

HOVEDPROSJEKT:

**Visualisering av Feiring jernverk**

FORFATTERE: Inga Kristine Holen  
Anne Kari Røise  
Martin Hængsle

Dato: 19. 05. 03

## Forord

Dette har vært et interessant prosjekt, som har gitt oss mulighet til å benytte teknikker og kunnskap vi har lært ved HiG og i en større sammenheng. Vi visste tidlig at vi ønsket å jobbe med 3D visualisering, og fant fram til en oppdragsgiver som hadde behov for dette. Vi har også jobbet med en mengde andre oppgaver som er nødvendige for å produsere en cd-rom fra grunnen av. Arbeidet for oppdragsgiver Eidsvoll museum har vært moro og hektisk.

En stor takk rettes til Hans Kristian Helseth ved Næs jernverk som har hjulpet oss med svært mye nyttig informasjon om jernverksdrift. Dette prosjektet ville ikke ha vært det samme uten hans velvillige hjelp! Takk til Geir Thomas Risaasen, Marit Sveen, Eidsvoll 1814-Rikspolitisk senter for tillatelse til fotografering av ovner og for sin ekspertise. Takk til studentene Thomas Odberg og Øyvind Foss for hjelp til georeferering av kart. Takk til Ole Lund som har peiling på brukervennlighet og alt mulig annet. Takk til Terje Wangen som har peiling på gruver. Takk til lærerne Janne Rovik og Ina Bergum og 8. klasse ved Kopperud skole. Takk til Nettskolen som har lånt oss Director lisens. Takk til Morten Devold som delte LightWave-lisensen sin med oss. Takk til Daniel Wenner for hjelp med director og rendering. Takk til Atle Krogstad Berg for ekspertise. Takk til Bjørnar Borg for råd og vink i 3D Studio Max.

Gjøvik 19. mai 2003

Inga Kristine Holen

Anne Kari Røise

Martin Hængsle

# INNHold

## 1. INNLEDNING..... 5

BAKGRUNN FOR OPPGAVEN.....	5
<i>Problemområde</i> .....	6
MÅLGRUPPE.....	6
8.klasse.....	6
<i>Læreplan 97</i> .....	7
<i>Den kulturelle skolesekken</i> .....	7
MÅL.....	8
<i>Resultatmål</i> .....	8
<i>Delmål</i> .....	8
<i>Effektmål</i> .....	8
OPPDRAGSGIVER.....	8
<i>Lønnsomhet</i> .....	9
PROSJEKTET.....	10
<i>Kontakter</i> .....	10
<i>Rapportens organisering</i> .....	10
<i>Prosjektgruppens bakgrunn</i> .....	10
<i>Arbeidsformer og metoder</i> .....	11
<i>Suksesskriterier for prosjektet</i> .....	11
ORDFORKLARINGER.....	11

## 2. KRAVSPESIFIKASJON..... 14

<i>Bakgrunn</i> .....	14
KRAVSPESIFIKASJON.....	14
<i>Avgrensning</i> .....	15

## 3. TEORETISK BAKGRUNN..... 16

SOFTWARE.....	16
BRUKERGRENSESNIFF.....	20
METODE.....	20
CPS.....	20
<i>Idémyldring</i> .....	20
<i>Inkrementell metode</i> .....	21
<i>Fossefallsmetoden</i> .....	21
PROSJEKTSTYRING OG ORGANISERING.....	22
<i>Overordnet planlegging –milepælsplanlegging</i> .....	22
<i>GANTT-skjema</i> .....	22
<i>Overordnet organisering</i> .....	22
NAVIGASJONSKART.....	23
KVALITETSSIKRING.....	23

## 4. PUBLISERINGSLØSNINGER..... 24

HVORDAN LÆRE BORT.....	24
<i>Kognitiv læringsteori</i> .....	24
MULIGE PUBLISERINGSLØSNINGER.....	25
<i>Utbredelse av medier</i> .....	25
<i>Om mediene</i> .....	26
VALGT PUBLISERINGSLØSNING.....	28
<i>Brosjyre</i> .....	28
<i>Webside</i> .....	28
<i>Cd-rom</i> .....	28

## 5. PLANLEGGING..... 30

OVERORDNET STRUKTUR .....	30
<i>Milepæl</i> .....	30
<i>Aktivitetsplaner</i> .....	30
<i>Generell planlegging</i> .....	31
<i>Ressurser</i> .....	31
KVALITETSSIKRING .....	31
DATAINNSAMLING .....	32
CD-ROM .....	32
<i>Suksesskriterier for cd-rom</i> .....	32
<i>Animasjon</i> .....	32
3D MODELL .....	34
<i>Modellering</i> .....	34
<i>Programmering</i> .....	34
<i>Innhold</i> .....	34
<i>Funksjonell struktur</i> .....	35
BRUKERGRENSESNITT .....	36
<i>Aksesstruktur og navigasjon</i> .....	37
KUNNSKAPSTEST .....	37

## **6. GJENNOMFØRING..... 39**

METODE .....	39
VERKTØYVALG .....	40
<i>Lisenser</i> .....	40
3D GRAFIKK .....	40
<i>Georeferering av kart</i> .....	40
<i>Modellering</i> .....	42
<i>Teksturering</i> .....	44
<i>Lyssetting</i> .....	46
<i>Animasjon i 3DStudio Max</i> .....	47
<i>Animasjon i LightWave</i> .....	48
VISUELL UTFORMING .....	48
VIDEOKOMPRIMERING .....	50
<i>Valg av Kodek</i> .....	50
<i>Komprimeringsparametere</i> .....	50
PROGRAMMERING I LINGO .....	50
BACKUP .....	58

## **7. TESTING..... 59**

BRUKERTESTING .....	59
<i>Planlegging av test</i> .....	60
<i>Metode</i> .....	60
<i>Testgruppen</i> .....	61
RESULTATER .....	61
<i>Forståelse av funksjonalitet og grensesnitt</i> .....	61
<i>Læringsgrad og forståelse av informasjonen</i> .....	61
<i>Konklusjon av brukertest</i> .....	61
EKSPELTEVALUERING .....	62
<i>3D grafikk</i> .....	62
<i>Pedagogikk og formidling</i> .....	63
<i>Bruker grensesnitt</i> .....	63
<i>Oppdragsgiver</i> .....	64
KONKLUSJON EKSPERTEVALUERINGER .....	64
<i>Endring etter tester</i> .....	64

## **8. AVVIKSHÅNDTERING ..... 65**

<i>Kvalitet, tid og ressurser</i> .....	66
<b>9. OPPSUMMERING</b> .....	<b>67</b>
<i>Resultat</i> .....	67
UTVIDELSESMULIGHETER.....	67
<b>10. EVALUERING</b> .....	<b>69</b>
PROSJEKTGJENNOMFØRING .....	69
<i>Oppdragsgivers vurdering</i> .....	70
<b>11. KONKLUSJON</b> .....	<b>72</b>
<b>VEDLEGG</b> .....	<b>73</b>

# 1. INNLEDNING

## Bakgrunn for oppgaven

Det har i faget «Prosjektstyring» blitt gjennomført et forprosjekt, og gjennom dette arbeidet ble grunnlaget for hovedprosjektgruppa vår dannet. Det var tidlig forslag om å gripe fatt i Feiring jernverks ruiner og arbeide med digital visualisering og tilgjengeliggjøring av jernverkets historie. Verket er fra begynnelsen av 1800-tallet og i dag er det kun de innerste delene av masovnen som står igjen i tillegg til ruinene av husene.

Forprosjektet dreide seg om å samle inn mest mulig teknisk og historisk informasjon for å kartlegge om det finnes nok informasjon til å gjennomføre en større visualisering av slik verket så ut i begynnelsen av 1800-tallet.

Det ble i løpet av forprosjektet etablert kontakt med oppdragsgiveren Eidsvoll Museum og en ekskursjon til Feiring jernverk ble gjennomført i slutten av september. Ekskursjonen, som også var første møte med oppdragsgiver viste oss at det var et interessant prosjekt som kunne være motiverende som et eventuelt hovedprosjekt.

Mye av forprosjektet gikk til å finne kilder og innsamlingen viser at det er begrenset informasjon tilgjengelig om Feiring Jernverk. Den aktuelle perioden fra slutten av 1700-tallet til begynnelsen av 1800-tallet, er også mangelfullt dokumentert når det gjelder generell jernverkshistorie. Bygningene ble revet etter at driften ble lagt ned, og det står kun igjen ruiner og grunnmurer restaurert på 1970-tallet. Det meste som finnes av dokumenter om jernverket er ulik korrespondanse som inneholder en del teknisk informasjon. Informasjon ble samlet fra Eidsvoll museum, Teknisk museum og bygdebøkene for Feiring og Romerike. Til tross for mangelfullt kildemateriale, mente vi det var nok til å starte et modelleringsarbeide.

### **Problemområde**

For å formidle hvordan jern ble produsert i Feiring jernverk til ungdomsskoleelever, har vi modellert verket i 3D. Prosjektarbeidet har bestått av å samle sammen nok kilder om jernverks-historie til å kunne formidle historien, modelleringsarbeid, utvikling av brukergrensesnitt og visuell profil. En annen viktig del arbeidet har planlegging, strukturering og implementering av cd-rom-en vært. Det endelige resultatet er animasjoner og still-bilder av modellen publisert sammen med historisk informasjon på cd-rom.

### **Målgruppe**

Eidsvoll Museum ønsker å henvende seg til ungdomsskoleelever ved formidling av Feiring jernverk. Produksjonen av en cd-rom som formidler (lokal)historie passer inn i den nye satsningen til Stortinget om økt samarbeid mellom kultur og skole, og deres mål om å legge opp til at «kulturmiljøer får anledning til å skape formidlingsproduksjoner tilpasset barn og unge».

### **8.klasse**

Målgruppa er åttendeklassinger. At valget falt på denne gruppa har sammenheng med at industrihistorie er pensum på dette skoletrinnet og at en formidling rettet mot denne gruppen også vil kunne passe et eldre publikum.

Dette er en gruppe som i økende grad har interesse og kvalifikasjoner innen data og IKT. Det vi vil være store individuelle forskjeller på nivået hos de ulike elevene og klassene etter som bruken av datautstyr i ungdomsskolene, utstyr i hjemmene og interessen blant ungdommene varierer mye.

For å kartlegge brukergruppen, ble samtaler med lærere som underviser den aktuelle gruppen gjennomført. Ut fra dette kom vi fram til at det var viktig å ikke la effekter konkurrere om oppmerksomheten til brukerne, og derfor unngå bevegelse og tekst på engang. De var allikevel svært positive til bruk av bevegelse som interessefanger.

Viktigheten av at elevene får en forståelse av hvorfor de skal utforske cd-rom-en ble påpekt. I tillegg muligheten til å kunne studere siden nøye og ta seg god tid. De mente også at det ville være hensiktsmessig å utheve sentral tekst, ettersom det er varierende hvor flinke elevene er til å sile ut hva som er det viktigste.

### **Læreplan 97**

I læreplanen å 1997 for 8. klasse er det hovedtrekkene fra ca 1750 og fram til vår tid som skal formidles elevene. Sentrale temaer er blant annet bakgrunnen til Grunnloven og prosessen i 1814, parlamentarisme og oppløsning av unionen i 1905. Hvordan endringer i maktforhold, næringslivet og hverdagsliv ble som en følge av den industrielle revolusjonen, omhandles.

### **Den kulturelle skolesekken**

Tanken bak Den kulturelle skolesekken er at elever i grunnskolen skal få kjennskap til kultur med lokal forankring. Nedenfor følger en utdrag hentet fra [www.denkulturelleskolesekken.no](http://www.denkulturelleskolesekken.no)

Kultur- og kirke departementet og Utdannings- og forskningsdepartementet samarbeider om å utvikle Den kulturelle skolesekken. Formålet med Den kulturelle skolesekken er å utvikle en helhetlig og bevisst innlemmelse av kunstneriske og kulturelle uttrykk i realiseringen av skolens læringsmål. Det gjøres blant annet ved å trekke inn kunstnere og kulturarbeidere og anvende kunst- og kulturinstitusjonenes ressurser og kompetanse i skolens virksomhet. Det handler også om å nytte det tilfang av innhold og arbeidsformer av kunstnerisk og kulturell art som den enkelte lærer, skole og kommune kan velge å anvende i sitt pedagogiske arbeid.



## Mål

### **Resultatmål**

Visualisere på en lett forståelig måte hvordan produksjonen av jern foregikk i Feiring jernverk, og hvordan det ellers så ut på verksområdet. Dette skal publiseres på en hensiktsmessig måte.

### **Delmål**

- Kartlegge målgruppa
- Samle tilstrekkelig informasjon
- Vurdere fordeler og ulemper ved forskjellige medier i forhold til tilgjengeliggjøring av Feiring jernverk
- Finne mest hensiktsmessig måte og passende medier for publisering av materialet
- Modellere bygninger og annet som er relevant for produksjonen av jern

### **Effektmål**

- Få erfaring med å jobbe med 3D
- Gjennomføre en større digital publiseringsprosess
- Få erfaring med å jobbe i prosjekt
- Utnytte tidligere ervervet kunnskap og tilegning av ny
  
- Økt publisitet og interesse for Feiring jernverk
- Enklere tilgang på informasjon om Feiring jernverk

## Oppdragsgiver

Eidsvoll museum er lokalmuseum for kulturhistorie i Eidsvoll. Museet er kommunalt eid, og består av omfattende samlinger og flere museumsanlegg, deriblant Feiring jernverk.

Rollen som oppdragsgiver var ny for Eidsvoll museum, men interessen var til stede umiddelbart da vi kontaktet dem og foreslo et prosjekt. Museet har heller ikke noe videre erfaring med produktutvikling eller kunnskap om de dataverktøyene vi har benyttet i prosjektet. På tross av dette har samarbeidet fungert godt. Den jevnlige og åpne kontakten på telefon og e-post har vært til svært god nytte. Det har blitt avholdt møter med oppdragsgiver ved viktige faser i prosjektet, ellers har møteaktiviteten begrenset seg på grunn av den hyppige kontakten. Den geografiske avstanden er ikke er så stor mellom Eidsvoll og Gjøvik, noe som har vært en fordel for de møtene

vi har hatt, ettersom de har latt seg gjennomføre uten for mye tid i reise.

Eidsvoll museums ledelse består av kun en mann. Det var Bjørn Sverre Hoel Haugen som var leder for museet i september da vi tok kontakt første gang. En fin kontakt ble etablert mellom oppdragsgiver og prosjektgruppa. Men det viste seg etter hvert at Hoel Haugen skulle ut i permisjon fra januar 2003, og at Espen Skjærbakken ville overta stillingen. Vi har altså forholdt oss til to ulike oppdragsgivere ettersom arbeidet startet allerede i høst. Vi måtte på nytt etablere kontakt med oppdragsgiveren, som var nyansatt ved Eidsvoll museum da vi for alvor begynte å jobbe med prosjektet. Også Skjærbakken var positivt innstilt og på tross av minimal kunnskap om jernverket i Feiring kom samarbeidet fint i gang.

Tidlig på høsten satte Bjørn Sverre Hol Haugen på vegne av Eidsvoll museum ned noen sentrale mål og ønsker for prosjektet. Nedenfor følger et utdrag.

Eidsvoll museum har et overordnet mål om å gjøre Feiring jernverk bedre tilgjengelig for publikum. Dette søker vi å nå gjennom flere ulike metoder. Feiring jernverk som museumsanlegg er lokalisert utenfor bilvei, og en kan derfor ikke nå alle interessante besøksgrupper. Et digitalt formidlingsopplegg som kan brukes uten å besøke det fysiske anlegget vil derfor være interessant. Det er svært interessant for Eidsvoll museum å få grafikk fra modellen gjort tilgjengelig gjennom sine hjemmesider. Hvis den komplette modellen ikke lar seg formidle via nettet, er vi interessert i å bidra til å produsere den på cd-rom eller annet aktuelt medium.

### **Lønnsomhet**

Det er ikke forventet at dette produktet skal være av nevneverdig lønnsomt. Kulturformidlingsprodukter er sjelden det. Det vil være naturlig med støtte fra ulike institusjoner for å få utviklet et slikt produkt. Et slikt produkt vil derimot kunne ha stor mulighet stor markedsføringsverdi og virke positivt for kommune og museum.

## Prosjektet

### **Kontakter**

Ulike personer ble knyttet til prosjektet. For det meste var det datainnsamling og faglig kompetanse vedrørende historie vi trengte støtte til, men naturligvis også tekniske utfordringer.

Veileder	Paal Børre Sveum
Faglærer	Øyvind Kolås, multimedieteknikk
Rådgivere	Marit Sveen, historiker, omviser i verket Geir Thomas Risaasen, forsker NIKU Hans Kristian Helseth, Næs jernverk Janne Rovik, Kopperud skole
Ekspert	Anne Løvås, museumspedagog Ole Lund, førsteamanuensis Atle Krogstad Berg, CTO, i 3D bedrift

### **Rapportens organisering**

Rapporten er delt inn i fire hoveddeler. En innledende del med bakgrunn og kravspesifisering. Andre del er teoretisk med innføring i emnene prosjektet omhandler. Den tredje delen omhandler planleggingen av prosjektet. Den fjerde delen omhandler gjennomføringen med implementering og verktøyvalg. Rapporten er inndelt i 11 kapitler.

### **Prosjektgruppens bakgrunn**

Gruppen ble etablert for gjennomføring av et forprosjekt høsten 2002. Gruppen bestod da av et fjerde medlem, Ciara Ebrahimpour. Hun har valgt å gjennomføre et annet hovedprosjekt, og trakk seg derfor fra gruppa da arbeidet med forprosjektet var avsluttet. Inga Kristine Holen avslutter sin treårige utdanning ved Høgskolen i Gjøvik som grafisk ingeniør dette året. Martin Hængsle og Anne Kari Røise har begge treårig utdanning fra Høgskolen i Akershus som produktdesignere og har det siste året bygd på utdannelsen med ulike fag ved Høgskolen i Gjøvik.

Ettersom ett av prosjektgruppas medlemmer trakk seg ut, ønsket vi å erstatte henne med et nytt medlem som skulle ha hovedansvar for cd-rom-en, ettersom dette var det området med minst kunnskap og ferdigheter i gruppa. Det ville vært svært hensiktsmessig med en egen person til å ta seg av denne biten av prosjektet med tanke på mengden arbeid og kvaliteten på produktet, men det lot seg dessverre ikke gjøre å finne den rette personen.

