



2015

Datoriserad Tentamen



*Datasal för digital tentamen vid ETH Zürich
"Image courtesy of Jan Hacker, ETH Zürich"*

Mats Brenner, HIG

Helena Sandström, UMU

SUNET-Inkubator Slutrapport

12/23/2015

SAMMANFATTNING

Tentamen är en kärnverksamhet vilket innebär att ett införande av datoriserad tentamen berör i stort sett alla delar av verksamheten. Det kommer krävas förändringar i administrativa processer och tentamensförberedelser både för administrativ personal och lärare. Det kräver även en ökad digital kompetens hos alla inblandade inklusive tentamensvakter. För studenterna krävs utbildning och möjlighet att testskriva en digital tentamen i aktuellt tentamenssystem innan första tentamenstillfället samt, om de skall använda sina egna datorer, eventuell installation av programvara och uppdatering av datorn samt möjlighet att verifiera att datorn (OS, webbläsare osv) fungerar i sammanhanget.

Tittar vi framåt öppnar digitaliseringen helt nya möjligheter för lärare att konstruera tentamen vilket i kombination med en marknad under utveckling gör att vi troligen kommer att se en verksamhetsutveckling på området som kan leda till fler nischade program för specifika ämnen eller tentamensvarianter. Vissa ämnesspecifika program finns redan idag.

I Norden införs digital examination på bred front. I Sverige prövas nu nationella digitala prov och flera universitet och högskolor har börjat införa digital tentamen fast ännu oftast i mindre skala. Erfarenheten från mer storskalig användning av e-test i Sverige finns från framförallt Trafikverket, med Körkortsprövet.

Datoriserad tentamen är inte bara ett införande av en systemlösning för e-test. För effektiv administration bör hela verksamhetsprocessen för tentamen ses över och digitaliseras – från Ax till Limpa. Speciellt hänsynstagande i planeringen bör även ske för studenter med funktionshinder. Systemlösningen bör i övrigt vara anpassad till de funktionella krav som utbildningsverksamheten (ämnesbredd) vid lärosätet har. Frågetyper, publiceringsalternativ, hantering av digital tentamen off- och online måste tas hänsyn till. En fråga man bör klarlägga i en upphandling i det sammanhanget är vem som äger de frågor som läggs i det digitala tentamenssystemets frågebänk samt om det finns ämnes- eller tentamensspecifika behov som inte täcks av ett generellt tentamenssystem.

Ett införande av digital tentamen medför även förändringar i fysisk infrastruktur då lokaler behöver anpassas eftersom datorisering kräver tillgång till både ström och nät till varje tentamensplats samt eventuellt en översyn av ventilation på grund av ökad värmetillförsel. Med uppresta datorskärmar tillkommer även en insynsproblematik som gör att man kan behöva möblera om eller använda någon typ av avskärmning runt en tentamensplats. En kärnfråga är vilken typ av datorer/klienter man väljer att använda vid tentamenstillfället. Här finns möjligheten att lärosätet håller med datorer (fasta, virtuella eller bärbara), att använda studenternas egna datorer (BYOD), datorer på testcenter eller olika kombinationer av dessa.

Med digitalisering öppnas nya möjligheter att kopiera tentamensfrågor och svar, surfa upp svar på nätet, kommunicera mellan studenter, låna varandras inloggning, samt plagiera. Det ställer nya krav på säkerhet mot fusk. Här krävs både utbildning och införande av säkerhetsrutiner, det kan även krävas stöd i form av programvaror. Digitalisering gör i vissa avseenden en tentamenssituation mer sårbar. En tentamen är ett high stake scenario varför det behöver säkerställas att allt data inte är förlorat och att en tentamen kan fortsätta även om det till exempel sker ett diskhaveri i en dator, det blir tillfälligt strömbrott eller man tappar kontakten med Internet. Säkerhet kring information och data måste säkerställas och informationsklassning är här ett stöd. Rapporten innehåller en risk- och sårbarhetsanalys som ger en vägledning i införandet av datoriserad tentamen.

Framtida tentamina där man kanske har både video och ljud samt loggar in i ett tredjepartsprogram i form av en virtuell miljö ger nya utmaningar när det gäller att hitta lösningar för arkivering. Enligt lag skall alla tentamensfrågor arkiveras. Hur skall detta ske? Leverantörer av tentamensprogram som har en molnlösning som hostas hos global aktör ställer frågor kring Safe Harbour och hänsyn till personlig integritet. Hänsyn till personlig integritet måste även tas vid digital övervakning.

Vid planering av införande är en rekommendation att man överblickar helheten eftersom ett införande av ett tentamenssystem med största sannolikhet även medför införande av ett antal stödsystem. En digital lösning kommer att öppna för många nya möjligheter till tentamensutformning, därför bör man vid planering av förändringar i infrastruktur tänka på att inte stänga möjligheten att byta eller lägga till ytterligare tentamenssystem i framtiden. Ekonomiska kalkyler bör göras för att få en rimlig kostnadsbild för att få tillräckliga utvecklingsresurser för datoriserad tentamen.

Projektet har tagit fram ett frågeformulär som kan fungera som underlag för en kravspecifikation för ett lärosäte som vill undersöka och välja systemlösning för datoriserad tentamen – den finns som excel-fil på projektets webbsida¹. Projektet har skickat ut frågeformuläret till ett urval av leverantörer. Somliga valde att inte svara. Inkomna svar finns sammanställda i en jämförelsematrix i en excel-fil som även innehåller alla leverantörers fullständiga svar inklusive kommentarer. Filen skickas med som separat dokumentbilaga till rapporten. En leverantör svarade dock i PDF-form så deras svar bifogas fristående.

Det finns flera införandemodeller, olika sorters verksamhetsstöd kring digital tentamen samt flera systemlösningar att välja på för e-test och datoriserad tentamen. Vi hoppas att denna rapport och den information som finns samlad på projektets wikisida¹ kommer vara ett stöd för lärosäten i Sverige i dessa val och vid införandet av datoriserad tentamen.

¹ <https://portal.nordu.net/display/Inkubator/Digital+Tentamen>

INNEHÅLL

Sammanfattning.....	1
Sökord.....	7
1 Inledning.....	8
1.1 Bakgrund	8
1.2 Projektgrupp och Referensgrupp	8
1.3 Genomförande och Metod.....	8
1.4 Avgränsningar.....	9
1.5 Läsanvisningar	9
2 Nuläge och Framtiden	11
2.1 Digitaliseringskommisionen	11
2.2 Top 10 IT Issues, 2015 – enligt Educause	11
2.3 Litteraturen - Framtiden för E-exam och High Stake Exam.....	12
2.4 Nya möjligheter och Trender	13
2.5 Vad innebär en övergång till digital tentamen.....	15
2.5.1 Fördelar – Nackdelar	16
2.6 Analys av Marknaden och Standarder	17
2.7 Samlade erfarenheter - Sverige, Norden, Europa och Världen.....	18
2.7.1 Norden.....	18
2.7.2 Europa	28
2.7.3 Övriga världen	30
2.7.4 Internationell översikt - konferenser	31
2.7.5 Sverige	31
3 Digital examensprocess – från Ax till Limpa.....	36
3.1 Förberedelse.....	36
3.1.1 Definition av roller i systemlösningen och systemförvaltning	36
3.1.2 Skapa tentamensgrupper	38
3.1.3 Schemaläggning.....	38
3.1.4 Anmälan.....	39
3.1.5 Provkonstruktion	40
3.1.6 Föra över anmälda studenter.....	41
3.1.7 Arkivera tentamensfrågor	41
3.2 Tentamen – i sal med tentamensvakter.....	42
3.2.1 Inloggning och förberedelse.....	42
3.2.2 Övervakning och support	43

3.2.3	Inlämning och utloggning	43
3.2.4	Stöd för personer med funktionshinder.....	43
3.2.5	Extra tangentbord och mus.....	43
3.2.6	Verksamhetsanalys – Tentamen	44
3.3	Tentamen – på distans	45
3.4	Bedömning	47
3.4.1	Bedömning och betygssättning	47
3.4.2	Plagiatkontroll	48
3.4.3	Moderering och fastställande av tentamensresultat och betyg.....	48
3.5	Efterarbete	48
3.5.1	Hantering av upptäckt fusk	48
3.5.2	Publicera resultat	48
3.5.3	Överklagandeprocess	48
3.5.4	Utlämning av tentamen.....	48
3.5.5	Överföring av resultat till Ladok.....	48
3.5.6	Arkivering	49
4	Programvaror och standarder	50
4.1	Programvaror	50
4.1.1	Frågebanker.....	50
4.1.2	LMS.....	51
4.1.3	Dedikerad programvara för digital tentamen – funktioner och krav.....	51
4.1.4	Låsningsfunktioner – säkra webbläsare	63
4.1.5	Andra säkra webbläsare för Linux, Mac, Windows och mobila enheter.....	64
4.1.6	Övervakningssystem.....	69
4.1.7	Classroom Management system (CMS)	72
4.1.8	NaaS - Native as a Service.....	73
4.1.9	Google Chrome Books	74
4.1.10	Övervakningssystem.....	74
4.1.11	Verktyg för tentamensadministration – förberedelsearbetet	75
4.2	Standarder	76
4.2.1	SCORM och Tin Can API.....	77
4.2.2	Standarder definierade av IMS Global Learning Consortium.....	77
5	IT-arkitektur och Infrastruktur	81
5.1	IT-arkitektur.....	81
5.2	Integration.....	82
5.2.1	Integration mot Ladok.....	82

5.2.2	Före Tentamen	83
5.2.3	Tentamensgenomförande.....	84
5.2.4	Efter tentamen	85
5.2.5	Integration med schemaläggningssystem.....	87
5.2.6	Integration mot arkiveringsystem	87
5.2.7	Integration med Idp eller CAS	87
5.3	Infrastruktur	88
5.3.1	Fysisk Infrastruktur – Lokalanpassningar	88
5.3.2	IT-infrastruktur	92
6	Lagar, regler och speciella hänsyn.....	99
6.1	E-arkivering.....	99
6.1.1	E-arkivering och digitala tentor	99
6.1.2	Stöd för personer med funktionshinder.....	105
6.2	övervakning	105
6.2.1	Kameraövervakning.....	105
6.3	Molntjänster och PUL.....	106
6.3.1	Datalagring - IT-säkerhet och flexibilitet i molnet.....	106
6.3.2	Personsäkerhet (PUL) och safe harbour.....	107
6.4	Regler kring Funktionsnedsättning.....	107
6.4.1	Programvaror/Programfunktioner	107
6.4.2	Nya lagkrav 2015	107
6.4.3	Diskrimineringslagen	109
6.4.4	Utvärdera och analysera webbsidor	110
6.4.5	Programvaror som stödjer både PC och Mac.....	111
6.4.6	Säkerhetsaspekt - kontroll och uppföljning kring plagiat/fusk - enskild dator	112
6.5	Aspekt på legal fråga kring BYOD	112
6.6	Rättning/Bedömning	112
6.6.1	Betygsärenden.....	113
7	Säkerhet.....	114
7.1	Fysisk säkerhet	114
7.2	Säkerhet mot fusk och stöld av data	114
7.2.1	Sätt att fuska – erfarenhet från leverantör av e-test	114
7.2.2	Autentisering och övervakning.....	118
7.2.3	Plagiatkontroll	120
7.2.4	Förhindra fusk och LOA-nivå	120
7.2.5	Programvaror för att Tekniskt förhindra möjligheter till fusk.....	123

7.3	Studentsäkerhet - rättvis och säker bedömning	124
7.4	Driftssäkerhet	124
7.4.1	Skydd mot förlust av data.....	124
7.4.2	Robusthet, skalbarhet och redundans	126
7.4.3	Loggning	126
8	Kostnadskalkyler och ROS	127
8.1	Sårbarhetsanalys och dolda kostnader	127
9	Införande och systemförvaltning	137
9.1	Allmänt säkerhetsarbete med e-test.....	137
9.2	införande av e-examination - Erfarenheter från Australien.....	138
9.3	Utbildning	139
9.3.2	Information till studenterna inför tentamen	140
9.4	Servicenivåhantering - SLA	141
9.5	PoC för test av interoperabilitet och prestanda.....	143
9.6	Risker och beredskap – både för testplan och i skarp drift.....	143
9.7	Ekonomiska aspekter vid genomförande datoriserad tentamen.....	143
9.7.1	Exempel ur verkligheten.....	144
9.8	Gantt-schema för System Roll out.....	145
9.9	Summerande Kravlista	146
9.9.1	Jämförelse mellan system	146
10	Nyttoeffekter och rekommendationer.....	148
10.1	Identifiera och värdera nyttoeffekter med e-tjänst.....	148
10.2	Kostnadsberäkningar.....	148
10.2.1	Gemensam upphandling – ramavtal eller DPS.....	149
10.3	Summerande rekommendationer - Checklista	150
11	Litteraturlista	155
12	Appendix.....	156
12.1	SEB – ETH Zurich.....	156
12.2	Göteborgs universitet – erfarenhet från tester	157
12.3	AB Tutor – information från leverantör	159
12.4	OpenExam – egenutvecklat Uppsala.....	160
12.5	Exia – egenutvecklat Stockholms universitet	163
12.6	DigiExam – vid Lunds universitet.....	167
12.7	Högskolan i Gävle	168

SÖKORD

ID-kontroll, autentisering, övervaka person, övervaka dator (lärosätenas egna och BYOD), låsa skärm, kioskläge, låsa för ej surfa, säker webbläsare, övervakningskamera, övervakningsbilder, monitoring, remote proctoring, secure and proctoring online test, definition, uses cases benefits of standards, computerized assessment securely / safely, PUL, samtycke inspelning, eAssesment, e-assessment security, safe exam browser, anonym betygsättning/examination, online proctoring solutions, Webcam Proctors, Keystroke Recognition Devices, Independent Coursework, Regional/Certified Testing Centers for Oline Students (jmf. Lärcentra i Sverige/Tenta på annan ort), Information security, e-test security, secure browser, e-assesment security, Trustworthiness, computorbased assessment, secure exam, online testing, lockdown software, e-elarning security, Electronic exams (e-exam), secure e-assessment, online exam, e-assessment, computer based assessment, summative assessment, competence orientation, authentic assessment, ILA, IT-service, learning management system, safe exam browser

1 INLEDNING

1.1 BAKGRUND

Många lärosäten har redan eller ligger i startgroparna för att införa digital tentamen. Enligt projektdirektivet var projektets mål att skapa en grund för tekniska lösningar som kan användas som startvärde av lärosäten som skall införa digital tentamen. Denna grund tas fram genom en inventering och jämförelse av aktuella programvaror på marknaden utifrån samlade erfarenheter och krav från lärosäten framförallt i Sverige och Norden. Projektet skall även titta på behov och möjligheter av integration med befintlig och/eller eventuellt framtida beroendesystem och infrastruktur. I projektet ingår även att sprida kunskap och erfarenheter samt om möjligt hitta en informationsmodell för fortlöpande kunskapsspridning i ämnet.

1.2 PROJEKTGRUPP OCH REFERENSGRUPP

Projektgruppen har bestått av Mats Brenner vid högskolan i Gävle och Helena Sandström vid Umeå universitet. Mats har varit projektledare och sammankallande. Förutom löpande ansvar för projektets wiki, kontakt med lärosäten och myndigheter, planera och genomföra webinarer har han även haft fokus på de administrativa delarna av verksamhetsprocessen kring digital tentamen. Helena Sandström har som främsta fokus haft ansvar för tekniska aspekter såsom integration, systemstöd och programfunktioner samt säkerhet.

Projektgrupp:

Projektledare: Mats Brenner, HiG, mats.brenner@hig.se

Teknisk resurs: Helena Sandström, UMU, helena.sandstrom@umu.se

Uppdragsgivare: Per Hörnblad, projektkoordinator SUNET Inkubator, per.hornblad@umu.se

Referensgrupp:

Fredrik Nilsson, Gymnastik- och idrottshögskolan, Fredrik.Nilsson@gih.se

Stefan Pettersson, Mittuniversitetet, Stefan.Pettersson@miun.se

Joakim Nejdeby, Linköpings universitet, joakim.nejdeby@liu.se

Sören Berglund, Umeå universitet, soren.berglund@umu.se

Jeffery Johns (VT15), Göteborgs universitet, Jeffrey.Johns@law.gu.se

Maria Sunnerstam (HT15), Göteborgs universitet, maria.sunnerstam@gu.se

Charlotte Wistrand, Örebro universitet, charlotte.wistrand@oru.se

Per Hörnblad, SUNET Inkubator, per.hornblad@umu.se

Projektgruppen har träffats vid fyra tillfällen i anslutning till aktuella konferenser och har i övrigt hållit kontinuerlig kontakt via mail och telefon. Referensgruppen och Projektledaren har sammanträtt via webinar sista datumet varje månad, 10 tillfällen.

1.3 GENOMFÖRANDE OCH METOD

En inventering har genomförts där alla svenska lärosäten inom högre utbildning, skolverket, samt våra nordiska motsvarigheter till Sunet, har kontaktats. Tio webinarer har hållits där svenska lärosäten (Göteborgs universitet, Stockholm universitet, Lund Juridiska fakulteten, Polishögskolan i Stockholm, Linnéuniversitetet, Hälsohögskolan i Jönköping och Uppsala universitet/BMC) har presenterat hur de arbetar med digital examination. Projektet har tittat på hur framförallt våra nordiska grannländer

men även några länder i och utanför Europa arbetar med digital tentamen samt studerat tentamensprocessen och vilka nya möjligheter och risker som identifierats med datoriserad tentamen. Utifrån detta har behovet av och möjligheter till integration och tekniskt stöd analyserats och utmynnat i ett antal tekniska krav vilka även fungerat som en utgångspunkt för det frågeformulär som använts i en jämförande analys av verktyg på marknaden. Resultatet har fortlöpande förts in på projektets wikisida och sammanställs i denna rapport.

1.4 AVGRÄNSNINGAR

Utredningen och aktiviteterna fokuserar kring erfarenheter från Sverige och Norden och framförallt på tekniska lösningsförslag för Svenska lärosäten.

De legala området och perspektiven berörs, men projektet har inget direktiv att ta fram nya förslag kring detta.

Rapporten tar upp summativ datorbaserad examination, rättning och bedömning med återkoppling och ej formativa examinationsmetoder.

Inskannade papperstentor tas ej upp i rapporten. E-arkivering av digitala tentor tas upp.

