

# Prosjektrapport

## **Gruppe 4:**

Kristin Fjellvang

Sondre Hveding

Alma Olsen

Dan Erik Holmstrøm

Christian Wallervand

TDT 4850 Eksperter i Team

Middelalderens Nidaros i virtuell virkelighet, vår 2011

# Innholdsfortegnelse

1	Oppsummering .....	3
2	Innledning .....	4
3	Arbeidsfordeling og bruk av tverrfaglighet .....	5
4	Planlegging og oppgavevalg .....	6
4.1	Mulige oppgaver .....	6
4.2	Valg av oppgave .....	7
4.3	Plan .....	7
5	Metoder og arbeid .....	11
5.1	Manus og informasjon .....	11
5.2	Verktøy .....	12
5.3	Modellering .....	13
5.3.1	Ansvarsfordeling .....	13
5.3.2	Fremdrift .....	13
5.3.3	Metode .....	13
5.3.4	Teksturer .....	14
5.3.5	Rendering .....	14
5.3.6	Kameraoppsett .....	14
5.3.7	Lyskilder .....	15
6	Resultat .....	16
7	Samfunnsnytte og videre arbeid .....	19
7.1	Samfunnsnytte .....	19
7.2	Videre arbeid .....	19
7.2.1	Teksturer .....	19
7.2.2	Detaljer .....	19
7.2.3	Kandelabersøylen .....	20
7.2.4	Lyssetting .....	20
7.2.5	Kameraføring .....	20
7.2.6	Proporsjoner .....	20
7.2.7	Oppløsning .....	20

# 1 Oppsummering

Denne rapporten beskriver gruppes fire sitt arbeid gjennom prosjektets periode i landsbyen "Middelalderens Nidaros i virtuell virkelighet" vårsemesteret 2011 ved NTNU. Gruppens prosjekt var å visualisere utviklingen av Nidaros domkirke ved hjelp av tredimensjonale modeller, da med den konkrete problemstillingen:

*"Gruppen vil ta for seg, ved hjelp av tredimensjonale illustrasjoner, hvordan søyler og buer i Nidarosdomen har utviklet seg teknisk og estetisk i tidsrommet rundt år 1100 og frem til 1200-tallet. I tillegg vil vi se på hvilken innvirkning økonomiske aspekter og tilgjengelig kompetanse medførte for de respektive resultatene."*

Resultatet av prosjektet er en film på ca sju minutter. Denne forteller om den gotiske- og romanske stilen, samt arkitektoniske og estetiske elementer som finnes i kirken.

## 2 Innledning

Ekspert i Team (EiT) er et prosjektfag som fokuserer på samarbeid i tverrfaglige team. Faget ble startet opp i 2001 på grunn av en sterk etterspørsel fra næringslivet etter samarbeidskompetanse[1]. Gjennom EiT skal studentene lære å arbeide i tverrfaglige team, som sammen skal lage et produkt eller resultat. Gruppen vår har vært deltagende i landsbyen “Middelalderens Nidaros i virtuell virkelighet”. Denne landsbyen har som mål å gjenskape middelalderens Nidaros ved bruk av spillteknologi[2].

Ved oppstart av landsbyen ble det presentert flere oppgaver som kunne utføres, men gruppene sto fritt til å velge hva de ville jobbe med så lenge dette var innenfor landsbyens tema. Gruppen vår utarbeidet en problemstilling som tok utgangspunkt i en av de presenterte oppgavene. Temaet for den presenterte oppgaven var å illustrere utviklingen av Nidarosdomen med tanke på dennes arkitektur. Vår gruppe har valgt å se på hvordan Nidarosdomen har utviklet seg på innsiden. I forbindelse med dette, så har vi utarbeidet følgende problemstilling:

*“Gruppen vil ta for seg, ved hjelp av tredimensjonale illustrasjoner, hvordan søyler og buer i Nidarosdomen har utviklet seg teknisk og estetisk i tidsrommet rundt år 1100 og frem til 1200-tallet. I tillegg vil vi se på hvilken innvirkning økonomiske aspekter og tilgjengelig kompetanse medførte for de respektive resultatene.”*

I mer detalj så har gruppen tatt for seg utviklingen av den romanske- og gotiske stilen. Dette fordi det er disse to stilene som dominerer i Nidarosdomen. Grunnen til det relativt korte tidsgapet er at den romanske stilen først ble introdusert i Nidarosdomen tidlig på 1100-tallet, og at det ikke er blitt gjort noen særlige stilmessige endringer etter 1200-tallet. Middelalderen i Norge anses å ha vart fra ca. år 1000 til 1536[3], [6]. Dermed så holder vi oss innen landsbytemaet.