## Arbeidsformer og metoder

Gjennom hele arbeidets gang har det vært tett samarbeid mellom oppdragsgiver og prosjektgruppe. Ettersom det var prosjektgruppas initiativ å utvikle en 3D modell av verket, hadde ikke oppdragsgiveren i starten noen klare formeninger om hvordan han ønsket resultatet. Prosessen med å utarbeide mål og krav var preget av møtevirksomhet og korrespondanse per e-post og telefon. Det ble utarbeidet krav og mål for et optimalt produkt, slik vi aller helst ville hatt det, for så å skrelle det ned til et gjennomførbart prosjekt. Det viste seg også at oppdragsgiver ønsket et noe smalere produkt når det gjaldt informasjonsbredde, enn vi først hadde sett for oss.

## Suksesskriterier for prosjektet

For at resultatet av prosjektarbeidet skulle bli bra, var vi opptatte av å ha et samarbeid som fungerer innad i gruppa, med oppdragsgiver og med eksterne ressurser. Det var viktig for deltakerne at prosjektet innebar interessante arbeidsoppgaver som ville gi en lærerik prosess. For at prosjektet skulle være en suksess var det vesentlig at de ulike målene ble oppnådd. For vår personlige utvikling var oppnåelse av effektmålene viktig.

Et overordna krav for vellykket prosjekt var tilgang på egnede lokaler, nødvendig programvare og maskinvare. Dette er fasiliteter skolen i stor grad bidrog med.

## Ordforklaringer

**Aksesstid** er den tiden det tar å finne fram data på et medium.

**Analogier** er en eksplisitt, direkte sammenligning som prøver å fortelle brukeren noe om A ved å si at den er lik B i det grafiske brukergrensesnittet. Analogier brukes for å signalisere til brukeren hvordan noe fungerer eller hva noe gjør ved bruk av et ord eller bilde.

**Animasjon** er å levendegjøre døde gjenstander eller enkeltbilder ved å gjøre små endringer for hvert bilde. Når alle bildene blir satt sammen til en film og fremvist med tilstrekkelig antall bilder per sekund, fremstår det hele som en jevn bevegelse.

**Animatic** er en vanlig teknikk i produksjon av animasjon, den er også brukt i film, men i mindre utstrekning. Teknikken går ut på at man lager en «animasjon» av bildemanuskriptet. Man viser hver tegning i bildemanuskriptet like lenge som det tegningen viser skal vises på den ferdige produksjonen. Denne teknikken

brukes for å planlegge hvor lang tid shotene skal ta. Man kan tilpasse animaticen så den stemmer i forhold til tale og andre lyder, og så stemningen blir den man ønsker.

**Bevling** er avrunding kanter og hjørner i 3D ved å ekstrudere flater og justere størrelsen på den nye flaten. Dette vil gjøre at figuren vil fremstå som avrundet og virke naturlig.

**Bildemanuskript.** Vanlig teknikk i all produksjon av levende bilder. Et bildemanus er et manuskript som inneholder minst én tegning per shot. Tegningene viser kameravinkler og utsnitt, og hva som skjer i shotet, noen ganger også overganger. Til hver tegning står nødvendige forklaringer, lyd, replikker og andre tekniske detaljer.

**Block out** er en vanlig teknikk i 3D animasjon. Man plasserer ut bokser, halvferdige modeller eller andre modeller der de ferdige modellene skal være i scenen. Deretter lager man enkle animasjoner («animasjonsutkast»). Ut i fra dette kan man se hvilke vinkler man bør bruke, og hvor mye av modellene som blir med i den ferdige animasjonen. Om man for eksempel vet at baksiden på et objekt aldri vil vises i den ferdige animasjonen, kan man la være å bygge denne, og slik kan man spare mye tid og arbeid.

**Boolsk operasjon** kan gjøres på flere ulike måter. En måte er å trekke ett 3D objekt fra ett annet. For eksempel kan man trekke en sylinder fra en annen og få et rør med tykkelsen bestemt av den minste sylinderen.

**Bug** er feil i programmering.

**Cd-rom** (også kjent som data-kompaktplate) er en kompaktplate for lagring av digital informasjon. Data er preget inn som en bit-strøm i en sammenhengende rille fra sentrum av platen i retning ytterkanten. Bit-strømmen er organisert i en logisk struktur på Cd-en med et virtuelt tre av kataloger og filer. Operativsystemene kan dermed oppfatte filene på cd-rom på samme måter som en trestruktur av filer på fast-disker. Formateringen er definert i en internasjonal standard ISO9660.

**Editable poly.** Ved å gjøre et 3D objekt om til editable poly fjerner man alle muligheter til å kontrollere de parametene som er laget. All informasjon om hvordan objektet er modellert kollapses og man sitter kun igjen med den endelige figuren.

**Fargetemperatur** er en betegnelse for å angi farge på lys

**Idiomer** er elementer i det grafiske brukergrensesnittet som det ikke finnes noe likt som i den virkelige verden. Slikt som ruller, valgknapper og avhukningsbokser.

**Keyframe** blir også kalt nøkkelbilde. Dette er et bilde i animasjonen hvor brukeren har bestemt hvor et bestemt element skal være plassert. De andre bildene blir automatisk generert av 3D applikasjonen

**Lathe** – funksjonen benyttes for å lage et 3D-objekt ved å rotere en form eller en NURBS-kurve om en akse.

**NURBS-kurve** er en forkortelse for nonuniform rational B-spline og er en matematisk kurve bestående av homogene koordinater og en helt generell spline.

**Punktlys** er et lys som består av et punkt som stråler lys i alle retninger

**Rendering** vil si at enkeltbilder tegnes opp med hensyn til alle parametre og innstillinger scenen inneholder som for eksempel lyssetting, materialer, skygger, røyk, tåke og lignende.

**Responstid** er den tiden det tar fra man utfører en kommando (for eksempel klipper på noe), til datamaskinen svarer.

**Spline** er en matematisk generert kurve.

**Terrain** – funksjon i 3D som lager objekter ut ifra konturlinjer. Man kan si at høydekurvene «kles» med en overflate av mange polygoner.

**Tiling** benyttes i 3D programmene til å la et bilde som skal dekke en figur eller overflate, gjentas/repeteres slik at det dekker hele området. Tilingen kan stilles slik at den tilpasses ulike typer objekter.

**Tooltip** er den lille forklarende teksten som dukker opp når man holder musen over det

**Tweake** vil si å gjøre små (men ofte viktige), endringer.

## 2. KRAVSPESIFIKASJON

### **Bakgrunn**

Ettersom det er begrensede adkomstmuligheter til Feiring jernverk og det meste av husene og bebyggelsen er borte, ønsker Eidsvoll museum som eier jernverket å ta i bruk nye metoder innen formidling.

### **Kravspesifikasjon**

I samarbeid med oppdragsgiver Eidsvoll Museum utarbeidet prosjektgruppa en kravspesifikasjon. Sluttproduktet skal fylle følgende krav:

- Det skal lages en 3D modell av området og bygningene i selve verket
- Det skal være tilstrekkelig historisk korrekt til å gi en god og riktig visualisering
- Det skal være brukervennlig

- Det skal fremstå oversiktlig og tidløst i design og grafisk utforming
- Det skal produseres en cd-rom
- Det skal være tilpasset målgruppen
- Det bør samsvare med Eidsvoll Museums øvrige profil

### **Avgrensning**

Det er ønskelig å visualisere og tilgjengeliggjøre mest mulig informasjon om jernproduksjonen ved Feiring jernverk. Den informasjonen som skal tas med, skal være direkte knytta til selve jernproduksjonen. Boplassene ved Bladtjernet og i Dalen, Lysthuskampen eller andre hus i Feiring knytta til drifta er ikke med. Det vil ikke bli lagt vekt på å skape et naturalistisk miljø med vegetasjon i det aktuelle området. Mennesker er det heller ikke aktuelt å modellere i denne omgang.

De sosiale forholdene ved verket vil ikke bli noe eget tema. Det er heller ikke aktuelt å omtale Jernverkshelga som er en kulturhelg i august, selv om temaene vi tar opp vil være av samme karakter som de som blir omtalt i Jernverkshelga.

Det viktige er tydeliggjøring jernverkshistorien og forklare denne på en lettfattelig måte. Det skal ikke tas med detaljer som kan ta fokus bort fra de sentrale temaene.



## 3. TEORETISK BAKGRUNN

### Software

**3DStudio Max** er et program til bruk av 3D og 2D illustrasjoner. Programmet lages av Discreet. Figurer modellert i 3D-Studio Max består av en rekke polygoner (flater), men polygonene i seg selv har ingen tykkelse. Alle figurer blir fremstilt ved hjelp av trekantede flater som kalles faces. Disse er festet til hverandre i punkter kalt vertices. Flere vertices danner edges, altså kanter. Den enkleste metoden for 3D-modellering er å ta utgangspunkt i en boks eller andre av de standardfigurene (primitives) som ligger i programmet, som for eksempel en boks, kule, sylinder etc. Deretter manipulerer man disse med ulike verktøy for å oppnå ønsket effekt. Det er derfor mange forskjellige metoder som kan føre frem til samme resultat.

**NewTek LightWave** er kjent for å være enklere å bruke og mer effektivt å modellere med enn 3DStudio Max, men det har mindre innebygget funksjonalitet. En stor fordel er at LightWave har muligheten til å lagre den ferdige animasjonen, før rendering, i flere filer. Alle objekter har blitt laget i hver sin fil, og alle disse objektene blir samlet i en scenefil, som

inneholder informasjon om hvor objektene skal være, eventuelt animasjoner og deformasjoner av disse objektene, alle lys (med all informasjon om lysene), alle kameraer (med all informasjon om disse) og alle spesialeffekter (for eksempel røyk). I tillegg kan bevegelsesbaner lagres i egne filer, det vil si at for eksempel et kameras bevegelse i en scene kan lagres som en egen fil, og hentes fram i en hvilken som helst scene.

LightWave består av to programmer, Modeler og Layout. I Modeler modelleres objektene, og man kan også teksturere dem her. I Layout setter man opp scenen, animerer og legger til spesialeffekter. Teksturering er mest vanlig, og mest hensiktsmessig, å gjøre i Layout. Modellfilene er linket til scenefilene, slik at om man endrer et objekt som er med i en scene i Modeler, vil dette objektet også bli endret i Layout, i den ferdige scenen.

Motionfilene og teksturfilene derimot hentes inn i Layout eller Modeler en gang, og deretter forblir informasjonen i objektet eller scena. Om man endrer på en motionfil eller teksturfil etterpå vil dette ikke ha noen effekt på scenen eller objektet.

### **Teksturering LightWave**

Tekstureringen i LightWave gjøres i et verktøy kalt Surface Editor (SE). Når SE åpnes kommer alle teksturer som er påført på ett eller flere objekter opp på en liste. Fra listen velges en og en overflate. Resultatet kan lagres til senere bruk slik at det er mulig å hente inn teksturer man har laget tidligere fra en egen mappe. Teksturer kan lages fra bunnen av i programmet i noe som kalles procedural teksture. En annen mulighet er å hente inn et bilde eller fotografi og bruke dette som basis. Dette kan gjøres for hver av basisinnstillingene i Surface Editor.

**Color** er hvilke fargeinnstillinger teksturen skal ha.

**Luminosity** betyr i hvilken grad overflaten skal gi fra seg lys.

**Bump** er en vanlig teknikk i de fleste 3D verktøy. Dette er en metode hvor mørke og lyse felter blir gjort om til høydeforskjeller: mørke felter blir fordypninger mens lyse felter blir forhøyninger. Dette illuderer dermed en ujevn overflate uten at geometrien til objektet endres.

**Diffuse** sier noe om evnen til å reflektere lys. Vanligvis ligger innstillingen på 40-80%.

**Specularity** er overflatens grad av blankhet.

**Glossiness** forteller hvor fokusert eller spredt omgivelsene reflekteres.

**Reflection** er hvor mye av omgivelsene som reflekteres i overflaten. Et speil har maksimal reflection, en sandblåst overflate har dette i meget liten grad.

**Transparency** kalles også **Opacity** og er innstillingen som bestemmer graden av gjennomsiktighet.

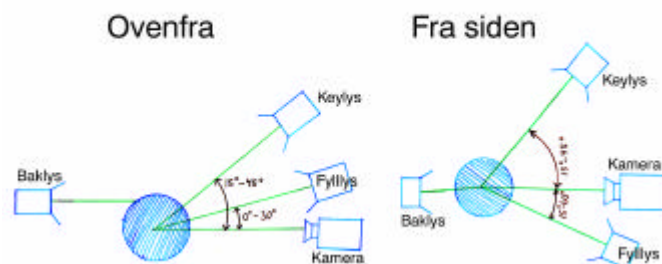
**Refraction** sier hvordan lysstrålene brytes når de går gjennom et objekt.

Hvor høye innstillingene skal være under hver av disse kategoriene avhenger av hvilken type materiale tekstureringen skal imitere. For dette finnes det egne tabeller med faste verdier som gir et realistisk resultat.

Enhver tekstur kan behandles og forandres etter en rekke parametre. Skalering, posisjon, rotasjon gir mulighet til å anpasse teksturen til hvert enkelt objekt eller overflate. Den viktigste innstillingen er allikevel å bestemme etter hvilke parametre teksturen skal projiseres på objektet. Her kan man velge mellom seks innstillinger, blant annet boks, kule og sylinder. Tilingen av teksturen kan stilles til å repeteres, speiles, med mer - både i lengde og bredde. SE har i tillegg til dette en rekke andre innstillingsmuligheter.

### Lyssetting i 3D

Den vanligste måten å lyssette på i film og video er tre-punkts-lyssetting. Illustrasjonen viser hvordan lysene bør være plassert. Styrken på keylyset og fylllyset skal være slik at keylyset er markant sterkere enn fylllyset. Et godt forhold kan være 1 : 4. Det kan godt være flere fylllys, men ratioen bør uansett være den samme mellom alle fyllysene og keylyset.



Illustrasjonen viser ideell plassering av lys

I følge boken *Digital Lighting & Rendering* av Jeremy Birn og George Maestri er dette en god metode å bruke i 3D også, men de forklarer også at å få til baklys fungerer veldig annerledes i 3D, ettersom alle objekter egentlig er helt glatte, og ikke fanger lyset på samme måte som virkelige objekter. Bruken av baklys vil ikke gi samme effekt som i realfilm, og metoden de presenterer for å få det til er svært tungvindt. Lyssettingen bør videre være slik at enhver flate i 3D modellen har sin egen gråtone, og ingen flater går i hverandre.

Kontrasten bør være forskjellig for forskjellige medier, film og trykk krever en høyere kontrast enn TV, som ikke har mulighet for å vise mange gråtoner. Ettersom alle naturlige lyskilder har forskjellig fargetemperatur bør også lyskildene i en 3D scene ha dette. Scenen vil virke mye mer naturlig om alle lyskilder har en egen fargetone. Forskjellig fargetemperatur på lyset vil dessuten

ha mye å si for stemningen i bildet, en høy fargetemperatur gir et kaldt inntrykk og en lav gir et varmt inntrykk.

For å lyse opp overflater som ikke er direkte lyssatt i scenen kan man bruke raytracing som er en teknikk som regner ut hvor lyset blir refletert i andre overflater.

I tillegg er det vanlig at 3D-programvare har en «ambient light»-funksjon. Denne gjør alle objekter i scenen uniformt lysere. Denne funksjonen kan hjelpe til slik at man er sikret at alle objekter i scenen er opplyst, men den gjør gjerne lyssettingen veldig kontrastløs og «flat».

**GIS/LINE** benyttes til å etablere, redigere, distribuere og koble digitale kartdata. Mange kommuner, statsetater og andre velger GIS/LINE som en sentral del i sine geografiske informasjonssystem.

**Macromedia Director** er en applikasjon for å lage multimediaapplikasjoner for web og cd-rom. I begynnelsen kan directorfilene ses på som en animasjon, som spilles gjennom på vanlig måte. Forskjellige mediafiler, som musikk, animasjon og bilder kan legges i ulike frames. For å få den interaktive funksjonaliteten programmerer man med Lingo. Lingo er et objektorientert språk med mange muligheter, laget for Director.

**AutoCad** er et elektronisk tegne- og konstruksjonsprogram. Denne typen program går under betegnelsen DAK-program, som er en forkortelse av «Data Assistert Konstruksjon». Programmet er det mest brukte innen dette område i Norge og i Verden for øvrig. DAK-programmer benyttes gjerne til skjemategning for elektronikk, VVS og hydraulikk. Vanlig bruksområde er også arkitekttegning, diagrammer og generell visuell framstilling. Programmet styres av kommandoer og resultatet blir rent og nøyaktig og kan skrives ut på skriver eller plotter.

**Adobe Premiér** er en applikasjon for videoredigering. I dette prosjektet er Premiér brukt til å hente inn ferdig rendrede tiffiler og til eksportering til DivX.

**Adobe Photoshop** er et bildebehandlingsprogram. Dette er et stort og omfattende program som brukes til å lage ulike grafiske løsninger. Det gir omfattende muligheter til full kontroll over ulike former for tekst, farger og andre typografiske elementer. Man kan også lage egne figurer og teksturer. Ulike effekter og elementer lagres på forskjellige lag. Disse legges oppå hverandre og skaper sammen det endelige bildet. Lagene kan bytte plass innbyrdes og/eller linkes sammen. Fordelen med dette programmet er at det er brukervennlig og lett å sette seg inn i basisfunksjonene.

## Brukergrensesnitt

Et brukergrensesnitt er det brukeren oppfatter når han bruker et produkt. Brukergrensesnittet er alle de delene som er synlige eller merkbare for brukeren, slikt som bilder, menyer, navigasjonsinnretninger, lyder og responstid. Det finnes utallige typer grensesnitt som i større og mindre grad legger til rette for at brukerne skal anstrenge seg minst mulig for å kommunisere med datamaskinene.

Brukergrensesnitt bør bygge på det som er kjent for brukeren. Å bruke nye og geniale måter å gjøre noe på er ikke alltid like genialt. Ved å bygge på standarder vil brukeren kjenne seg igjen og vite hvordan produktet skal brukes.

## Metode

### **CPS**

En av de mest kjente og anvendte metodene innen kreativ problemløsning er Creative Problem Solving (CPS). I denne arbeidsmetoden kombineres struktur og styring med åpen og fri tenkning. En av hovedtankene bak metoden er å utsette vurderinger og vente med løsninger, noe som er enklere ved trinnvis jobbing etter metoden. Det veksles systematisk mellom divergerende og konvergerende tenkning. Metoden dreier seg om systematikk og logikk, men legger også vekt på å få fram kreativiteten. Det er vanlig å dele CPSmetoden i sju trinn.