Rapporten fokuserar på teknisk infrastruktur (teknisk utrustning, IT-systemlösningar, lokalfrågor) – risker och vad som rekommenderas för campus och testcentra (läs framförallt lärcentra i Sverige).

Rapporten tar upp frågor om tillgänglighet för funktionshindrade studenter.

Projektet har även titta på liknande testprocesser i övrigt med belysande exempel hur Trafikverket hanterar digitala prov för körkortsprovet samt hur läget är i grund- och gymnasieskolan eftersom det även inverkar på hur vi arbetar på lärosäten nationellt med digitala prov framöver.

1.5 LÄSANVISNINGAR

Kapitel två tar upp nuläget för systemlösningar för digital tentamen i Sverige, Norden samt begränsade utblickar för Europa och övriga världen. Fördjupade exempel ifrån Sverige utgår från dokumentation på webbsidor hos lärosäten, samt information som framkommit i de av oss i projektet arrangerade webinar. Nya trender och framtida möjligheter beskrivs som påverkar hur digital tentamen kan komma att utföras i framtiden.

Kapitel tre behandlar examensprocessen utifrån ett administrativt och tekniskt perspektiv. Varje avsnitt kring examinationsprocessen (- från Ax till limpä), ger även förslag på åtgärder och rekommendationer som är ett uttryck för *good* eller *best practice*.

Programvaror inom e-Learning samt funktionella krav utifrån verksamhetens perspektiv går igenom i kapitel fyra. Vid planering för ett digital test eller digital tentamen tar provkonstruktionen och frågetyperna ett stort utrymme i arbetstid. Vi har begränsat oss till de vanligt förekommande frågetyper och inställningar för publicering för testsituationer där även fusk kan stävjas.

Övervakning tas upp ur perspektivet kring tentamensvärdens digitala kompetens och vilka tekniska verktyg/programvaror och systemlösningar som vanligtvis används vid digital tentamen, även på distans.

Kapitel fyra presenterar även standarder på området.

Kapitel fem behandlar förändringar i Infrastruktur samt funderingar kring val av klientlösning.

Ett införande av digital tentamen medför en hel del förändringar vilket kräver en del förberedelser vilket tas upp i kapitel 6.

I kapitel 7 berör det som rör lagar, regler och juridik. Det gäller bland annat avsnittet om arkivering/e-arkivering och de allmänna krav som finns för själva tentan (frågorna) och studentens inlämnade dokumentation/svar.

Stöd till funktionshinder tas upp i begränsad omfattning i rapporten, men belyses utifrån hela verksamhetsprocessen.

Säkerhet har fått ett eget kapitel, kapitel 8, då en övergång till digital tentamen medför en hel del säkerhetsproblematik som behöver beaktas.

Kapitel 9 behandlar kostnadskalkyler och i samma kapitel presenteras en Sårbarhetsanalys och en diskussion om hur lärosäten kan identifiera nyttoeffekterna med digital tentamen. Ur ekonomiskt perspektiv berörs hur utnyttjandet av lokalerna sker effektivt för digital tentamen.

I kapitel 10 och 11 finns samlat lite olika funderingar som inte redan tagits upp inför ett införande samt en lista på de leverantörer som fått den lista med frågor som ligger till grund för den jämförelsematrix som bifogas rapporten. En summerande checklista återkopplar med det viktigaste som tagits upp i rapporten och bör checkas av under planering, förberedelse och genomförande.

I rapporten använder vi noter och har i slutet en källförteckning av de viktigast för läsaren med litteraturreferenser, personer vi intervjuat, konferenser projektet deltagit i och webblänk till en wiki som projektet löpande uppdaterat med dokumentation som "startvärde" för den som skall påbörja arbetet med att testa eller genomföra digital tentamen på sitt lärosäte.

I slutet finns även en Appendix med fördjupad dokumentation om systemlösningar, tester och skarpa egna systemlösningar samt administrativa rutiner på svenska lärosäten varav de flesta presenterats på de olika webinar som genomförts under projektet.

Notera att på projektets webbsida finns mer information om systemlösningar (leverantörer), projektplanen och alla inspelade webinar m m.

2 NULÄGE OCH FRAMTIDEN

Vid övergång till digital examination och framförallt datoriserad tentamen på campus behöver IT-avdelningar, administrativa enheter som nu hanterar papperstentamina och stödenheter för IKT samt systemägare för LMS/lärplattformar - en överblick och förståelse kring vad som är viktigt och vad vi skall fokusera på när vi skall planera en övergång från papperstentamen till digital tentamen.

En av uppgifterna för projektet var att titta på vilka nationella och internationella trender och prognoser och goda exempel som finns och i det här kapitlet har vi försökt samla det vi funnit kring detta samt vad som kan vara värt att känna till i sammanhanget.

2.1 DIGITALISERINGSKOMMISSIONEN

Enligt Jan Gulliksen som är ordförande för Digitaliseringskommissionen måste akademien hänga med i digitaliseringen av samhället. Han påtalar att vissa högre utbildningar idag ligger långt framme medan studenter i vissa utbildningar nästa helt kan välja bort det digitala.

"I en tid då i stort sätt alla yrken kräver digital kompetens är detta mycket allvarligt. Studenterna blir långt mycket sämre rustade att möta framtidens behov och krav."

Debattartikel, Universitetsläraren nr 4, 2015

Digitaliseringskommissionen har föreslagit att UKÄ skall ges två uppdrag, ett av dem är att "årligen följa och analysera utvecklingen av digital kompetens inom högre utbildning samt föreslå åtgärder för dess vidareutveckling". Datorbaserad tentamen om den genomförs på bred front på alla landets lärosäten – som nu i Norge och Danmark – kommer ha en stor inverkan både på studenternas digitala kompetens men även på lärarnas och examinatorernas digitala kompetens.

Datoriserad tentamen kommer förmodligen vara en av de mest genomgripande förändringar i lärosätenas verksamhet kring undervisning och examination - sedan lärosätena började införa lärplattformar, studentportaler och webbkonferensverktyg i början av 2000-talet. Inte enbart på grund av att det generellt ökar den digitala kompetensen utan kanske framförallt för att möjligheten att använda digitala verktyg öppnar upp fler möjligheter att genomföra en examen.

2.2 TOP 10 IT ISSUES, 2015 – ENLIGT EDUCAUSE

EDUCAUSE är en internationell stödorganisation kring IT i akademisk utbildning och undersöker varje år vilka de tio viktigaste IT-frågorna för lärosäten är. För år 2015 så menar EDUCAUSE att de tio viktigaste IT-frågorna är:

"Top 10 IT Issues, 2015"²

1. *Hiring and retaining qualified staff, and updating the knowledge and skills of existing technology staff*
2. *Optimizing the use of technology in teaching and learning in collaboration with academic leadership, including understanding the appropriate level of technology to use*
3. *Developing IT funding models that sustain core service, support innovation, and facilitate growth*
4. *Improving student outcomes through an institutional approach that strategically leverages technology*

² <http://www.educause.edu/research-and-publications/research/top-10-it-issues>

5. *Demonstrating the business value of information technology and how technology and the IT organization can help the institution achieve its goals*
6. *Increasing the IT organization's capacity for managing change, despite differing community needs, priorities, and abilities*
7. *Providing user support in the new normal—mobile, online education, cloud, and BYOD³ environments*
8. *Developing mobile, cloud, and digital security policies that work for most of the institutional community*
9. *Developing an enterprise IT architecture that can respond to changing conditions and new opportunities*
10. *Balancing agility, openness, and security*"

Notera att punkt 1 och 2 handlar om att rekrytera kompetenta lärare och annan personal och öka digital kompetensen hos befintlig personal samt optimera användandet av teknik i undervisningen. Punkt 4 och 7 att med teknologins hjälp förbättra studenternas möjlighet att leverera samt tillhandahålla och supporta *online education* genom att stödja användande av olika enheter i olika miljöer. Punkt 8 - 10 att administrativt organisera sig kring och bygga en flexibel och samtidigt säker IT-infrastruktur där man balanserar upp flexibilitet och öppenhet med säkerhet.

Dessa punkter är även viktiga att utgå ifrån när man planerar för ett införande av datoriserad tentamen. Ett digitalt system för tentamen behöver också vara flexibelt, gärna modulärt uppbyggt så att man lätt kan byta ut det i takt med att marknaden utvecklas eller kanske använda några olika då olika ämnen kan ha olika behov. Det skall vara lätt att integrera med befintliga system och eventuella sidosystem för till exempel plagiatkontroll och övervakning. Studenter och lärare skall kunna använda olika typer av enheter när de arbetar med systemet. Det skall vara intuitivt att använda och gärna optimerat för sin uppgift.

2.3 LITTERATUREN - FRAMTIDEN FÖR E-EXAM OCH HIGH STAKE EXAM

Enligt Fluck & Hillier⁴ (2015) är framtiden för datoriserad tentamen mycket innehållsrik, framförallt avgör införande av BYOD då lärosätena i annat fall måste investera i egna datorer/tunna klienter för i datoriserad tentamen med avsedda speciella skrivsalar. I nedanstående tabell beskrivs framtida scenarion enligt av Fluck & Hillier (2015):

³ Studenten använder sin egen dator (BYOD)

⁴ Hillier, M. & Fluck, A. (2015). A pedagogical end game for exams: a look 10 years into the future of high stakes assessment. In T. Reiners, B.R. von Kinsky, D. Gibson, V. Chang, L. Irving, & K. Clarke (Eds.), *Globally connected, digitally enabled. Proceedings Australasian Society for Computers in Learning in Tertiary Education (ascilite)*, Perth, Australia, 29 Nov - 2 Dec (pp. 463-470). <http://www.2015conference.ascilite.org/wp-content/uploads/2015/11/ascilite-2015-proceedings.pdf>

Table 1: A possible road map to the future of high stakes assessment

	About now	2015-2020	2020-2025	2025 and beyond
Medium for high stakes assessments	Paper	Paper-replacement – students can opt to type instead of handwriting (uses USB drive to boot BYOD). Some post-paper exams appearing.	Post-paper exams common. All questions and materials are digital, a computer is required to respond to assessment challenges.	Fully computerised, internet enabled exams with candidates using a range of software and input devices.
Connectivity	None	None to some use of restricted ad-hoc networks for response reticulation in post-paper exams.	Mix of offline and online exams limited to selected resources. Connections logged.	Open internet access but all transactions are fully logged inclusive of communication, timing, sources.
Authenticity of assessment	Scenarios are written descriptions, with monochrome illustrations	Full colour diagrams and video begin to provide more authentic scenarios	High fidelity, data-driven simulations	Real-time links to global databases
Candidate identity assurance	Manual comparison of face with ID card photo by a trusted supervisor	Practice continues, linked to local database via handheld device.	Practice continues, but laptop camera takes pictures of the keyboard user at random intervals.	Practices continue, with two-factor authentication incorporating biometrics such as face recognition.
Materials provided/ allowed	A range of published books, electronic calculators and stationery equipment bought into the room by students	Digital equivalents begin to replace some materials. E.g. PDFs.	e-books, high resolution images, video, simulations, all software tools are provided (open source).	Practice continues with increasing diversity of subject-specific software tools.
Assessment workflow	Bundles of scripts are physically transported to assessors	Practice continues, but digital response scripts can be duplicated, archived and e-mailed.	Digital responses, extends to data files created using subject specific software. E-workflows, banked and tagged questions.	Digital response files are accompanied by performance metrics for individual students, and interaction logs
Achievement measurement	On quality of solution, and written process	Practice continues, analytics of selected response items.	Practice continues, but analytics increasingly detailed. E.g. time taken per question, marks gain.	Detailed analytics, keystrokes/screen touches available – the solution process dominates assessment.
Continuous assessment improvement process	Year-on-year bell-curve comparisons regulate overall difficulty of exam.	Some data on overall ease or difficulty of individual questions/ options is available.	Individual questions are rated for discrimination and reliability etc.	Question ratings take into account all candidate interactions within the assessment.

Bild 1: Fluck & Hillier (2015) – A possible road map to the future of high stakes assessment

Upphovslicens bild/tabeller: CC BY The author(s) assign a Creative Commons by attribution licence enabling others to distribute, remix, tweak, and build upon their work, even commercially, as long as credit is given to the author(s) for the original creation.

2.4 NYA MÖJLIGHETER OCH TRENDER

En digitalisering av tentamen ger många nya möjligheter. Dels genom användandet av nya verktyg men också för att vi kan skapa nya typer av examina och även utvärdera studenters kompetens och bedöma/utvärdera studenters kunskaper på nya sätt.

I ITHU:s webinar om digital examination hade Alistair Creelman från Linnéuniversitetet en session "Nya alternativ för bedömning, examination och validering av kompetens" som berörde nya trender ute i världen. Frågan som ställdes inledningsvis "Vad bedömer vi?". Vad är värdet och vad förbereder vi studenterna för när man sitter i stora tentamenssalar på det traditionella sättet? Vad lär sig

studenten och hur mäter vi djuplärandet? Det är inte ofta på jobbet vi får en fråga som vi skall svara på bakom en låst dörr och utan hjälpmedel. Det finns försök som genomförts i Danmark och Norge där man under flera år låtit elever på gymnasieskolor ha tillgång till internet under examinationer. De har fått ha med sina egna datorer och ha tillgång till internet under examen. Det innebär dock att man måste ställa andra frågor, frågor som inte bara går att googla. Frågor som kräver att du kan mycket, som kräver analys och att du kan hantera nätet för att snabbt ta dig till rätt ställe för att hitta information och hjälp. Det gäller att tänka om hela tentamenssituationen^{5 6}.

2.4.1.1 Examination via lärcentra

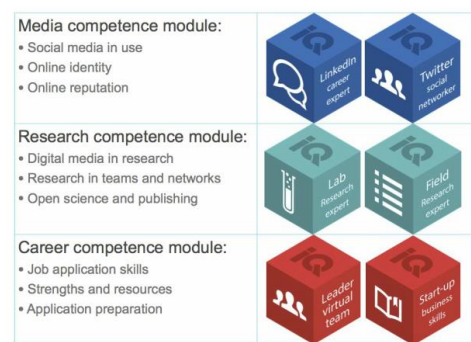
När det gäller salstentamen så sker examination idag för många universitet och högskolor vid kommunala lärcentra som finns utspridda i hela landet och tillhör nätverket Nitus, Nätverket för kommunala lärcentra. Det används som ett komplement till att komma till Campus. Här finns tentamensvakter och rättssäkerhet. Ett problem är dock att det saknas en nationell samordning för detta vilket gör att varje lärosäte eller i vissa fall varje lärare eller kurs gör upp med olika lärcentra kring examination vilket gör att lärcentra behöver hantera flera olika rutiner för varje lärosäte och ibland även för varje institution på ett lärosäte. Det skulle vara bra att titta på den här möjligheten att bygga ut möjligheterna till digital examination men det skulle kräva att någon samordnar det.

2.4.1.2 Open badges

En open "badge" är en representation av en färdighet, kunskap som du har. Du kan verifiera din kunskap eller din färdighet via någon erkänd organisation och lägga in det på din "badge". Systemet bygger på öppen standard varför en person kan kombinera flera badges för att skapa en bredare bild av sin kompetens. En badge kan publiceras varhelst en person vill exponera den på webben och i den finns metadata som till exempel berättar vem som utfärdat den och vad som krävdes för att få den.

Badges ger möjlighet att dela ut digitala certifikat för informellt och icke-formellt lärande. Saker som man lärt sig utanför det officiella utbildningssystemet likväl som via en mer formell utbildning eller en certifiering via ett företag. Det kan också vara så att om man gjort något bra på jobbet så kan arbetsgivaren dela ut ett certifikat. Det ger möjlighet att uppmärksamma mjuka värderingar såsom att man är bra på att hjälpa andra eller skapa dialog. Enligt uppgifter på Associations for Learning Technologies hemsida fanns det i mars 2015, 14000 utfärdare av badges och det var mer än 2 miljoner utfärdade badges.

Types of competencies



Open Badges Webinar / Ilona Buchem / 26-11-2015 / CC BY-SA 3.0

Bild 2: Typer av kompetenser (cc-licens)

2.4.1.3 E-portfölj

Du samlar dina meriter i en personlig digital meritportfölj som innehåller både akademiska och andra informella och formella kompetenser och som du tar med dig och fyller på genom livet. Ett verktyg och lärplattform i sammanhanget är Mahara⁷

⁵ "Eksamen med tilgang til Internett," <http://www.udir.no/Tilstand/Forskning/Rapporter/Ramboll/Eksamen-med-tilgan-til-internett>

⁶ "Internet under eksamen er en succes," <http://politiken.dk/indland/uddannelse/ECE1078946/internet-under-eksamen-er-en-succes>

⁷ <https://mahara.org>

2.4.1.4 Spel och simulering

Det handlar om formativ bedömning och det öppnar många möjligheter. Det integrerar instruktion, övning och bedömning och möjliggör rollspel och färdighetsträning i realistiska miljöer. Det är motiverande och engagerande och berättar mycket om hur en student tagit sig igenom en situation. Det finns de som menar att spel eller simulering är en (mer autentisk) bedömningssituation som kan vara mycket mer realistisk och effektiv än traditionell salstentamen^{8 9}

2.4.1.5 MOOCs

Inom Massive open online courses har man börjat experimentera med olika bedömningsmetoder och examination och det är intressant att titta på vilka erfarenheter man har från detta område. Ett sätt att hantera stora mängder studenter är automaträttning. Ett annat sätt är peer assessment (kollegial bedömning). I MOOC-världen är lärarbedömning en betaltjänst. Det finns även möjlighet till salstentamen på vissa anslutna lärcentra eller lärosäten.