Landsbyens mål for oppgavene som skal utføres er:

*“Oppgavens ultimate mål er å komme fram til et produkt som kan inngå i en mulig framtidig permanent utstilling.”[2]*

Disse utstillingene arrangeres av noen av landsbyens samarbeidspartnere:

- Nidaros Domkirkes Restaureringsarbeider
- Sverresborg Trøndelag Folkemuseum
- Norsk institutt for kulturminneforskning
- NTNU Vitenskapsmuseet
- Grafikkbedriften SIM (Systems in Motion)
- Trondheim kommune

Gruppen sitt mål med prosjektet var å tilegne seg kunnskap om hvordan Nidarosdomen sin innvendige arkitektur har utviklet seg gjennom tiden, og bruke dette til å lage en kort film som oppsummerer prosjektarbeidet. I tillegg så skal det ferdige produktet kunne brukes av landsbyens samarbeidspartnere.

I resten av denne rapporten tar vi for oss arbeidsprosessen og resultatet av prosjektet. Vi vil beskrive arbeidsfordelingen, metoder som er brukt og arbeidet som er utført, samtidig som vi vil begrunne de valgene som er blitt tatt. Videre vil vi beskrive samfunnsnyttene av produktet og hvordan man kan jobbe videre med resultatet.

### **3 Arbeidsfordeling og bruk av tverrfaglighet**

Teamet besto av 5 personer med forskjellig bakgrunn og kompetanse. Kristin har bakgrunn i produktutvikling og produksjon, Christian og Dan Erik i datateknikk, Sondre i medievitenskap og Alma i nordisk språk. For en mer utdypende presentasjon av gruppen henviser vi til prosessrapporten.

Med tanke på landsbyen og dennes tema var det en utfordring å utnytte alle gruppe-medlemmenes kompetanse til det fulle. Emnekode for landsbyen tilsier at dette er et emne innenfor studieretningen datateknikk. Ut ifra den faglige bakgrunnen til de forskjellige medlemmene, så det ut til at Christian og Dan Erik hadde best utgangspunkt for å løse de datatekniske utfordringene i prosjektet. Men på et tidlig tidspunkt, så fant gruppen ut at dette egentlig ikke var tilfellet: Hverken Christian eller Dan Erik hadde noe mer erfaring med modellering enn de andre i gruppen, selv om de hadde formening og noe mer kjennskap rundt begreper som blir brukt innen grafikk og modellering rent generelt. Sondre, som har

bakgrunn i medievitenskap, burde kanskje ha vært ansvarlig for manus, storyboards og regien av den endelige filmen. På samme måte burde muligens Alma hatt ansvar for det skriftlige.

I stedet for å “påtvinge” ansvarsområder til gruppemedlemmene, kom teamet frem til at medlemmene skulle få lov til å jobbe med det de selv ønsket -- så fremt det var mulig. Dette for å forbedre arbeidsmoralen i gruppen, samt øke inntrykket av eierskap for hver enkelt til prosjektet. Resultatet av denne avgjørelsen var at Dan Erik, Alma og Sondre valgte å jobbe med modelleringen. Christian og Kristin påtok seg jobben med å sette seg inn i nødvendig teori i forbindelse med gruppeprosessen, samt relevante aspekter knyttet til historien rundt Nidarosdomen. Disse valgene ble tatt etter en kort, praktisk introduksjon til 3D Studio Max. Valgene ble ikke tatt med tanke på kompetanse eller erfaring, men etter ønske.

## **4 Planlegging og oppgavevalg**

### **4.1 Mulige oppgaver**

Gjennom landsbyen sine samarbeidspartnere ble gruppene presentert mulige oppgaver for prosjektet.

Forslagene for tema for oppgavene var:

- Rekonstruksjon av Steinvikholmen, med fokus på tårnet
- Hvordan Kongeinngangen til Nidarosdomen kan ha sett ut
- Hvordan Kongestolen kan ha sett ut
- Nidarosdomen sin byggehistorie
- Hvordan kan en byggeplass ha sett ut
- Hvordan kan det ha sett ut hos erkebiskopen
- Rekonstruksjon av bebyggelse
- Rekonstruksjon av den eldste Elgeseterbrua
- Skipsbygging på Brattøra, skuter på Elvehavna, handelsboder
- Bygård med ulike bygninger - spesielt fokus på husdyrhold inne og ute - fjøs - beite
- Innredet våningshus med beboere. Kombineres med laserscanning av arkeologiske gjenstander på museet
- Munkholmen

- Klosteret på Elgeseter

Oppgavene var valgt etter interesse fra partnerne, men gruppene sto likevel fritt til å utforme sin egen problemstilling innenfor gitte rammer. Det var også mulig å dele en oppgave mellom flere grupper, men med ulikt fokusområde.