1. Utgangspunkt for problemet
2. Søk fakta
3. Søk problem
4. Søk ide
5. Søk løsning
6. Søk aksept
7. Lag handlingsplan

CPS er en fleksibel metode som er grunnlaget for mange andre metoder. Innenfor hver fase benyttes ulike metoder for resultatoppnåelse. I «søk idéfasen» er idémyldring en av mange effektive metoder.

### **Idémyldring**

Idémyldring er en metode utviklet for å motvirke at tid på møter går med til å diskutere og kritisere ideer. Den vanligste formen for idémyldring er at en gruppe sitter sammen og arbeider med

et problem. Alle legger fram sine ideer, uten at det blir gjort vurderinger av dem. Hovedprinsippene er å utsette vurderingene og skaffe mengder av ideer. Jo flere ideer som kommer opp, jo større er sjansen for at det er en bra iblant dem. Det åpnes for å spinne videre på andres ideer og forslag underveis. Ideene samles ofte i et tankekart som viser hvordan de henger sammen. Denne arbeidsmetoden egner seg best for arbeid i grupper.

### **Inkrementell metode**

Inkrementell metode er utviklet de senere årene for å minske etterarbeid i utviklingsprosessen, og for å gi kundene mulighet til å utsette beslutninger og endelige krav til de har en viss erfaring med prosjektet. Arbeidet begynner med at kunden jobber ut overordnede krav og ønsker for hva det ferdige produktet skal utføre. Disse blir satt opp i prioritert rekkefølge. Deretter blir prosjektet delt inn i deler som utvikles fortløpende og sendes til kunden for vurdering, de viktigste først. Kunden får på denne måten tidlig ta i bruk deler av det som blir utviklet og kan gi tilbakemeldinger på ting som bør forandres til neste fase. Etter hvert som hver del er ferdig integreres den med de øvrige.

Fordelen med en slik metode er at kunden ikke behøver å vente til hele systemer er ferdig før han kan dra nytte av det. Oppdragsgiveren kan nyttiggjøre seg av de ferdige enkeltdelene og få erfaringer som utviklerne kan dra nytte av i videre faser. Risikoen for feil minskes fordi hver del drar fordeler av erfaringene med den forrige. Etersom de høyest prioriterte delene avleveres først, blir disse også utsatt for den grundigste testingen.

En avart av denne metoden har kommet de siste årene og kalles "extreme programming".

### **Fossefallsmetoden**

Fossefallsmetoden ble introdusert tidlig på 70-tallet og er vanligst i utvikling av dataprogrammer. Metoden kan deles inn i fem faser: Kravspesifikasjon - Design - Implementering - Integrering - Installering og Vedlikehold.

Det som kjennetegner metoden er at hver fase gjøres helt ferdig før man går over på neste. Dette betyr at det blir dyrt og tidkrevende hvis man blir tvunget til å gå tilbake til en tidligere fase. Svakheten med denne metoden er dermed at den er lite fleksibel fordi endringer fører med seg store kostnader. Derfor er det meget viktig at kravene er nøye gjennomarbeidet og forstått av alle parter. Fordelen ved metoden er at den er oversiktlig og lett å administrere.

## Prosjektstyring og organisering

### **Overordnet planlegging –milepælsplanlegging**

Hensikten med planlegging er å få en forståelse for den oppgaven som skal løses. Man skal få oversikt over det arbeidet som skal gjøres og et grunnlag for å sette av og forplikte ressurser. Ved hjelp av planleggingen får man et grunnlag for arbeidsfordeling og øvrig organisering i tillegg til oppfølgingen. Planleggingen bør foregå i fellesskap og dermed gi prosjektmedarbeiderne en felles plattform og motivasjon for oppgaven som skal løses.

Det er hensiktsmessig å skille mellom overordna planlegging (milepælsplanlegging) og detaljplanlegging (aktivitetsplanlegging). Planlegging på overordna nivå bør være opptatt av hva som skal oppnås, ikke hvordan. Det er i prosjektarbeid hensiktsmessig å operere med delmål som skal oppnås underveis. Disse kaller man gjerne milepæler. Det skal være enkelt å kontrollere om en milepæl er nådd. En milepæl er en beskrivelse av en tilstand som prosjektet bør være i på et bestemt stadium i prosjektarbeidet. Milepælene er løsningsnøytrale og forklarer hva som skal oppnås, ikke hvordan. En milepælsplan er en logisk plan som viser sammenhengen i prosjektarbeidet.

Planlegging er ikke noe man gjør en gang, men den vil oftest pågå i flere omganger og foregå iterativt. Tre styringsfaktorer står sentralt i planleggingsarbeidet; egenskaper/kvalitet, tid/framdrift og ressurser/økonomi. Hvis forhold innen en av disse styringsfaktorene endres, påvirker dette de andre to.

### **GANTT-skjema**

Et GANTT-skjema beskriver hvordan de ulike aktivitetene plasseres i forhold til hverandre i tid. Det gis en god visualisering av sammenhengen i prosjektet og skjemaene egner seg godt som presentasjonsverktøy.

### **Overordnet organisering**

Den overordna organiseringen avklarer hvem som har de ulike rollene i prosjektet. Organiseringen avklarer hvem som har ansvaret for å realisere de ulike milepælene, hvem som innehar de ulike prosjektorganisasjoniske og – administrative oppgavene, og hvem som har ansvar for ulike prinsippsspørsmål. Prosjektansvarskartet kan betraktes som en kontrakt mellom prosjektet og prosjektets berørte instanser og viser hvem som har ansvar for framdrift, utføre arbeid, ta beslutninger, være tilgjengelig for rådspørring, motta informasjon eller drive kompetanseoverføring.

## Navigasjonskart

Navigasjonskart brukes i mange ulike sammenhenger for å vise den overordnede strukturen og oppbygningen av for eksempel et dokument eller en webside. En innholdsfortegnelse er én type navigasjonskart.

Et flytkart viser en oversikt over sidene som er med og hvordan de forholder seg til hverandre. Kartet gir en god visualisering og et lettforståelig bilde som gjør at man danner seg en mental modell av stoffet.

Linkkart viser de ulike sidenes innbyrdes forhold - hvilke sider er linket til hverandre. Kartet viser hvordan man navigerer seg gjennom stoffet - hvilke valg av veier og avveier man kan ta.

## Kvalitetssikring

Kvalitetssikring av arbeid bør skje kontinuerlig i prosjektforløpet. Oppfølging er et av de viktigste tiltakene for å sikre kvaliteten på arbeidet. Føringsrapporter åpner for og god håndtering av mulige avvik. De ulike partene som er knyttet til prosjektet, bør ha en medvirkende rolle i kvalitetssikringsarbeidet. Tiltak som ansvarsplanlegging, omfangsavgrensning, kravspesifisering og statusrapporter er med på å kvalitetssikre arbeidet. Ved statusmøter bør det legges vekt på å komme med korrigerende tiltak dersom planer ikke er overholdt.

Brukertesting og ekspertevalueringer gjennom hele produktutviklingsprosessen er det ideelle for å sikre et godt resultat.



## 4. PUBLISERINGSLØSNINGER

### Hvordan lære bort

Ettersom vi valgte prosjektet fordi vi ville jobbe med 3D, var det helt fra begynnelsen av klart at vi skulle bygge en 3D-modell av jernverket. Det ble etter hvert også klart at målgruppa skulle være åttendeklassinger, så da ble spørsmålet; hvilken publiseringsløsning vil være den beste for å få denne gruppen til å forstå hvordan jern ble produsert ved hjelp av en 3D modell?

### **Kognitiv læringsteori**

For å forstå hvordan vi best kan lære bort noe til ungdomsskoleelever har vi vendt oss mot den kognitive læringsteorien.

Boken *Hvordan organisasjoner fungerer* av Dag Ingvar Jacobsen og Jan Thorsvik sier følgende om denne teorien: «Kognitiv læringsteori setter fokus på hvordan den menneskelige hjernen organiserer, behandler og lagrer kunnskap og hvordan mennesker reagerer på informasjonen.»

Veldig kort forklart går teorien ut på følgende: Ettersom mennesker blir utsatt for store mengder stimuli og har en begrenset kognitiv kapasitet og evne til å behandle informasjon, skjer det en stor grad av seleksjon, både bevisst og ubevisst. Tendensen er da at man velger ut informasjon som man antar er viktig og relevant for den situasjon man befinner seg i, og ignorerer det meste. Og ettersom det er åttendeklassinger det handler om kan man anta at inntrykk som er underholdende og annerledes vil bli valgt ut.

Læring er også sterkt preget av tolkning, enhver lærer det man tror man ser. Feiltolkning vil føre til feil læring. Men for at de skal foregå læring holder det ikke at personen oppfatter, legger merke til og tolker informasjonen riktig. Informasjonen vil da ligge i korttidsminnet og forsvinne etter kort tid om den ikke blir aktivert og bearbeidet. Når informasjonen blir aktivert og bearbeidet vil den bli lagret i langtidshukommelsen, og dette er altså målet vårt.

Produktet vårt bør altså:

- Fange oppmerksomheten ved å gi inntrykk av å være seriøst/viktig, og ved å være underholdende og skille seg ut.
- Minimere muligheten for feiltolkning, for eksempel ved å si det samme på flere måter, eller ved å understreke med bilder.
- Invitere til å aktivere informasjonen, for eksempel ved oppgaver, spill, eller andre utfordringer knyttet til stoffet.

I forbindelse med det siste punktet er det også viktig å minimere muligheten for at brukeren kan lære hvordan man velger riktig svar, i stedet for hva som er riktig svar. Altså at brukeren ikke for eksempel lærer seg at «det riktige svaret er det i midten».

## Mulige publiseringsløsninger

Vi vurderte fem forskjellige måter å publisere illustrasjonene på: cd-rom, papirbasert brosjyre, websider, VHS og en egen applikasjon til å installere på en pc. Vi valgte disse fordi vi regner disse som godt standardiserte muligheter, med god utbredelse.

### **Utbredelse av medier**

Vi har på statistisk sentralbyrå funnet en del tall som viser hvor utbredt disse mediene er:

I overkant av 60 % av guttene og 50 % av jentene på ungdomsskolen har tilgang til hjemme-pc, så å si alle disse har cd-rom. Grunnskolene på Østlandet, uten Oslo og Akershus, har i gjennomsnitt en pc på 16 elever. Cd-er er også et billig lagringsmedium, og egner seg derfor godt for publisering.

I 1999 brukte 60 % av ungdom mellom 13 og 15 år Internett regelmessig, 60 % av befolkningen har tilgang til Internett hjemme, i tillegg har ungdom vanligvis tilgang til Internett på skolen og biblioteket.

Utbredelsen av VHS er enda større, 91 % av 13 - 15 åringer hadde tilgang til videospiller hjemme i 2000. Grunnskoler har opp til flere VHS-spillere.

## Om mediene

Fordelen med å bruke **papirbasert brosjyre** er at gjengivelsen av tekst og bilde blir svært god, teksten blir behagelig og lett å lese og tilgangen er veldig god. Det trengs ikke noe ekstra utstyr for å lese en brosjyre, og praktisk talt alle kan lese. Ulempen er at innholdet er statisk, kommunikasjonen er kun enveis og inneholder ingen muligheter for interaktivitet.

Fordelen med å bruke en **webside** er at man har gode muligheter for interaktivitet og er tilgjengelig for alle som har tilgang til Internett. Man er ikke begrenset av at brukerne må få produktet fysisk. Web kan inneholde forskjellige typer medier, som lyd, bilde, digital video og tekst, og har gode muligheter for simulert toveiskommunikasjon.

Det er også mange fordeler å oppnå, i og med at websiden ligger på en sentral server. Stoffet blir lett å oppdatere, og det er mange muligheter for en slags kommunikasjon mellom brukerne. For eksempel kan man lagre en liste over beste resultater fra en spørrekonkurranse, eller ha et diskusjonsforum.

Ulempen er at bruken av forskjellige medier er sterkt begrenset av muligheten til å overføre informasjon fra websiden til brukeren. I tillegg til målgruppa må vi regne med at andre historieinteresserte vil besøke sidene, og vi kan anta at en stor del av disse, både åttendeklassinger og andre, ikke har bedre Internettforbindelse enn et 56 600 bps modem, det raskeste man kan få med en vanlig telefonlinje. Det vil si at de kan overføre i overkant av 56 kb per sekund. Hvis man da skal vise et videoklipp på 500 x 380 pixler, vil det ta ca tre sekunder å laste ned hvert sekund av videoen, selv om det er godt komprimert.

Et annet problem med web er at det ikke har muligheten til å oppsøke brukerne. Alle de andre mediene vi har vurdert kan

deles ut i en klasse og på andre måter gis fysisk til brukeren. Til en webside kan man bare gi adressen, og slik sett mangler den evnen til å minne brukeren om sin eksistens.

Fordelen ved å bruke **cd-rom** er at den har gode muligheter for interaktivitet og kan inneholde ganske store mengder data. Cd-rom-en har de samme mulighetene for interaktivitet og bruken av forskjellige medier som websiden. En applikasjon på en cd-rom har ingen mulighet til å lagre informasjon på cd-rom-en, men kan lagre informasjon på pc-en.

Men også her er bitraten et problem i og med at hastigheten cd-rom-spilleren kan lese fra Cd-en er begrenset. Hastigheten på avlesningen regnes i X, som egentlig bare betyr «multiplisert med». Det man multipliserer med er hastigheten på en vanlig audio-CD-spiller, som er 150 kbps. Det er altså viktig at man ikke komprimerer videoklipp som skal spilles av fra cd-rom-en med en bitrate høyere enn den cd-rom-en kan lese. Vi har satt et minstekrav til brukerens cd-rom på 16X, dvs. 2400 kbps.

Fordelen ved å bruke **VHS** er at man kan få et stort bilde, mye grafikk- og lydinformasjon uten å bekymre seg over nedlastningstid, aksestid eller lagringsplass. Det har også den fordel at det kan brukes av mange flere personer samtidig, for eksempel kan en hel klasse sitte og se en videofilm sammen. Videre er det en fordel at en VHS-video vanligvis vil bli vist på en tv, noe som ofte vil sikre rimelig stort bilde.

Ulemper er at det gir ingen mulighet for interaktivitet utover det å spille av og å spole fram og tilbake, og det er vanskelig å finne fram til det stoffet man er ute etter. Videre er oppløsningen veldig dårlig, noe som vil føre til uklare bilder og liten mulighet for bruk av tekst. Tekst er uansett lite aktuelt ettersom brukeren ikke kan styre selv hvor lenge teksten vil bli vist, og om det er mer enn én setning med tekst er det veldig vanskelig å beregne hvor lang tid tilskueren trenger på å lese teksten, ettersom dette vil variere veldig både med teksten og tilskueren.

Generelt, for produksjon av video som skal være lett tilgjengelig, vil VHS være det beste alternativet. Men om man ønsker å få fram mer informasjon blir VHS et vanskelig medium.

Fordelen med å bruke en egen **applikasjon** som kopierer seg selv inn på PC-en til brukeren er at man har mulighet til å bruke mye høyere bitrate, og altså mye bedre kvalitet, på videofilene, og responstiden til interaktive elementer vil bli mye bedre.

Produktet kan i så fall også installeres på skolens pc-er og på denne måten være lett tilgjengelig for alle elever i undervisningen.

Ulempen er at dette krever plass på harddisken til maskinen den skal installeres på, og det krever at den som skal bruke produktet har en brukerprofil som har rettigheter til å installere programmer. Hvis én av de 45 prosentene som ikke har tilgang på pc hjemme skal bruke produktet på en pc på biblioteket eller på skolen, kan både plass og installasjonsrettigheter bli et problem.

## Valgt publiseringsløsning

Vi endte opp med at en kombinasjon av papirbasert brosjyre, web og cd-rom ville være det beste alternativet.

### **Brosjyre**

Brosjyren var egentlig mer myntet på andre historieinteresserte, besøkende ved Feiring jernverk og Eidsvoll museum. Disse skulle få en brosjyre over Feiring jernverk hvor de kunne lese om verket og se noen renderinger av 3D-modellene. I tillegg skulle brosjyren inneholde informasjon om cd-rom-en, og adresse til websiden. De skulle også få tilbud om å kjøpe cd-rom-en

Brosjyren skal tilrettelegge for at interesserte skal ha tilgang til bilder og informasjon om Feiring jernverk uavhengig av hvor de befinner seg, ute i skogen ved ruinene av verket, eller på Eidsvoll museum. Brosjyren vil også virke som en påminnelse om eksistensen av cd-rom-en og særlig websiden. Brosjyren er også ment som et alternativ til interesserte som ikke har tilgang til PC eller Internett. Likevel er ikke brosjyren særlig egnet til læring, ettersom den verken skiller seg særlig ut, eller inviterer til å aktivere informasjonen.

### **Webside**

Da vi begynte med prosjektet hadde museet allerede planer om å utvikle websider og vi ønsket samarbeid med webutviklerne. Dette var ønskelig for at websiden og cd-rom-en skulle utfylle hverandre, at de ulike designene skulle passe til hverandre. Planen var også å rendere 3D grafikk til websidene. Oppdragsgiver har lagt planene for hjemmeside på is og dermed ble det ikke noe samarbeid.

### **Cd-rom**

Cd-rom ble valgt fordi mulighetene for interaktivitet og større mengder data sikrer at vi kan oppfylle kravene for å optimalisere læring.

Cd-rom-en skal vi produsere selv, og den skal inneholde en interaktiv presentasjon av Feiring jernverk. Cd-rom-en begrenser seg til å inneholde teknisk informasjon om prosessen og viktige elementer rundt denne, i motsetning til websidene, som kan inneholde mer informasjon om sosiale forhold, og lokalhistorie.

Cd-rom-en inneholder en del interaktive komponenter for å fange brukerens interesse, for å underholde og for å øke forståelsen. Applikasjonen inneholder mye mer illustrasjoner enn tekst for å virke innbydende, og fordi å illustrere jernverket er prosjektets hovedmål. Videre er det forklaringer til det meste som vises for å minimere sjansen for feiltolkning.

For å øke sjansen for at kunnskapen går over i brukerens langtidshukommelse er det inkludert en kunnskapstest på cd-rom-en slik at brukeren får aktivert og bearbeidet informasjonen hun har fått på presentert. Denne testen inneholder 30 - 40 spørsmål, hvorav tolv tilfeldige av disse blir stilt brukeren hver gang hun tar kunnskapstesten. Dette for at brukeren ikke skal kunne lære seg at «svaret på spørsmål 1 er det i midten», og for at testen skal ha større gjenbruksverdi.