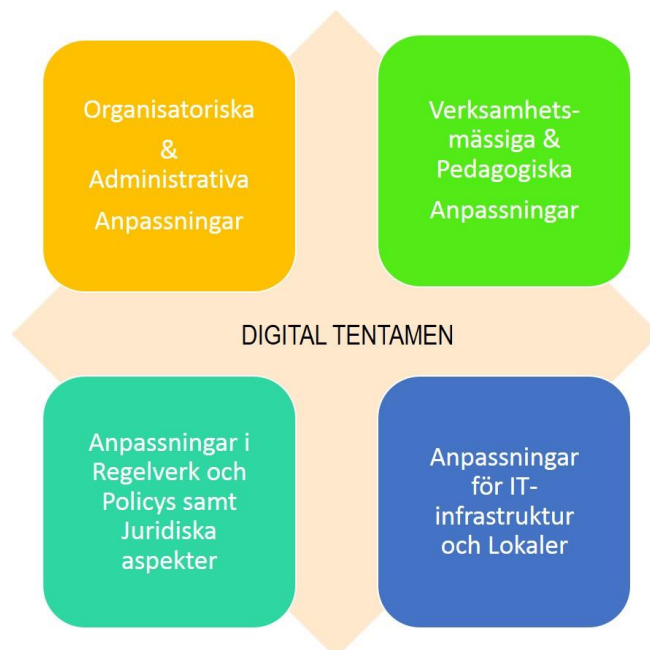
2.4.1.6 Roboträttning

Det handlar om automaträttning av uppsatser i form av proaktivt stöd under skrivprocessen där man kan skicka in sitt utkast och få återkoppling på stil, grammatik osv. Studenten får tillbaka det automaträttade resultatet och får chansen att bearbeta sin uppsats vidare och skicka för automaträttning igen. Studenter är generellt mer positiva till den här typen av återkoppling än rättning av lärare. Rättning av lärare tas ofta personligt och upplevs därför mer negativ för studenten. Lärare har dessutom inte den tiden att lägga ner på varje uppsats. Effekten är att uppsatserna i många fall blivit längre och att slutresultatet blir bättre^{10 11}.

2.5 VAD INNEBÄR EN ÖVERGÅNG TILL DIGITAL TENTAMEN

Examination är en kärnverksamhet på våra lärosäten och ett införande av digital tentamen påverkar hela organisationen då det kommer att ställa nya krav och påverka lokaler och IT-system samt alla som på något sätt arbetar med eller berörs av tentamensprocessen.

Detta projekt har inget fokus på att ställa funktionella krav på ett tentamenssystem men det har varit nödvändigt att skapa sig en helhetsbild av hela tentamensprocessen samt skapa sig en bild av behoven utifrån det pedagogiska perspektivet för att ha ett bra underlag för en analys av hur våra IT-avdelningar bäst kan möta framtiden.



⁸ J. Shaprio, "Can Games Make High-Stakes Tests Obsolete," <http://ww2.kqed.org/mindshift/2014/05/30/can-games-make-high-stakes-tests-obsolete>

⁹ "Sim Lean," <http://spel.leanforumbygg.se/simlean/>

¹⁰ "Criterion," <https://criterion.ets.org/criterion/Default.aspx?ReturnUrl=%2fcriterion>

¹¹ A. M. Paul, "Robo-readers aren't as good as human readers - they're better," *The Hechinger report*, 13 augusti 2014. http://hechingerreport.org/content/robo-readers-arent-good-human-readers-theyre-better_17021/

2.5.1 Fördelar – Nackdelar

Generellt är erfarenheterna vid införande av digital tentamen positiva både för studenter och lärare. Någon student har sagt ”äntligen”, vilket kanske bäst speglar det faktum att dagens ungdomar växer upp med många timmar framför datorer och känner sig hemma i den miljön samtidigt som de blir mer och mer ovana att skriva med papper och penna.

För lärare innebär framförallt rättningsarbetet en enorm tidsbesparing. Det blir också enklare att jämföra hur olika lärare rättat samma fråga och korrigerat så att alla studenter får en så rättvis bedömning som möjligt. Många lärare uppskattar friheten och möjligheten att kunna vara var som helst i världen och rätta tentamina. Tidigare behövde man släpa omkring på en jättebunt papper om man ville ta med sig tentamen och rätta på annan ort. Buntar som också skulle flyttas mellan olika lärare om det var flera som skulle rätta olika frågor i samma tentamen.

Det kan vara lite svårt att ställa om sig för somliga som har invanda rutiner. Somliga nämner att det finns lärare som fortsatt vill skriva ut tentamen och rätta på papper vilket dock borde vara en hantering som upphör, då detta bland annat innebär en stor mängd extra manuellt arbete. Det minskar även möjligheterna att jämföra resultat samt ökar risken att enstaka papper försvinner i tidningshögen hemma på någons köksbord.

En stor fördel för lärarna är att studenternas svar, genom möjligheten att använda texteditorer, alltid går att läsa och att svaren även generellt upplevs mer genomarbetade och välformulerade.

2.5.1.1 *Studenter med speciella behov*

Lärosätet måste även kunna tillhandahålla datorer och lokaler samt programvara så studenter med funktionsnedsättning/funktionshinder kan besvara de frågor som presenteras på skärm utan tekniska problem. De flesta testverktyg har funktionalitet för så kallad anpassad publicering – men detta måste särskilt undersökas – så studenter med funktionshinder inte diskrimineras.

Studenter med nedsatt funktion (FUNKA-studenter) får genom en bra digital miljö dock större och förbättrade möjligheter att utföra tentamen. I och med att de kan använda sin (egen) anpassade dator och skriva på ett för dem anpassat tangentbord ökar möjligheten att genomföra digital tentamen. Dock krävs att vald systemlösning stödjer möjligheten att kunna ställa in flera publiceringsalternativ, till exempel i form av förlängd tid per fråga eller per test eller att kunna distribuera frågan i förstärkt form (via ljudfil eller video) samt att studentens skärmläsningssystem fungerar med det som presenteras på skärmen via testverktyget eller QTI-spelaren.

Man bör även se till att det finns möjlighet att genomföra en digital tentamen i separata rum för studenter som behöver speciell utrustning som kan störa andra, alternativt är sjuka och kan smitta ner, behöver vilopauser eller särskild belysning etc.

2.5.1.2 *Spekulationer om Framtiden*

Utifrån de webinarer och de kontakter vi haft med personal i verksamheten har det blivit tydligt att det från ett pedagogiskt perspektiv kan finnas behov av system för olika typer av examinationsformer och ämnesspecifika tredjepartsprogram. Den digitala tekniken öppnar många nya möjligheter och en trolig utveckling är att det i takt med att marknaden utvecklas kommer gå upp fullt ut för personer i verksamheten vilka fantastiska nya möjligheter som erbjuds. Det kommer då dyka upp önskemål om alternativa tentamenssystem. Det verkar i varje fall inte osannolikt att det framförallt på våra större lärosäten kanske finns ett generellt digitalt tentamenssystem som ersätter papperstentan men att det parallellt med det finns andra tentamenssystem på samma lärosäte som används specifikt i ett

visst sammanhang, för en viss typ av examination, i ett visst ämne eller kanske bara för ett visst återkommande kursmoment.

2.5.1.3 Fördelar med digital rättning och bedömning

Fördelarna med att göra rättning och bedömning är stor vid digital tentamen. Erfarenheter från svenska lärosäten är att lärare tidsmässigt använder 30-70% mindre tid för att läsa, rätta och bedöma samt ge feedback till studenterna¹². Utgår vi ifrån att lärarna bara behöver lägga 2/3 av nuvarande arbetstid för rättning och bedömning vid digital tentamen, är det stora indirekta lönekostnader det handlar om för ett lärosäte och större mängder arbetstid som frigörs för annat arbete för en examinator.

Att lärarna har större förmåga att snabbt läsa igenom texter som är långa (essäfrågor/frågor med öppna svar och High Stake Exam) är mycket avgörande, att texterna blir tydligare och bättre disponerade av studenterna påverkar även hur snabbt en lärare kan bedöma och betygsätta studenten.

Frågetyper som är av flervalstyp kan automatiskt rättas av testverktyget och automatisk feedback kan även studenten då få. När papperstentor med flervalsfrågor skall rättas uppstår ofta ett omfattande och tidskrävande arbete.

Rättning kan även bli säkrare och bättre samt snabbare och utförd med högre kvalitet, då det blir enklare när studentens svar är digitala - framförallt genom:

- a. Att använda digitala bedömningsmallar
- b. Att fler lärare är med och granskar/gör bedömning med rättningsprotokoll (Moderation)
- c. Att använda vertikal och horisontell bedömning (lärare har "sina frågor" eller "sina studenter")
- d. Att studenternas svar är och lärarnas bedömning är anonym
- e. Att lärarna kan sitta var som helst för att göra sin rättning/bedömning
- f. Att lärarna enklare och flexiblare kan kommentera i dokument, markera på bilder m m som feedback till studenter

JISC har ett pågående projekt "Marking and production of feedback - A stage of the assessment and feedback lifecycle (2015)" som tar upp arbetsprocessen med rättning/bedömning ur ett kvalitetsperspektiv - "quality assurance processes". JISC menar att speciellt inom högre utbildning så är "marking" och "feedback" viktigt att hantera bra och då är metoderna "Moderation" och "Double or second marking" viktiga införa i större utsträckning:

- *Moderation to ensure a consistent approach across different markers*
- *Double or second marking to give additional scrutiny to the work of individual students particularly for high stakes assignments.*

(REF: <https://www.jisc.ac.uk/guides/transforming-assessment-and-feedback/feedback-production>)

2.6 ANALYS AV MARKNADEN OCH STANDARDER

Sammanfattningsvis är uppfattningen att marknaden för *e-assessment system* fortfarande är under utveckling och det innebär dels att de inte följer en gemensam standard och är kompatibla med varandra samt att det är få som erbjuder en mogen produkt. Det är dock ett hett utvecklingsområde inom all utbildning och det innebär att vi bedömer att utvecklingen på marknaden kommer att gå

¹² Enligt uppgifter från webinar: OpenExam UU/BMC, EXIA SU och DigitalExam LU

rätt fort framåt de närmaste åren. Det är dock viktigt att vi som beställare av system är tydliga med och vet vad vi har för krav och förväntningar eftersom vi genom det kan påverka utvecklingen i en riktning som gynnar vår verksamhet.

Marknaden för programvaror för e-learning innefattar applikationer av lite olika typ. Vi har gjort en grov indelning av aktuella system utifrån användningsområde och vi har även tittat på vilka eventuella standarder som finns inom området. Dessa presenteras närmare i Kapitel 4.

2.7 SAMLADE ERFARENHETER - SVERIGE, NORDEN, EUROPA OCH VÄRLDEN

Vi har två lärosäten som utvecklat egen programvara, Stockholm och Uppsala. De har båda presenterat sina lösningar på varsitt webinar (finns inspelade på projektets webbsida). Många svenska universitet håller på att eller planerar för att införa digital tentamen i större eller mindre skala. För en lista på vilka och vilka system man testat se listan på projektets wikisida. I Europa generellt så har JISC i England arbetat intensivt med verksamhetsprocessen kring e-learning och assessments och de har tagit fram en hel del material i olika projekt¹³. De har höga ambitioner om att bli väldigt bra på e-learning. UNINETT i Norge har arbetat intensivt med att ta fram krav och best practice dokument gällande införande av digital tentamen där man samarbetat på bred front med i stort sett alla Norska universitet. Resultat är ett antal dokument som omfattar både IT-arkitektur, processen, klienthantering, infrastruktur, loggning och övervakning. Dessa håller som bäst på att översättas till engelska med stöd från Géant för att bli levande best practice dokument inom EU.

2.7.1 Norden

2.7.1.1 Norge

I Norge har motsvarigheten till Sveriges SUNET - UNINETT, ett omfattande nationellt projekt kring digital tentamen - UNINETT Projekt Digital ekamen¹⁴ - inom verksamheten för eCampus – de har avtal både med lärosäten och leverantörer för att påskynda testning och utveckling av programvara för digital tentamen. Bland annat har företaget och systemlösningen Inspira Assessment fått stöd via UNINETT.

Ur administrativt perspektiv så har den norska staten en mycket pådrivande roll och önskar att digital tentamen påbörjas nationellt redan under 2016. Ett nationellt beslut om att studenter måste ha en egen dator (BYOD) för akademiska studier fr om 2016 samt införande av ett nationellt studentkort kommer påskynda möjligheterna öka införandetakten av digital tentamen. De juridiska aspekterna tas även upp i en speciell rapport från UNINETT.

Det innebär ur ett lärarperspektiv för Norge att lärare kan räkna med ledningens stöd för test och införande av digital tentamen samt stöd/support gällande systemlösning och annan nödvändig infrastruktur. Lärarna upptäcker även möjligheten att bättre nyttja flervalsfrågor som kan automaträttas, samt använda fler frågetyper än på papper.

Studenterna är pådrivande och önskar digital tentamen eftersom det underlättar skrivprocessen framförallt vid så kallad High Stake Exam – alltså digitala tentor som är avgörande för slutbetyg i kursen och en summativ examination, ofta med öppna frågor och där studenterna skriver i flera timmar (2 – 6 timmar).

¹³ England:

<http://www.webarchive.org.uk/wayback/archive/20140614112453/http://www.jisc.ac.uk/whatwedo/programmes/elearning/assessment.aspx>

¹⁴ Norge: <https://www.uninett.no/digitaleksamen>

UNINETT stödjer utvecklingen kring IT-system/infrastruktur och lokaler bland annat med dokumentation kring best practice som kan användas som kravbilder för fysisk och teknisk infrastruktur såsom el/strömförsörjning, lokalplacering, ventilation/värme/belysning, nätverk/bredbandsuppkoppling samt loggning/övervakning.

UNINETT kommer under senare delen av hösten publicera en sista rapport i en hel rapportserie¹⁵ om olika aspekter kring digital tentamen. Den sista rapporten tar upp sårbarhet med riskanalyser.

2.7.1.1.1 Universitetet i Oslo

Universitet i Oslo (UIO, 25/9-2015) har sedan flera år haft digital tentamen i skrivsal. UIO har ett större Tekniskt projekt¹⁶ kring digital tentamen, har flera rapporter och webbsidor med s k *tekniska riktlinjer* kring digital tentamen, dessa är:

- Säkerhet
- Arkitektur
- Infrastruktur
- Medicin – fakultet som har mer interaktiva e-test
- Juridiska – fakultet som har tidsmässigt längre essäer (High Stake Exam)
- Utvecklingen på 5-10 års sikt

USIT inom UIO har skrivit en omfattande rapport om digitala värderingsformer - Tekniska retningslinjer for digitale vurderingsformer på UiO¹⁷.

Speciellt intressant för projektet är USIT:s arbete kring IT-arkitektur-delen¹⁸.

UIO använder tre olika system för digital tentamen:

1. Egenutvecklat för juridiken.
2. QuestionMark Perception för medicin
3. Inpera Assessment (testas) för övriga ämnen

UIO har Juridisk Exsamen och PC-stuger med 450 platser, ca 9500 digitala tentamen per år – 95% digitaliseringsgrad. Systemlösningen är *egenutvecklad* och den är integrerad med FS - Felles Studentsystem (Norges motsvarighet till Ladok). Systemlösningen uppfattas inte helt brukarvänlig (lite låg), man har lyft/skapat fler roller. Men systemet har ett gott "arbetsflyt". För medicin används systemlösningen *QuestionMark Perception*. UIO har gjort en del egenutveckling, t ex egen import från FS, och möjlighet för lärarna att granska externt. (Ref för veta mer: Per Gruppum, UNINETT). Det är viktigt med ämnesperspektiv för medicin. *QuestionMark Perception* har körts i 4 år och är nu i skarpt läge. Över 1000 digitala tentor har genomförts.

¹⁵ <https://www.uninett.no/portal/digitaleksamen/docs>

¹⁶ Teknisk projektledare för Digital tentamen: Jørgen Grønland

USIT - Tekniske alternativer for digitale vurderingsformer ved UiO Head of Group - Content Management Group at University of OsloGrupp utveklare och sektionschef, Even Halvorssen.

¹⁷ <http://www.usit.uio.no/prosjekter/digitale-vurderingsformer/leveranser>

¹⁸ <http://www.usit.uio.no/prosjekter/digitale-vurderingsformer/leveranser/arkitektur.html>

Inspira Assessment, testas den "offentliga vägen" då även tillsammans med SEB (Safe Exam Browser). Man har haft 10 skarpa tillfällen, med 400 studenter tillsammans. 2 test med 160 deltagare. Totalt har 1000 studenter deltagit vid 20 tillfällen.

UIO har en diskussion om risken kring att helt binda upp sig till endast en leverantör, ett alternativ kan vara att istället bygga på moduler och hur integrering då enkelt skall ske. Frågetyperna och hur man kan representera och tillgodose behov kring dessa är även en viktig fråga (t ex för ämnet medicin). Krav och tekniska alternativ som UIO helst ser uppfyllda är:

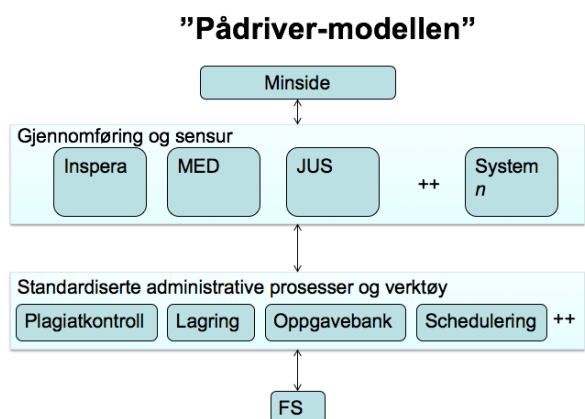
- Samma lösningar oavsett ämne
- Brukarvänlighet
- Standard i administrativa processer – ämnet skall fungera flexibelt/teknisk vara samma process
- Flexibilitet i värderingsprocesser
- Kontroll av data
- Kontroll av säkerhet, stabilitet, fusk, responsiv design och att det kan skalas upp

Man funderar utifrån tre modeller:

- Alternativkostnadsmodellen: 0=nollalternativet, systemlösningar som UIO har nu
- Alternativ 1: med ny IT-infrastruktur/IT-ramverk för digital tentamen
- Alternativ 2: med till exempel bara *Inspira Assessment*.

UIO menar att den passiva modellen blir alternativ 2, dvs med endast en leverantör (t ex *Inspira Assessment*) liksom man har nu med användning av en leverantör, Fronter, för LMS/lärplattform. Med den lösningen slipper man flera system och ur studentperspektivet har studenterna bara ett system även fast de läser fler ämnen. Det skulle innebära att juridik och medicin övergår till *Inspira* och att en integrering görs med FS. Man får ett avtal med *Inspira* och ett gränssnitt för studenter/lärare och administratörer. Dock låser UIO upp sig med en leverantör och förmodligen får man inte utveckling av systemlösningen enligt med UIO:s behov och får inte heller bort t ex buggar i den takt som just UIO behöver och ser som viktiga. En undran är om företaget och systemlösningen *Inspira* håller om 5 år. I en SWOT-analys ses risken, att satsa på *Inspira* är att lägga alla resurser och IT-infrastruktur i en extern riskfaktor som man inte kan styra enligt UIO:s interna behov och prioriteringar.