Gruppen sitt valg av problemstilling var drevet av medlemmene sin egeninteresse. Med dette som utgangspunkt ble det bestemt at prosjektet skulle omfatte arkitektur og byggeteknikk i Nidarosdomen. En annen gruppe hadde også valgt en oppgave som var direkte relatert til modellering av Nidarosdomen, men denne gruppen skulle kun arbeide med domen sitt eksteriør.

## **4.2 Valg av oppgave**

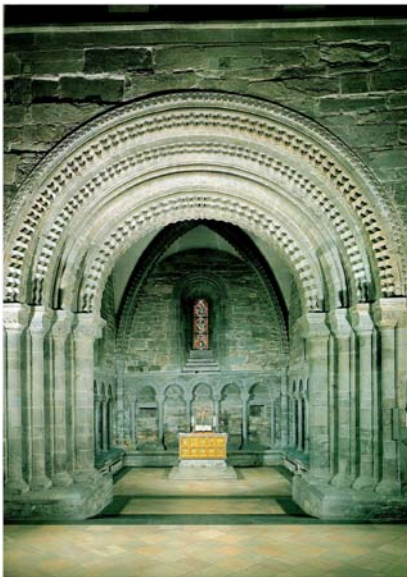
Ut i fra de forskjellige prosjektene som ble foreslått av landsbyens samarbeidspartnere valgte gruppen å jobbe med oppgaven Nidarosdomens Byggehistorie, men med en litt annen vinkling enn den som ble presentert.

Idéen fra samarbeidspartnerene sin side var å visualisere hvordan Nidarosdomen sin arkitektur har endret seg gjennom historien. Gruppens vinkling var å visualisere hvordan søyler og buer inne i Nidarosdomen har endret gjennom tidene. Opprinnelig ville vi egentlig jobbe med den originale idéen, men en annen gruppe hadde også denne oppgaven som sitt ønske. Den andre gruppen, og vår, kom til enighet om at de skulle få jobbe med den originale idéen da det kun skulle være ett av hvert prosjekt i landsbyen. Dermed valgte vi å jobbe med visualisering av søyler og buer i Nidarosdomen.

## **4.3 Plan**

Som nevnt har gruppen jobbet med å visualisere utviklingen av søyler og buer inne i Nidarosdomen. Ingen i teamet hadde, før dette prosjektet, noe erfaring med modellering og vi ville derfor holde vanskelighetsgraden på et realistisk nivå slik at målet var gjennomførbart. Det ble for eksempel foreslått å modellere mennesker med animasjoner, men denne ideen ble forkastet på et tidlig stadie, siden dette er en oppgave som krever litt mer erfaring.

For å løse oppgaven, bestemte gruppen seg for å presentere løsningen i form av modeller av fem ulike arkitektoniske innslag fra Nidarosdomen. For å få til en helhet i sluttproduktet, skulle modellene presenteres i en scene eller miljø. Det som skulle modelleres var en kandelabersøyle, et romansk vindu, en typisk romansk bue med tilhørende søyler, en romansk bue med chevroner og en typisk gotisk bue med tilhørende søyler. Kandelabersøylen er unik for Nidarosdomen, og var derfor av spesiell interesse. Samtidig er den romanske- og gotiske stilen de to mest synlige stilartene i Nidarosdomen og vi følte derfor at typiske gotiske- og romanske elementer i kirken måtte bli representert i sluttproduktet. Bildene under ble brukt som referanse når vi skulle modellere. Figur 1. viser en romansk rundebue med chevroner, figur 2. viser romanske rundbuer, figur 3 viser et romansk vindu, figur 4 viser en av kandelabersøylene og figur 5 viser en gotisk bue som er inngangen til oktogonen i kirken.