## 5. PLANLEGGING

### Overordnet struktur

#### **Milepæl**

Tidsplanleggingen ble utført med utgangspunkt i milepæler. De ulike prosessene i prosjektet ble listet opp for så å settes i forhold til hverandre med utgangspunkt i hvor lang tid de ville ta og avhengighetsforholdet fasene imellom. Tilstandene og ønsket status for milepælene ble beskrevet som en del av denne prosessen. Milepælene ble satt i system i GANTT-skjema. (Se vedlegg B og c.)

#### **Aktivitetsplaner**

Etter hvert som prosessen gikk framover, lærte vi av våre feil og begynte i større og større grad å detaljplanlegge de ulike aktivitetene vi skulle igjennom. Planleggingen gikk på å avklare nærmere hvem som hadde ansvaret for de ulike aktivitetene og hvem som skulle arbeide med gjennomføringen. En nøyere tidsestimering var også nødvendig i dette arbeidet for å holde

tritt med milepælsplanene. Planleggingen ble i detalj utført i begynnelsen av den aktuelle perioden.

### **Generell planlegging**

Standardisering av filnavn var med på å skape en enhetlig struktur og gi bedre oversikt. Dette var viktig ettersom vi i stor grad har utvekslet filer med hverandre. Standard filnavn var også sentralt innenfor programmeringen.

Prosjektweben ble brukt til å gi en kort presentasjon av prosjektet. Det var også her anledning for kontaktpersoner å følge med på utviklingen i prosjektet. Prosjektweben var delt i eksterne og interne sider. Interne sider ble brukt som lagringssted og tilgjengeliggjøring av referater og utvidet kontaktliste og andre behov som oppstod underveis. Hovedprosjektdisken ble brukt til lagring og deling av filer og lagring av endelig utarbeidet materiell.

### **Ressurser**

En viktig del av planleggingen var å kartlegge våre tilgjengelige ressurser. Ressurser angående arbeidskraft begrenset seg til prosjektgruppas egen arbeidskapasitet og estimering av timebruk i forhold til vekttall. Det er svært begrensede økonomiske midler til rådighet i prosjektet, kun penger til å dekke direkte utgifter knyttet til den praktiske gjennomføringen.

### **Kvalitetssikring**

For å kvalitetssikre den historiske delen av prosjektet ble det fokusert på godt samarbeid med eksterne veileder og andre med kunnskap om bygningsteknikker, industrihistorie og annet som skal visualiseres for brukeren. Planen for kvalitetssikring gikk ut på å legge ut testrenderinger og tekster på ut på prosjektweb eller oversende til kontaktene for godkjenning underveis i arbeidet.

For å kvalitetssikre 3D modellene bruker vi hverandre og folk innen fagfeltet. Den visuelle utformingen, brukergrensesnittet og funksjonalitet på cd-rom kvalitetssikres ved hjelp av brukertesting og ekspertevalueringer. For å sikre kvalitet planla vi å teste prototyper på representative brukere etter hvert i prosessen. For å sikre den totale kvaliteten på produktet ble samarbeid med intern veileder sett på som sentralt. Ekspertevaluering alle områder cd-rom-en berører ble også planlagt for å sikre den totale kvaliteten. Det være seg 3D, teoretiske og pedagogiske løsninger, design og visuell profil, historikk og ikke minst hvordan produktet treffer sin målgruppe.



Ansvarsplanlegging, omfangsavgrensning, kravspesifisering osv er med på å kvalitetssikre arbeidet. Oppfølging er noe av det viktigste vi gjør innen dette arbeidet. Førning av statusrapporter åpner for og god håndteringen av mulige avvik.

## Datainnsamling

Mye av tiden vår har gått med til å samle inn historiske data, dette på tross av at en god del jobb ble utført i forprosjektet høsten 2002. Perioden med innsamling av data ble ikke avsluttet på det planlagte tidspunktet, men fortsatte å gå parallelt med andre faser i prosjektet. Det var nødvendig å åpne for en fleksibel forlengelse av denne fasen fordi det i starten var svært vanskelig å ha oversikt over alle nødvendige fakta det var behov for å samle inn. De ulike informasjonsbehovene ble vi klare over etter hvert som arbeidet gikk framover og behovene dukket opp. Dette innebar at dataene som skulle til for å modellere de ulike elementene ble samlet inn underveis i modelleringa. Underveis i prosessen ble det avdekket stadige mangler i kildene.

## Cd-rom

### **Suksesskriterier for cd-rom**

For å kunne kalle cd-rom-en en suksess bør den være brukertilpasset, lett forståelig i bruk og være enkel å navigere i. Den bør være faglig relevant med et konkret innhold, ha historisk troverdighet, være oversiktlig og kortfattet. Cd-rom-en må i tillegg ha feilfri koding, utvidelses- og videreutviklingsmuligheter. Det er også sentralt at den aktuelle brukergruppen har faglig utbytte av produktet.

### **Animasjon**

Det første vi gjorde var å planlegge hva vi skulle lage animasjoner av. Det var viktig at vi skulle ha med animasjoner som illustrerte godt og som ikke var unødvendige eller i veien for læringen. Vi endte opp med et klikkekart over masovnen, et klikkekart over området, og eksplodert animasjon over masovnen.

Da dette var bestemt lagde vi et enkelt manus over animasjonene, og listet opp hvilke bygninger som skulle være mulige å

kjøre inn på, hvilke som skulle ha tooltip, og hvilke som skulle ha undersider som ikke inneholdt videoklipp.

Alle kjøringene inn mot bygninger skulle være raske og korte, varigheten skulle være omtrent en til to sekunder. Kjøringene tilbake skulle være i underkant av ett sekund. Dette for at de skal være spennende og dynamiske, og for at brukeren skal slippe å kjede seg og måtte vente på å komme fram til den aktuelle bygningen. Dessuten er det svært lite informasjon å få med seg i disse kjøringene, de er der først og fremst for å underholde, men også for at brukeren skal få en følelse av sammenheng, og forstå hvor bygningene lå. Ingen av de andre animasjonene ble tidsplanlagt på forhånd, siden de fleste skulle loopes var det heller ikke nødvendig.

Det siste vi gjorde klart før vi begynte på bildemanuskriptet var å bestemme hvilke vinkler vi skulle skyte fra. På denne tiden var verken modellen over terrenget, eller modellen over masovnen med bygningene rundt ferdige, slik at vi måtte gå ut i fra kartene over jernverket for å bestemme vinkler. Vi regnet med at dette måtte endres noe på senere, men vi bestemte i hvert fall en omtrentlig vinkel midlertidig, for å ha noe å gå ut i fra.

Deretter utarbeidet vi bildemanuskriptet. Opprinnelig var det meningen at den eksploderte masovnen skulle være slik at brukeren kunne sette sammen en og en del av masovnen, men vi ble senere enige om at dette ikke økte læringsmuligheten, men heller begrenset denne, i og med at brukeren måtte klikke veldig mye for lite informasjon, og det er ikke noe mer å lære av å sette sammen en og en bit enn av å sette sammen alle i et klikk. Bilde-manuset ble godkjent av oppdragsgiver som var godt fornøyd med resultatet.

Vi valgte å ikke lage noen animatic, ettersom timingen ikke er spesielt vanskelig å beregne, eller trenger å tilpasses andre elementer.

Med bildemanuset ferdig laget vi en nøyaktig liste over alle shot og animasjoner som skulle lages. Disse ble nummerert slik at de ble tilrettelagt for programmeringen.

Etter dette burde vi absolutt ha laget en block out, men dette var ikke praktisk gjennomførbart fordi modellen av terrenget ikke var ferdig. Å ha modellen av terrenget for å lage block out var absolutt nødvendig, ettersom det var denne som bestemte vinkler, plassering av andre objekter, og ellers hvordan kameraet skulle kjøre. I ettertid ser vi at akkurat på grunn av dette burde modelleringen av terrenget ha fått en mye høyere prioritet, men det er uansett begrenset hvor fort vi kunne ha fått denne ferdig, ettersom vi var avhengige av å vente på svar fra teknisk etat ved Eidsvoll kommune, og få hjelp fra gis.

Alle objektene, inkludert terrenget, var ferdig omtrent samtidig, så da var det bare å sette i gang med den endelige animeringen.

## 3D modell

### **Modellering**

For å effektivisere arbeidet ble modelleringsarbeidet gruppert og fordelt mellom de ulike gruppemedlemmene. Det var sentralt i arbeidet at ikke modellene bestod av for mange polygoner, noe som gjør at filene blir tunge å jobbe med. Nøyaktighetsgraden på modelleringa må være i overensstemmelse med prosjektets overordna mål, nemlig at det er produksjonen som skal framheves. Planlegging av avanserte modeller skjedde i fellesskap for å utnytte hver enkelts ulike kunnskaper og ferdigheter.

### **Programmering**

Cd-rom-en kom i bakgrunnen under planleggingen av prosjektet og det ble derfor satt av for lite tid til utarbeidelse av denne. Generelt kom deler av prosjektet i bakgrunnen av datainn-samling og modelleringsarbeidet. Dette var naturligvis svært uheldig, og vi erfarte tidlig at arbeidet med cd-rom-en var mer omfattende enn først anslått. For å komme på rette spor ble det utarbeidet aktivitetsplaner og gjort krafttak med fokus på dette arbeidet.

Cd-rom-en ble i likhet med øvrige faser i prosjektet delt inn i ulike oppgaver og ansvar fordelt i prosjektgruppa. Storyboard, strukturkart og linkekart var arbeidsmetoder for planleggingen og visualiseringen av strukturen på produktet.

### **Innhold**

I samarbeid med oppdragsgiver ble det utarbeidet et forslag på hva cd-rom-en skulle inneholde. De viktigste leddene innen jernproduksjonen ble prioritert med vekt på selve masovnen. Det er stor grad av illustrasjonsbruk og korte tekster for å gjøre stoffet lettfattelig. Overflødig informasjon er kuttet vekk og illustrasjonene er laget enkle uten unødvendige detaljer.

## Funksjonell struktur



Illustrasjonen viser fire hovedtyper av skjermbilder.

**Installasjonssiden** gir valgmulighet mellom å installere siste versjon av DivX eller starte cd-rom-en direkte.

**Startsiden** ønsker brukeren velkommen til Feiring jernverk og gir valget mellom fire undersider. «Feiring jernverk», «Historisk tilbakeblikk», «Innhold» og «Kunnskapstest».

**Fra Feiring jernverkssiden** får man tilgang å alt stoff om jernverket. Her blir en kort generell tekst om verket presentasjon sammen med et bilde som viser oversikt over området. For å få videre generell info kan man benytte en link som leder til en side med mer tekst og illustrasjoner. Ved å klikke på bildet, kommer man til underliggende sider om det aktuelle bygget man har klikket på. Disse sidene vil inneholde tekst og animasjon/illustrasjon om det aktuelle temaet.

Velger man masovnen på klikkekartet kommer man til en side som ligner på «Feiring jernverk». Siden viser generell informasjon om masovnen og et klikkekart over masovnen og de tilhørende bygningene. Denne siden fungerer på samme måte som «Feiring jernverk», man beveger seg derfra til underliggende sider ved hjelp av å klikke på de aktuelle bygningene.

**Historisk tilbakeblikksiden** presenterer en lengre tekst om den generelle jernverksdriften i Norge, og er en selvstendig side. På denne siden vil også den generelle informasjonen om jernverket presenteres som en ingress og med link til den videre teksten.

**Innholdssiden** er tilgjengeliggjort med en egen knapp på alle sidene på cd-rom-en. Denne siden gir en samlet oversikt over alle sidene på cd-rom-en og åpner for at man skal kunne bevege seg fritt dit man vil. De eneste sidene som er utelatt fra dette er undersidene på kunnskapstesten. Disse må man jobbe seg fram til fra begynnelsen av testen.

**Kunnskapstesten** må utføres under ett. Det er ikke mulig å gå ut av testen for å lete opp svaret på cd-rom-en, da vil testen bli avsluttet og man må begynne på nytt. Testen inneholder tolv spørsmål på underliggende sider. Etter hvert svar vil brukeren få oppgitt om svaret er riktig eller galt, samt begrunnelsen for det riktige svaret. Når man har gjennomgått alle spørsmålene vil man få oppgitt sin poengsum.

## Brukergrensesnitt

På denne cd-rom-en skal brukergrensesnittet tilpasses målgruppen som er ungdomskoleelever. Den visuelle utformingen skal gjøres slik at den ikke blir umoderne for raskt, men skal samtidig ha et snev av modernitet. Det er viktig at produktet har en god brukervennlighet. For å oppnå et best mulig brukervennlighet ble det lagt vekt på følgende forhold i utviklingen:

- Skjermbildet skal fremstå enkelt og oversiktlig
- Bilde- og tekstfelt skal komme i fokus
- Få elementer på siden
- Enkle og intuitive navigasjonselementer og andre knapper
- Maks skjermstørrelse på 800x600 punkter
- Konsekvent og gjennomgående plassering av alle knapper og symboler/ikoner/idiomer
- Begrenset bruk av 3D-elementer og bevegelse utenom bildefeltet

Skjermbildet skal fremheve bildet og teksten som er de viktigste elementene på sidene. Teksten i tekstfeltet skal begrenses (maks 550 tegn) og bokstavene skal være lettleste. Det skal også lages plass til navigasjonsinnretningene, som ikke skal kunne mis-tolkes, men gi klare og entydige signaler om bruk.

For å oppnå god brukervennlighet og enkel tilgang på stoffet er det lagt vekt på logisk oppbygning. Det skal ikke være nødvendig med særlig grad av kunnskap innen data eller jernverks-drift for å benytte produktet. Derfor legges det vekt på at men enkelt skal kunne danne seg en mental modell av stoffet, noe som betyr at brukeren klarer å danne seg et bilde av hvordan cd-rom-ens elementer henger sammen.

## Aksesstruktur og navigasjon

Den første fasen i planleggingen gikk ut på å bestemme hvor mange skjermbilder cd-rom-en skulle inneholde og hvordan disse skulle organiseres. For å unngå at brukeren skulle «klikke seg bort» ble en grunn struktur med mange sider på hvert nivå valgt. Flere alternativer ble jobbet ut for å komme fram til en god nok løsning. Arbeidet med navigasjons- og linkkart ga en oss god oversikt over de skjermbildene vi valgte å ha med. Under planleggingen ble bildemanus et viktig verktøy som gjorde det lettere å organisere sidene. (Se vedlegg D.) Oppbygning og struktur måtte ha en logikk som gjorde det enkelt å finne frem. Etter tilbakemelding fra ekspert på strukturutast kom vi fram til å bruke en innholdsside (sitemap) som viste hele innholdet på applikasjonen. Målet med denne var å gi en god oversikt som åpnet for enkel navigasjon. For å kunne utnytte Innholdssiden, kom vi fram til at en link burde være tilgjengelig på alle sidene i applikasjonen.

Vi kom fram til å starte hele cd-rom-en med en introside for å sikre at brukeren har kodeken (DivX) som trengs for å kunne spille av animasjonene. En generell startside med en introduksjon til Feiring jernverk ble vedtatt. Det ble tidlig klart at det trengtes egne sider for innhold som lå utenfor det pedagogiske opplegget. Her kunne info om prosjektgruppa, kildehenvisninger og litt om Eidsvoll museum legges inn. Senere valgte vi å ha separate linker til disse sidene.

Det viste seg naturlig å ha flere undersider på for eksempel masovnsiden. Fordi masovnen kunne deles inn i flere underkategorier ble informasjonen fordelt på flere sider. Oversiktsbildet av masovnen ble delt inn i klikkbare elementer som førte videre til nye sider med mer spesifikk informasjon.

Knapper for startside, frem og tilbake og innholdsside valgte vi å ha med på tilnærmet alle skjermbilder for å øke gjenkjenningen og oversikten. Tilbakemelding er viktig for å sikre brukervennligheten, derfor skal knapper og navigasjonsinnretninger gi umiddelbar visuell feedback.

## Kunnskapstest

Målet med kunnskapstesten er å bevisstgjøre brukeren på hva hun har lært ved å bruke cd-rom-en. Den skal også gi en pekepinn til hva man ikke har fått med seg. Det vil etter hvert spørsmål bli gitt tilbakemelding på om svaret er rett eller galt, og en begrunnelse for svaret. Det vil i starten av kunnskapstesten bli oppfordret til å gjøre seg kjent med historien og illustrasjonen i cd-rom-en før man går i gang med å svare på

spørsmålene. Etter fullført test vil det bli gitt tilbakemelding på scoren, og eventuelle oppfordringer om å ta testen på nytt.

Testen vil være på tolv spørsmål, og den vil forandre seg fra gang til gang og variere mellom førti spørsmål. Man velger alternativet direkte og får vite om svaret er rett. Begrunnelsen for det riktige svaret vises til man trykker «neste» for å gå videre til neste spørsmål. Det vil ikke være mulig å gå ut av testen for å sjekke svarende på testen. Avslutter man, må man starte fra toppen igjen.

Spørsmålene vil variere mellom hovedsakelig to typer spørsmål, begge med svaralternativer; ulike påstander og spørsmål om hvorfor ting var som de var.

Det er viktig at ikke svaralternativene blir for lange og vanskelige å lese. Det er et viktig arbeid å gjøre spørsmålene passe vanskelige både for de svakeste og de beste elevene. De svakeste må ikke bli fristet til å gi opp, men de beste må heller ikke kjede seg fordi oppgavene er for enkle.

## 6. GJENNOMFØRING

### Metode

Som en overordna arbeidsform har vi benyttet inkrementell metode. Typisk for denne metoden er at man utvikler en og en del. Vi har spesifisert, planlagt, utviklet, testet og integrert for så å gå noen skritt tilbake og utvikle, teste og integrere på nytt. Metoden har i enkelte av fasene lignet mer på Fossefallsmetoden enn vi egentlig ønsket. Denne metoden preges av at den går trinn for trinn noe som gjør at den er lite mottakelig for endringer og at man ser resultatet seint. Denne situasjonen har vi kommet opp i fordi vi har manglet arbeidsressurser; oppgavene ble av og til i største laget. Innenfor mange av fasene i prosjektet har CPS blitt benyttet.

Ettersom vi ikke til en hver tid har visst hva resultatet av hver fase skulle bli, har vi vært opptatt av å arbeide bevisst etter ulike prinsipper. CPS har vært sentral modell ved arbeidet i idéutviklingsfasen. Metoden har hjulpet til med å ikke gripe fatt i den første og beste ideen, men aktivt å arbeide for å komme med et bredere spekter av muligheter. Ettersom det er mange områder vi skal dekke i dette prosjektet har dessverre ikke alle fasene blitt gjennomgått like systematisk. Gjennomgående har bruken av idémyldring og idékart



vært. CPS –metodens divergerende og konvergerende faser har vi jobbet bevisst med. Det vil si at vi har åpnet opp for mengder av muligheter for så å avgrense og jobbe videre kun med noen få. Dette gjentar seg til man er ferdig med produktutviklingen.