UIO gör analysen att vissa arbetsprocesser och viss funktionalitet inte behöver integreras fullt ut utan man kan ta det bästa av det bästa. Frågebank, verktyg för plagiatkontroll, schemaläggning, lagring, granska inlämningsuppgifter är t ex sådant som kan vara stand-alone-systemlösningar och bygga på moduler. Man har tillsatt en utredning som utreder alternativ 1, att bygga egen IT-infrastruktur där man låter kostnaden styra, och där tar UIO på sig uppgiften själv, och därmed alltså inte låter någon annan påverka fullt ut - UIO låter sig här själv styra utvecklingstakten. De kallar detta alternativ för "Pådriver-modellen" (Figur 1 på nästa sida).



Figur 1 Pådrivar-modellen enligt UIO

Inspira Assessment har fått statliga resurser och projektutvecklingsavtal via UNINETT – med option på långsiktigt avtal, detta är realistiskt för 1-2 år. För att utreda om Inspira är ett fullgott alternativ 2. Universitet i Bergen – har samma projektutvecklingsavtal för 2-3 år.

Universitet i Agder - har samma projektutvecklingsavtal för 3-5 år. HiST, Sør-Trøndelag University College har – har halvårsavtal för HT14, inget för VT15 och nu ett för HT15 med en anbudsanrunda för 2 år. Universitet i Stavanger(UiS) – var tidigt ute och sökte statliga medel tillsammans med Inspira via Innovation Norge. De är förstås mest nöjda och Inspira som företag gör mest vad de i UiS vill ha enligt UIO.

Enligt UIO är det mycket svårt att göra en produkt för digital tentamen som passar alla. Troligen kommer även LMS/lärplattformen fasas ut. UIO har t ex en CMS/studentportal som fildelningsyta för lärare emot student, schema + tentatillfälle och resurser – samma som används för de interna och externa webbsidorna. Att försöka få ned antalet lagringsytor för filer är ett mål i sig – även för hantering av digitala tentor.

UIO har även frågor som autentisering att lösa: Norge tar nu fram ett nationellt student ID-kort, detta kan lösa en del av arbetsprocessen. Till lokaler för digital tentamen så har man två dörrar som måste forceras med kortläsare som har chip/barcode. Utifrån korten man har, får man fram vilken rad och plats tentanden skall skriva sin tentamen. Det behövs generiska e-tjänster så att arbetsprocessen att slumpa eller placera tentander vid en speciellt plats kan ordnas. Elektroniskt studentbevis finns, t ex har HIOA en ny app. Viktigt med bra centrala lösningar som är kopplade mot autentisering via FS. Till exempel hantering av Semesterkort (terminskort) – kvittering av giltigt studentbevis och betalningsprocess för att anmäla och registrera sig för tenta.

UIO har funderat på att använda BYOD som klientlösning, men det är inte säkert att de går i den riktningen. UIO hänvisar till Köpenhamns universitet som referens och de erfarenheter som SDU.dk redan har.

Just nu tillhandahåller man 10% lånemaskiner, när man har haft krav på att studenten håller med egen dator, s k BYOD. Det skall vara enkelt att boka och få en lånemaskin. Det är även viktigt att certifiera att datorn är fungerande för BYOD.

Man har endast haft två tillbud, i en demo-eksamen med Inspira/SEB.

Mest problem har UIO haft med att studenterna inte haft uppdaterade datorer. För distansutbildningar där tentamen dock hållits på campus har ett problem varit att studenterna haft jobbdatorer där de ej haft Admin-rättigheter.

"Datorerna studenterna har är i dåligt skick, eftersom de använder dem som telefoner - stänger t ex aldrig av dem, de uppdateras ej ofta/eller inte alls..."

Intervju/möte 24/9- 2015, med UIO.no IT-avd personal

Allmänna andra krav som påverkar systemlösningen är:

- Indata från det studenten skriver i tentan sparar vart 20 sec/5 sec.
- Billigaste att lösa lagring i molnet
- Stavningskontroll ej nödvändigt
- Nationell examen i Norge för medicin införs förmodligen – nationella test (?).
- UIO har 8 fakulteter och 3 stora – som har egna lokala eksamensenheter.
- Centrala projekt - svårt med utrullning och förankring
- Tekniska infrastruktur för t ex ström måste lösas
- WiFi infrastruktur måste säkras upp¹⁹
- Vad UIO kommer besluta att göra själv
- Vill att leverantörerna öppnar upp sina lösningar (öppna API:n)

Just nu arbetar UIO alltså fram alternativ 1 med egen IT-infrastruktur och en PoC. Kommer leverantörerna göra som UIO önskar, dvs erbjuda öppna lösningar eller ha "svarta boxar"? UIO:s strategi är att bruka det bästa av det bästa.

Kjemisk Insittut UiO - fakultetsperspektiv

Kjemisk Insittut UiO (KI-UIO) har testat digital tentamen flera gånger och framgångsrikt. Man har e-test med 238 anmälda, 216 gjorde på papper och 22 digitalt med Inspira/SEB. Man hade 40 frågor och 30 var flervalsfrågor och 10 manuellt rättade.

Det viktiga är att beskriva mer ingående hur lärare kan skriva bättre flervalsfrågor, hur och varför. KI-UIO har ca 250 studenter. Modell som används är från NTNU för den digitala eksamensprocessen. KI-UIO har mandat/Mål att minst 10% skall vara digital tenta 2015. Studenterna har BYOD på alla e-prov/e-test för digital tentamen.

KI-UIO har analyserat testerna och summerar upp läget enligt följande:

¹⁹ Detta problem uppkommer även när lärare skall använda Clickers & responsystem i större skala i befintliga lärosalar: http://histproject.no/sites/histproject.no/files/Done_IT_D31_Develop_new_evaluation_models_final%281%29.pdf se sid 19: "In order to run the system you need a good WiFi coverage over the area with sufficient access for all students to participate..."

Resultat (+/-): fördelar, möjligheter och risker

Studenterna:

+ (plus)

- Enkelt göra
- Tar mindre tid

- (minus)

- Symboler svåra hantera
- Hur kan man hantera skrivverktyg vid digital tenta (anteckningspapper, miniräknare etc)

Lärarna:

+ (plus)

- Översiktligt
- Enkelt
- Tidsbesparande, 25% arbetstid behövs emot manuellt rätta/bedöma
- Enklare bedöma, hitta de som gjort samma fel och därmed få en bättre och mer likvärdig bedömning
- Sparar tid i utformning och poängsättning
- Kan ha många examinatorer – de äldre är snällare/bättre, yngre mer petnoga och kritiska
- Kan nu börja ha negativa poäng på frågor som besvaras fel av studenten (total poäng får dock bara bli 0 eller minus)
- Använda plausibla svar och goda distraktorer
- Kan ha mallar för tenta (antal frågor och typ av frågor i mallen, begränsar/standardiserar)
- Spara och återanvända frågor i frågebank
- Kan använda 3:dje parts applikationer
- Enklare utvärdera frågor och frågetyper
- Plagiatkontroll går genomföra

-/+ (minus/plus)

- Frågorna kan förbättras
- Enklare göra flera typer av flervalsfrågor, använda fler frågetyper

+/- (plus/minus)

- Viktigt att ta upp vikten av Blooms Taxonomi – att stega sig upp från "remembering"
- Uppgifter som kräver mellan-omräkning i flera steg måste göras noga eller helt undvikas för att få bort missförstånd

2.7.1.1.2 Högskolan i Oslo og Akerhus

Högskolan i Oslo og Akerhus, HIOA, tillhör UNINETTs grupp med samarbeitsavtal om testning.

HIOA har projektverksamhet og projektledare²⁰ som samordnar digital tentamen. HIOA har 33000 papperstentor. Ca 1200 studenter har genomfört digital tentamen vid 23 tillfällen med både Inspera Assessment og WiseFlow.

HT 2015 kommer ca 4500 digitala tentor göras, man skalar opp og tar även in hemtentorna som nu tas in digitalt i LMS Fronter. 67 av totalt 100 examensvakter är även vakter för digital tentamen – man använder de tentavakter som är intresserade/motiverade. Deras roll förändras till vara ”vakter” till vara rådgivare.

HIOS projektsamordnare har identifiserat 3 risiker kring digital tentamen, dessa är:

BYOD, studenterna har dålig kondisjon på sina datorer/PC. HIOA har 20 lånedatorer på 200 studenter. Från 2016 måste studenterna ha tillgång till egne datorer som lærverktøy (nasjonellt beslut i Norge forventas) og man räkner då med att behovet av lånedatorer minskar. Även datasalar används. Förberedelse - studentdatorerna måste testas 20-30 min innan e-testet så de fungerer. Man har datasalar med totalt 500 datorer, men dessa verkar inte användas för att organisere digital tentamen - dessa är tydeligen oppbokade (?) – då krävs det tydeligen för många tentavakter (oklart hvilken egentlige orsaken till dette är, administrativt, logistisk, kostnadsfordelingsprinsipper, lokalbokningsrutiner...).

Uppfølging, svært att etter tentan analysere resultatet per fråge i Inspera Assessment, går bare få en liste i excel, det er t o m bättre i Fronter's testverktøy (dette er Learning analytics, og funksjonelt s k objektanalyse i systemløsningen). Lærere vill ofta fortfarande skriva ut tentan på papper for bedømming. I ämnen som matematik og fysik är det svårere inføre digital tentamen delvis pga. behovet att skriva formler, enligt HIOA.

Lærarna använder ej nye digitale/alternative vurderings- og examinationsmodeller, HIOA har inga IKT-pedagoger eller någon Høgskolepedagog anstallt. Det blir dermed ett større fokus på att digitalisere just skrivealstentan som er med papper. Det er Administrationen for tentor som er pådrivende kring dette med digital tentamen, men de har ledningen med sig. Man är förankrad i linjeorganisationen så det blir enklare med inførandet. Prosjektledaren utbiller utbiller i ämnesgruppene. Ledningen vill få dette gjort og HIOA har 4 fakulteter. Man börjar även bare med de som vill.

2.7.1.1.3 Universitet i Bergen

Universitet i Bergen (UiB) är ett mindre lärosäte. Programmet DigUiB²¹ är universitetet i Bergens engagemang för nye digitale løsninger. DigiUID utveklar, testar og inføre digitale system og bra verktøy for utbiling og opinionsbiling - denna enhet har ansvar for digital examen.

UiB har problem med flere mindre lokaler som tentasalar. De har 4 tentamensvakter per 30 studenter (anm. högt räknat om man jämför med andra norske og svenske lärosäten, I jmf så har UiO 20 studenter per 1 tentavakt).

²⁰ Irene Lona, projektledare för digital tentamen vid HIOA: <https://www.hioa.no/eng/employee/irenel>

²¹ <http://www.uib.no/diguib>

Man har som mål att 30-40% av alla tentamina skall vara digitala år 2015 skall, det inkluderar då andra inlämningsformer (t ex hemtenta i Fronter?). År 2016 skall 60% vara digitala tentamen (Skoleksamen).

UiB har studenter som "IT-support-tentavakter", som tar hand om bara IT-problemen vid digitala tentamen. Detta fungerar bra. De använder ej kartongskärmar för avgränsa insyn i datasalar eller studiehallar, alltså salar som nu används i brist på andra mer ändamålsenliga lokaler för digitala tentamen. (jmf med tysta läsesalar/likande med studiebås med avskärmning mellan studenterna för minskad insyn).

De använder det digitala tentamenssystemet WiseFlow och börjar nu även använda den säkra webbläsaren Exam Monitor (monitor + logg av studenterna aktivitet på dator/skärm). UiB har totalt 1900 papperstentor och 400 digitala.

2.7.1.2 Danmark

I Danmark har vissa lärosäten gått före kring digitala tentamen och framförallt med BYOD, dvs att studenterna använder sina egna datorer. Administrativt och kring aspekterna hur lärosätet kan nyttja de befintliga lokaler som finns till digitala tentamen – så är framförallt Syddansk Universitet (SDU) ett exempel på ett framgångsrikt lärosäte. På SDU använder alla studenter BYOD i vanliga lärosalar med fullgod WiFi och stödjande systemlösningar som den egenutvecklade Exam Monitor. SDU använder lärplattformen Blackboard med ett speciellt egenutvecklat s k Building Block för digital inlämning.

Andra universitet i Danmark använder framförallt företaget UniWise systemlösning WiseFlow som utvecklats av Aarhus universitet (och avknoppats till företaget UniWise). Det används nu av 23 av 29 lärosäten, samt av andra universitet och högskolor i Europa. UniWise representant i Sverige är företaget Elvovera som även levererar lokal- och schemasystemet TimeEdit till svenska lärosäten.

Erfarenheterna från Aarhus universitet är goda och där har ledningen förståelse för att digitala tentamen är ett viktigt inslag i hanteringen av skrivstentamen – både miljöhänsyn, förbättrad arbetsmiljö för både studenter och lärare är i fokus. Finns systemlösningen på plats så är det även enklare att nedmontera användning av papperstentor. Debatten kring digitala tentamen fördes 2012 – 2013 och digitala tentamen införs i Danmark som en del av regeringens pådrivande initiativ kring "nationale digitaliseringsstrategi". Målet för Danmark är att alla tentamina skall vara digitala år 2013 (det har tagit något/några år mer). Lärosätena i Danmark tillhör Fokusområde 7²² – Digitale universiteter:

Når semesteret slutter, skall eksamensopgaven som en selvfølge afleveres digitalt.

(Den fællesoffentlige digitaliseringsstrategi 2011-2015, s 30)

2.7.1.2.1 Syddansk universitet (SDU)

SDU har avskaffat papperstentamen helt sedan flera år. Nu har SDU upp till 3000 studenter som kan göra digitala tentamen vid ett och samma tillfälle. Då med totalt 25 tentavakter. De använder alltså befintliga lokaler med BYOD och WiFi. Detta ses även som mycket kostnadseffektivt.

²² Danmark: <http://www.digst.dk/Digitaliseringsstrategi/Digitaliseringsstrategiens-initiativer> och <http://www.digst.dk/Digitaliseringsstrategi/Digitaliseringsstrategiens-initiativer/Digitale-Universiteter>

Man använder en modell där man startar e-testet för 2500 samtidiga tentander med 5 minuters intervall i grupper. På detta sätt klarar testverktyget i lärplattformen Blackboard av väldigt många samtidiga användare. Loggin är annars en flashhals - man jämnar alltså därmed ut belastningen på servern/servrarna.

SDU har 29000 studenter, på 6 campus. SDU har 5 fakulteter. Förut hade SDU 75000 papperstentor. Nu har SDU 117000 digitala tentamen. SDU tillhandahåller 100 reservdatorer för digital tentamen, annars använder alltså studenterna sina egna datorer (BYOD).

2011 startade de och det är 3 år sedan de började använda digital tentamen. De använder läroplattform och testverktyget i LMS Blackboard. Viktigt i processen kring att införa digital tentamen är följande enligt SDU:

- Reliability – viktigt för läraren/examinator
- Feasibility (förbättras med användningen av Exam Monitor)
- Validity (förbättras med användningen av Exam Monitor)
- Acceptability – viktigt både för tentamensadministratörer, tentavakter, lärare och examinator att studenter kan använda BYOD vid digital tentamen

Målet och principen med digital tentamen är att använda BYOD. Att digital tentamen ska fungera i alla möjliga befintliga lokaler på campus. Det finns tydliga roller på SDU:

- Lärare – behöver inte veta något kring detta (läraren skapar bara tentan)
- Student – behöver ha fungerande BYOD och känna till Exam Monitor, Bb Assignment och eventuellt SDU Scribble (digital penna)
- Censor – bör känna till hela arbetsprocessen med digital tentamen
- Sekreterare/administratör - bör känna till hela arbetsprocessen med digital tentamen

Före digital tenta behöver läraren skapa den digitala tentan i SDU Assignment. Före tentamen behöver studenten ha koll på SDU Scribble (digital ritpenna), Bb Assignment och hur Exam monitor fungerar. SDU har Workshop för students, proctor (tentavakt, övervakare) och supportpersonal. Då testar man all programvara och får information om hur digital tenta går till. SDU tycker även det är viktigt att använda digitala verktyg i utbildningen för att öka den digitala kompetensen för studenterna så de känner sig "skilled with digital tools" – när de kommer ut i arbetslivet.



Figur 2 Studenterna använder bl a handskanner eller skannermus IRIScan – för skriva och rita

Hög samtidig belastning vid e-test kan lösas administrativt

Hög belastning vid inloggning för att komma åt e-tester på webbserver hanterar t ex SDU.dk, som använder LMS/lärplattformen Blackboard (Bb), genom att studenterna delas in i grupper som påbörjar inloggning 5 min efter varandra för att inte alla skall överbelasta webbserver/log in/ i Bb-systemet. Det fungerar bra. 2500 studenter skriver redan nu digital tentamen samtidigt på egna datorer (BYOD). Studenterna sitter i 34 olika vanliga lärosalar med WiFi samt har tentavakter. Man har lastbalansering i Windowsmiljö.

2.7.1.3 Finland

Helsingfors universitet har s k tentaakvarier i drift sedan flera år. Här har de inga tentavakter. Övervakningen sker med webbkameror (3 st.) placerade i taket som spelar in sessionerna då studenterna gör sina digitala prov/test. Filmerna tas sedan bort och raderas om inget fusk har skett eller otillåtet har hänt. 15 finska högskolor har bildat ett konsortium som utvecklar den nya systemlösningen EXAM²³ för s k tentaakvariebehov (webbsidan endast på finska just nu, har utlovats att bli översatt till engelska eller svenska inom kort). Själva systemlösningen skall dock finnas översatt även till svenska och engelska.

Åbo Akademi²⁴ har även speciella lokaler och instruktioner för e-exam / Electronic exams.

Några exempel på elektroniska provlokaler

Elektroniska kursprov kan ordnas i väldigt varierande lokaler, om bara de nödvändiga utrustningarna finns. Här är fyra exempel på olika lokaler som har förbereds för elektroniska prov. Bildberättelserna öppnas när du klickar på bilderna.



I Nurmijärvi arrangerades skolbänkarna i formen av en stjärna.



I Vaskivuori byggdes en permanent provlokal i språkstudion.



I Esbo utrustades gymnastiksalen på samma sätt som lokalen ska utrustas under studentprovet.



I Suomussalmi kan lokalen alltid förberedas snabbt inför provet.