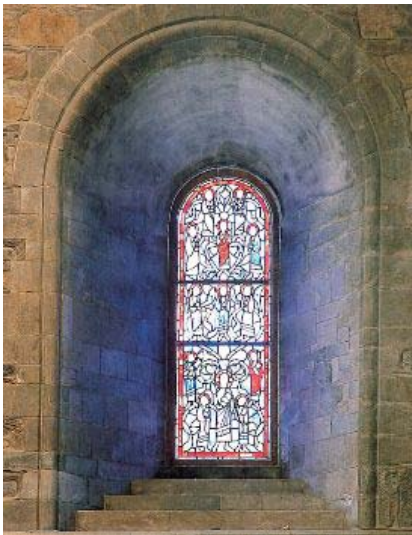


**Figur 1: Romansk rundbue med chevroner**

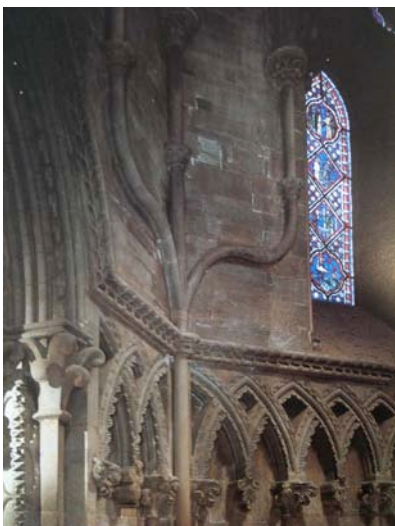




**Figur 2: Romanske rundbuer**



**Figur 3: Romansk vindu**

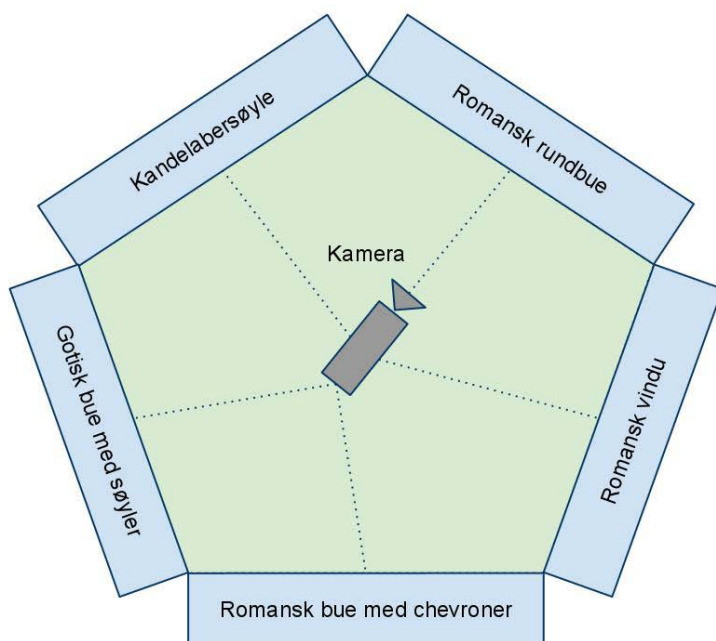


**Figur 4: Kandelabersøyle**



**Figur 5: Gotisk søyle**

Disse fem modellene skulle så settes inn i et modellert rom med fem vegger. På denne måten kunne vi plassere et virtuelt kamera i midten av rommet for å presentere de forskjellige modellene, vegg for vegg. Hensikten med å benytte et rom, var å vise i hvilken sammenheng disse søylene er å finne i Nidarosdomen. Samtidig så var det tydelig at en mer korrekt gjengivelse av Nidarosdomen sitt interiør ikke var praktisk gjennomførbart for dette prosjektet. Å ha et enkelt rom var derfor et passende kompromiss. Figur 6 viser hvordan dette er forespeilet. Et alternativ hadde vært å vise hvert enkelt element i et åpent landskap, men plasseringen innendørs er såpass vesentlig for de byggtekniske funksjonene, at dette ikke kunne ignoreres.



**Figur 6: Plan for rom**

Hva som skulle modelleres ble delvis bestemt av adgang på bildematerialet. Dette fordi korrekte gjengivelser var ønskelig. Unntaket var dekorative detaljer på søyler og andre elementer. Mesteparten av det bildematerialet som ble brukt, ble utdelt av landsbyens samarbeidspartnere i Nidarosdomen. Kvaliteten på disse bildene var utmerket, men flere bilder med forskjellig vinkling hadde vært en fordel under modelleringsarbeidet. Men å hente ut slike bilder fra det omfattende bildearkivet var ikke trivielt for de ansatte i Nidarosdomen. Utover bildematerialet var også manus med på å bestemme hva vi skulle modellere, siden dette ble skrevet før modelleringen startet.

Foruten modellering måtte vi også samle inn historisk informasjon relatert til problemstillingen. Planen var at det skulle skrives et manus for sluttproduktet basert på informasjonen som ble funnet. Innhold i manuset måtte dekke de fem elementene som skulle modelleres slik at den som ser på filmen kan få et innblikk i historien bak hvert enkelt element.