## Verktøyvalg

### **Lisenser**

Vi har brukt en rekke programmer til fremstillingen av cd-rom-en, og har i den forbindelse fått låne en del lisenser, og brukt en del av skolens:

**Discreets 3DStudio Max** – Eies av skolen.

**NewTeks LightWave** - Denne lisensen fikk vi låne av en student i 2. grafisk som har kjøpt seg den, Morten Devold

**Adobes PhotoShop** - Eies av skolen.

**Macromedias Director** - Denne lisensen fikk vi låne av Nettskolen AS. De hadde egentlig ingen flere lisenser å låne bort, men vi fikk dele med en annen hovedprosjektgruppe. Det var litt tungvindt til tider å organisere lisensen slik at vi hadde den når vi trengte den, men dette har stort sett gått greit.

**Autodesk AutoCad** - Eies av skolen.

**Adobe Premiér** - Eies av skolen.

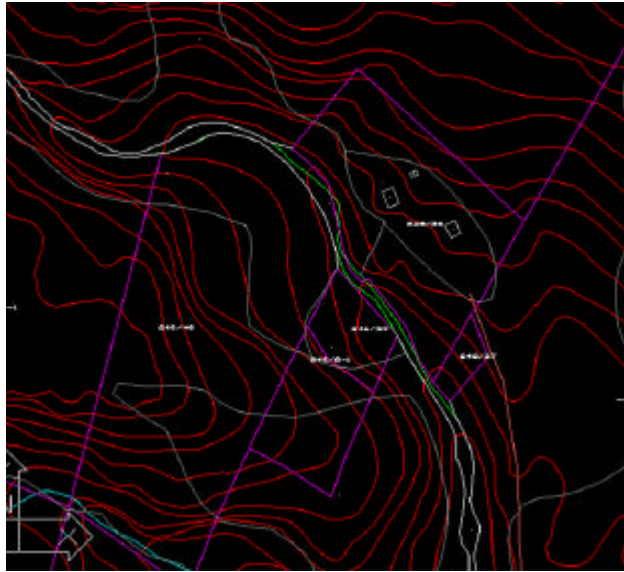
**DivX** - Kodeken fås gratis til personlig bruk, vi kan altså bruke den fritt, men Eidsvoll Museum må kontakte DivX for å få gi ut cd-rom-en med DivX-komprimering og DivX-programvare. Vi har kontaktet DivX for å få et prisoverslag, men har ikke hørt noe mer.

I tillegg brukte gis-studentene som hjalp oss en del forskjellige kartprogrammer i forbindelse med georeferering av kartet. Alle disse var skolens lisensierte programmer, som de brukte på skolen.

## 3D grafikk

### **Georeferering av kart**

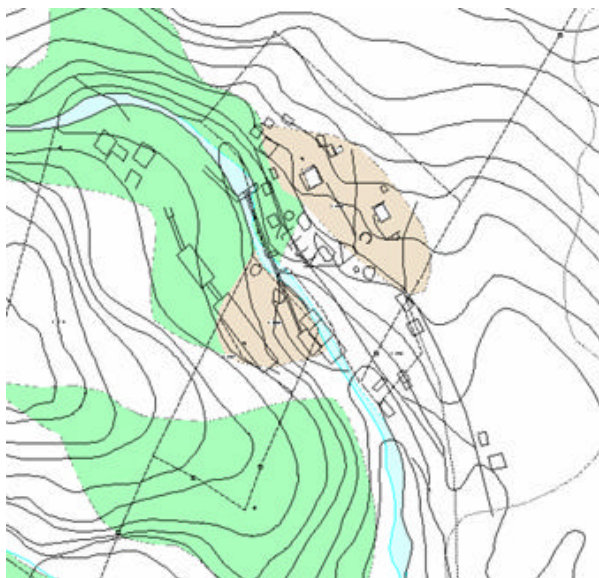
I Feiring jernverk er det svært kupert, og for å få en realistisk og naturtro modell av stedet var vi avhengige av kartdata i AutoCad format (dwg) for å importere til 3Dstudio. I 3Dstudio omgjøres kartdataene til terreng.



Digitalt kart fra Statens kartverk med utgangspunkt i flyfoto, her i AutoCad. De fleste bygningene mangler. (Kart 1)



Håndoppmålt kart fra 1970-tallet. (Kart 2)



Georeferert kart hvor informasjonen fra kart 1 og 2 er samlet. Senere ble kartet tatt inn i 3DStudio Max via dwg format. I 3DStudio Max ble det laget terreng av kartdataene.

Det er begrenset kartmateriale over Feiring jernverk. Fra Eidsvoll kommune fikk vi oversendt et digitalt kart (kart 1). Dette kartet var laget med utgangspunkt i flyfoto. Kartet inneholdt kun oppmerking av fire bygninger. Det eksisterer også et annet kart i papirformat som er målt opp (kart 2). Begge kartene er fra 1970-tallet. På dette kartet er alle bygninger tegnet inn. For å få overført bygningene fra kart 2 og over på kart 1, var det nødvendig å georeferere det. Dette ble gjort med utgangspunkt i tre av husene på kart 1. Deretter ble alle hus tegnet av, og med utgangspunkt i de tre husene la de to kartene seg over hverandre. Ettersom de tre punktene som ble benyttet til georefereringen ligger med relativt liten avstand fra hverandre, er feilmarginen i utkantene av verket relativt store. Dette blir ikke sett på som noe problem, ettersom de viktigste bygningene ligger sentralt i verket.

## Modellering

Modelleringsarbeid ble både utført i 3DStudio Max og i LightWave. Alle de ulike elementene ble utarbeidet hver for seg for senere å bli satt sammen til i LightWave. Modelleringsarbeidet ble avsluttet i der, ettersom det er mest kompetanse på dette programmet i gruppa. Modellene ble eksportert fra 3DStudio Max til LightWave via formatet 3ds.

Husene er bygd opp med utgangspunkt i bokser med ulik størrelse. Sammen gir disse inntrykk av bygninger med volum. Alle synlige kanter ble bevlet for å unngå skarpe unaturlig kanter på objektene. Masovnmuren er modellert med utgangspunkt i en boks som er modifisert etter tegninger av grunnriss og oppriss. Bilder av disse tegningene er hentet inn i 3ds og lagt i bakgrunnen som maler for videre modellering. Utslags- og belgbrystet ble laget etter samme tegning. Disse ble så trukket fra muren ved en bolsk operasjon etter

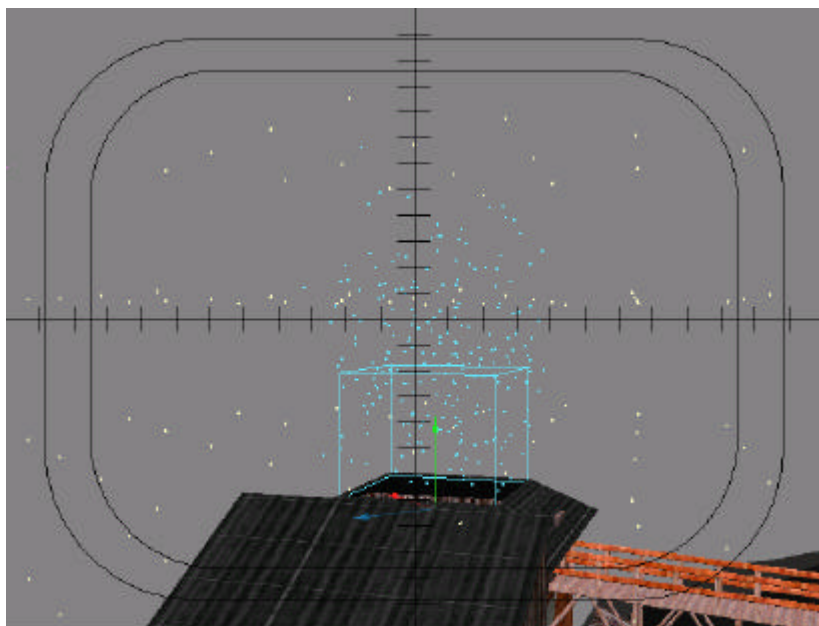
at murmodellen ble gjort om til editable poly. Kantene er bevlet i den grad det har latt seg gjøre.

Kransen på masovnen er gjort på en lignende måte hvor bokser er trukket fra en annen og siden modellert til ønsket form ved hjelp av move og scale. Brennkammeret er laget med en NURBS-kurve og lathe modifier. Dette er trukket fra en modifisert sylinder for å danne pipemuren.

Sanden og bakmuren ble modellert med utgangspunkt i standard-figuren tube. Malmveltene ble konstruert ved hjelp av splines og terrain. Først ble matematisk beregnede linjer tegnet opp som lukkede kurver, likt høydekurver på et kart. Disse ble plassert med ulik høyde i forhold til hverandre, for så at funksjonen terrain aktivertes. Dette lager flater mellom kurvene og binder dem sammen til en tredimensjonal figur. Funksjonen brukes ofte for å lage landskap.

Røyken ble laget ved hjelp av en FXEmitter. Dette er et spesial-objekt som generer partikler. Man spesifiserer antallet partikler, hvor lenge de skal leve, hvor fort de skal oppstå, og mye annet om hvordan de skal oppføre seg. For å få en tykk røyksøyte ble det brukt mange partikler som levde lenge.

Deretter må man få partiklene til å bevege seg. Dette gjøres med et FXWind-objekt. Dette objektet simulerer vind, og «blåser» partiklene oppover. Toppen av røyksøyten synes aldri i noen av animasjonene, så det var ikke nødvendig å få uttynningen av røyken til å se naturlig ut.



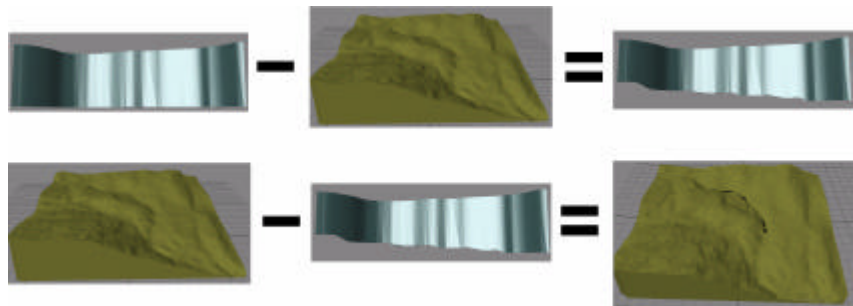
På illustrasjonen kan partiklene ses som blå prikker, og vinden som gule prikker. Den blå boksen er FXEmitteren.

For at partiklene skal synes i rendringene må de tekstureres. Dette gjøres vanligvis i LightWave med HyperVoxels. Partiklene tar

egentlig ikke opp noe plass, men når man teksturerer de med HyperVoxels kan man bestemme hvor store de skal se ut. Partiklene fikk en størrelse på ca 1,5m, og en røykaktig overflate.

Elva ble også bygget ut i fra noen splines i dxf-fila. Elvsplinene i dxf-fila ble koblet sammen i AutoCAD slik at de kunne konverteres til polygoner og ekstruderes i Max. Deretter ble disse polygonene eksportert via Max til 3DS format og hentet inn i LightWave.

Da elva ble hentet inn i LightWave var den helt vannrett og formet seg ikke etter terrenget. For å få vannet til å ligge riktig i terrenget utførte vi en boolsk operasjon hvor vi trakk terrenget fra elva, slik at overflaten til Elva fikk samme form som terrenget. Deretter ble elva flyttet litt ned og trukket fra terrenget, slik at det ble et søkk i terrenget der elva skulle renne. Elva ble plassert litt nede i søkket.



Illustrasjonen viser de boolske operasjonene for å lage elva i terrenget. Grunnen til at elva ikke går tvers over hele terrenget er at det aldri er noen større del av elva som synes i animasjonene.

Deretter ble modellen justert slik at elva var vannrett over det hele, og at den flatet ut foran demningen. Det var også meningen at vi skulle bygge noen stryk, men arbeidet ble ikke prioritert ettersom milepælen var over.

## Teksturering

De aller fleste bildene ble behandlet i Photoshop før de ble hentet inn i LightWave og brukt som mapping. Photoshop brukte vi til å modifisere fotografier tatt ved Feiring jernverk, Eidsvoll museum og på Eiktunet kulturhistoriske museum. Disse ga grunnlag for de fleste teksturene som ble mappet på i LightWave.



Illustrasjonen viser før og etter bilderredigering i Photoshop.

Ulike bearbejdingsmetoder ble benyttet for å klargjøre bildene. For å fjerne forstyrrende elementer som hengelåser på dørene, ble ulike farge- og hviskeverktøy benyttet. For å skape homogene bilder ble deler av dem klippet ut, kopiert og limt inn på nye steder. Før et

bilde av en laftet trevegg kunne brukes måtte uroelementer som store sprekker, snøflekker og misfarginger fjernes.

Fotoene brukes som grunnlag for å lage et bilde som kan tiles sømløst i LightWave. For å få til dette måtte forstyrrende elementer fjernes. Det var viktig å finne utsnitt av ulik størrelse uten repeterende elementer som ved tiling ville lage en «tapeteffekt» fordi bildet flislegges for å dekke hele objektet som skal tekstureres. Deretter ble bildet speilet horisontalt og vertikalt for å lage en «bildeflis» som uten synlige overganger kunne gjentas for å dekke en gitt overflate.

Et av problemområdene var å tilpasse størrelsen på det «mappede» bildet slik at muren, takstein og treverk så realistisk ut i forhold til størrelse. For eksempel måtte «mappingen» på alle tak justeres både i størrelse og vinkel. Dette måtte vi gjøre manuelt, altså prøving og finjustering til det så tilstrekkelig realistisk ut.

For å øke realismen ytterligere var det nødvendig å legge på bumpmaps på de fleste teksturene for at overflaten ikke skulle fremstå glatt og kunstig. Ved å lage bumpmap av samme bilde som ble projisert på objektet fikk vi framhevet ujevnheter og gitt «liv» til overflaten. På muren viste det seg derimot at det beste resultatet kom ved å lage bumpmap av et lignende bilde eller det samme bildet skalert litt annerledes.

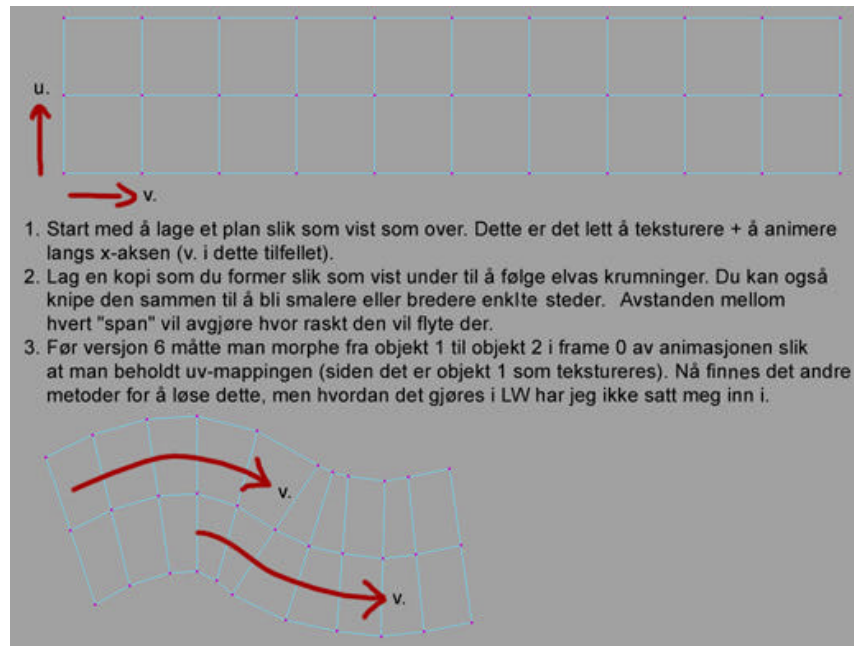
Som nevnt i den teoretiske delen er det viktig at materialets fysiske egenskaper kommer frem. Derfor er det viktig at basisinstillingene er korrekte i forhold til materialtype. Ved hjelp av faglitteratur fant vi fram til tabeller som viste hvilke verdier de ulike typene materiale skal ha.

### **Teksturering av elva**

For å få til bølgene på elva ble det brukt en matematisk utregnet tekstur (procedural), «crumple». For å få denne til å variere under animeringa, ble det lagt til et crumple-lag til på denne overflaten. Det siste laget ble lagt til med blendingmoden texture displacement, som gjør at den ikke blir lagt på objektet selv, men bare bryter opp den andre tekturen. Det ble også brukt et crumple lag for å lage fargene til elva.

Begge disse lagene ble animert ved at de beveget seg langs x-aksen. Det siste laget beveget seg omtrent halvparten så fort som det første laget, for å skape variasjon i bølgebrytningene.

For å få vannet i elva til å følge elveleiet, i stedet for å bare renne langs x-aksen, ble vi anbefalt av 3D-eksperten å bruke uv-mapping. Han laget følgende tegning til oss for å forklare prinsippet:



Ettersom elva ble laget utifra dxf-fila vi fikk fra Eidsvoll kommune var den veldig detaljert. Derfor laget vi i stedet den øverste versjonen av elva ut fra den ferdige versjonen. Ellers fulgte vi teknikken vi ble rådet til å bruke.

### **Teksturering av terrenget**

Grunnfargen i terrenget er en mørk, rimelig mett brunfarge. I tillegg til denne brukes et lag gulgrønn fractal noise, en matematisk utregnet tekstur. Bumpmapen er bygd opp av tre lag med matematisk utregnede teksturer. Det første er en turbulence, som er i en skala på 10m x 10m x 10m. Denne legger litt «tilfeldig» geometri, slik at terrenget ser mer naturlig ut, og skjuler over feil fra konverteringen til terreng som ikke lot seg fjerne i LightWave.