Figur 3 Bordplacering och lokaler för digitalt studentprov i Finland

²³ Finland, lärosäten: <https://confluence.csc.fi/display/EXAM/EXAM>

²⁴ <https://www.abo.fi/student/en/etent> (Åbo Akademi)

I Finland har de angripit digitalisering av prov och digital examen genom att börja på nivån under universitet och högskola (det är gymnasienivån som är fokus). De har en egenutvecklad systemlösning Abitti²⁵, som är igång redan nu, samt har löpande tester. Man löser utveckling av frågetyper med att ta ämne för ämne stegvis och sist tas de naturvetenskapliga ämnena som anses mer svårhanterliga - med matematik och fysik osv – där matematiska symboler och ritfunktioner skall lösas.

De första sk elektroniska studentproven ordnas 2016. Ungdomarna och lärarna kan redan nu förbereda sig för digitaliseringen av studentexamen via systemlösningen Abitti, som är Finska studentexamensnämndens kursprovsystem. Abitti – som man skriver ”... förbereder studerandena, gymnasierna och studentexamensnämnden inför det elektroniska studentprovet.”

I Finland avslutas gymnasieutbildningen med studentexamen, där varje elev genomför fyra (4) prov i obligatoriska ämnen. Dessa prova skall digitaliseras med början 2016 (uppgifterna, proven, bedömning, resultathantering och arkivering).

Eftersom systemlösningen delvis bygger på en lokal server som placeras i lokalen och hämtar hem inlämningsdata, så har även utmaningen varit hur man använder lokaler/bänkar och placerar studenterna för digital examen i befintliga skolsalar och andra lokaler.

2.7.2 Europa

England och Skottland har en lång erfarenhet och projektverksamhet kring e-assessment och digital tentamen. Här finns även flera leverantörer med systemlösningar för digital tentamen.

2.7.2.1 England

Sedan 2014 har JISC – som är en statligt finansierad FOU-arena kring hur digitalisering och här digital tentamen kan vidareutvecklas vid lärosätena – med projektet Electronic management of assessment²⁶ drivit på hur IT kan tillföra nya och förbättrade arbetssätt med just hantering av studieuppgifter och tentamen. JISC har tagit fram flera guider²⁷ (just nu 11 st.) kring e-assessment. JISC arbetar för att ta fram good och best practice med dokumenterade erfarenheter, praktiska råd och rekommendationer. Man har även finansierat systemlösningar för digital tentamen t ex Rogo²⁸ – ett e-Assessment Management System som har öppen källkod – det används bland annat av Nottingham university och utvecklades med stöd av JISC under 2011 – 2012. Inom JISC har även tagits fram så kallade QTI-Players, med öppen källkod för skapa och spela upp frågetyper - utvecklat inom CETIS-projektet²⁹ (fram till 2013) bl a QTIWorks³⁰ och Uniquarte³¹.

JISC har även haft ett fokus på att ta fram ”Effective Use of VLEs:e-Assessment³²” – alltså stöd för att använda lärplattformarnas (LMS) testverktyg på ett mer effektivt sätt och för fler ämnesområden. Det senaste åren (2011-2014) har JISC fokuserat mer på arbetsprocesserna ”Assessment and feedback - Transforming assessment and feedback in UK higher education with technology-enhanced solutions³³” – med 20 projekt kring skapa, leverera e-Assessment och kring granskning, bedömning, betygsättning och att utveckla bra metoder för feedback till studenterna.

²⁵ Finland, gymnasier: http://www.abitti.fi/?lang=sv_se

²⁶ <https://www.jisc.ac.uk/rd/projects/electronic-management-of-assessment> (JISC e-assessment)

²⁷ https://www.jisc.ac.uk/guides?ff0=field_project_topics%3A421 (Guider e-assessment)

²⁸ <http://rogo-oss.nottingham.ac.uk/> och <http://www.nottingham.ac.uk/rogo/index.aspx>

²⁹ http://wiki.cetis.ac.uk/Assessment_tools_projects_and_resources (CETIS 2013)

³⁰ <https://webapps.ph.ed.ac.uk/qtiworks/> (QTIWorks)

³¹ <http://uniquarte.kingston.ac.uk/> (Uniquarte)

³² <http://tools.jiscinfonet.ac.uk/downloads/vle/eassessment-printable.pdf> (VLE Assessment)

³³ <https://www.jisc.ac.uk/rd/projects/assessment-and-feedback> (JISC eAssessment 2011 - 2014)

Open university (OU) har även lång erfarenhet av digital tentamen. OU har även i projekt utvecklat användningen av LMS Moodle för e-assesment³⁴. OU har flera både avslutade och pågående projekt kring just e-Assesment³⁵.

2.7.2.2 SEB och Online exams at ETH Zurich


ETH Zurich använder den säkra webbläsaren Safe Exam Browser - SEB tillsammans med LMS/lärplattformen Blackboard. De har sedan flera år digital tentamen och skapar även animationer med programvaran Maple TA. ETH spelar en viktig roll i utvecklandet av digital tentamen med den säkra webbläsaren SEB – som de ansvarar för.



ETH zürich

Online Exams at ETH Zurich
Swiss Federal Institute of Technology

- 2007 first pilots, 2010 regular service
- >50 exams with ~5'000 students in spring semester 2015
- Large percentage of selective, high-stakes examinations
- Summative exams designed by lecturers
- Important role of first year university exams in Switzerland



Educational Development and Technology (EDT) Daniel R. Schneider | 23/09/15 | 10

Bild 3: ETH Zurich – basfakta Online Exams

Schweiz har en speciell stödportal för lärosäten på Internet kring digital examination och digital tentamen, Software - E-Assessment Portal - Resources - eduhub³⁶.

2.7.2.3 Frankrike nationella prov

I Frankrike pågår ett nationellt projekt där målet är att övergå till datoriserade nationella prov.

De har testkört programmet TAO-testing i mindre skala för upp till 3000 elever i våras 2015. I november 2015 skall de provköra datorbaserade nationella prov med 160 000 elever. I Frankrike finns 800 000 elever i åk 6 och målet är att alla dessa skall övergå från papper till datorbaserade nationella prov. Målsättningen med provresultaten är främst att få ett underlag för att styra över resurser till svaga skolor eller områden.

Man har estimerat att de pappersbaserade proven kostar ca 10 Euro/elev och att övergången till digital form kommer att halvera den kostnaden. Det innebär en besparing på ca 4 miljoner Euro (>39 miljoner Skr)

2.7.2.4 Nederländerna

Inom SURF, via SURF Space så har de en Special Interest Group för digital examination (Digital Toetsen), som bevakar, utvecklar och diskuterar digitala examinationsformer³⁷.

Universitet i Groningen i Nederländerna anses ligga i framkant. Digital tentamen har införts som ett projekt 2012. Projektet The X@m! Project³⁸ har utvecklat en modul i LMS/lärplattformen Blackboard och man använder även programvaran Questionmark Perception. Lärarna anmäler speciellt om de skall ha digital tentamen och utvecklade interna kurser finns för att säkerställa pedagogisk kvalitet för e-tentan. Support och internutbildning finns alltså och det finns även en central support av

³⁴ <http://www.open.edu/openlearnworks/course/view.php?id=158> 1 (eAssessment with Moodle)

³⁵ <http://www.open.ac.uk/opencetl/centre-open-learning-mathematics-science-computing-and-technology/activities-projects/assessment> (OU eAssessment)

³⁶ <https://www.eduhub.ch/res/e-assessment-portal/software>

³⁷ <https://www.surfspace.nl/sig/6-digitaal-toetsen/>

³⁸ <http://www.rug.nl/society-business/centre-for-information-technology/education/innovation/digitaal-toetsen/support/xam>

studentassistenter. Man har genomfört över 20000 st e-tentor med upptill 280 samtidiga användare. Rättning blir ca 50% snabbare enligt mätningar och studenterna får mer tid att skriva (skrivtiden minskar).

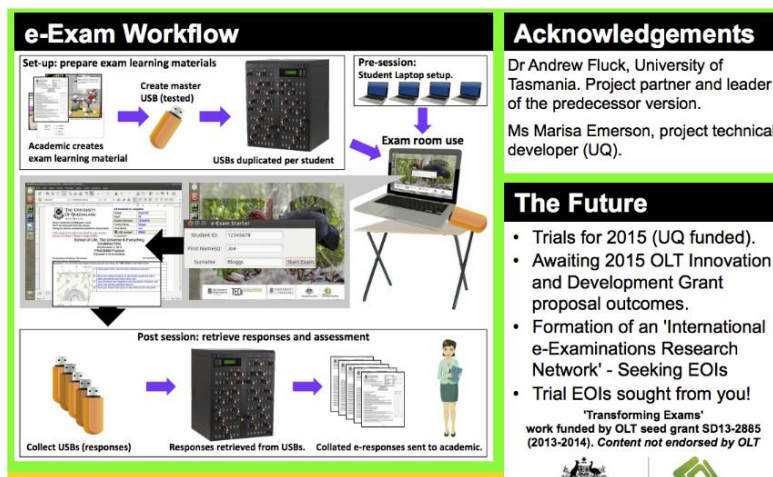
Delft University of Technology (TUDelft)³⁹ använder s k *Secured assessment environment med Digital Exams*⁴⁰ sedan flera år, med både LMS/Blackboard och Maple TA⁴¹ tillsammans med säker webbläsare och Secure Proctoring (RPNOW) – från företaget Software Secure⁴². RPNOW är en molnbaserad lösning och arkivering sker inte inom EU. Inspelningarna tas bort efter 3 mån. De har även utvecklat programvaran XVR Simulations⁴³ för mer autentisk digital examination - Virtual Reality training software for safety and security.

2.7.2.5 Tyskland

I Tyskland har Universitet i Bremen⁴⁴, flera års erfarenheter kring e-exam med programvaran LPlus⁴⁵. Programvaran ONYX Testsuite används av flera lärosäten i Tyskland och även integrerat med LMS/lärplattformen OLAT som är open source, och används mest i Tyskland och Schweiz. Freie Universität i Berlin har sedan flera år ett s k E-Examination Center (ECC)⁴⁶ med kapacitet för 151 PC varav 6 PC som är tillgänglighetsanpassade. De har även 4 salar som är anpassade för digital examination med BYOD med totalt 221 platser. Man använder programvaran LPlus.

2.7.3 Övriga världen

Australien har haft ett större projekt "Processes and platform for e-exams in supervised BYOD environments"⁴⁷ som avslutades 2014 och finansierades med statliga medel till University of Queensland. Utfallet av detta projekt är bland annat en programvara e-Exam⁴⁸ (byggt på Ubuntu) med öppen källkod som har en liknande teknisk funktionalitet som det svenska företaget DigitalExam.



Figur 4 Arbetsflöde e-Exam

Det är en lösning som använder ett bootbart USB-minne som kan laddas med tentamen i förväg och sen används för att låsa otillåtna funktioner samt ladda upp tentamen i studentens dator. Det används framförallt för s k High Stake Exam.

Programvaran e-Exam används av flera universitet både i Australien och Asien.

³⁹ <https://www.surf.nl/binaries/content/assets/surf/nl/2015/20150402-presentatie-proctoring-online-testing-tudelft---meta-keijzer-de-ruijter.pdf>

⁴⁰ <http://www.icto.tudelft.nl/en/educational-themes/testing-and-assessing/digital-exams/>

⁴¹ <http://www.icto.tudelft.nl/en/tools/maple-ta/>

⁴² <http://www.softwaresecure.com/product/remote-proctor-now/>

⁴³ [http://www.xvrsim.com/en/About_us/#popup\[%27video%27\]/0/](http://www.xvrsim.com/en/About_us/#popup[%27video%27]/0/)

⁴⁴ <http://www.eassessment.uni-bremen.de/>

⁴⁵ <http://manual.lplus.de/en/> och <http://lplus.de/en>

⁴⁶ <http://www.e-examinations.fu-berlin.de/en/pruefungsräume/eec/index.html>

⁴⁷ <http://www.olt.gov.au/project-processes-and-platform-e-exams-supervised-byod-environments-2013> (Projekt Australien)

⁴⁸ <http://transformingexams.com/> (e-Exam)

National University i Singapore (NUS) har genomfört ett större digital tentamen med cirka 670 studenter i November 2013⁴⁹. Studenterna använder sina egna datorer, som installerades med en säker webbläsare.

2.7.4 Internationell översikt - konferenser

För att få internationell översikt så finns flera internationella konferenser kring e-assessment, en som är väl värd att bevaka är den arrangeras av eAS e-assessment Scotland: http://www.e-assessment-scotland.org/?page_id=2342#UTAS

Här finns inspelningarna från konferensen eAS 2014 - e-exams track for e-assessment scotland 2014 conference:

http://transformingassessment.com/eAS_2014/index.php

I övrigt se projektet webbsida (wiki) under rubriken "Aktuella konferenser / webinar – Digital tentamen"⁵⁰

2.7.5 Sverige

I Sverige är det inget lärosäte som kör digital tentamen fullt ut men flera har börjat använda det. Flera har presenterat sina erfarenheter och lösningar på de webinarer som genomförts, därav SU och en institution i Uppsala som har utvecklat egna system. Dessa finns inspelade och åtkomliga via projektets wiki. I appendix finns mer utförliga noteringar från vissa av de webinarer som genomförts.

2.7.5.1 Universitet och högskolor

Listan nedan är en kortfattad sammanställning (2015-11-24) av lärosäten som använder digital tentamen i någon form, vilka programvaror som används eller testats samt viktiga synpunkter eller aktuell status.

Lärosäte	Programvara	Viktiga synpunkter: appendix
Högskolan i Gävle	LMS/lärplattform Blackboard	Skall införa Secure LockDown Browser, använder sina vanliga datasalar + BYOD i kombination
Högskolan Dalarna	LMS/lärplattform Fronter och Adobe Connect för Online Proctoring	Online Proctoring endast för helt nätbaserade kurser där tentanden gör tenta hemma
Lunds universitet, Juridiska fakulteten	DigiExam	Studenterna använder BYOD och lärarna sparar arbetstid, studenterna skriver bättre
Lunds universitet, Medicinska fakulteten	QuestionMark	Många frågetyper

⁴⁹ https://www.youtube.com/watch?v=_WCAbCsVLpA

⁵⁰ <https://portal.nordu.net/display/Inkubator/Digital+Tentamen>

Jönköping, Hälsohögskolan	LMS/lärplattform PING PONG med Classroom Management System AB Tutor	Bra kontroll och säkerhet , motverkar möjligheter till fusk med AB Tutor
Polishögskolan i Stockholm	PING PONG	Endast för distansstudenter
Uppsala universitet	OpenExam (egenutvecklat)	Lärarna sparar arbetstid och får högre kvalitet i rättning och bedömningsarbetet
Stockholms universitet	EXIA (egenutvecklat)	Tar kortare tid för studenterna göra tentan och för lärarna rätta. Fler kan tenta samma dag
Linneuniversitet	Moodle och SEB	Har testat SEB, är positiva till SEB och fortsätter test
Linköpings universitet	Egenutvecklat system med LISAM	Enkelt eget upplägg och programvara som kan vidareutvecklas
Umeå universitet, medicinska fakulteten	ExamSoft	Många frågetyper, dela och använda frågebanks
Handelshögskolan i Stockholm)	DigiExam	Effektivt och besparar lärarna tid, omtyckt av studenterna
Göteborgs universitet	Inspera Assessment och WiseFlow samt DigiExam och AB Tutor	Testat flera programvaror och använder även AB Tutor inom Geovetenskap
Chalmers	DigiExam	Testat, gör förstudie
KTH	DigiExam	Testat, har en studie på gång
KI	Taotesting och MyProgress - från MyKnowLedgeMap.com	Testat och <i>testar</i>

2.7.5.2 Grundskola och gymnasieskola

Utbildningsdepartementet har tillsatt en utredning "Översyn av de nationella proven för grund- och gymnasieskola"⁵¹, särskild utredare är Tommy Lagergren. Syftet är att åstadkomma ett effektivare och tillförlitligare nationellt sammanhållet system för bedömning, uppföljning och utvärdering av elevers kunskaper med minskad administrativ börda för lärare. Uppdraget ska redovisas senast den 31 mars, 2016. Utgångspunkten är att senast 2018 kunna gå över till system där nationella prov digitaliseras och resultatet bedöms externt i så stor utsträckning som det är möjligt och lämpligt. I uppdraget poängteras att "Inför ett införande måste dock säkerställas att proven kan genomföras på ett enhetligt sätt i alla skolor i landet och att den utrustning som krävs finns tillgänglig och fungerar". Utredaren ska:

- Föreslå hur bedömning av elevlösningar av nationella prov bör utformas för att säkerställa att den görs på ett likvärdigt sätt,
- Utarbeta ett kostnadseffektivt förslag som ökar inslagen av extern bedömning av elevlösningar av de nationella proven,
- Analysera förutsättningarna för att digitalisera de nationella proven och föreslå hur, i vilken omfattning och i vilken takt digitalisering kan ske,

⁵¹ Kommittédirektiv 2015:36 Översyn av de nationella proven för grund- och gymnasieskolan. Utbildningsdepartementet.

- Överväga om ett införande av digitaliserade prov bör föregås av en pilotverksamhet med digitalisering respektive en pilotverksamhet med extern bedömning och, om så bedöms vara lämpligt hur sådana pilotverksamheter bör genomföras, och
- lämna nödvändiga författningsförslag

Konsekvensbeskrivning skall bland annat redogöra för hur lärarens administrativa arbetsuppgifter redovisas, konsekvensen för olika grupper av elever inklusive elever med funktionsnedsättning, samt eventuella konsekvenser för kommunal vuxenutbildning och tillträde till högre utbildning.

Enligt Beatrice Ciolek Laerum, undervisningsråd vid Enheten för prov och bedömning på Skolverket, har skolverket påbörjat ett projektarbete där några ämnesgrupper vid fem av landets lärosäten deltar. Syftet är att prova olika digitala provplattformar och följande IT-systemlösningar testas under 2015:

Lärosäte	Ämnen för digitala prov	IT-system för e-assessment
Umeå universitet	matematik, no	TAO Testing
Uppsala universitet	svenska, geografi	TAO Testing, Surpass BTL
Göteborgs universitet	engelska, samhällskunskap	Inpera Assessment, Surpass BTL
Malmö högskola	historia	TAO Testing
Stockholm universitet	matematik och SFI	Inpera Assessment, Surpass BTL

Även ute i Europa pågår projekt med digitalisering av nationella prov. Vi har ingen fullständig bild så vi kan inte presentera vilka länder som arbetar med detta. Ett intressant projekt som vi redan nämt är Frankrike som har ca 800 000 elever i åk 6. Under 2015 driver Frankrikes regering via sitt motsvarande utbildningsdepartement ett projekt där de använder systemlösningen TAO Testing för att genomföra nationella prov. Syftet i deras fall är främst att få ett underlag för att styra över mer resurser till svaga regioner.