## **5 Metoder og arbeid**

### **5.1 Manus og informasjon**

Stoff for manuset ble samlet inn av Christian og Kristin. Kristin leste i bøker lånt av biblioteket for arkitektur/bygg/design ved NTNU og det kommunale biblioteket, mens Christian valgte å bruke internett for å lete etter relevant informasjon. På denne måten kunne de finne mye informasjon raskt ved å bruke internett, og de kunne gå dypt i stoffet ved å bruke de lånte bøkene i tillegg til den informasjonen nettet ga. Etter å ha funnet en god del relevant informasjon, måtte denne filtreres slik at kun det som var viktig og relevant for problemstillingen ble presentert i manus som skulle brukes i filmen. Blant andre brukte vi boken *Nidarosdomen: fra kristkirke til nasjonalmonument*[7]

Også manuset for prosjektet ble utarbeidet av Kristin og Christian. De delte ansvar for de forskjellige tidsepokene mellom seg, og satte til slutt dette sammen til et ferdig manus. Etter at første utkast til manus var ferdigstilt, ble dette gjennomgått av Christian og Kristin for å gjøre en kvalitetsikring. Det ble også gjort små endringer på manuset flere ganger i løpet av prosjektet. Ikke minst fordi et manus må passe til det som skal vises, i tillegg til at det bør

være lett å lese, samt interessant å høre på. Da manuset var ferdigstilt gjorde Kristin og Christian gjennomlesninger for å øve til innspilling, og for å ta tiden slik at Dan Erik, Alma og Sondre kunne planlegge kameraføringen for filmen som skulle lages.

Innspilling av manuset ble gjort på Lucasbygget der studentradioen i Trondheim hører til. Grunnen til dette var at Christian er med i studentradioen, og gruppen hadde derfor tilgang til radioens studioer. Ved å bruke radioens fasiliteter kunne gruppen dermed også sikre god lyd kvalitet på det som ble spilt inn.

## 5.2 Verktøy

Med tanke på at oppgavene omfattet produksjon av 3D-modeller, så var bruken av et egnet modelleringsverktøy å regne som selvsagt. Det fantes en rekke med modelleringsprogrammer som vi kunne bruke, men landsbyen oppmuntret til bruk av 3D Studio Max. I tillegg så ble det gitt en kort introduksjon til programmet. Det var også derfor gruppen valgte å bruke dette programmet i prosjektet.

Når det gjelder spesifisering av kamerastier finnes det også her mange forskjellige alternative programmer. Siden 3D Studio Max hadde funksjonalitet for å lage kamerastier valgte vi å bruke denne i stedet for å sette oss inn i ny programvare.

I hovedsak hadde gruppen to alternativer når modellene skulle settes sammen til et produkt:

- Importere modeller inn i en tilgjengelig spillmotor som for eksempel UDK[4], og utføre teksturering og kameraføring.
- Opprette kamerastier i 3D Studio Max, animere bevegelsene til kameraet, rendere disse til et eller flere filmklipp og komponere disse klippene sammen i egnet programvare.

Gruppen valgte Windows Movie Maker som program for redigering og komponering av filmklipp. Dette fordi det er et program som er enkelt og bruke og fordi alle gruppe medlemmene hadde Windows på sine egne PC'er slik at alle kunne bidra til redigeringen. Windows Movie Maker er et lettvekts-program og passet derfor fint til de enkle behovene vi hadde for redigering og komponering.

For innspilling av lyd brukte vi som sagt studentradioens studioer. Programvare som ble brukt i denne sammenhengen var DigAIRRange av DAVID Systems.

## **5.3 Modelling**

### **5.3.1 Ansvarsfordeling**

Ansaret for hvem som skulle modellere hva ble fordelt slik at Dan Erik, sammen med Sondre, hadde ansvar for å modellere det romanske vinduet, se figur 3. Utover dette hadde Dan Erik ansvar for å modellere en romansk rundbue med chevroner, se figur 1. Sondre hadde, foruten det romanske vinduet, ansvar for å modellere kandelabersøylen, se figur 4. Alma sitt ansvar var modellering av gotiske- og romanske buer med søyler, se figur 5 og 2 henholdsvis.