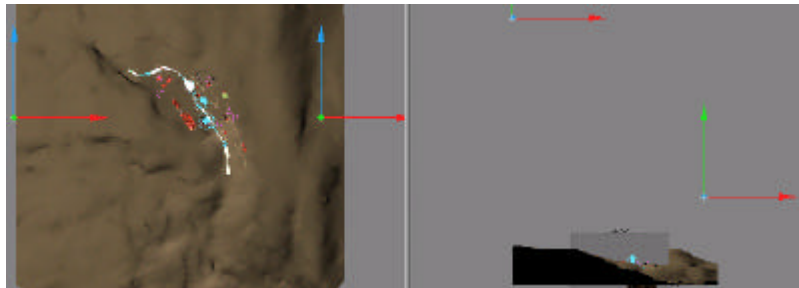
Det er også to fractal noise lag på 10m x 10m x 10m og 1m x 1m x 1m. Disse er lagt til med additive blending mode, som betyr at de er lagt til de andre bumpmaplagene, i stedet for å legge de oppå. Disse lagene bryter opp overflaten, slik at det blir mer variasjon i den.

### **Lyssetting**

Det viktige med lyssettingen i animasjonene var å få tydelig fram de viktige komponentene, for best mulig forståelse. Å skape stemning var ikke prioritert.

Hele området er hovedsakelig lysatt med to punktlys. Dette er lyspunkter som stråler lys i alle retninger. Det sterkeste av disse skal illudere solen, og det svakeste skal illudere reflektert lys fra himmelen, skyer, bakken og andre objekter. For å få best mulig lysforhold, tilsvarer kontrasten omtrent den kontrasten det er i lyset på en overskyet dag. Lysforholdet er 1:4, altså er det sterkeste lyset fire ganger så sterkt som det svakeste. Vi vurderte å ha en høyere

kontrast, for å få det til å se ut som om det var penere vær og slik skape bedre stemning. Men dette ville ikke ha fått fram objektene på noen god måte, og derfor valgte vi å ha det overskyet.



Illustrasjonen viser plasseringen av lysene i forhold til jernverket. De røde og grønne pilene viser hvor lysene er. Til venstre ser man det ovenfra, og til høyre fra siden.

I tillegg er en del hus opplyst med ekstra lys, for å lette på harde skygger. Særlig distribusjonsmagasinet stod litt vanskelig til, og måtte ha tre ekstra lys.

For at det skal se mer naturlig ut har flere av lysene en svak fargetone. Hovedlyset har en gul tone, for å illudere solens fargetemperatur på en film beregnet på vanlig dagslys. De andre lysene i scenen har litt forskjellige gulbrune toner, for å illudere lys som blir reflektert fra bakken.

Belganimasjonen har en klassisk trepunkts lyssetting, bare uten baklyset. Selv om bakgrunnen ser helt uniform ut er det plassert et gulv i scenen hvor lyset kan bli reflektert ved raytracing.

## **Animasjon i 3DStudio Max**

Animasjonen av den eksploderende masovnen ble animert ved at det ble lagt inn et kamera med target i senter av masovnen. Utgangsposisjonen er ovenfra. Deretter zoomer kameraet inn på masovnen, og delene begynner så å gli fra hverandre. Kameraet zoomer da utover og tilbake til utgangsposisjon, slik at delene som glir fra hverandre hele tiden fyller bildet.

I jernbarreanimasjonen er det kun én boks med tekstur som imiterer glødende jern som beveger seg. Denne kommer sakte oppover slik at den til slutt tangerer en annen boks med samme tekstur. Dermed ser det ut som glødende jern sakte fyller formene i sanden. Sanden er laget som en stor boks med sandtekstur som dekker hele bildet. Samtidig er en omni-light (kulelys) animert slik det hurtig og i tilfeldige bevegelser flytter på seg under hele animasjonen. Dette er gjort for å illudere lyset fra flammer.

Animasjonen av jerngata er gjort på en lignende måte. Her flyttes en boks gradvis bortover til den går ut av bildet. Dette gir inntrykk av at glødende jernet flytter ned langs ei renne. Her er en omni-light lagt inn like bak den lille åpningen der jernet kommer ut.



## **Animasjon i LightWave**

Animeringen kan deles inn etter animering av objekter, og animering av kameraet. I tillegg til dette har vi også et animert lys.

### **Kameraanimasjoner**

Da vi begynte med kameraanimasjonene var ikke alle objektene ferdige, og dermed var det ikke mulig å lage ferdige scener av animasjonene. Kameraanimasjonene ble derfor lagret som egne motion-filer, slik at animasjonene var ferdige, selv om ikke scenen var ferdig. Etter at scenen med området var gjort ferdig kunne en og en kamera-motion-fil lastes inn, og man kunne da rendere ferdig animasjon, eller lage en ny scene med kameraanimasjonen inkludert. En annen fordel med å gjøre det på denne måten er at det minker sjansen for at det er forskjeller i scenen fra animasjon til animasjon. Det er alltid en sjanse for at man flytter på et objekt ved et uhell, men når man bruker samme scene, og bare bytter ut kamera-bevegelsene blir det mye mindre sjanse for at dette kan skje.

Alle kameraanimasjonene går først litt tilbake før de starter å gå fort bortover, også går de litt tilbake igjen etter å ha stoppet. Dette er for å simulere kraft- og motkraft-prinsippet. Objektet som skal bevege seg har alltid en viss masse, og må derfor på grunn av tregheten, «ta sats» før det kan kjøre av gårde. Samme gjelder før objektet stopper helt, på grunn av tregheten vil det rykke litt tilbake. For å gjøre bevegelsen litt mer interessant går kameraet først et godt stykke ned, får det går opp igjen mot objektet som er målet.

Siden kameraet beveger seg veldig fort, flytter det seg ganske langt fra frame til frame. Animasjonene kan virke veldig hakkete og ubehagelige å se på, ettersom bildene blir veldig forskjellige. For å unngå dette rendret vi med motion blur, som gjør at rammen blir strukket ut etter bevegelsesretningen, slik at den hinner til det som ikke vises mellom framene.

For detaljer om animeringen av røyken, se avsnitt om modellering. For detaljer om animeringen av elva, se avsnitt om teksturer.

## **Visuell utforming**

Som tidligere nevnt kom planleggingen av cd-rom-en i bakgrunnen og dermed ble dessverre også tiden til den visuelle utformingen av produktet underestimert. Planene ble derfor justert noe, for å gi muligheten til et fornuftig resultat. Det ble også her arbeidet med idémyldring og ulike forslag. Tre ulike konsepter ble utarbeidet og oversendt oppdragsgiver for tilbakemelding og ut i fra disse ble justeringer og valg gjort. Det ble klart i samarbeid med oppdragsgiver at vi skulle tone ned kravet om at det burde samsvare med museets profil. Argumentet for dette er at Feiring jernverk er noe

eget, og derfor kan ha en selvstendig profil. Det er allikevel lagt vekt på at den visuelle utformingen skal uttrykke samme verdier man finner ved Eidsvoll museum og på deres hjemmeside. Disse verdiene kan oppsummeres som «troverdighet», «seriøsitet», «korrekte opplysninger» og «fokus på innhold».

For å oppnå dette vil brukeren først møte den overordna historien, for så å gis muligheten til å gå nærmere inn på de ulike underelementene. Tanken er å gi brukeren samme inntrykk som om han kom til jernverket på ordentlig. Brukeren vil altså først få presentert hele verket samlet, for så å kunne velge de elementene som interesserer vedkommende. Bruken av klikkekart åpner for intuitiv orientering. Man klikker enkelt og greit på det elementet man har lyst til å få vite mer om. Denne formen for navigering er gjennomgående i produktet. Sentralt står innholdskartet som er tilgjengeliggjort fra alle sidene. Denne kan sees på som en parallell til klikkekartene, man får oversikt over alt som finnes og kan hoppe rett til ønsket side.

For å oppnå god brukervennlighet ble det lagt vekt på å unngå forstyrrende elementer, brukeren skal ikke distraheres med uvesentlige detaljer. Det var også et klart mål å gjøre informasjonsformidlingen tydelig og forståelig. Dette ble oppnådd ved hjelp av enkel kortfattet bruk av tekst, med muligheter for fordypning og bruk av illustrasjoner i stor grad. Kompliserte tekniske beskrivelser ble forenklet ved bruk av animasjoner og illustrasjoner, som for eksempel den eksploderte animasjonen av masovnen som gjør det enklere å forstå produksjonsgangen.

Verdana er en font som er konstruert og optimalisert for skjerm. Fontene er en San Serif grotesk skrift med stor x-høyde, ekstra sjenerøse og jevne bokstavn mellomrom og åpne bokstaver. Dette er kvaliteter som gjør den svært godt egnet for skjermbruk og dermed et naturlig valg for cd-rom-en.

Mørk skrift på lys bakgrunn gir best leselighet på skjerm og var derfor ønskelig. Dette resulterte i valg av en lys gråtone på tekstboksene. Tekstboksen og bilderuta skulle tydeliggjøres og framheves ettersom det er disse som formidler jernverket. For å oppnå dette, var det naturlig å gi bakgrunnen en mørk farge for å oppnå kontrast til de lyse boksene. Svart ble valgt fordi det gir et rent og enkelt uttrykk. For å bryte opp og skille ut navigasjonsinnretningene, ble det lagt et fargefelt nederst i skjermbildet. En klar grønnfarge ble her valgt fordi den kan vekke assosiasjoner til natur, samtidig som den ikke er like dramatisk som rødt og gult. Ettersom feltet ligger nederst var det også hensiktsmessig å benytte en «bakkefarge» i forhold til blått som gjerne assosieres med himmel.

Navigasjonsinnretningene har samme gråtone som tekst- og bildeboksene. Knapper som kun finnes på enkelte sider er plassert inni tekst- eller bildeboksene og har fått den samme grønntonen som på

skjermbakgrunnen. Dette er med på å understreke at de er sporadiske og har annen funksjon enn de øvrige grå knappene. I det man peker på knappene skifter de farge for å vise at de kan trykkes på. Knapper som er inaktive, gråes ut.

Innholdsiden skiller seg fra de øvrige sidene i utseende ettersom den har en annen funksjon enn å formidle historie, nemlig å tilgjengeliggjøre alle cd-rom-ens sider. Siden gir en enkel oversikt. Denne siden var gjennom mange ulike forandringer etter ekspertevalueringer i forhold til brukervennlighet.

## Videokomprimering

### **Valg av Kodek**

Vi valgte å bruke DivX5 kodeken fordi denne er godt standardisert, gir gode bilder, er lett å få tak i, og gir små filstørrelser. Ulempen med DivX5 er at brukeren må installere kodeken selv på sin maskin for å få spilt av videofilene. På grunn av dette vurderte vi å bruke cinepac i stedet, men dette gir en dårligere kvalitet særlig for 3D grafikk, og større filer.

I følge Doom9.net har DivX5 en liten tendens til å glatte over detaljer, men er likevel mye bedre på detaljer enn for eksempel RV9 og WMV9. For best mulig detaljer og hastighet burde vi antagelig ha brukt SBC, men ettersom denne er dårligere standardisert og vanskeligere å få til, valgte vi heller DivX, som er stabil og lett å bruke.

Ellers sier Doom9.net følgende: «DivX5 is certainly a stable product and is rather easy to use ... if you look for a quick and dirty average solution DivX5 is your fix.»

### **Komprimeringsparametere**

Videoklippene våre er komprimert med en bitrate på 2400 bps, og med «fast performance». Vi valgte «fast performance» for å minske kravene til brukerens maskin, og 2400 bps for å minske kravene til brukerens cd-rom til 16X.

## Programmering i Lingo

Ingen på gruppa kunne programmere Lingo da vi begynte på prosjektet, og bare en på gruppa kunne annen programmering. Altså er Lingo-programmeringen gjort av én person som ikke kunne

språket da hun startet, og dette har gjort at både behovet og muligheten for å planlegge programmeringen har vært liten. Målet for funksjonaliteten var klart i planleggingen av cd-rom-en, og dette var altså så å si den eneste planleggingen av programmeringen som ble gjort.

Mye av funksjonaliteten og sidene på cd-rom-en er tilgjengelig fra flere steder og på flere måter på cd-rom-en, og dette har gjort programmeringen svært intrikat til tider. Alt henger på en eller annen måte sammen, så rettet man på en bug et sted, ble det fort en bug et annet sted som følge av dette.

Koden som får teksten med bilder til å scrolle er tatt fra en tutorial på hjemmesidene til Macromedia, og tooltip-funksjonaliteten er tatt fra mediamacro. Resten av funksjonaliteten er skrevet selv. Den viktigste funksjonaliteten er forklart her, resten er bare med som vedlegg.

### **Fram- og tilbake- funksjonaliteten**

Adressene brukeren har vært innom lagres i listene gFram og gTilbake. I listen gFram ligger adressene brukeren kan komme til ved å trykke på framoverknappen, og i gTilbake ligger adressene brukeren kan komme til ved å trykke på tilbake knappen. I tillegg brukes integerene gAntFram og gAntTilbake som inneholder antallet elementer i hver liste. Det kan kanskje virke unødvendig å bruke disse ettersom listeklassen i director har innebygget funksjonalitet som kan returnere blant annet antall elementer i listen, første element og siste element. Men siden jeg bruker disse variablene flere steder, og dessuten mener det gir meg mer kontroll, bruker jeg disse integerene.

I gFram-listen vil adressen til siden brukeren er på alltid være på den plassen i listen som gAntTilbake angir. gAntTilbake vil altså alltid inneholde antallet sider brukeren kan hoppe tilbake + 1. Dette er fordi den gjeldende adressen må lagres. Adressen brukeren kan gå tilbake til ligger da på plassen før i lista. Listen gTilbake inneholder alltid den neste adressen brukeren kan gå til på plassen gAntTilbake angir. For begge lister gjelder at integeren ikke alltid angir siste element i lista, bare det som er aktuelt å hente fram.

**lagreTilbake** - tar argumentet «adresse», som inneholder adressen brukeren er på når funksjonen kalles. Denne kalles hver gang brukeren går til en ny side, bortsett fra når brukeren klikker på framknappen eller tilbakeknappen. Funksjonen setter gAntFram til 0 og setter grafikken til framknappen til den inaktive versjonen, ettersom man ikke skal kunne gå fram etter å ha gått inn på en ny side. Videre øker den gAntTilbake med 1, legger den nye adressen inn i gAntTilbake og kontrollerer at grafikken til tilbakeknappen er den klikkbare-versjonen. Ettersom den kun lagrer adressen den går til, og ikke adressen den er på, legges adressen «intro», som er

adressen til startsidene på cdromen i lista når prepareMovie kjøres, og gAntTilbake settes til 1, i prepareMovie.

**hentFram** - Denne kalles hver gang brukeren trykker på framknappen. Funksjonen øker gAntTilbake med 1, flytter den aktuelle adressen fra gFram til gTilbake, og minker gAntFram med 1. Underveis kontrollerer den at de riktige fram og tilbake knappene vises, til slutt returnerer den adressen brukeren skal gå til.

**hentTilbake** - Denne kalles hver gang brukerne trykker på tilbakeknappen. Den gjør det motsatte av hentFram: øker gAntFram med 1, flytter den aktuelle adressen fra gTilbake til gFram, og minker gAntTilbake med 1. Underveis kontrollerer den at de riktige knappene vises, underveis returnerer den adressen brukeren skal gå til.

### **Kunnskapstesten**

Kunnskapstesten bruker fire markører («sider»). Den første markøren er «start test», som er introduksjonen til kunnskapstesten. De to neste er «spm» og «tospm». Spm viser tre radioknapper, og har et tekstfelt ved siden av hver til å fylle med spørsmål, tospm viser bare to radioknapper, og har bare to tekstfelt til. Spm er for spørsmål med tre alternativ, tospm for spørsmål med to alternativ. Den siste markøren heter «resultat», og her får brukeren vite hvordan kunnskapstesten gikk.

Når kunnskapstesten startes leses hvert spørsmål inn i en propertyliste, som består av propertyene #Oppg, som er selve spørsmålet, #gal1, som er det første gale svaret, #gal2, som er det andre gale svaret, #riktig, som er det riktige svaret og #riktigtekst som er forklaringen til svaret. #riktig, #gal1 og #gal2 kommer i forskjellig fra spørsmål til spørsmål. Dette er slik at man skal kunne hente ett og ett element fra propertylista og vise for brukeren, uten å trenge å stokke disse først.

Deretter legges hver propertyliste inn i en linær liste, slik at det blir en propertyliste av linære lister. Se vedlegg for datastruktur.

Brukeren starter som sagt ved markøren «kunnskapstest» hvor knappen «start test» kaller scriptet start\_test.

**start\_test** - , sender brukerne til markøren «spm», som er der hvor spørsmålene vises, og kaller funksjonene hentspm og kunnskapstest.

**hentspm** - setter integeren ant\_spm til 0, dette er variabelen som teller opp hvor mange spørsmål brukeren har vært gjennom og setter integeren «poeng» til 0, dette er variabelen som teller opp hvor mange ganger brukeren har svart riktig. Videre fyller den listene «sporsmaal», «riktigord» og «feilord». Sporsmaal inneholder spørsmål brukeren får med alternativ og forklaring til svaret,

riktigord inneholder ord brukeren kan få vist om hun svarer riktig, og feilord ord brukerne kan få vist om hun svarer feil.

**kunnskapstest** - denne funksjonen kalles når brukeren starter kunnskapstesten, og hver gang brukeren trykker «neste spørsmål». Hvis den ikke er på siste spørsmål henter den et nytt tilfeldig spørsmål i sporsmaal-listen. Deretter sjekker den om dette spørsmålet er brukt før. Om det er brukt før henter den et nytt spørsmål og sjekker om dette er brukt før, og så videre til den finner et spørsmål som ikke er brukt før.

Det siste den gjør før den viser spørsmålet til brukeren er å sjekke om det siste alternativet = "x". I så fall er dette et spørsmål med bare to alternativer, og brukeren sendes til markøren hvor bare de to første alternativene vises. Deretter puttes spørsmålet og alternativene inn i sine respektive sprites.

Hvis brukeren er på siste spørsmål blir hun sendt til «resultat»-markøren.

Når brukeren velger et av svaralternativene kalles scriptet «evaluer\_alternativ»

**evaluer\_alternativ** - scriptet kontrollerer at de riktige radioknappene vises og kaller scriptet evaluer med nummeret på radioknappen, og altså alternativet som parameter.

**evaluer** - tar parameteret alternativ, som er en integer. Funksjonen sjekker om verdien som ligger på denne plassen i propertylista er den samme som ligger på #riktig-plassen i propertylista.

Om alternativet er riktig viser den et tilfeldig ord fra riktigord-listen og teksten i #riktigtest i den aktuelle oppgaven. I tillegg sjekker den om variabelen forsok = 1, i så fall er dette brukerens første forsøk, og variabelen poeng, som teller opp antall riktige, blir inkrementert med en. Deretter setter den forsok = 2, slik at brukeren ikke skal kunne få flere poeng på dette spørsmålet.

