual Sweden* fram till ett av de största projekten som har startats inom initiativet – *Platform for augmented intelligence (PAI)*. Bland de större intressenterna finns de i regionen etablerade företagen Toyota Material Handling och Siemens Turbomachinery samt SMHI och LfV, båda med huvudkontor i Norrköping.

I ett av delprojekten i detta plattformprojekt sammanfördes Toyota Material Handling i Mjölby och forskare kopplade till centret. Tillsammans undersökte de innovativa vägar för att utforma samarbetet mellan människa och automatiserade system för förebyggande underhåll. Syftet var att möjliggöra för människor och AI att arbeta tillsammans i ett delvis automatiserat lager. I designprocessen skapades ett konceptuellt assisterande AI-gränssnitt. Konceptet, som implementerades som en prototyp, gjorde det möjligt för operatörerna att granska maskinellt predikterade händelser och värdera olika alternativa scenarier, som samtidigt bidrog till inlärning hos AI-modulen.

I ett annat delprojekt arbetade forskarna tillsammans med Siemens och Visual Sweden-företaget XM Reality. Samarbetet syftade till att finna nya sätt att använda "augmented reality" (förstärkt verklighet) för att förbättra interaktionen mellan experter och underhållstekniker i ett delat visuellt gränssnitt för tekniskt expertstöd på distans. I designprocessen skapades två alternativa innovativa koncept som för närvarande är i prototypstadiet för tester.

"Jag gillade verkligen 'co-design'-processen. Vi fick en massa intressanta insikter som vi knappt skulle ha fått på egen hand. Forskarna faciliterade samarbetet mellan de olika intressenterna och skapade ett utrymme för olika förväntningar och ett undersökande förhållningssätt." (Jonas Arb-
sjö, produktdesigner hos XM Reality.)



C-AWARDS

Utän studenter hade satsningen på Visualiseringscenter C inte varit möjlig. Studenter bidrar genom projekt och examensarbete och genom att vara besöksvärdar i science centret. Många av de anställda i centret är alumner från någon av utbildningarna kopplade till centret. Det är också många studenter som blivit forskare och vi har till och med alumner som numera är seniora professorer. Ett viktigt event är *C Awards*, centrets årligen återkommande studenttävling för att pris och uppmärksamma innovativa studentprojekt inom medieteknik, digital design och gestaltning. Varje år tävlar studenter från olika utbildningar, universitet och högskolor. Studenterna har genom årens lopp kunnat vinna pris i kategorier som till exempel *kreativ teknisk tillämpning, teknisk excellens, nästa publikmagnet, bästa affärsmöjlighet, bästa interaktionsdesign* och *bästa forskningspotential*. Initiativtagare till priset för *bästa forskningspotential* är Stiftelsen för Strategisk Forskning som även varit huvudsponsor för

tävlingen och galan under de senaste fem åren.

Tanken med *C Awards* är att uppmuntra lovande studenter och synliggöra projekt med stor potential för de nyckelpersoner som bland annat finns med i juryarbetet och under galavällen då studenter demonstrerar sina projekt. Tävlning och gala utgör en värdefull mötesplats för studenter och ger dem möjlighet till nätverkande med företag, forskare, forskningsfinansierare och andra viktiga aktörer för den framtida karriären. Genom åren har flera hundra studenter tävlat och presenterat sina projekt. En del av dessa har vunnit priser och vittnar om vilken betydelse det haft för dem:

“Det betydde nog mycket att jag vunnit bästa visualisering i C Awards ...” (Martin Törnros om exjobbet på NASA.)

“C Awards ger oss studenter möjlighet att visa vad vi går för!” (Emil Axelsson, vinnare Bästa Interaktionsdesign 2013.)



9 ÄGANDE OCH DRIFT

En komplex verksamhet som Visualiseringscenter C innebär också en komplex organisation och delat ägande. Och även om centret öppnades i maj 2010, började historien långt tidigare än så ...

9.1 Upplevelsecentrum i tre steg

Redan 1999 föddes tankarna på en verksamhet som skulle samla och stär-

ka forskningen och utbildningen vid LiU inom visualisering och datorgrafik, och samtidigt utgöra en publik plats för visuell vetenskapskommunikation för allmänheten. Fokus skulle ligga på barn och ungdomar och samverka med skolorna i regionen, men också katalysera regionens näringsliv inom området genom nära samverkan och skapandet av spin-off företag.