### **5.3.2 Fremdrift**

Progresjonen hos Dan Erik, Alma og Sondre har igjennom modelleringsarbeidet vært meget god, særlig med tanke på at ingen av de hadde noen erfaring med modellering før de startet i landsbyen. Helt i starten av modelleringsarbeidet var fremdriften likevel noe treg. Alma, Dan Erik og Sondre uttrykte en god del frustrasjon rundt 3D Studio Max, og det faktum at læringskurven for programmet føltes meget bratt. Det var mye prøving og feiling i startfasen, da kort og enkel dokumentasjon var vanskelig å finne. David, som var vitenskaplig assistent for landsbyen, ga mye hjelp i startfasen, men Dan Erik, Sondre og Alma mente at hjelpen avtok litt utover prosjektets gang. Dette skapte noe frustrasjon hos de og arbeidet stagnerte litt. Etter å ha avklart enkelte spørsmål vedrørende 3D Studio Max, så økte imidlertid effektiviteten betraktelig.

### **5.3.3 Metode**

Metodisk gikk vi stort sett frem gjennom prøving og feiling. De dagene David var tilgjengelig, benyttet vi oss av hans hjelp så langt det var mulig. I store perioder var vi derimot uten lærerassistanse, og i disse situasjonene måtte vi støtte oss til egen (manglende) kompetanse. Det ble derfor mye til at vi måtte prøve oss frem, og ta små steg. En konsekvens av dette ble at relativt enkle operasjoner kunne ta mange timer å gjennomføre, samt at enkelte kompromisser måtte inngås, og at vi nødvendigvis ikke fulgte standardoppskriftene for hvordan modeller skal lages.

### **5.3.4 Teksturer**

For best realisme, så burde det brukes teksturer basert på bildedata innhentet fra de objektene som modelleres. Men i dette prosjektet så ble det brukt uforholdsmessig tid på selve modelleringsarbeidet. Teksturering er en tidkrevende prosess, og uten erfaring med dette, så er det vanskelig å få veldig gode resultater. I tillegg til teksturer må bygningsmaterialet sine egenskaper simuleres for at lysrefleksjon skal virke realistisk etter rendering.

Å gjøre et grundig tekstureringsarbeid og oppsett av materialer, ble det ikke tid til i dette prosjektet. Istedenfor så ble det innhentet teksturer fra CgTextures[5]. Bildene hentet herfra var tilstrekkelige for å lage “diffuse maps” til overflatene. Et “diffuse map” avgjør ganske enkelt fargen og intensiteten til reflektert lys. I praksis så er dette et bilde, som er “brettet” over modellen gjennom en prosess som kalles UVW-mapping. I grove trekk så innebærer dette å konvertere 2D teksturkoordinater til 3D objektkoordinater. Her tok vi noen snarveier, med det resultatet at det er synlige overganger imellom ulike teksturer.

Å simulere materialegenskaper krever flere parametre til 3D Studio sin renderer. Dette har ikke vært et prioritert område i prosjektet. Istedenfor så er det benyttet ferdiginnstillinger for ulike typer materialer, slik som f.eks finpusset stein.

### **5.3.5 Rendering**

Det er mulig å velge blant flere renderprogrammer i 3DS Max. Under rendering av film, så ble Mental Ray benyttet. Dette er en av de flere renderprogrammene som kommer inkludert med 3DS Max. Det ble ikke eksperimentert med ulike parametre som var spesifikke for mental ray renderer, men depth-of-field ble deaktivert.

Renderprosessen tar lang tid. Det var derfor ikke tid til å gjøre altfor mye eksperimentering med renderparametre. Innledningsvis, så ble filmene renderet i en oppløsning på 1280x720. Å bruke denne oppløsningen på alle filmklippene var det ikke tid til, så oppløsningen ble redusert i de klippene som ble renderet til slutt.

### **5.3.6 Kameraoppsett**

For å lage selve filmen, så ble det opprettet flere kamerobjekter i 3DS Max. Bevegelsene til hvert kamera ble styrt av “auto key”-funksjonen i programmet. Innledningsvis så ble det forsøkt å føre kameraene langs splines, men for å gjøre alt enklere så ble ikke benyttet i det

endelige produktet. Resultatet er at noen kamerabevegelsene virker noe unaturlige, men dette er ikke et vesentlig ankepunkt i dette prosjektet.

Det ble renderet et filmklipp for hvert kameraobjekt. Disse klippene ble deretter redigert sammen til en sammenhengende film.

### **5.3.7 Lyskilder**

Det ble kun benyttet en lyskilde i filmen. Denne er plassert "utenfor" det innerste rommet.

Men den eneste hensikten med denne lyskilden, er å fremheve den begrensede mengden med lys som reflekteres igjennom vinduet.