2.7.5.3 PISA 2015 – med digitala prov

Publicering av den svenska och internationella rapporten sker i december 2016. I förstudien gör en del elever provet digital och en del gör provet på papper. Detta för att undersöka hur mycket provresultaten påverkas av om eleverna gör provet digital eller på papper. I huvudstudien gör alla elever provet digitalt. I huvudstudien deltar 226 skolor, 6700 elever och rektorer på de utvalda skolorna enligt tidplanen. Totalt deltar 8700 elever på cirka 280 skolor i PISA 2015.

2.7.5.4 Högskoleprovet

Man håller på att undersöka om och hur man skulle kunna digitalisera även Högskoleprovet. Högskoleprovet är ett relativt enkelt prov som inte kräver mycket teknik i dagsläget då de flesta frågor är av typen multiple choice. Ett problem i sammanhanget är dock IT-infrastrukturfrågan. Det har varit uppåt 90 000 samtidiga skrivande. Det är svårt att hitta en IT-lösning som klarar så många samtidiga provtagare både vad gäller driftssäkerhet, datorer, anpassade lokaler och provvakter och som har den IT-kompetens som skulle krävas. Högskoleprovet ges dessutom på mångfald orter även utanför storstäder och högskoleorter samt på ett flertal ställen utomlands.

Om inte alla skriver samtidigt får man problem med att frågor och svar på frågor kan läcka ut till de som ännu inte skrivit.

Tittar man på hur man gör i omvärlden är det USA, Israel, Georgien och Estland som har liknande prov som högskoleprovet. USA testkör delvis digitala prov men där har man ett betydligt mer utbyggt system med testcenters.

Man funderar därför över alternativa lösningar till dagens "alla samtidigt" 2 gånger per år:

- Körkortsprovlösning där man har ett antal fixa parallella versioner. Om du gör om provet så får du en annan version. Idealiskt skall det då finnas så många parallella versioner så att det inte spelar någon roll om provfrågorna släpps. Alternativt behöver man sekretessbelägga provfrågorna, får man det? Som det är idag så görs frågorna och svaren offentliga när provet är genomfört.
- Adaptivt prov där man har en frågebank med slumpmässigt urval, där svaret avgör vilken fråga du skall få härnäst. Det innebär dock ett väldigt stort arbete att bygga frågebanken. Man måste undvika krockar (vänner och fiender - motsatser, frågor som bygger på varandra). Målet är att hitta exakt rätt nivå på din kunskap. Negativt: Man kan inte backa och sådana prov innebär att alla misslyckas till ca 50%.
- Möjlighet att göra provet varsomhelst närsomhelst. Hur löser man det?

Ett annat problem är identifiering av den som skriver. Det är ett problem redan idag att med säkerhet identifiera den som skriver även om de visar upp en giltig legitimation. Man har därför pratat om andra möjligheter att komplettera identifiering för att i efterhand kunna verifiera att den som utgett sig för att skriva faktiskt var den som skrev, bland annat genom fingeravtryck på papper.

Man planerar inget införande av digitalt högskoleprov i närtid utan tror att det ligger minst fem år bort.

2.7.5.5 Körkortsprovet

Körkortetsprovet (Trafikverkets Förarprov) är digitaliserat sedan flera år. Det är cirka tusen (1000) per dag som gör något av proven och det vanligaste samt största är B-körkortet.

Enligt Rikard Moberg⁵², Verksamhetsutvecklare som arbetar med Trafikverket Förarprovs interna system för prov, så har Trafikverket 30 större testcenters och totalt har man 119 platser i landet där körkortetsprovet kan göras med särskilda egna provförrättare (dessa måste vara tillsvidareanställda).

Systemet som används är helt egenutvecklat sedan flera år (via Transportstyrelsens IT-avdeln med externa konsulter) och just nu gör de en ny version av kunskapsprovet som skall vara klart 2017. Webbläsaren Mozilla Firefox används på datorerna. Systemet är webbaserat men datorerna på testcenters är tömda på allt och fungerar mer som tunna klienter – datorn blir nedlåst, når ej Internet – och datorerna styrs upp via en tyskt programvara IGEL UD2⁵³ och tunnaklienter (Citrixmiljö).

1998 startade systemet med digitaliserade prov/test och 2011 hade man problem med nätverksuppkoppling som svajade och då övergick man helt till ett eget nätverk (Gemini) så sedan dess är det full kontroll och stabilitet med nätverket. Kapacitet totalt samtidiga användare är ca 1000 användare. Under en period försökte man även erbjuda systemet för externt bruk – men man upptäckte snabbt att detta inte fungerade då enskilda datorer som Trafikverket inte ägde inte

⁵² Rikard Moberg, Verksamhetsutvecklare rikard.moberg@trafikverket.se Direkt: 010-123 98 84 Mobil: 070-265 61 73 - Trafikverket Förarprov, Västra Järnvägsgatan 7, 111 64 Stockholm Telefon: 0771-17 18 19 www.trafikverket.se

⁵³ IGEL - <https://ecs-se.arrow.com/leverantörer/igel/Sidor/default.aspx>
<https://www.youtube.com/user/IGELTechnologyTV?feature=watch>

fungerade som de skulle ffa för att det inte var uppdaterade – så detta upphörde. Viktigt att datorerna går att styra/kontrollera och att bredbandsuppkopplingen är stabil och bra.

Problem som finns kring fusk är framförallt att någon försöker skriva för en annan person – men man är van och är rigorös kring att kolla upp id-kort och identifiera om det är rätt person som är där. Andra problem är att man försöker fotografera frågorna på skärm eller filma medan testet pågår. Provförrättaren är alltså Trafikverkets egen personal och kan neka person som är där att göra provet och identitetskontrollen kan ske tillfredställande.

50 min är testet för B-körkort med 65 frågor (flervalsfrågor, ingen essäfråga) och 52 är rätt. Det är totalt 70 frågor svara på varav 5 är testfrågor och den som skriver vet inte vilka dessa är. Det är provförrättaren som loggar in.

Gällande stöd kring funktionsanpassning så förlängs provet om så behövs då till 75 min (50%) ffa för personer med dyslexi (de får ansöka om detta). Provet finns även för 14 olika språk och man kan få stöd med tolk om så behövs.

Fördelen⁵⁴ med tunna klienter sammanfattas enligt följande:

Stödsäker, Robusta går inte ändra av användare, Enkel och full managerbar lösning right Out of the Box, Inbyggda webbläsare – ingår i Firefoxwebbläsaren till fullo som går konfigurera för e-test, enkelt låsa ned klienten – tentanden kan ej komma åt info vid en tentamen, Spara el och är driftsnål - bara 11 watt, går att stänga av och väcka dem via Admin för att spara energi ytterligare energi, Enkelt och intuitivt att komma igång för användaren, Kan konfigureras för att vara enklare än Window PC, citrixklient/Windowsklient, Inga rörliga delar – ökar livslängden, 5 års garanti Out of the Box, Kontroll på end-point devices, Enklare låsa ned än Windows. Kan skriptas och har managementklientvara som kan prata med UMS Server programvaran som hanterar klienterna, skriptas från annat system via API. Använder Custom partions – utvecklad i LINUX – så den kan köra den mjukvaran. Modifiera mjukvarumässigt så det anpassas för var och en var de har för kompetens. Trafikverket, exempel: Mats Rudhag, kör med provuppsättningar, drar klienterna mellan olika mappar så de kan fungera/nyttjas för annat också nyttja till andra provsituationer enkelt.

⁵⁴ REF: Fredrik Brattstig, System Engineer IGEL Technology GmbH, Fridhemsgatan 94D, 854 61 SUNDSVALL, Email: brattstig@igel.com Phone: +46 708 - 57 04 22 – Tunna klienter: <https://www.igel.com/products/igel-thin-clients/ud2-series.html>

3 DIGITAL EXAMENSPROCESS – FRÅN AX TILL LIMPA

Att gå från en process med papperstentamen till digital tentamen innebär vissa förändringar i själva processen. Detta kapitel går igenom examensprocessen från ax till limpa och tar för varje delmoment upp det som förändras när man digitaliserar processen. Kapitlet går först igenom processen ur ett kombinerat administrativt och IT-teknisk perspektiv för att sedan gå igenom samma process igen med då med fokus på funktionella krav.



3.1 FÖRBEREDELSE




3.1.1 Definition av roller i systemlösningen och systemförvaltning






Systemet bör vara rollbaserat och flexibelt så behörighetsrollernas access kan ändras efter hand och finjusteras efter verksamhetens arbetsprocesser och rättigheter till olika verksamheter. Om systemet har för låsta roller emot behörigheter i verksamhetsflödet, kan risker uppstå att flera roller kan utföra samma åtgärd utan logg eller att roller får behörigheter som är för avancerade (kan skapa risk för handhavandefel) eller har för hög ansvarsnivå emot verksamheten behov – detta innebär risker, till exempel att inte kunna spåra vem som gjort vad. Tentamen är myndighetsutövning och viss information/data skall ej vara alla tillgänglig. Systemförvaltningen bör skilja ut tekniskt ansvar och administrativt ansvar.

Utbildning bör erbjudas alla roller beskrivna nedan och att även dubbelkompetens finns är viktigt – planerad examination är myndighetsutövning och att ställa in en digital tentamen på grund av att roller saknas eller har bristande kompetens är inte acceptabelt eller rättssäkert.

Projektet har identifierat och föreslår några roller som synes allmängiltiga och därmed generiska till sin verksamhetskaraktär utifrån verksamheten med digital tentamen. Vid definition av roller är det viktigt att man tydliggör viktiga arbetsuppgifter. En person kan förstås ha flera administrativa roller och rättigheter i systemlösningen om så krävs av organisationen. Hantering av klagomål, fusk och e-arkivering av tentor är något som tydlig måste finnas regler och tydlig information kring för både studenter och ansvariga.

Identifierade roller för att administrera verksamheten med digital tentamen:

	<p>Systemadministratör ☞ – är ansvarig för systemförvaltning, systemlicens, roller/rättigheter, drift, integrering med andra (beroende-)system, support och utbildning i systemet.</p>
---	---

	<p>Tentamensadministratör § – är ansvarig för att bokning, anmälan, tentavakter och att publicering av tentamen sker enligt planering och internt reglemente, samt arkivering av tentor.</p>
	<p>Tentamensvärd ⓘ – tentavakt med ansvar för informera studenter hur digital tentamen går till, övervaka och stävja fusk, samt utgör en First Line Support för eventuellt uppkomna tekniska problem vid tentamenstillfället.</p>
	<p>Lärare/Författare av tentan ☉– skapar frågorna, bestämmer examinationens utförande och hjälpmedel samt publiceringsalternativ för den digitala tentamen.</p>
	<p>Examinator/Bedömare ^ - av inlämnad digital tentamen enligt bedömningsmall (rubric) och mot kursens mål, ger relevant betyg/återkoppling.</p>
	<p>Student ☑– anmäler sig till tentamen, besvarar och lämnar in digital tentamen, får feedback/betyg från examinator</p>

Det bör tydliggöras vilka roller som har ansvar för vad i verksamheten kring den digitala hanteringen, så verksamheten blir rättssäker. Målet med en god systemförvaltningsmodell för digital tentamen är att digital examination och datoriserad tentamen skall bli så rättssäker som möjligt.

I HSV:s Rapport 2008:36 R Rättssäker examination⁵⁵, Andra omarbetade upplagan (sid 89) beskrivs rättssäkerhetsfrågor ur ett perspektiv och erfarenheter från i mitten av 2000-talet. Erfarenheterna av digital tentamen på Campus var då inte så omfattande.

Datorbaserad tentamen

Tidigare i rapporten (s. 74) har datorbaserad tentamen definierats som prov där frågorna görs tillgängliga för studenterna via Internet och studenterna redovisar sina svar via Internet eller via e-post.

Det är uppenbart att denna examinationsform är beroende av att de tekniska förutsättningarna fungerar. I övrigt torde de rättssäkerhetsfrågor som kan uppkomma vara desamma som för examinationsformer som inte är datorbaserade.

Myndigheten för Sveriges nätuniversitet publicerade 2005 en rapport där rättssäkerheten vid nätburen examination diskuterades (rapport Nätburen examination, 2005 nr 5). En av slutsatserna i rapporten var att "rättssäkerheten vid nätburen examination inte skiljer sig från examination på campus."

3.1.2 Skapa tentamensgrupper

Momentet innebär att plocka ut vem som har rätt skriva tentamen i olika kurser.

Varje lärosäte har en eller flera interna arbetsrutiner för detta beroende på om de har en central tentamenadministrativ enhet.

Rutinerna kan både vara manuella med pappershantering eller helt digitala med integreringar mellan olika system, t ex Ladok, elevportal, LMS, personaldatabas och ekonomisystem. I dessa system hanteras vilka studentgrupper som kan anmäla sig till tentamen. Ursprungligt källsystem är dock Ladok (T10).

Projektet har inte någon total översikt över hur alla lärosäten hanterar detta – men information både från Tentakonferensen i Falun, september 2015 och kontakt med Universitets och Högskolerådet (UHR) indikerar, att en del lärosäten inte har några IT-systemlösningar alls (eller har mer eller mindre helt manuella pappersrutiner), och andra har en relativt digitaliserad arbetsprocess med systemlösningar där man integrerar mellan flera system vid lärosätet.

Från ett tekniskt perspektiv bör processen att plocka ut vilka samt överföringen av studerandegrupper som har rätt att skriva tentamen till aktuellt tentamenssystem om möjligt vara en helt automatiserad process. Om man tänker sig en lösning enligt Universitet i Oslos (UIO) modell där det finns fler än ett tentamenssystem kan det även vara värt att fundera över en integrationslösning via en grupphanteringsfunktion eller liknande istället för en direktintegration mot Ladok.

Intressant verktyg i sammanhanget är TentaAdmin från UHR, se 4.1.11 Verktyg för tentamensadministration – förberedelsearbetet.

3.1.3 Schemaläggning

Momentet innebär för papperstentamen schemaläggning av tentamenstillfälle, tentamensvakter, lokaler, fördela studenter.

Här tillkommer för digital tentamen:

1. Planering och schemaläggning av utbildning av studenter, lärare och tentamensvakter inför tentamen.
2. Om BYOD används krävs även att planera och schemalägga tid för och support kring uppdatering av studentdatorer och eventuell installation av programvaror.
3. För alla studenter som använder examenssystemet för första gången skall även planeras och schemaläggas tid för att genomföra en testtentamen.

Värt notera är att UHR erbjuder ett IT-system, TentaAdmin för att hantera huvudmomenten boka vakter, placera vakter, informera vakter och placera tentander samt för allokering av lokaler för tentamen. Systemförvaltare och finansiärer är BTH och KTH. Systemet går att vidareutveckla och integrera med de IT-system som används lokalt, vid ett lärosäte alternativt ansvarig fakultet, för administration av digital- eller papperstentamen. För mer info 4.1.11.

Lärare eller tentamensadministratör skall i tentamenssystemet kunna ställa in datum samt start och stopptid, när den digitala tentamen skall publiceras och hur den skall öppnas samt hur den stängs tekniskt. Det skall även för att anpassa till studenter med olika behov gå att ställa in olika provtid för studenter som skriver samma tentamen.

3.1.3.1 Verksamhetsanalys – Skapa Tentamensgrupper

Verksamhetsaspekt	Beskrivning/Analys
Användbarhet	TentaAdmin har viktiga funktioner som är generiska, TentaAdmin kan användas både vid central tentamensenhet och vid ansvariga fakulteter/institutioner som har eget ansvar för administrera tentamen. System kan integreras med Ladok och andra IT-system på lärosäte eller Lärcentra.
Användarvänlighet	TentaAdmin har ett enkelt gränssnitt och genomtänkt navigering som är intuitiv.
Risk	Att administration av tentamen i förberedelsearbetet och planeringen av vilka studenter som har rätt att skriva tentamen inte är en digitaliserad arbetsprocess, gör att digital kompetens inte införs inom vissa verksamhetsområden och för viss administrativ personal. Översiktlig och användbar data över vilka tentander som har rättigheter, hur många och vilka tentanden som har funktionshinder minskar. Troligen läggs många arbetstimmar på manuellt arbete – detta är inte kostnadseffektiv i längden. Att detta IT-system även kan integreras är även en fördel då data (metadata) kring student kan följa med studenten för t ex planering av omtentamen exempelvis för FUNKA-studenter.
Rekommendation	Att lärosäten utreder nuläge kring sin hantering av urval av studenter som har rätt att tentera och tar fram systemlösningar som automatiserar och effektiviserar de manuella arbetsrutinerna via införande av ett IT-system (jmf gärna med TentaAdmin och andra). Anonyma tentor är ett vanligt krav från studentkårer varför man vid planering bör tänka på att få med även denna funktionalitet.

3.1.4 Anmälan

Flera lärosäten har IT-system för tentaanmälningar via KronoX eller TimeEdit (båda lokalbokningssystem), andra har helt egenutvecklade system. Som vi beskrev ovan kring administrationen att plocka fram vilka studenter som har rätt att skriva tenta – så liknar dessa arbetsmoment varandra ifråga om grad av digitalisering och att det vid vissa lärosäten i många fall bara finns manuella pappersrutiner att tillgå.

Här tillkommer för digital tentamen:

- Studenten skall kunna ange om den har speciella behov eller funktionshinder som kräver speciellt IT-stöd. Det kan gälla allt från förlängd tid, talsyntes, extra stor skärm, ståbord, speciellt tangentbord, särskilt rum/lokal osv..
- Studenten skall kunna ange om den har egen dator eller behöver låna en.

Det är en givetvis en stor fördel om anmälningssystem för tentamen är IT-baserat och integrerat med systemlösningen/-arna som hanterar digital tentamen och att man i systemet kan spara vissa data, till exempel vad gäller speciella behov och information om datorer.

3.1.4.1 Verksamhetsanalys - Anmälan

Verksamhetsaspekt	Beskrivning/Analys
Användbarhet	Anmälningssystem för studenter bör vara webbaserade och gärna nås via studentportal eller liknande.