Det förslag som presenterades för LiU:s universitetsstyrelse 1999 var att bygga ett "upplevelsecentrum" i tre steg:

Det första steget innebar uppbyggnaden av ett laboratorium med viss publik verksamhet för utveckling och testning av koncept. Resultatet av detta steg blev Norrköpings Visualiserings- och Interaktionsstudio (NVIS)



som invigdes år 2000 och drevs av LiU under tio år fram till det att Visualiseringscenter C öppnade.

Det andra steget innebar en internationell utblick på liknande anläggningar, inklusive specialeffektsindustrin i Hollywood, liksom analyser av fysisk placering och affärs- och organisationsmodeller. Här beslutades att centret skulle ligga i industrilandskapet och organiseras som ett konsortium för att möjliggöra deltagande av flera aktörer.

Steg tre bestod i förverkligandet av centret som i sin helhet gavs namnet Visualiseringscenter C efter en omfattande varumärkesstudie.

9.2 Kontinuerlig förmågeuppbyggnad

Erfarenheter och resultat från NVIS-åren i utvecklingssteg 1 var avgörande för möjligheten att 2010 fylla Visualiseringscenter C med både världsunikt innehåll och kompetenta personer. En stor andel av den personal som i dag arbetar inom centret har fått

sin utbildning under NVIS-tiden och många av de installationer och mjukvaror som i dag har rönt stor uppmärksamhet föddes och utvecklades under NVIS-paraplyet. Ytterligare förmågeuppbyggnad skedde under studieresorna i steg 2, då ett stort antal samarbeten etablerades som fortfarande har en stor roll i Visualiseringscenter C:s verksamhet och bidrar till den stora internationella uppmärksamhet som centret erhåller.

9.3 Ett konsortium med fem spelare

I det konsortium som skapades delades ansvaret på tre huvudmän och fem verksamheter. Norrköpings kommun tog ansvaret för den publika verksamheten, under det nyskapade och kommunägda bolaget Norrköping Visualisering AB, och kopplade även den kommunala film- och mediepedagogiska verksamheten, vilken numera kallas Cnema, till konsortiet.

Samtidigt avknoppades produktionsenheten från NVIS och blev en studio i The Interactive Institute, med

namnet C-Studio. Numera ingår både studion och institutet i Research Institutes of Sweden (RISE).

För att engagera näringslivet i konsortiet engagerades även Norrköping Science Park i konsortiet, inledningsvis genom att man gjorde huvudnod i den nationella satsningen på visualisering som koordinerades av KK-stiftelsen och mötesplatsen C-site blev en då del av konsortiet. LiU deltar i konsortiet genom att forskningen vid LiU, primärt inom visualisering som bedrivs vid Campus Norrköping, är kopplad till konsortiet genom centrumbildningen C-research. LiU äger och ansvarar dessutom för all tyngre tekniska infrastruktur i centret.

Det är denna grundläggande organisation som fortfarande efter tio år av verksamhet utgör grunden för Visualiseringscenter C.