Om alternativet er galt viser den et tilfeldig ord fra feilord-listen og teksten i #riktigtest i den aktuelle oppgaven. Deretter setter den variablene forsok = 2, slik at brukeren ikke skal få noen poeng på denne oppgaven selv om hun trykker på det riktige svaret etterpå.

Når testen er ferdig sendes brukeren til markøren «resultat», hvor frame-scriptet resultat\_kunnskapstest kjøres.

**resultat\_kunnskapstest** - Sjekker hvor mange riktige brukeren hadde og viser en av fem tekster, etter hvor godt brukeren gjorde testen, viser også hvor mange riktige brukeren hadde.

Til slutt setter den gAntTilake til 0, og bytter ut tilbake-spriten med

den inaktive-tilbakeknapp-grafikken, slik at brukeren ikke kan gå tilbake.

### **Klikkekartet**

CD-ROM-en inneholder to sider vi har kalt «klikkekart». Dette betyr at man ser et videoklipp hvor kameraet står stille, hvor man kan klikke på enkeltelementer. Ved å klikke på dette kjører kameraet bort til bygningen og man får se tekst om elementet. Deretter kan man klikke seg tilbake, og kameraet kjører tilbake til utgangspunktet. Dette er gjort ved bruk av et videoklipp som viser området, og to videoklipp for hvert element, ett som kjører inn på elementet (heretter kalt innkjøringsklipp) og ett som kjører tilbake igjen til utgangspunktet (heretter kalt utkjøringsklipp). Det er ett klikkekart som viser masovnene og elementene den består av, og ett som viser hele området, hvor man kan klikke på viktige bygninger. Man kan også klikke seg fra klikkekartet til helt enkle sider uten innkjøring og utkjøring, disse er ikke omtalt her, når det nevnes et element på et klikkekart menes det et med innkjøring og utkjøring.

Funksjonen «klikkekart» er skrevet slik at den kan brukes på alle elementer som inngår i et klikkekart, både fra klikkekartene og fra innholdssiden. Den tar blant annet parameteret pNyttKlipp, som er shotnummeret til innkjøringsklippet. I shotlisten står hver innkjøring rett før den tilhørende utkjøringen, slik at de korresponderende videoklippene (for eksempel video2), sitt utkjøringsklipp, kommer kronologisk etter (som da blir video3). Tekstene har også nummer etter shotlista, slik at teksten som hører til shot2 heter tekst2. For at man etterpå skal vite hvilket klipp som skal vises for å kjøre tilbake brukes den globale variabelen gKlipp som inneholder nummeret på det siste klippet som ble vist.

For hvert av klikkekartene er det tre markører («sider»), en hovedside (klikkomr og klikkmas), en side som viser innkjøringen (omrobj og masobj) og en side som viser tilbakekjøringen (omrojbak og masobjbak). Innholdssiden har en egen markør for å vise klikkekartklipp, klippFraMap. «omrobj» og «masobj» er undersider til henholdsvis Feiring jernverk og Masovnen, på strukturkartet over cd-rom-en.

**Klikkekart** - tar parameterene pNyttKlipp, og nyOverskrift. Setter gAntFram = 0. Beregner navnet på videoklippet og teksten, og viser disse og den nye overskriften der de skal være. Sender så brukeren til riktig markør.

Den riktige markøren er enten «tilKlikkmas», «klippFraMap», «masobj» eller «omrobj».

«tilKlikkmas» er markøren brukeren blir sendt til om hun klikker på masovnen på klikkekartet over Feiring jernverk. Her spilles innkjøringsklippet til masovnen, og når dette er over sendes brukeren automatisk videre til klikkekartet over masovnen. Her kalles

ikke lagreTilbake, fordi det er et eget script som står for dette, som jeg kommer tilbake til.

«KlippFraMap» er markøren brukeren blir sendt til om hun klikker på noen klikkekartelementer fra innholdssiden. Her vises innkjøringen til det enkelte element, men man kan ikke få se utkjøringen herfra. Når brukeren blir sendt hit kaller klikkekart-funksjonen lagreTilbake-funksjonen (se lenger opp) med «masobj» som parameter om elementet hører til under klikkekartet over masovnen, eller med «omrobj» som parameter om elementet hører til under klikkekartet over Feiring jernverk. Dette er fordi det ikke er meningen at man skal kunne gå fram eller tilbake til en side som er en underside av et klikkekart, man skal i stedet bli sendt tilbake til selve klikkekartet, hvor man har mye bedre navigasjonsmuligheter for å komme videre. Her brukes den vanlige tilbake-knappen for å gå tilbake til innholdssiden.

«masobj» er markøren brukeren blir sendt til om hun klikker på et av elementene på klikkekartet over masovnen. Her brukes også den vanlige tilbake-knappen for å komme tilbake til klikkekartet over masovnen.

«omrobj» er markøren brukeren blir sendt til om hun klikker på et av elementene på klikkekartet over Feiring jernverk. Tilbake-knappen her ser ut som den vanlige, men er en annen, med et annet script. Når man klikker på denne kalles scriptet shot\_tilbake. Her kontrolleres også at tilbake-adressen er «omrobj», ettersom brukeren kan ha vært innom andre sider.

**shot\_tilbake** - bruker den globale variabelen gKlipp for å finne ut hvilken utkjøring som skal vises, sender brukeren til markøren «omrobjbak» og viser utkjøringen. Før klippet er ferdig møter den på frame scriptet omrTilbake.

**omrTilbake** - venter til det aktuelle klippet er ferdig, og sender brukeren tilbake til «klikkomr».

**gaaHvor** - Dette scriptet kalles om man trykker på tilbake-knappen når man er på klikkekartet over masovnen. Brukeren kan komme til denne siden fra to steder, klikkekartet over området og innholdssiden. Om hun kommer fra klikkekartet over området skal utkjøringen til masovnen vises, og så skal brukeren bli sendt til klikkekartet over området. Om hun kommer fra innholdssiden skal hun bare sendes tilbake dit.

Funksjonen sjekker først navnet på den forrige markøren var på i gTilbake-lista. Om dette er «sitemap», som er markøren til innholdssiden, kalles ganske enkelt hentTilbake, og brukeren blir sendt tilbake. Scriptet kontrollerer til slutt at videovinduet ikke er byttet ut med et videoklipp.



Hvis brukeren ikke kom fra innholdssiden, sender den brukeren til markøren «omrobbak», som er utkjøringsiden til klikkekartet over området, og viser utkjøringsklippet til masovnen. Herfra tar omrTilbake over (se lenger opp).

### **Klikkekartet**

Cd-rom-en inneholder to sider vi har kalt «klikkekart». Dette betyr at man ser et videoklipp hvor kameraet står stille, hvor man kan klikke på enkeltelementer. Ved å klikke på dette kjører kameraet bort til bygningen og man får se tekst om elementet. Deretter kan man klikke seg tilbake, og kameraet kjører tilbake til utgangspunktet. Dette er gjort ved bruk av et videoklipp som viser området, og to videoklipp for hvert element, ett som kjører inn på elementet (heretter kalt innkjøringsklipp) og ett som kjører tilbake igjen til utgangspunktet (heretter kalt utkjøringsklipp). Det er ett klikkekart som viser masovnene og elementene den består av, og ett som viser hele området, hvor man kan klikke på viktige bygninger. Man kan også klikke seg fra klikkekartet til helt enkle sider uten innkjøring og utkjøring, disse er ikke omtalt her, når det nevnes et element på et klikkekart menes det et med innkjøring og utkjøring.

Funksjonen «klikkekart» er skrevet slik at den kan brukes på alle elementer som inngår i et klikkekart, både fra klikkekartene og fra innholdssiden. Den tar blant annet parameteret pNyttKlipp, som er shotnummeret til innkjøringsklippet. I shotlisten står hver innkjøring rett før den tilhørende utkjøringen, slik at de korresponderende videoklippene (f.eks. video2), sitt utkjøringsklipp, kommer kronologisk etter (som da blir video3). Tekstene har også nummer etter shotlista, slik at teksten som hører til shot2 heter tekst2. For at man etterpå skal vite hvilket klipp som skal vises for å kjøre tilbake brukes den globale variabelen gKlipp som inneholder nummeret på det siste klippet som ble vist.

For hvert av klikkekartene er det tre markører («sider»), en hovedside (klikkomr og klikkmas), en side som viser innkjøringen (omrobbj og masobj) og en side som viser tilbakekjøringen (omrobbak og masobjbak). Innholdssiden har en egen markør for å vise klikkekartklipp, klippFraMap. «omrobbj» og «masobj» er undersider til hendholdsvis Feiring jernverk og Masovnen, på strukturkartet over Cd-rom-en.

**Klikkekart** - tar parameterene pNyttKlipp, og nyOverskrift. Setter gAntFram = 0. Beregner navnet på videoklippet og teksten, og viser disse og den nye overskriften der de skal være. Sender så brukeren til riktig markør.

Den riktige markøren er enten «tilKlikkmas», «klippFraMap», «masobj» eller «omrobbj».

«tilKlikkmas» er markøren brukeren blir sendt til om hun klikker på masovnen på klikkekartet over Feiring jernverk. Her spilles innkjøringsklippet til masovnen, og når dette er over sendes brukeren automatisk videre til klikkekartet over masovnen. Her kalles ikke lagreTilbake, fordi det er et eget script som står for dette, som jeg kommer tilbake til.

«KlippFraMap» er markøren brukeren blir sendt til om hun klikker på noen klikkekartelementer fra innholdssiden. Her vises innkjøringen til det enkelte element, men man kan ikke få se utkjøringen herfra. Når brukeren blir sendt hit kaller klikkekart-funksjonen lagreTilbake-funksjonen (se lenger opp) med «masobj» som parameter om elementet hører til under klikkekartet over masovnen, eller med «omrobj» som parameter om elementet hører til under klikkekartet over Feiring jernverk. Dette er fordi det ikke er meningen at man skal kunne gå fram eller tilbake til en side som er en underside av et klikkekart, man skal i stedet bli sendt tilbake til selve klikkekartet, hvor man har mye bedre navigasjonsmuligheter for å komme videre. Her brukes den vanlige tilbake-knappen for å gå tilbake til innholdssiden.

«masobj» er markøren brukeren blir sendt til om hun klikker på et av elementene på klikkekartet over masovnen. Her brukes også den vanlige tilbake-knappen for å komme tilbake til klikkekartet over masovnen.

«omrobj» er markøren brukeren blir sendt til om hun klikker på et av elementene på klikkekartet over Feiring jernverk. Tilbake-knappen her ser ut som den vanlige, men er en annen, med et annet script. Når man klikker på denne kalles scriptet shot\_tilbake. Her kontrolleres også at tilbake-adressen er «omrobj», ettersom brukeren kan ha vært innom andre sider.

**shot\_tilbake** - bruker den globale variabelen gKlipp for å finne ut hvilken utkjøring som skal vises, sender brukeren til markøren «omrobjbak» og viser utkjøringen. Før klippet er ferdig møter den på frame scriptet omrTilbake.

**omrTilbake** - venter til det aktuelle klippet er ferdig, og sender brukeren tilbake til «klikkomr».

**gaaHvor** - Dette scriptet kalles om man trykker på tilbake-knappen når man er på klikkekartet over masovnen. Brukeren kan komme til denne siden fra to steder, klikkekartet over området og innholdssiden. Om hun kommer fra klikkekartet over området skal utkjøringen til masovnen vises, og så skal brukeren bli sendt til klikkekartet over området. Om hun kommer fra innholdssiden skal hun bare sendes tilbake dit.

Funksjonen sjekker først navnet på den forrige markøren var på i gTilbake-lista. Om dette er «sitemap», som er markøren til

innholdssiden, kalles ganske enkelt hentTilbake, og brukeren blir sendt tilbake. Scriptet kontrollerer til slutt at videovinduet ikke er byttet ut med et videoklipp.

Hvis brukeren ikke kom fra innholdssiden, sender den brukeren til markøren «omrobbak», som er utkjøringssiden til klikkekartet over området, og viser utkjøringsklippet til masovnen. Herfra tar omrTilbake over.

## Backup

For å sikre at filene som ble produsert gjennom prosjektet ikke skulle kunne forsvinne ved uhell eller problemer med data-maskinene, ble ulike tiltak satt i verk. Ferdige filer ble lagt på prosjektets område på skolens server, med sikkerhet i at skolens server tar backup en gang i døgnet. En av gruppas medlemmer er ikke knytta til skolens nettverk på sin personlige PC, og har derfor tatt jevnlig sikkerhetskopier på CD og overført til Hovedprosjektdisken.

## 7. TESTING

### Brukertesting

Det finnes ulike metoder for brukertesting, men felles for alle er at brukeren blir observert mens produktet benyttes. Det vanligste ved brukertesting av multimedieapplikasjoner er at testkandidaten plasseres foran en datamaskin med applikasjonen som skal testes. En teststyrer leder gjennomføringen av testen og forteller hva som skal gjøres. Det ideelle er at testkandidaten tenker høyt under testingen.

Det vil ofte være observatører som holder seg i bakgrunnen under testen. Observatørene er gjerne designere, produsenter og andre som er knyttet til utviklingen. Seansen vil kunne bli filmet og vist på en skjerm til disse personene, enten i samme rom eller i et annet.

Brukeren har andre forutsetninger enn for eksempel en designer når det gjelder å forstå et system. Brukeren må forstå systemet ut i fra hvor intuitivt det er, og hvordan det kommuniserer. Hvis brukerne ikke forstår, er det systemet det er noe i veien med. En bruker som utfører en test vil alltid ha rett i det han uttrykker med sine handlinger. Har brukeren problemer med interaksjonen, har han rett

i at det er feil i produktet. Men man må skille mellom brukerens objektive og subjektive kunnskap. Om brukeren synes rødt er den beste bakgrunnsfargen, eller at det burde vært benyttet en annen font, trenger han ikke å ha rett.

### **Planlegging av test**

Vi tok høyde for en urolig testgruppe og diskutere hvordan vi skulle forholde oss til dette. Planen var å legge opp til en rolig, men bestemt og klar holdning ettersom dette er en ny situasjon for elevene og fordi det skulle foregå på et ukjent sted. Målet var å gi elevene forståelse av at det de var med på er viktig og at de svarte så nøye de kunne, var viktig for den videre utviklingen.

Elevene satt to og to og utførte bestemte oppgaver de fikk utdelt skriftlig. Underveis og i etterkant av bruken av cd-rom-en svarte elevene på ulike spørsmål om testen skriftlig. To av prosjektgruppas medlemmer observerte hver sin gruppe. Disse elevene arbeidet med de samme oppgavene som de andre. I samarbeid med lærerne i klassen ble elever med ulike ferdigheter og erfaringer innen data-maskinbruk plukket ut til å bli fulgt spesielt.

Det var viktig å sjekke om brukerne fant fram og om innholdet passet målgruppa. Gruppemedlemmene la spesielt legge vekt på å observere hvordan brukeren fant fram på cd-rom-en. Sentrale spørsmål var:

- Må testpersonen lete og gå mye fram og tilbake før han kommer til riktig side?
- Bruker testpersonen navigasjonsinnretningene riktig? Bruken av «Fram og tilbake»/«Innholdsside»

### **Metode**

Formen for brukertesting vi valgte i denne sammenheng er noe annerledes enn de vanlige ett – eller toroms testingene som er beskrevet under avsnittet «Brukertesting». Vi valgte å legge vekt på å samle inn mye informasjon. Det ble altså i hovedsak samlet inn kvantitativ informasjon, kontra kvalitativ. Dette er en måte å sikre bredde i informasjonsinnhentingen. I tillegg til breddeinformasjon ble det gjennomført noen få kvalitative undersøkelser i løpet av brukertesting. Testingen er ikke vitenskapelig eller grunnlag for nøyaktige statiske data. Om noen av elevene ikke svarte på alle spørsmålene, er likevel de øvrige svarene tatt med. Dette medfører ujevne svarantall på de ulike spørsmålene. Testen er ment som en tilbakemelding og pekepinn på cd-rom-ens funksjon og hvordan den treffer målgruppa.

Etter gjennomføringen av testen benyttet vi anledningen til å få spontane reaksjoner fra elevene. Dette kom i tillegg til den skriftlige tilbakemeldingen de allerede hadde gitt. Kommentarene som kom opp da, er tatt med i resultatsammendraget under.

## **Testgruppen**

Testgruppen bestod av 44 elever fra 8.klasse fra Kopperud skole på Gjøvik. Alle elevene oppga at de holdt på med data «ofte» eller «av og til». Ingen oppga at data ble benyttet «sjelden».

## **Resultater**

### **Forståelse av funksjonalitet og grensesnitt**

Elevene hadde god forståelse av funksjonaliteten og fant raskt og greit fram til de ulike sidene de fikk beskjed om å finne. Det tok enkelte av elevene litt tid før de forstod bruken av klikkekartet, men alle oppdaget muligheten og benyttet det etter hvert. Fra to av elevene ble klikkekartet omtalt som det de likte best. Flere elever oppga at de syntes «Innholdssiden» var svært nyttig og enkel å bruke. Det ble også gitt tilbakemeldinger på at oppbygningen var det beste ved produktet.

Ingen av elevene svarte at de syntes det var tungvint på spørsmålet om hvordan det var å finne fram, men to elever oppga at de syntes det var litt vanskelig. Alle elevene svarte at de syntes knappene var logiske. To elever savnet muligheten til å søke via en søkemotor.

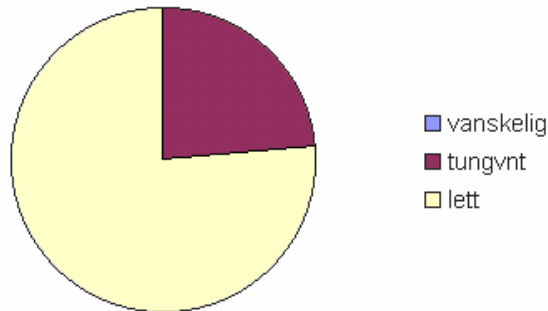
### **Læringsgrad og forståelse av informasjonen**

Som elevene uttrykte det, ville de benyttet cd-rom-en annerledes om de hadde holdt på med prosjekt. Nå var de i stor grad påvirket av den uvanlige situasjonen med brukertesting de var oppe i, og ikke nødvendigvis fokuserte på å lære om jernverksdrift. Det var allikevel ingen av elevene som hadde problemer med å forstå emnene som ble formidlet. Ei jente svarte at hun ikke likte denne måten å lære på, mens resten av testerne syntes det var ålreit.

### **Konklusjon av brukertest**

Elevene hadde ingen problemer med navigeringen eller å forstå cd-rom-en. Brukergruppa ble fascinert av formidlingsmåten og likte i stor grad å benytte produktet.