## 6 Resultat

Produktet utarbeidet gjennom dette prosjektet ble en læringsrik film på ca sju minutter om hvordan søyler og buer har utviklet seg i Nidaosdomen. Filmen er et resultat av fem forskjellige tredimensjonale modeller av gotiske og romanske elementer i kirken, lydinnspilling, musikkbruk, animasjon og redigering.

Figurene under sammenligner de modellerte elementene med de faktiske elementene i kirken. De grafiske modellene er hentet i fra den ferdige scenen som blir brukt i filmen.



Figur 7: Sammenligning av romansk vindu





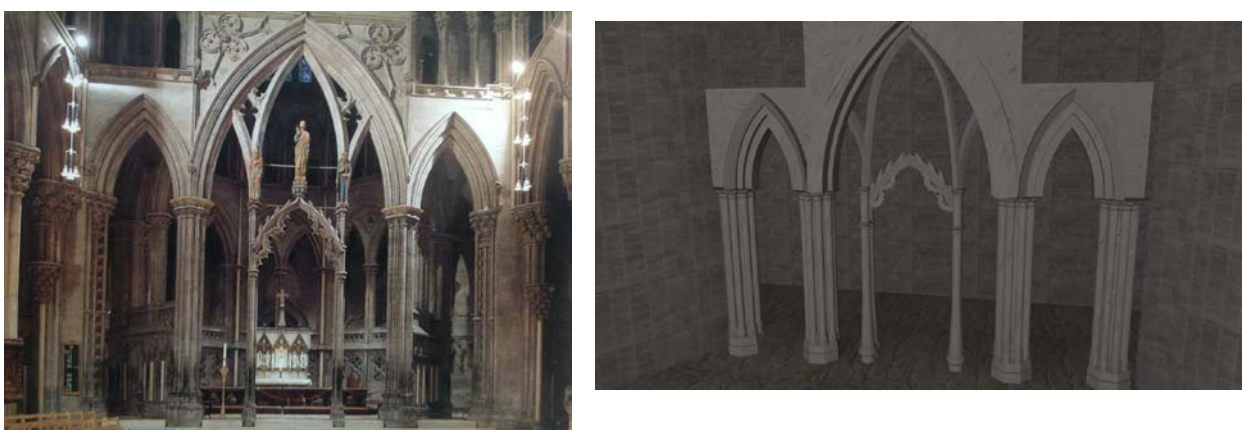
**Figur8: Sammenligning av romansk rundbue med chevroner**



**Figur 9: Sammenligning av kandelabersøyle**



**Figur 10: Sammenligning av romanske rundbuer**



**Figur 11: Sammenligning av gotisk bue**

De gotiske og de romanske buene, figur 11 og 10 respektivt, er teksturert med passende bildemateriale, men som ikke er hentet fra Nidarosdomen. For å gjøre ting enklere, så ble det benyttet en innebygget “mal” for steinmaterialer. Dette inkluderer ikke bare et generert diffust map, men også andre egenskaper slik som specular-egenskaper.

Vinduet vist i modellen i figur 7 er hentet fra tilsvarende bilde, men det kan med fordel brukes et mer høyoppløst bilde av selve vinduet.

Den opprinnelige planen med å bruke et femkantet rom jamføre figur 6, ble forandret til å bruke et indre og et ytre rom. Dette fordi vi både hadde et vindu og en bue, som skal være en åpning til et annet areal.

Musikken som er brukt i filmen er hentet fra

<http://www.jsayles.com/familypages/earlymusic.htm>. Stykket heter Come Peult, er komponert av Josquin Des Pres (1450 - 1521) og utøves av Jon Sayles.

## **7 Samfunnsnytte og videre arbeid**

### **7.1 Samfunnsnytte**

Produktet utarbeidet gjennom arbeidet med dette prosjektet skal kunne bli brukt av landsbyens samarbeidspartnere for å formidle historien rundt utviklingen av søyler og buer i Nidarosdomen. Videre skal resultatet av prosjektet kunne brukes av NTNU og landsbyen, til for eksempel til å vise hvilke type oppgaver man kan gjennomføre og til promotering av landsbyen. Kanaler som kan brukes i dette tilfellet er for eksempel YouTube eller andre videodelingsinstanser på nettet.

### **7.2 Videre arbeid**

Selv om gruppen har laget en film som kan brukes av landsbyen og dens samarbeidspartnere eksisterer det fortsatt et forbedringspotensiale. Gruppen er meget fornøyd med resultatet, men mener at hver enkeltstående modell og den ferdige scenen kan gjøres bedre.