10 FINANSIERING OCH EFFEKTER

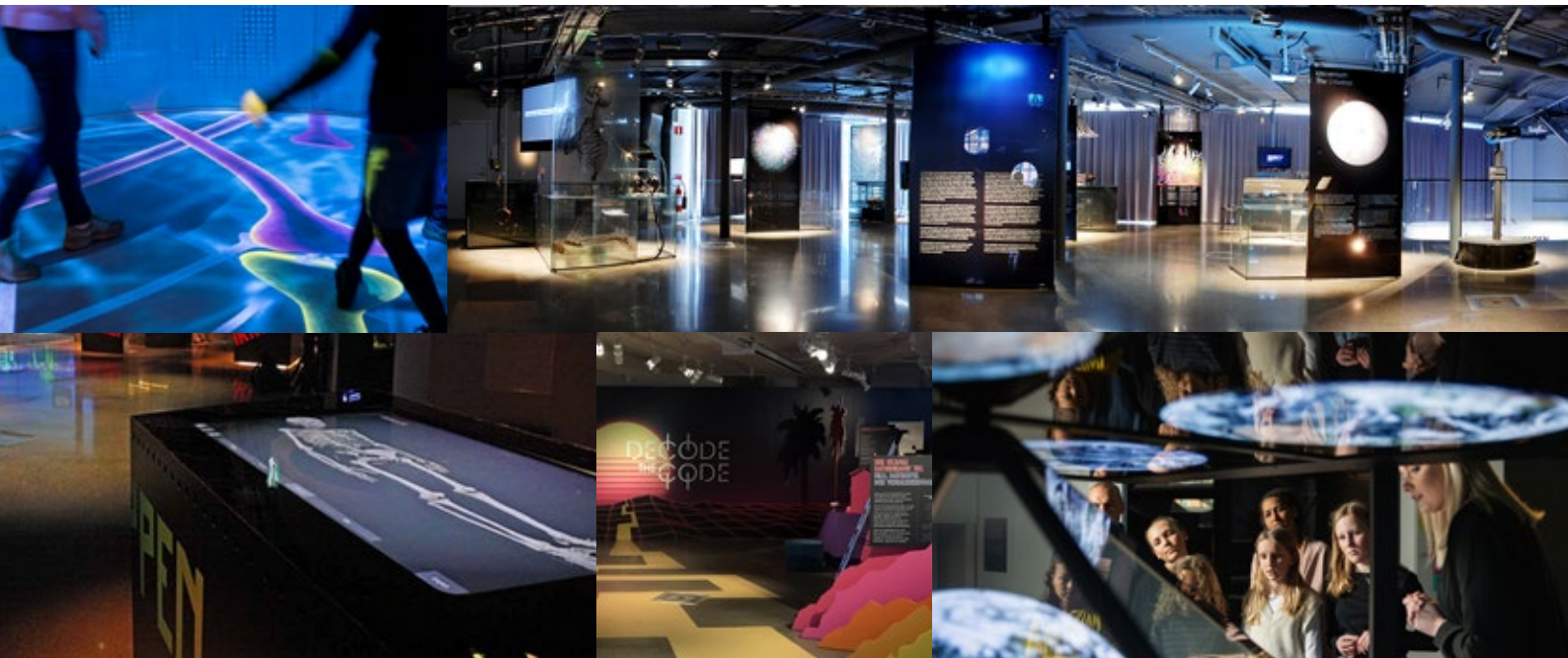
All verksamhet som redogörs för i denna rapport bygger på långsiktiga åtaganden från konsortiets huvudmän. Dessa åtaganden medför också ekonomiska insatser i form av investeringar och stöd till verksamheten. I detta kapitel gör vi en ansats till att summera och tydliggöra effekterna av uppbyggnaden av centret och dess verksamhet under de första tio åren.

10.1 Externa investeringar

Visualiseringscenter C har attraherat en ansevärd mängd studenter och högutbildad arbetskraft, stora nationella externa investeringar och satsningar, och därmed konkret bidragit till utveckling av näringsliv och arbetsmarknad inom kommunen.

Sedan starten 2010 har närmare 600 miljoner kronor investerats i

verksamheten av externa aktörer. Av dessa är över 400 miljoner kronor forskningsfinansiering. Det har möjliggjort omfattande och snabbt växande forskningsverksamhet, från några forskare år 2001 till dagens över 100 personer enbart inom avdelningen Medie- och informationsteknik (MIT). Visualiseringsforskningen och forskning vid Visualiseringscenter C har också



haft en nyckelroll inom grundutbildningen vid Linköpings universitet, speciellt civilingenjörsprogrammet Medieteknik, programmet Kultur, samhälle och mediegestaltning och kandidatprogrammet Grafisk design och kommunikation. I anslutning till universitetsforskningen har extern finansiering även attraherats till den tillämpade forskningen inom RISE och i företags- och innovationskluster kopplade till centret.

Tack vare visualiseringscentrets unika konsortiemiljö med sammanhållen kompetenskedja inom forskning, utveckling, näringslivssamverkan och publik verksamhet har flera stora nationella satsningar etablerats i Norrköping och regionen. Det gäller till exempel den omfattande donationen från Knut och Alice Wallenbergs Stiftelse för att utveckla morgondagens lärmiljöer, och Vinnovas tillväxtsatsning Visual Sweden för regional företags- och innovationsutveckling inom visualiseringsområdet, som båda är delar i en nationell innovations- och kompetensförsörjningsstrategi, där centrets verksamhet är nav i satsningarna.

10.2 Arbetsmarknad och kompetensförsörjning

Satsningarna och expansionen inom visualiseringsområdet attraherar högt utbildade personer till Norrköping och regionen. Den publika verksamheten vid Visualiseringscenter C utgör ett skyltfönster för den världsledande forskning och utveckling som bedrivs vid centret. Den utgör en högteknologisk och innovativ miljö för forskning och företag, en fysisk mötesplats som för samman forskare, studenter, företag, kommun, statliga verk och andra intressenter. I anslutning till centret växer näringslivet både genom spin-off-företag och etableringar av större företag. På detta sätt bidrar Visualiseringscenter C som helhet påtagligt till utvecklingen av kommunens och regionens arbetsmarknad.

Visualiseringscenter C:s publika verksamhet mot allmänhet och skola är en unik komplementär och fördjupande lärmiljö och utbildningsresurs. Dessutom synliggör den publika verksamheten karriärmöjligheter för elever, men även kompetens för företag och andra intressenter på arbetsmarknaden. Visualiseringscenter C:s publika verksamhet är därmed en viktig kraft i kommunens, regionens och universitetets arbete med kompetensförsörjning.