### Å lære av cdromen



## Ekspertevaluering

Hensikten med denne typen testing er at ekspertene skal gå igjennom hele applikasjonen i det tempoet han selv vil. Det er ikke bestemte oppgaver som skal løses, her er det derimot meningen at ekspertene skal gå i dybden av produktet og komme med tilbakemeldinger på hvordan løsninger fungerer eller ikke fungerer.

### 3D grafikk

Ekspertene har gitt tilbakemeldinger underveis i animeringsarbeidet.

- Visualiseringen er god og oversiktlig, fungerer fint og er godt integrert.
- Elva ser ut til å renne for raskt, og bølgene er for lave. I tillegg bør elva følge elveleiet bedre.
- En del av treverket er vel mørkt, slik at det er vanskelig å se teksturene ordentlig. Ellers virker teksturene forseggjorte og fine.
- Belganimasjonen er litt dårlig opplyst. Et svakt baklys og refleksjoner fra gulvet kunne ha gjort seg.
- På en del av animasjonene, og særlig markant på kullhuset, er det fortsatt motionblur på den siste rammen hvor videoen stopper.
- Klikkekartet bør kanskje ha forklarende tekst.
- Landskapet ser monotont ut uten busker, trær, steiner osv.

## **Pedagogikk og formidling**

Eksperten har vurdert det pedagogiske opplegget. Under følger et sammendrag av de viktigste tilbakemeldingene fra evalueringen.

- Det pedagogiske fungerer godt og gir god læring. Innformasjonen er svært konkret og gjort levende på en enkel og morsom måte.
- Applikasjonen inneholder både tekst og bilder, noe som åpner for bruk av flere sanser samtidig. Dette stimulerer brukeren og gir økt læringsevne. Tekst og bilde som utfyller hverandre er et godt pedagogisk virkemiddel.
- Å legge til lyd ville være hensiktsmessig for stimulans av flere sanser.
- Produktet henvender seg til gutter på en god måte med sin formidling av teknisk historie. Stimulans av denne typen er mangelvare i skolen.
- Innholdssiden burde gjøres mer lik de øvrige sidene eller gjøres mer interessant med en illustrasjon.
- Lenker i teksten er svært positivt.
- Det burde legges til rette for utskriftsmuligheter og lagring av tekst og bilder.

## **Brukergrensesnitt**

Eksperten har gitt innspill på brukervennlighet, oppbygning og visuell utforming. Under følger et sammendrag av de viktigste tilbakemeldingene fra evalueringen.

- Innholdssida isolert sett fungerer bra, oversiktlig og lettforståelig. Siden gir god brukervennlighet.
- Knappene Feiring jernverk og Innhold kan med fordel få andre navn slik at sammenhengen mellom disse kommer klarere frem. En mulighet er å kalle knappene «Feiring jernverk - innhold» og «Feiring jernverk - klikkekart».
- Linken til siden om prosjektgruppas medlemmer er litt for utydlig og bør gjøres mer lettlest.
- Musepeker og hånd kan ved bruk av klikkekartet oppfattes som litt like og forvirre brukeren.
- Et problem med skjermbildet er at det ikke dekker hele dataskjermen. Dermed synes bakenforliggende skjermbilder som ikke er i bruk. Disse kan virke som et forstyrrende element og derfor bør skjermbildets avgrensning komme tydeligere frem.
- Den visuelle utformingen fungerer tilfredsstillende.
- Siden om Eidsvoll museum bør inneholde noe mer informasjon for de som ønsker å besøke museet, for eksempel kartutsnitt og besøksadresse.



- Siden med kildehenvisninger bør ryddes opp i rent typografisk.
- I tillegg er det på noen av sidene mindre viktige feil som skrivefeil, tegnsetting, orddelinger, setningsformuleringer og lignende.

## **Oppdragsgiver**

Oppdragsgiver har kommet med jevnlige tilbakemeldinger. En endelig oppsummering av produktet viser at Eidsvoll museum helst ville foretrukket mer fokus på det visuelle. Flere modeller og større detaljeringsgrad omkring de enkelte delene av jernverket ville vært en fordel.

## **Konklusjon ekspertevalueringer**

Ekspertevalueringene viser at vi har kommet fram til et funksjonelt og interessant produkt som treffer målgruppa. Det er allikevel behov for enkelte justeringer og det ideelle ville være å inkludere lyd og større grad av nøyaktighet på 3D modellene. Brukergrensesnittet bør justeres noe.

## **Endring etter tester**

- Tydeligere introside med eksakt språkbruk
- Økt bruk av illustrasjoner og fotografier
- Flere underoverskrifter og avsnitt for å løse opp tekst
- Veibeskrivelse til Feiring jernverk og besøksadresse til Eidsvoll museum

## 8. AVVIKSHÅNDTERING

Det ble tidlig klart for oss at datainnsamlingen tok for lang tid i forhold til planlagt. Hovedgrunn til dette var at vi var avhengige av andre og at det var vanskelig å finne sikre kilder til de spørsmålene vi satt med.

Ettersom vi kom noe skjevt ut tidlig i prosjektet på grunn av datainnsamlingen, fikk vi også problemer med de andre milepælene. For å komme inn på rett spor igjen utarbeidet vi en statusrapport som beskrev årsaker og tiltak. Vi erfarte at vi måtte utarbeide aktivitetsplaner med detaljplaner for hver milepæl og estimere timebruken nøyere. Prosjektet ble gjennomgått grundig for at vi skulle få en klarere fokus på arbeidet og renske bort alt overflødig. For å hente inn avvik ble vi enige om å begrense animasjoner, og på steder der det var hensiktsmessig, heller benytte renderinger, fotografier og illustrasjoner som erstatning. Det ble også klart at utarbeiding av tekster måtte settes bort, og dette tok oppdragsgiver seg av. I kravspesifikasjonen hadde vi åpnet for å lage en brosjyre. Dette var det naturlig å gå bort i fra, ettersom det ikke var sentralt for å nå de overordna målene i prosjektet.

Prosessen med avviskhåndtering var en konstruktiv prosess og etter dette ble gruppa strengere på å overholde planer vi selv hadde satt. En viktig del av denne prosessen var også statusmøter med oppdragsgiver og prosjektveileder, som fungerte som et konstruktivt fora hvor ulike løsninger og utfall ble diskutert. Det stod også sentralt å informere oppdragsgiver utenom disse møtene i forhold til endringer på produktet.

### **Kvalitet, tid og ressurser**

I prosjektet forholdt vi oss til tre faktorer, nemlig kvalitet, tid og ressurser. Selv om ikke oppdragsgiver hadde noen krav til levering, var dette ikke en mulig faktor å endre på, ettersom vi måtte forholde oss til innleveringsdatoen for prosjektet. Ressursfaktoren var det heller ikke så mye vi fikk gjort noe med, ettersom det var utenkelig å skaffe en fjerde person uti prosjektet da tidsproblemene begynte å vise seg. Vi brukte jo naturligvis ekstra ressurser i den forstand at vi jobbet selv utover planlagt tidsbruk. Den gjenstående av de tre faktorene er kvalitet, som jo var noe oppdragsgiver hadde krav til. Vi var derfor opptatte av å gjøre små og smarte ressursbesparende endringer som ikke skapte vesentlig forringelse av kvaliteten. Det var samtidig viktig å prioritere ressursene riktig. All innstats ble til tider satt inn for å bli ferdig med bestemte milepæler, for å komme videre i arbeidet.

Tidlig i prosjektet innså vi at det ville bli for omfattende å inkludere lyd på cd-rom-en. Vi valgte allikevel å åpne for muligheten til å legge inn lyd om det skulle vise seg at vi hadde kapasitet til å få det til. Det ble gjort en del undersøkelsesarbeid rundt mulighetene for å skaffe ferdigproduserte lyder og forhold rundt rettighetene til disse. I brukertestinga ble det ikke etterlyst den type lyder det var aktuelt å ha med i applikasjonen og selv om en av ekspertene ønsket lyd, ble den endelige avgjørelsen om å kutte lyden helt ut tatt.

Vi kom fram til at lyd ville gitt cd-rom-en en ekstra dimensjon og opplevelse som ville vært med på å styrke formidlinga og underbygge inntrykket. Lyd vil ikke nødvendigvis savnes om den ikke er tilstede, men kan virke forstyrrende om den er der. Ettersom oppgaven vår dreier seg om visualisering, og vi ikke ville oppnådd større måloppnåelse ved å ha med lyd, ble det altså ikke tatt med. (Se vedlegg H)

## 9. OPPSUMMERING

### **Resultat**

Cd-rom-en, slik den fremstår ved prosjektslutt, trenger enkelte forbedringer før den kan settes i produksjon. Det anbefales at produktet integreres som en del av en bredere løsning. Grafikk fra cd-rom-en kan legges ut på Eidsvoll museums hjemmesider og en egen nettside for Feiring jernverk bør utvikles. Detaljingsnivået kunne vært høyere, men nåværende resultat er tilfredsstillende og gir en god visualisering. Applikasjonen mangler enkelte sentrale emner som omhandler jernproduksjonen. Kransen på masovnen og malmveltene er ikke tildelt egne sider, noe de i forhold til viktigheten burde.

### **Utvidelsesmuligheter**

Produktet kan sies å ha lang levetid, ettersom det er historie som dokumenteres. Historien blir ikke foreldet. Cd-rom-en har stor grad av utvidelsesmuligheter. 3D modellen viser nå kun utvendige hus, men det er fullt mulig også å vise hvordan

husene har sett ut inni. Dette var et alternativ som ble prioritert vekk til fordel for produksjonshistorien i planleggingen, men som er aktuell ved en eventuell utvidelse. Enkelte elever savnet denne muligheten til å kikke inni husene under brukertestingen. Det er en interessant vridning av produktet å fokusere på den øvrige aktiviteten i verket som skulle til for å holde samfunnet i gang. Det være seg sagbruket som lå like utenfor verksområdet, transporten av råjern til Eidsvoll verk, og driften på gårdene i området rundt.

Å gå i en retning av å i tillegg til å vise driftshistorien, også fokusere på hvordan menneskene som levde i verket hadde det, stemmer godt overens med oppdragsgiver tanker for en eventuell videreutvikling. Oppdragsgiver ser i neste omgang for seg mer om de sosiale forholdene, livet til menneskene og mer generell informasjon om tidsepoken. Det er kun de viktigste aktivitetene rundt jernproduksjonen som er tatt med slik produktet ser ut i dag. Man kan selvfølgelig utdype dette og fortelle mer om selve jernproduksjonen, i tillegg til gruvedrift og tømmerdrift, men der er viktig å ikke gjøre stoffet for grundig eller omfattende, noe som kan medføre at folk «faller» av.

Graden av historisk korrekthet kan naturligvis forbedres, og modellen kan gjøres mer detaljert med natur og mennesker. Med en virkelighetsnær modell av verket, åpner man for en mengde bruksområder. En fullstendig modell av verket kan brukes til alt fra spill, formidling av generell norsk kulturhistorie, til hverdagen i Feiring jernverk. Det er bare fantasien som begrenser bruken av en slik omfattende modell. Mulighetene ligger åpne for nye målgrupper og bruksområder. Det ville være naturlig å gi produktet lyd ved en eventuell videreutvikling. Lyd ville kunne være med på å gi en mer helhetlig og sterkere opplevelse av hvordan samfunnet så ut den gangen. Det ville være naturlige å legge til atmosfærelyder av for eksempel elva, susing i naturen, pukking av stein og flammene i masovnen. Ved tilføring av lyd på cd-rom-en, bør det også gis mulighet til å skru den av.

Klikkelyder av ulike slag som indikerer at man benytter navigasjonsinnretningene bør også vurderes ved en videreføring av produktet. Ved et slikt arbeid vil det også være naturlig å skifte ut Startsidene med en side som skiller seg ut fra de øvrige sidene i større grad enn nå. Denne siden har en spesiell status, og bør derfor også signalisere dette ved å ha et annet utseende.

## 10. EVALUERING

### Prosjektgjennomføring

I starten av prosjektet var det nødvendig med mye møter for å få på plass planer og for å stake ut kursen for prosjektet. Tross stort møtebehov innså vi etter hvert at møtehyppighet var for stor og at det gikk for mye tid til å diskutere detaljer. Kursen ble med hell lagt om og vi åpnet for større grad av individuelle avgjørelser. Hver enkelt hadde arbeidsområder og rapporterte om disse til gruppa og evaluering av utkast utarbeidet individuelt ble gjort i fellesskap. På denne måten oppnådde vi å kunne bruke mer tid på gjennomføring og mindre tid på planlegging og arbeid i grupper, men fremdeles holde gruppa orientert om hva som foregikk i de ulike prosessene.

En del av denne prosessen var også at vi erfarte at estimering av tidsbruk var en av de viktigste delene i planleggingen. Vi feilet i den forstand at vi i stor grad hadde holdt oss til overordna planlegging, men forstod etter hvert viktigheten av aktivitetsplanlegging. Til tross for første statusmøte, hvor det kom klart fram at vi var i ferd med å få problemer på grunn av at vi ikke klarte å følge planene våre, foreslo ikke veileder

aktivitetsplanlegging. Det ville helt klart vært en fordel for prosjekt om vi hadde blitt ledet inn på det rette sporet noe tidligere, men så kom vi jo fram til det selv, etter litt streving.

Vi har erfart at det er vanskelig å være avhengige av andre for å få skaffet nødvendig informasjon. Det ideelle i dette prosjektet ville vært å ha med en egen faglig ansvarlig som kunne stått for den historiske biten. At vi ikke er historisk kvalifiserte har vært et hinder ettersom den aktuelle tidsperioden er mangelfulgt dokumentert, og kildene ikke var klare i det prosjektet startet. Å skaffe tilveie tilbakemeldinger fra rette instanser i forhold til modelleringsarbeidet har vært svært tidkrevende.

Prosjektet har bestått av arbeidsoppgaver vi har verdsatt og satt stor pris på i gruppa. Gleden har allikevel blitt noe borte ved utføring av enkelte oppgaver ettersom tidspresset har vært vel stort i perioder. Det har vært en lærerik prosess og utbyttet av prosjektet har vært stort.

I prosjektet har vi hatt fast prosjektleder, noe som har fungert godt. Det har også vært fast kontaktperson utad, men dette var det hensiktsmessig å gå bort fra i perioder med stor mengde datainnsamling. Det faste sekretærvervet har bidratt til at informasjon har blitt nedtegnet på en konsekvent og hensiktsmessig måte gjennom hele prosjektet.

Det var problematisk å skaffe tilveie tilstrekkelig kartmateriell. Dette var uheldig for prosjektet og medførte at vi ikke fikk muligheten til å lage en block out, ettersom det 3D modellerte terrenget kom seint på plass. Fordi vi ikke fikk gjort dette endte vi opp med å modellere mange detaljer som aldri ble rendret, blant annet baksider av hus. Fordelen med dette er jo naturligvis at den samlede modellen av området inneholder mye informasjon som ikke vises nå, men som med fordel kan benyttes ved videreutvikling.

### **Oppdragsgivers vurdering**

Oppdragsgiver Eidsvoll museum har bidratt med evaluering av samarbeidet og prosjektet forøvrig. Oppdragsgiver kjenner oss som Visverk fra forprosjektet og kaller oss derfor det i sin evaluering.

Feiring jernverk som museumsanlegg er lokalisert utenfor bilveg, og en kan derfor ikke nå alle interessante besøksgrupper. Eidsvoll museum har et overordnet mål om å gjøre Feiring jernverk bedre tilgjengelig for publikum. Dette søker vi å nå gjennom flere ulike metoder, og prosjektarbeidet til Visverk ved Høgskolen i Gjøvik passet godt inn i dette. Et digitalt formidlingsopplegg som kan

brukes uten å besøke det fysiske anlegget vil være interessant for flere grupper.

Med dette utgangspunktet ble samarbeidet med Visverk innledet, et samarbeid som har fungert veldig bra. Oppdragsgiver har vært med på noen møter med gruppa på Gjøvik, for å oppsummere framdriften og planlegge videre gang i prosjektet. Dette har fungert bra, ettersom nødvendig kommunikasjon ellers har gått via telefon og e-post.

Eidsvoll museum kunne nok ha vært en mer aktiv part i samarbeidet, særlig i forhold til innsamling av historiske opplysninger, som i hovedsak burde ha foreligget før prosjektstart. Dette lot seg dessverre ikke gjøre pga. knappe stillingsressurser. Visverk har derfor jobbet selvstendig med innsamling av historisk materiale og har hatt hyppig kontakt med ressurspersoner på feltet for å kunne gjengi og framstille jernverkstida på en korrekt måte. Dette er et verdifullt og nødvendig arbeid for at dette prosjektet skulle gi et produkt som har de ønskede kvaliteter i formidlings-situasjonen. Denne innsamlingen har nok gitt prosjektgruppen et betydelig merarbeid i forhold til om det historiske materialet hadde foreligget. Dette merarbeidet kommer til en viss grad til syne ved CD-en med interaktivt «besøk» til Feiring jernverk. Vi mener mer tid burde vært brukt på det visuelle, og med det menes flere modeller og litt mer detaljer omkring de enkelte delene av jernverket. Men dette bunner igjen i at gruppa har vært nødt til å bruke svært mye tid til innsamling av historisk materiale. Eidsvoll museum er altså godt fornøyd med Visverk, og en vurdering av prosjektsamarbeidet som helhet, vitner om ei gruppe med god orden og struktur på det de gjør.



# 11. KONKLUSJON

I denne hovedoppgaven har vi laget en interaktiv cd-rom som formidler jernproduksjonen ved Feiring jernverk. Gjennom prosjektet har vi tilegnet oss mye nyttig kunnskap om modellering av bygninger og Lingoprogrammering.

Digitale medier er godt egnet for læring, særlig på ungdomsskoletrinnet ettersom det er gode muligheter for interaktivitet og bruk av flere medier.

Rekonstruksjon av bygninger, i 3D så vel som på andre måter, krever i større grad av historisk informasjon enn andre måter å gjengi historie på. Dette er fordi man må ha mye, nøyaktig og den rette historiske informasjonen for å kunne skape en tredimensjonal virkelighet. Om man mangler deler av informasjonen kan den ikke bare kuttes ut, slik man for eksempel kan ved formidling gjennom tekst. Har man ikke den nødvendige informasjon om et tak, kan det likevel ikke utelates.

Vi har kombinert mange forskjellige teknikker for å komme fram til dette produktet som vil kunne komme til nytte i ulike undervisningssammenhenger.

# VEDLEGG