Användarvänlighet	Dokumentation för rutiner kring tentamen när det gäller tid, utrustning et cetera är enklare ha tillgång till för olika roller om det är digitalt hantering.
Risk	Med enbart manuell hantering av anmälningar minskar översikten kring ärendehantering kring digital tentamen, bra informationsflöde kring studenter med funktionshinder minskar och rättssäkerheten minskar.
Rekommendation	Att lärosätena utreder nuläge kring sin hantering av anmälningsprocessen för digital tentamen. Att förslag till behov och möjligheter för integrering med andra relevanta IT-system undersöks.

3.1.5 Provkonstruktion

Momentet innebär planering och konstruktion av själva frågorna. Denna process skiljer sig för digital tentamen väsentligt från en process kring en papperstentamen.

Med en digital tentamen öppnas många fler möjligheter vad gäller frågetyper och publiceringsformer än en papperstentamen. Vissa frågor innebär kanske att en student skall lyssna på ett ljudklipp eller se en video. Det är viktigt att information om detta meddelas av läraren till de som planerar tentamen. Det kan till exempel krävas att alla studenter har tillgång till hörlurar eller digital ritpenna.

Provkonstruktion i en digital tentamensprocess kan ske i själva tentamensverktyget men det kan också ske i ett extern verktyg där de färdiga frågorna senare förs över till tentamenssystemet.

Om provkonstruktion sker direkt i själva tentamensverktyget behöver läraren/provkonstruktören rättighet att arbeta i systemet. Tentamensadministratören behöver alltså ha genomfört de förberedelser som krävs i aktuellt system så att provkonstruktören/läraren kan lägga in frågor i aktuellt tentamenstillfälle.

Vid skapande av tentamen skapar läraren frågor och/eller hämtar från en existerande frågebank de frågor som ska besvaras av studenterna. Det finns ofta flera frågetyper i de testverktyg och IT-systemlösningar som finns. Önskvärt vore att alla följer QTI-standarden eller i varje fall samma standard och är kompatibla med varandra.

Med QTI-standarden ges möjlighet till samverkan. Högskolan i Gävle (HiG) och Örebro universitet (OU) samverkade i en programutbildning för Socionomer, där examinatorerna och handledarna vid OU skapade frågebankerna/testet offline i en PC via Respondus, som sedan laddades hem i lärplattformen Blackboard (Bb) vid HiG. Detta gjorde att lärare/examinator vid Örebro universitet inte behövde skapa frågorna i lärplattformen Bb utan kunde ha kontroll på ägande (copyright) och förvaltning samt distribution av frågorna. De behövde heller inte ha inloggningsrättigheter till Bb.

En programvara som nämnts i sammanhanget för att skapa frågor off-line för att sedan använda online i webbaserade testverktyg är Respondus. Med Respondus kan användaren även snabbt skriva ut tentamensfrågorna direkt till papper eller spara som MS Word- eller RTF-fil (därmed även som PDF-fil).

För mer information om frågetyper, publiceringsformer och standarder se kapitel 4.

3.1.5.1 Granska och godkänna tentamensfrågor

Man bör ha ett gransknings- och godkännandeförfarande där det verifieras att frågorna fungerar innehållsmässigt, visuellt och tekniskt innan tentamen definitivt spikas. Frågetyper bör ha testats.

3.1.5.2 Verksamhetsanalys – Provkonstruktion

Verksamhetsaspekt	Beskrivning/Analys
Användbarhet	Fler frågetyper ger fler möjligheter anpassa examination till de krav och kursmål som kurs/utbildningsprogrammet har.
Användarvänlighet	Ett intuitivt gränssnitt är ett grundkrav. Funktionella krav och anpassad publicering av test och frågorna till studenter med funktionshinder är viktiga att ha klart för sig vid skapa tentamen.
Risk	Att systemet inte täcker in alla funktioner som behövs för att konstruera alla typer av examinationer som det finns behov av eller krävs.
Rekommendation	Att lärosäten utreder nuläge kring sin hantering av vilka de prioriterade frågetyper är utifrån vilka som används redan nu för papperstentamen och att i kravspecifikation ser över vilka möjligheter nya/andra frågetyper har för att möta nuvarande och framtida kursmål som skall examineras.

3.1.6 Föra över anmälda studenter

Momentet innebär att anmälda studenter skall föras över till tentamenssystemet och ges behörighet att logga in och genomföra den tentamen de är anmäld till.

Denna process bör om möjligt automatiseras då det vid en fullskalig övergång till digital tentamen rör sig om mängder med studenter vid en mångfald tentamenstillfällen. En manuell process blir därför alltför kostsam och risken för felaktigheter är uppenbar. Ett alternativ som erbjuds av många system är import av studenter via en fil men rekommendationen blir att integrera direkt mot ett system som kan föra över aktuella tentamensgrupper automatiskt.

Värt att beakta i sammanhanget är anonymisering av studenter. För att garantera likabehandling och få en rättssäker bedömning av studenters resultat krävs ofta att studentens identitet inte är känd för den som rättar. Den som är tentamensvakt behöver dock kunna identifiera studenten och även på något sätt få bekräftat att en student loggat in som sig själv. Systemet skall alltså kunna presentera ett anonymt id för en rättande lärare men också presentera studentens identitet på något sätt för en tentamensvakt under pågående tentamen.

En fråga i det här sammanhanget är vart denna anonymisering sker. Finns det stöd för det i tentamenssystemet eller behöver det hanteras utanför tentamenssystemet och hur löser man det i så fall? Studenter med skyddad identitet och fingerade personuppgifter bör hanteras speciellt i samband med digital/datoriserad tentamen⁵⁶.

3.1.7 Arkivera tentamensfrågor

Momentet omfattar arkivering av tentamensfrågor. När tentamen är slutgiltigt fastställd och innan tentamen sker kan det vara ett lämpligt tillfälle för tentamensadministratören att arkivera frågorna. Det är dock även möjligt att göra i ett senare skede. För mer information om regler kring arkivering, se 6.1.

⁵⁶ <http://dinarattigheter.se/hur-far-jag-hjalp/vad-ar-skyddad-identitet/>
<https://www.skatteverket.se/privat/folkbokforing/skyddadepersonuppgifter/fingeradepersonuppgifter.4.76a43be412206334b89800022955.html>

3.2 TENTAMEN – I SAL MED TENTAMENSVAKTER



3.2.1 Inloggning och förberedelse

Momentet omfattar inloggning i system för både tentamensvakter och studenter.

3.2.1.1 Förberedelsetid

I dagsläget är förberedelsetiden ofta satt till ca 15 minuter. Vid digital tentamen behöver en förberedelsetid om ca 20-30 minuter föregå tentamen för att studenterna skall ges tid att starta upp sina datorer och verifiera att allt fungerar som det är tänkt och hinna hantera eventuella problem som kan uppstå. Om problem inte går att lösa snabbt skall en student erbjudas en lånedator eller annan låneutrustning.

Förberedelse, tillgänglig kompetens och planerade åtgärder bör finnas för möjliga problem. Till exempel:

- Student har glömt något, dator, strömadapter, hörlurar eller inloggningsuppgifter
- Studentens nätverkskort eller USB-port har lagt av eller är avstängt
- Studentens dator ej är uppdaterad, eller ej fungerar som förväntat.
- Studenten har ej prövat sin dator i ett demo-/övningstest innan tentatillfället.
- Studenten har låg digital kompetens och behöver mycket hjälp
- Studenten har inte fått eller tagit till sig relevant information om vilken programvara och tillhörande hjälpmedel som behövs för att utföra digital tentamen, t ex PDF-läsare, kalkylprogram, programvara för se bild, video eller lyssna på ljudfiler eller annan programvara.
- Studenten inte har tillräckliga administratörsrättigheter på datorn för att kunna köra de program eller ladda ner det som behövs för att genomföra tentamen (vanligt om studenten har en lånedator från till exempel en arbetsgivare)
- Att student inte har tillräcklig kapacitet på sin dator för att vid behov installera och köra krävande programvaror (t ex tredjeparts applikationer).

En tentamenssituation innebär en stor press för studenter och det är viktigt att problem löses snabbt men samtidigt av en lugn och förtroendeingivande person. Det är därför viktigt att vara väl förberedd genom att ha en plan för och ge tentamensvakter möjlighet att i förväg träna på att hantera alla typer av problem som kan uppstå. Man behöver även se över antalet tentamensvakter. Behöver man fler eller kanske färre tentamensvakter under en digital tentamen än under en papperstentamen.

3.2.1.2 Ersättningsdatorer

Ersättningsdatorer skall finnas tillgängliga som ersättning för krånglande datorer. Här kan hänsyn behöva tas till språk och amerikanska tangentbord. Ca 10% redundans är rekommenderat. Detta kan eventuellt minskas senare när alla börjar kunna rutinerna och har provkört sina datorer i testsammanhang ett antal gånger.

3.2.1.3 Teknisk support

Vid större tentamina behöver minst en kunnig IT-ansvarig person finnas till hands. Inledningsvis gärna fler som också är närvarande i tentamenslokalerna. Enklare datorproblem skall kunna hanteras av därför utbildade tentamensvärdar/tentamensvakter.

3.2.1.4 Autentisering

Innan en student tillåts starta sin tentamen skall tentamensvakten verifiera studentens identitet. I de flesta fall lär det fortfarande ske via legitimation. Om en högre grad av säkerhet krävs finns det somliga testsystem stödjer även autentisering via biometri. Personliga certifikat kan också vara ett tänkbart alternativ.

På något sätt skall även verifieras att studenten har rätt att skriva aktuell tentamen och att rätt student skriver rätt tentamen. Det kan ske genom att tentamensvakten verifierar studentens identitet mot ett id som syns när studenten loggat in och bockar av studenten på en lista. Det finns även andra lösningar för detta. Det som är viktigt är att man verifierar att rätt student skriver rätt tentamen.

För mer information om autentiseringsmetoder, se avsnitt 7.2.2

3.2.2 Övervakning och support

Momentet innefattar övervakning av studenter under pågående tentamen. Främst för att kontrollera att de inte fuskar. Detta kan ske via en dedikerad övervakningsprogramvara där man kan se snap shots av studentens skärm eller få varningar om otillåten aktivitet sker på någon dator.

Det skall även gå att verifiera en students identitet och att rätt student skriver rätt tentamen under pågående tentamen varför det är bra om studentens ID ligger på bordet och personnumret eller annat känt id är synligt i skärmfönstret under pågående tentamen.

Om något problem uppstår med datormiljön under pågående tentamen skall tentamensvakterna vara väl förberedda och snabbt agera för att hantera problemet.

3.2.3 Inlämning och utloggning

När studenten är klar med sin tentamen lämnar den in sin tentamen elektroniskt. Vid inlämning sker en kontroll av studentens identitet samt att rätt student lämnat in rätt tentamen. Inlämningen skall sedan bekräftas av tentamensvakten. Tentamensvakten kontrollerar även att studenten loggat ut ur systemet.

När inlämning skett skall studenten inte kunna logga in eller öppna tentamen igen och ändra sina svar (om inte reglerna för just den här typen av tentamen tillåter ändring i efterhand).

3.2.4 Stöd för personer med funktionshinder

Det måste här uppmärksammas särskilt vilka IKT-kunskaper och förmågor studenten har att hantera datorn och systemlösningen för e-test. Det behöver dokumenteras vilken programvara som datorn behöver ha för att stödja tentanden med särskilda behov och om datorn lånas ut - provas ut för att kontrollera så den verkligen kommer fungera vid tentamenstillfället.

Det bör även vara dokumenterat vilka tillåtna hjälpmedel (t ex typ av beräkningsverktyg, miniräknare eller längre skrivtid, extra programvara, rättstavningsprogram) som student med funktionshinder och funktionsvariation får och kommer använda vid det digitala tentamenstillfället.

3.2.5 Extra tangentbord och mus

Tentanden kan utan säkerhetsrisk använda en egen mus eller ett eget tangentbord med sladd om det inte medför en störande ljudnivå för övriga tentander. Trådlösa enheter innebär dock ett säkerhetsproblem som inte löses enkelt. Rekommendationen blir därför att studenter som vill använda trådlösa enheter behöver ansöka om det och ha speciella skäl. Tentanden bör också placeras i ett eget rum med tentamensvakter som har kompetens att avgöra på vilket sätt den trådlösa enheten innebär ett säkerhetsproblem och hur man hanterar det.

3.2.6 Verksamhetsanalys – Tentamen

Verksamhetsaspekt	Beskrivning/Analys
Användbarhet	Viktigt att systemlösningen kan publicera tentamen på varierande sätt så att risken för fusk minskas och möjligheten att få snabbt relevant återkoppling som student underlättas.
Användarvänlighet	Anpassad publicering är viktigt för FUNKA-studenterna skall ha möjlighet ha ett examinationsförfarande som är anpassat efter deras funktionshinder.
Risk	Att publiceringsätten inte kan anpassas till FUNKA-studenter och att alternativen att publicera/öppna digital tentamen ökar risken för fusk och att relevant återkoppling till tentand uteblir. Att publiceringsalternativet tillsammans med många samtidiga kräver för mycket av systemlösningen. Att tekniska problem med nät, ström, klient eller serversystem omöjliggör att tentamen kan genomföras eller fullföljas.
Rekommendation	Att på respektive lärosäte undersöka om videoinstruktioner kan ersätta eller komplettera de 15-minutersinstruktioner som nu presenteras av tentamenssamordnaren före tentamenstillfället, med teknisk info och de praktiska förhållningsreglerna. Att lärosätena utreder nuläge kring sin hantering av vilka grundläggande och vanligtvis förekommande (plausibla) publiceringsalternativ som lärosätet kommer använda samt vilka undantag t ex för FUNKA-studenter som systemlösningen måste stödja i form av anpassad publicering (läs, få mer tentatid för en eller flera individer, få tillgång till vissa verktyg via internet eller sin dator, använda stavningskontroll et cetera). Att lärosätet undersöker användningen av säker webbläsare och verktyg som övervakar skärm och loggar vad som sker i datorn som studenten använder – så tentanden inte använder otillåtna hjälpmedel.

3.2.6.1 Verksamhetsanalys – Tentamensövervakning

Verksamhetsaspekt	Beskrivning/Analys
Användbarhet	Utbildade tentavårdar är en fördel för att säkra upp att studenternas tekniska problem kan klaras upp snabbt på plats
Användarvänlighet	Utbildade tentavårdar har möjlighet till ökad förståelse för FUNKA-studenter.
Risk	Att studenter får tekniska problem som inte snabbt kan åtgärdas samt att de får ökade möjligheter att fuska – om tentavakter inte har relevant IKT-kunskaper och digital kompetens.
Rekommendation	Eftersom tentavakter (tentavårdar) får en något förändrad roll med krav på ökad digital kompetens behöver tentavårdar få relevant utbildning utifrån de IT-systemlösningar som används och vilka rutiner som upprättats just för digital tentamen. Att IT-system typ TentaAdmin används för identifiera FUNKA-studenter och tentamensvärdarnas digitala- och FUNKA-kompetens. Att det finns väl dokumenterat vilka extra åtgärder/specialregler som gäller för varje person med funktionsnedsättning.

3.3 TENTAMEN – PÅ DISTANS



Det finns flera sätt att skriva sin digitala tentamen på distans (tentamen på annan ort). Följande alternativ är de som kan ses som verksamhetskritiska för lärosätet när det gäller att ha bra rutiner och säkerhet kring vem som skriver och att fusk inte sker.

1. Digital tentamen, annat lärosäte
2. Digital tentamen via Lärcentra/Studiecentrum
3. Digital tentamen utan närvarande övervakare - hemtentamen

Alternativ 1: Begränsningarna i alternativ 1 är att det förmodligen inte finns avtal (kostnadsersättningar, bokningsrutiner för externa tentander et cetera) eller att det inte finns tentamensvakter som har adekvat utbildning/erfarenhet i hur digital tentamen skall gå till. Dessutom har få lärosäten idag beslutade regler för hur just digital tentamen skall ske på lärosätet eller speciella kvalitetskrav på tentamensvakterna via obligatoriska handlednings- eller utbildningspass för tentavakter. Om ett lärosäte inte har någon gemensam bild eller standard kring förfarandet för datoriserad tentamen på annan ort blir riskerna uppenbart större då tentamen erbjuds på annan ort. Flera lärosäten erbjuder tentamenstillfällen för papperstenta på annan ort (annat lärosäte) – men ofta är det kostnadsersättningar inblandade vilket gör att möjligheterna för studenter att nyttja detta idag inte är speciellt stora idag. Flera lärosäten har utvecklade kontakter som möjliggör att distansstudenter kan skriva papperstentamen på ambassader och konsultat. Ytterliga en situation som måste hanteras är om tentanden (ska) använda BYOD hos annat lärosäte – detta kan t ex vara aktuellt för FUNKA-studenter.

Alternativ 2: Lärcentra erbjuder sina kommuninnevånare möjlighet att skriva papperstenta om en sådan överenskommelse har skett med respektive lärosäte. På många lärcentra finns goda rutiner och upplägg – att ta emot papperstentor, dela ut, bevaka, rapportera om fusk sker, skanna in tentan och sända med e-post eller sända papperstentor som REK till lärosätet. Projektet hade ett webinar i september 2015 tillsammans med NITUS - Nätverksgruppen för IT-baserad utbildning via lokala studiecentra - som har cirka 100 medlemskommuner i hela landet. På webinarret togs upp vilka kravbilder som kan vara viktiga att utreda nuläge kring på respektive studiecentrum och vilka möjligheter just NITUS medlemmar har att erbjuda som "Testcenters" för lärosäten som önskar utföra sin digitala tentamen på distans just vid ett lärcentra. T ex hur datorer som erbjuds studenter måste vara stabila och uppdaterade samt att personal vid lärcentra måste ha de rättigheter som krävs på datorer för installation av behövlig programvara t ex säker webbläsare (Safe Exam Browser). Flertalet på webinarret verkade positiva till denna utveckling, och digitaliseringen av tentamensprocessen. NITUS styrelse skall ta hem frågan för vidare diskussion kring lärcentras och NITUS roll kring digital tentamen. En aspekt som måste hanteras av lärcentra tillsammans med lärosätet, är om tentanden använder BYOD hos lärcentra – detta kan t ex vara aktuellt för FUNKA-studenter. Här behövs då ytterligare säkerhetsrutiner och övervaknings- samt kontrollåtgärder för att ha möjligheter att begränsa möjligheterna till fusk.

Alternativ 3: Om studenten skall skriva sin (hem-)tentamen hemma i sin privata bostad måste ytterligare säkerhetsåtgärder och förbättrade förutsättningar skapas för att säkra upp så det är rätt student som skriver och att fusk minimeras – även detta alternativa sätt måste vara rättssäkert.