10.3 Besöks- och filmnäring

Visualiseringscenter C betraktas som nationellt ledande både inom digital science center-verksamhet och inom filmnäringen med den unika sammanhållna miljön för mediepedagogik och filmskapande. Med sammanlagt över 150 000 besökare varje år är centret en viktig del i kommunens besöksnäring, med såväl turister som nationella och internationella delegationer, konferenser och produktionsteam.

Visualiseringscenter C:s betydelse för Norrköpings och regionens varumärke är svår att mäta. Centrets roll som skyltfönster för den framstående digitala högteknologiska verksamheten som redan finns och som successivt växer fram i Norrköpings kommun, och i regionen i stort, bidrar utan tvekan till att visa upp den kompetens och de möjligheter som finns inom visualisering och filmnäringen i Norrköping i dag.

10.4 Konsekvenser för verksamheten i samband med coronapandemin

2020 blev inte som någon hade tänkt sig. För den publika verksamheten på Visualiseringscenter C, som drivs av Norrköping Visualisering AB, har coronapandemin haft stor påverkan. Verksamheten har stängts i två omgångar, totalt sett i fem månader



under 2020 och under öppethållande rådde restriktioner, så som färre sittplatser i domteatern och restaurangen, för att förhindra smittspridningen. Intäkterna påverkades och för att hantera situationen korttidspermitterades delar av personalen inom den publika verksamheten. Men trots alla dessa negativa effekter har verksamheten kunnat lyfta blicken och fokuserat på att erbjuda digitala alternativ i stället. Det finns nu nya möjligheter att arrangera digitala konferenser och digitala visningar för skolklasser utöver de populära besöken på centret.

Cnemas verksamhet har påverkats av pandemin på flera sätt. Ökad smittspridning och stramare restriktioner under 2020 resulterade i att Cnemas besök i den publika verksamheten och allmänna sjönk med cirka 50 %. Uppskjutna och inställda premiärer gjorde också att filmutbudet förändrades. I december 2020 stängde visningsverksamheten helt. Den pedagogiska verksamheten och skolbion har tappat cirka 60 % och uthyrningen likaså. Film- och TV-näringslivet i Norrköping har påverkats stort. Antalet ansökningar till filmfonden var under 2020 dock rekordhögt och särskilt utvecklingsprojekt har blivit beviljade stöd. Under första halvåret 2020 skedde inga filminspelningar i Norrköping på

grund av pandemin. Cnema räknar med att vissa publikrestriktioner kommer att fortsätta gälla vid öppning av publik verksamhet och att det innebär ett fortsatt minskat besökarantal under en längre tid framöver. På sikt beräknas publiken återvända men det står klart att det krävs insatser för att locka besökarna till biografen igen. Den pedagogiska verksamheten och uthyrningen beräknas komma igång som vanligt när restriktionerna gradvis släpper.

Inom de andra verksamheterna som utgör konsortiet har pandemin haft effekter som är mer vanliga inom de flesta verksamheter världen över, vilket till stort har infattat omställningen till att arbeta på distans. En heroisk insats har gjorts av universitetslärarna som på mycket kort tid utvecklat och genomfört distansundervisning för alla kurser som getts. En stor händelse var planerat under 2020 då LiU planerat att vara värd för två stora konferenserna inom datorgrafik och visualisering, Eurographics och Eurovis, vilket skulle samla 1 000 deltagare i Norrköping. I stället blev det cirka 2 300 registrerade virtuella deltagare och 100 streamade videosessioner. Det krävdes enorma insatser av medarbetarna på avdelningen Medie- och informationsteknik att få teknik

och organisation att fungera då bytet från en fysiskt till digital konferens beslutades under våren 2020. Även diskussioner efter och mellan de olika passen liksom sociala events hölls digitalt, allt för att skapa en kreativ miljö för idéer och sociala kopplingar mellan deltagare världen över som arbetar med och brinner för området visualisering. Arrangemanget har fått mycket internationellt beröm och tjänt som förebild för andra konferenser som nu ges i virtuell form.

Verksamheterna i Visualiseringscenter C skapar unika mervärden lokalt, regionalt och nationellt. Centret är nav i besöksverksamhet, allmänbildning, utbildning, forskning och näringslivsverksamhet med långsiktiga och påtagliga vinster för Norrköping, Östergötland och Sverige. Genom sin unika verksamhet har centret gjort Norrköping till en nationellt och internationellt uppmärksammas spjutspets inom visualisering och angränsande verksamheter. Det sätter inte enbart Norrköping utan även Sverige på den internationella kartan.