#### **7.2.1 Teksturer**

De teksturene som er blitt brukt på modellene er tilnærminger til det reelle materialet som er blitt brukt for å lage søylene og buene som finnes i Nidarosdomen. Noen av teksturene som er blitt brukt er teksturer som er autogenerert av 3D Studio Max. De mest vesentlige parametrene for teksturgenerering, er materiale, "skinn" og overflatetekstur. Enkelte teksturer ble hentet fra CgTextures[5]. Den beste løsningen hadde vært å innhente egnede teksturer fra de aktuelle elementene i Nidarosdomen. Dette krever imidlertid en del forarbeid, for at dette skal være egnet til bruk som teksturer. Begrenset tid og ressurser var årsak til at dette ikke ble gjort i dette prosjektet. Likevel så er ikke tekstureringen vesentlig for løsningen av selve problemstillingen.

#### **7.2.2 Detaljer**

Modellene som er blitt laget har ikke blitt laget med fokus på utsmykningsdetaljer. Et eksempel på dette på dette er kapitélene som er modellert. De virkelige kapitélene er

utsmykket med detaljer som ikke er blitt forsøkt gjenskapt. For å få en mer realistisk gjengivelse så er dette noe som kan utbedres i videre arbeid.

### **7.2.3 Kandelabersøylen**

Kandelabersøylen er den eneste modellen som ikke ble helt ferdigmodellert. Slik den fremstår i filmen går ikke søylen helt opp til taket, og dette representerer ikke virkeligheten. Dette skyldtes både at tiden ble knapp mot slutten av arbeidet, men også at bildematerialet i første omgang ble tolket noe feil. Modellen bør derfor ferdigstilles slik at den representerer virkeligheten på en best mulig måte.

### **7.2.4 Lyssetting**

Det er ikke brukt annet enn én lyskilde i det ferdige produktet. Denne lyskilden skulle presentere utendørsbelysning (sollys). Resultatet av dette, er at samtlige modeller ikke blir belyst med noe annet enn en standard bakgrunnsbelysningen (“ambient lighting”). Dette er noe som ikke eksisterer i virkeligheten, så lyssettingen virker noe “kunstig”. Å sette inn ekstra lyskilder kan gi en mer realistisk stemning.

### **7.2.5 Kameraføring**

For å lage en film som sluttresultat, så ble det benyttet kameraobjekter i modelleringsprogrammet. Disse kameraobjektene ble brukt til å lage separate filmklipp, som til slutt ble redigert til et ferdig produkt i form av en film. Dersom aspekt (field-of-view) skal forandres, så må også kamerabene også forandres. Det er også verdt å merke seg at det ferdige produktet, dessverre ikke ble tegnet med det kameraaspektet som ble benyttet når kamerabane ble utformet. Dette betyr at enkelte sjenerende trekk er synlige i sluttproduktet.

### **7.2.6 Proporsjoner**

Hvis de ferdige modellene skal presenteres som en enkelt interaktiv modell der en bruker kan bevege seg fritt i omgivelsene, så bør de relative størrelsene mellom modellene forandres. Dette må gjøres for å representere elementene i Nidarosdomen på en mest mulig realistisk måte. I den resulterende filmen er ikke de forholdsmessige proporsjonene tatt i betraktning fordi modellene aldri vises i samme bilde.

### **7.2.7 Oppløsning**

Med tanke på at den resulterende filmen skal kunne vises på skjermer av ulik størrelse burde den blitt rendret med en høyre oppløsning for å sikre best mulig kvalitet på alle

skjermstørrelser. Rendering tar lang tid, så oppløsningen ble begrenset i den endelige filmen. Dersom dette skal brukes videre, så burde oppløsningen tilpasses de omgivelsene der filmen skal fremvises.

## Referanseliste

- [1] EiT emneinformasjon, <http://www.ntnu.no/eit/om/hva>, lest 27.4
- [2] Emneinformasjon TDT4850, <http://www.idi.ntnu.no/emner/tdt4850/2009/>, lest 27.4
- [3] Wikipedia: Middelalderen,  
[http://no.wikipedia.org/wiki/Middelalderen#Nordisk\\_middelalder](http://no.wikipedia.org/wiki/Middelalderen#Nordisk_middelalder), lest 27.4
- [4] <http://www.udk.com/>
- [5] CgTextures, [www.cgtextures.com](http://www.cgtextures.com)
- [6] Cappelen historie, <http://historie.cappelen.no/historie1/kap13/>, lest 27.4
- [7] Danbolt, G. & Rolseth, J. K. (1997). Nidarosdomen: fra kristkirke til nasjonalmonument.  
Oslo: Andresen & Butenschøn.