EFTERORD

Utvecklingen av visualiseringsområdet och angränsande områden går med expressfart. Visualiseringscenter C har efter tio år positionerat sig som en av de ledande platserna i världen inom området och banar väg för nya former av visuell kommunikation och samverkan. För att centret ska kunna bibehålla sin nationellt och internationellt ledande position måste centrets verksamheter kontinuerligt utvecklas. Inom forskningen har exempelvis inflytandet av AI och maskinbaserad inlärning öppnat nya möjligheter och utmaningar, och centret stärker inom detta område upp sin forskning genom nyrekryteringar och nya forskningsprojekt. Ett exempel på detta är den nyligen inrättade professuren i informationsvisualisering och de projekt som drivs inom ramen för Wallenberg AI, Autonomous Systems and Software Program (WASP).

Wisdomsatsningen som beskrivits i kapitel 4 och som drivs av Visualiseringscenter C är en enorm fördel för centret och skapar fantastiska möjligheter, men innebär samtidigt att den nationella konkurrensen om innehåll och uppmärksamhet ökar för den publika verksamheten. Det gäller för centret att fortsatt utvecklas och behålla ledartröjan inom nydanande vetenskapskommunikation i Sverige. Detta sker bäst genom att bygga vidare på den unika kopplingen mellan forskning och publik verksamhet som inte finns på någon annan plats. Ett led i detta är utvecklingen av labbmiljöer i Wadströms Exploration Laboratory där besökare själva kan laborera med visualiseringsverktyg och öppna data. Detta är en viktig del i en lärmiljö som svarar mot morgondagens behov, samt för centrets inriktning att erbjuda publika upplevelser

med teknik i absolut framkant.

Ytterligare en viktig del i utvecklingen är att skapa ökad synlighet av verksamheten både genom ökad information och exteriör synlighet. Inom centret brukar vi säga att vi paradoxalt nog är mer kända internationellt än nationellt, och mer kända nationellt än lokalt. En målsättning för oss är därför att Norrköping och dess invånare ska få mer information om den juvel som finns mitt i industrilandskapet och känna sig än mer delaktiga i det spännande som händer i Kopparhammaren och Bergs kraftstation. Vi hoppas att denna skrift bidragit till detta.

Slutligen ett varmt tack till alla som bidragit till att förverkliga visionen om ett visualiseringscenter i Norrköping. Det är många finansörer som generöst bidragit och centrets personal som i alla enheter burit visionen framåt i vått och torrt. Tack!

STORT TACK TILL ALLA GENERÖSA BIDRAGSGIVARE
SOM GJORT DENNA SATSNING MÖJLIG

Knut och Alice Wallenbergs Stiftelse

Sparbanksstiftelsen
Alfa



Stiftelsen
Landshövding
Per Eckerbergs fond

Stig Wadströms
Stiftelse

STIFTELSEN
MARCUS OCH AMALIA
WALLENBERGS
MINNESFOND

DU ÄR HEMMA
HYRESBOSTÄDER



Lundbergs

STÅHL

SIEMENS



NVIDIA



SJÖFARTSVERKET



SMHI

LEON



Vetenskapsrådet

**Creative
Tools**

VINNOVA
Sveriges innovationsmyndighet



STIFTELSEN för
STRATEGISK FORSKNING



**VISUAL
SWEDEN**

Norrköpings Visualiseringscenter C har funnits sedan 27 maj 2010. Denna publikation är ett delboks slut över vad som uppnåtts sedan invigningen, men blickar också framåt och berättar hur centret ska fortsätta vara ett nav för svensk visualisering i många år framöver. Centret är med sin unika kombination av verksamheter en förebild för andra satsningar - både nationellt och internationellt. I den här verksamhetsrapporten görs nedslag i verksamheten under det senaste decenniet, den visar på de resultat som åstadkommit och ger exempel på centrets effekter för Norrköping, Sverige och världen. Den komplexa organisationen bakom centret, som innehåller allt mellan avancerad forskning, företagssamverkan och vetenskapskommunikation, beskrivs och förklaras. Det som åstadkommit i termer av forskning, utveckling, installationer, filmer, besök, företagsbildningar och samverkan beskrivs också i denna publikation. Utvecklingen av visualiseringsområdet och angränsande områden går med expressfart. Norrköpings Visualiseringscenter C har sedan start positionerat sig som en av de ledande platserna i världen inom området och banar väg för nya former av visuell kommunikation och samverkan.



NORRKÖPINGS
VISUALISERINGSCENTER