Högskolan i Dalarna (DU) har delvis en lösning på problemet med övervakning av studenterna när de skriver hemmavid. DU använder sig förhållandevis framgångsrikt av webbkonferensverktyget Adobe Connect som övervakningsverktyg (online proctoring) i helt nätbaserade kurser sedan 3 år, med 1500 tentander under 2014. Det är framförallt i språkkurser som tentamensvärdarna är uppkopplade tillsammans med studenten, det är två tentamensvärdar per Adobe Connectrum (max 13 studenter per rum). Via så kallade break out rooms där bara studenten och tentamensvärden har ett eget slutet grupprum identifierar studenten sig via webbkamera med ID-kort. Studentens tentamensmiljö och studentens datorskärm bevakas via en webbkamera som studenten har satt snett bakifrån så dennes datorplats och datorskärm syns tydligt. Tentanden får avvika max 10 min för paus och sker längre avbrott oavsett orsak avbrytes den digitala tentamen. Studenten skriver med BYOD i med sitt vanliga ordbehandlingsprogram och lämnar in sin dokumentfil i lärplattformen/LMS Fronter (dokumentfil för hemtentamen). Läs en mer omfattande dokumentation om hur Högskolan i Dalarna⁵⁷ använder Adobe Connect för online-tentamen via projektets webbsida.

3.3.1.1 Webinar med Lärcentra om digital tentamen

Lärcentra vill öka sina möjligheter och sin kapacitet att hantera digital tentamen. I en förstudie⁵⁸ från Region Gävleborg om lärcentrautvecklingen finns en taktisk nivå i handlingsplanen, att

”8. Överenskommelser med flera lärosäten om att tillåta tentamina på lärcentrum, (via Nitus).”

Man föreslår i rapporten i punkterna på operativa nivå, att utvecklingsprojekt skapas. Det kan tolkas som att lärcentra enligt rapporten och efter webinar med representanter för lärcentra, inte helt är fullt mogna att ta sig an datoriserad tentamen. Det finns brister när det gäller resurser, samordning och information samt att kompetens kring datoriserad tentamen inte är fullt spridd till alla lärcentra ännu.

3.3.1.2 Fjärrövervakning på distans (online proctoring services)

Somliga lärosäten experimenterar med fjärrövervakning i verktyg liknande Adobe Connect, där studenterna måste synas i bild och visa sitt ID när det skriver tentamen. En av de som testat det är Högskolan i Narvik. Flera leverantörer med systemlösningar för digitala test erbjuder även så kallad online proctoring services som en separat e-tjänst. Här hyr företaget in en online tentavakt som på distans övervakar studenten via systemlösningen med webbkamera, alternativt ser vad tentanden gör på sin datorskärm (skärmdelningsfunktionalitet i realtid eller systemet tar skrämbilder då och då - ca var 40-60 sec.). Fjärrövervakning är mer vanligt i England och USA vid digital examination.

3.3.1.3 Digital tentamen på distans utan övervakare

Skillnaden mellan en oövervakad digital tentamen på distans och en övervakad skriftlig tentamen är att med den digitala lösningen kan man även i det oövervakade fallet sätta en hård tidsbegränsning samt beroende på programvara som används eventuellt ta snap shots av skärmen och/eller logga händelser. Det ger dock inga garantier mot fusk. Det kan mycket väl finnas en person vid en dubblerad skärm och ett tangentbord inkopplat bredvid som fyller i alla svaren alternativt berättar svaren i luren i ena örat på den som skriver och personen kan ha mängder av tillgänglig information i

⁵⁷ DU:

https://portal.nordu.net/download/attachments/49512701/DU_digitaltentamen_Adobe%20Connect_mbr150921.pdf?version=1&modificationDate=1442837083000&api=v2

⁵⁸ Slutrapport - Lärcentrautveckling förstudie 2014-09-01 – 2015-02-28, Region Gävleborg Projektledare Jonny Engström, CFL Söderhamn (2015)

en dator eller böcker bredvid som inte är tillåten. Man bör därför även i det digitala fallet tänka sig att situationen är densamma som vid en hemtentamen och anpassa examinationsformen därefter.

3.3.1.4 Verksamhetsanalys – övervakad digital tentamen på distans

Verksamhetsaspekt	Beskrivning/Analys
Användbarhet	Digital tentamen på annan ort ger flexibilitet för studenten då den slipper resa och kan använda sin egen dator.
Användarvänlighet	För studenter med funktionsanpassning (FUNKA-studenter) ges här utökad möjlighet att använda sin egen datorutrustning och de hjälpmedel som behövs i hemmet eller inom skäligt reseavstånd till närmaste lärocentra/studiecentrum.
Risk	Att lärosätet delvis förlorar sina kontrollmöjligheter och att säkerheten kring digital tentamen försvåras ytterligare om digital tentamen sker på distans. Att personal vid lärocentra inte har möjlighet att på ett smidigt sätt få administratörsrättigheter på lärocentras datorer för att styra & ladda ned säker webbläsare. Att lärocentras inte har tillräckligt utbildade och tekniskt kompetenta personer som gör att tekniska problem inte kan lösas direkt på plats.
Rekommendation	Att lärosäten utreder nuläge kring sin hantering av möjligheterna och begränsningarna med digital tentamen på distans samt provar Adobe Connect för övervakning. Att lärosäten provar sk Classroom Management Systems för datorer så övervakning och styrning av egna datorer kan underlättas för digital tentamen. Att lärocentra säkrar upp och kräver att lärosätenas system för digital tentamen har så kallad automatisk säkerhetskopiering av tentandens text med täta intervall (studenten skriver i en webbaserad ordbehandlare där text sparas regelbundet så text inte förloras). Att lärosätet alltid kräver stabil nätverksuppkoppling vid digital tentamen på annan ort.

3.4 BEDÖMNING



3.4.1 Bedömning och betygssättning

Momentet innefattar rättning av inlämnade svar och betygssättning. Med ett digitalt system kan flera frågetyper rättas automatiskt av systemet. För frågor som inte rättas automatiskt kan en eller flera bedömare rätta frågorna. En bedömare kan vara en lärare i en kurs men det kan även för vissa utbildningar vara en extern person. Det är till exempel vanligt inom medicinutbildningar.

Tentamensadministratören skall inför rättningen ställa in vilka regler och förutsättningar som gäller för rättningsprocessen. Som tidigare nämnt är det för att uppnå god rättssäkerhet gentemot studenten viktigt att studenten förblir anonym under rättningsfasen. Vidare kan vertikal rättning vara att föredra då man rättar alla inlämnade svar på en fråga och sen går till nästa fråga. Det blir då mindre risk att den som rättar färgas av en students resultat på tidigare rättade frågor och istället bedömer varje fråga fristående för sig. Om flera bedömare är inblandade kan det ibland vara angeläget att de inte ser varandras bedömningar på frågor de inte har ansvar för att rätta.

Den som rättar bör kunna lämna kommentarer till varje fråga för varje student.

Till sin hjälp bör de som rättar ha rättningsmallar med gällande bedömningskriterier. Dessa kan ha varit okända eller kända för studenterna under provet.

3.4.2 Plagiatkontroll

För essäfrågor och i andra fall där det kan vara aktuellt skall plagiatkontroll genomföras. Det är önskvärt att denna funktion finns integrerad med aktuellt tentamenssystem.

3.4.3 Moderering och fastställande av tentamensresultat och betyg

Rättningsarbetet bör efterföljas av en fas där en tentamensadministratör eller annan utsedd person jämför och verifierar de bedömningar som gjorts och kontrollerar att jämförbara svar har gett lika poäng. Det gäller speciellt om flera bedömare varit inblandade men det kan även vara viktigt då en person gjort bedömningar eftersom vi är människor och kan ha svängningar i humör och vara olika engagerade och alerta beroende på vilken tidpunkt på dagen och vad som hänt i övrigt i våra liv.

I detta sammanhang är olika typer av statistikrapporter, rättningsmallar och grafer ett hjälpmedel. Om signifikanta skillnader framträder behöver resultaten kanske justeras.

När allt ser ok ut kan tentamensresultat och motsvarande betygsnivåer fastställas. Efter det avanonymiseras tentanderna. I och med det så skall resultaten inte gå att ändra.

3.5 EFTERARBETE



3.5.1 Hantering av upptäckt fusk

Om någon form av fusk upptäcks vidtas åtgärder enligt gällande reglemente på varje lärosäte. Det bör verifieras att systemet klarar av att hantera de processer som blir utfallet av dessa åtgärder.

3.5.2 Publicera resultat

När resultat och betyg fastställs publicerar studieadministratören resultaten med tillhörande kommentarer och de görs tillgängliga för studenten. Detta kan ske i själva tentamensverktyget eller i ett sidosystem, t ex en studentportal. Studenten bör även kunna välja att få en notifiering om att resultatet publicerats.

3.5.3 Överklagandeprocess

Studenten skall ha möjlighet att överklaga enligt gällande regler.

Om antal ärenden är omfattande bör detta ske i digital form, om det är få ärenden torde det även kunna administreras via pappersformulär.

3.5.4 Utlämning av tentamen

Utlämning av tentamen sker elektroniskt och under förutsättning att studenten accepterat resultatet eller om processen kring överklagan är avslutad och slutgiltigt resultat fastställts. För student som ej hämtar ut sin tentamen skall den enligt lag finnas tillgänglig i två år.

3.5.5 Överföring av resultat till Ladok

Resultat/betyg skall föras över till Ladok. Liksom vid överföring av tentamensgrupper bör överföring av resultat på grund av mängden dataöverföringar och för att minimera risken för fel ske genom en automatisk och integrerad process.

För en säker digital process och garanti mot att resultat inte obemärkt kan ändras i efterhand bör resultat/betyg även signeras på något sätt. Detta kan ske i tentamensprogrammet eller i Ladok. En fråga är hur vi löser det på ett smidigt och säkert sätt?

Det blir inte en smidig hantering om en lärare (eller examinator) efter avslutad kurs skall logga in i Ladok och verifiera varje enskilt resultat. En annan fråga i sammanhanget är vilket certifikat som i så fall skall användas vid signering för att det skall vara möjligt att verifiera att resultatet inte ändrats många år senare? Certifikat har ju en begränsad giltighetstid. Fungerar det att signera med ett personligt certifikat eller skall det vara ett institutions- eller lärosättesgemensamt? Finns kanske något alternativ till elektronisk signering. Det här är frågor som borde lösas generellt för alla lärosäten.

3.5.6 Arkivering

Studenternas resultat skall efter avslutad tentamen arkiveras enligt gällande lagar och regler. En utestående fråga i sammanhanget är om Ladok uppfyller kraven för e-arkivering av resultat. Många vill att det skall vara så men den frågan är inte utredd ännu. Eventuellt kan resultat behöva arkiveras även på annat sätt. Förutom tentamensfrågorna är det dock bara studenternas resultat och inte varje students tentamen med alla svar som behöver arkiveras.

4 PROGRAMVAROR OCH STANDARDER

Våra traditionella LMS erbjuder ofta en modul för test eller quiz som många redan använder idag. Ett säkert system för digital tentamen eller e-tentamen (eng. e-assessment) kräver även säkra system för låsning av datorns funktioner, funktioner för plagiatkontroll, säkerhet mot förlust av data samt loggning och övervakning.

Vi har gjort en uppdelning av olika typer av system och IT-lösningar som ensamma eller i kombination skulle kunna vara aktuella när man genomför digitala test.

1. Frågebanker
2. LMS/lärplattform som har testfunktion
3. Dedikerad programvara för digital tentamen (e-assessment)
4. Låsningsprogramvara för datorfunktioner/webbrowsers
5. Övervakningssystem
6. Class room managementsystem
7. Andra program som kan behövas som stödsystem

Ni finner en mer utförlig presentation av olika program och deras funktioner i detta avsnitt.

Vi har även titta på vilka standarder som finns på området. De som främst är intressant är de som gör det möjligt att integrera olika system samt flytta data mellan olika system. Om vi skalar upp digital tentamen till att gälla alla tentamina blir det för att få en effektiv administration viktigt att överföring av data mellan system sker på ett smidigt sätt och gärna automatiserat. Med de möjligheter som digital tentamen öppnar vill vi även kunna integrera tredjepartsprogram i ett tentamensprogram för vissa speciella funktioner i tentamenssammanhang. Det skulle kunna gälla allt från att utöka antalet symboler genom en annan texteditor till virtuella herbarium och olika typer av simulatorer.

4.1 PROGRAMVAROR

En viktig del i det är att kunna flytta frågor mellan frågebanker eftersom det underlättar samarbete både inom ett lärosäte samt mellan lärosäten samt gör det möjligt att lagra frågor i en lokal frågebank och använda frågorna för att skapa tentamina i godtyckligt examenssystem. Det möjliggör även standardisering av vissa kurser nationellt vilket till exempel skulle kunna vara intressant inom medicin eller juridik.

4.1.1 Frågebanker

Det finns programvaror som gör det möjligt att skapa frågor off-line och därigenom bygga upp lokala frågebanker för att sedan använda online i webbaserade testverktyg. Ett villkor för att detta skall fungera är dock att man har en standard som definierar format på frågor samt hur dessa kan föras över till ett annat system som följer samma standard. En standard som gör detta möjligt är QTI - IMS Question & Test Interoperability (QTI). Den definierar ett antal olika frågetyper.

System som stödjer QTI och är kompatibla gör att du som lärare kan skapa frågor och spara i frågebanker som återanvänds eller delas med andra likväl som att läraren kan använda frågebanker i flera IT-systemlösningar som använder sig av QTI-standard. Somliga företag på marknaden erbjuder även frågebanker inom vitt skilda ämnesområden som följer med sina webbaserade verktyg för digital tentamen, t ex inom medicin.

Ett exempel är ett offlineverktyget Respondus 4.0 från företaget Respondus INC som bland annat används av HIG.

Respondus har även en funktion som gör att användaren snabbt kan skriva ut tentamensfrågor direkt till papper eller spara som MS Word- eller RTF-fil (därmed även som PDF-fil). Många system stödjer QTI-standarderna i någon mån men i hur stor grad de implementerat alla delar, certifierat sig, vilka versioner de stödjer och om de är kompatibla skiljer.

4.1.2 LMS

LMS (lärplattform) innehåller ofta en modul för test eller quiz. Det brukar finnas ett antal olika frågetyper att välja på när man skall skapa frågor, och frågor kan sparas i frågebanker som även kan delas mellan användare och återanvändas.

Digitala test kan genomföras på lite olika sätt. Det traditionella sättet är förstas modellen med salstentamen där datorn skall vara låst så att ingen information finns tillgänglig utom det själva testprogrammet erbjuder.

4.1.3 Dedikerad programvara för digital tentamen – funktioner och krav

Vi listar här ett antal funktioner som kan vara önskvärda i frågeprogram. Den gör inte anspråk på att vara en uttömmande lista men är en orientering kring vad som bör finnas i ett system för digital tentamen.

Gemensamt för frågeprogram är att de erbjuder ett antal olika frågetyper samt att frågor kan sparas i en frågebank, delas mellan provkonstruktörer och återanvändas. Andra vanliga funktioner är att man kan sätta start och stopptid. En annan viktig funktion är anonym rättning, dvs att studentens identitet inte skall vara känd för den som rättar. Andra funktioner är möjlighet att ha flera olika personer som rättar olika frågor eller samma fråga, samt att man kan rätta både horisontellt och vertikalt, dvs man kan välja att rätta första frågan i alla tentor innan man går vidare till andra, kontra att rätta en students tentamen innan man tar nästa. Flervalsfrågor (Multiple choice frågor) rättas ofta automatiskt. En annan variant är att man kan ha peer reviews. Dvs studenter kan bedöma varandra i grupp eller två och två. För att garantera rättvis bedömning vill man även ha funktioner som kollar av att olika rättare har gjort ungefär samma bedömning. Detta kan bland annat kontrolleras genom att man tar fram olika rapporter som kan jämföra olika lärares poängnivåer på olika frågor. Vid stor avvikelse kan man gå in och kontrollera och eventuellt justera resultat vid behov. Väl utbyggda rapportfunktioner är ett kraftfullt hjälpmedel och kan till exempel användas för att identifiera svaga och starka områden hos studenter eller göra jämförelser mellan lärosäten som gett samma tentamen.

När det gäller vald programvara finns det ett antal aspekter att ta hänsyn till utöver de grundläggande funktionerna - skapa och rätta frågor samt presentera dessa i vald form.

4.1.3.1 Användbarhet

Examinationstillfällen är en pressad situation och en programvara som används i sammanhanget behöver för att minimera risken för ökad stress vara väldigt intuitiv att använda.

4.1.3.2 Stöd för personer med funktionshinder/funktionsnedsättning eller speciella behov

Beslut och rekommendation kring studenter med funktionsnedsättning tas av examinator och administrativt ansvarig på lärosätet, ofta via en samordnare för studenter med funktionshinder - detta görs från fall till fall. Student med anpassad examination kan till exempel behöva sitta i mindre sal och mer ostört, få längre skrivtid, använda egen eller lånad dator med programvara som läser upp text, få en video beskriven (Daisy eller .epub), stå istället för sitta. Andra specifika behov kan vara ett separat rum för smittsamma. Om nuvarande förutsättningar beskrivs utifrån de behov som föreligger

vid papperstentamen måste dessa omtolkas och anpassas enligt de förutsättningar som råder för datoriserad tentamen. Se vidare avsnitt 6.4 som behandlar regler kring funktionsnedsättning.

4.1.3.3 *Texteditorn i systemlösningen*

En grundläggande funktion är texteditorn. Det finns både kommersiella och de med öppen källkod och funktionaliteten varierar stort dem emellan.

Det finns alltså mer eller mindre bra (text-)editorer i olika systemlösningar – speciellt viktigt är att undersöka funktionaliteten för de som har de naturvetenskapliga och tekniska ämnesområdena.

Den editor som är mer förekommande både i LMS och i program för digital tentamen är WIRIS⁵⁹. Med WIRIS editor kan även matematiska formler, vetenskapliga tecken och symboler, kalkyler(CA+DGS) och grafer representeras. Det finns även en möjlighet att skapa "quizzes" för randomiserade grafer i 2D och 3D. I WIRIS finns en samling quiz/testfrågor fritt att tillgå. WIRIS går att integrera via öppna API med på marknaden förekommande LMS/lärplattformar och andra systemlösningar för datoriserad tentamen.



Texteditorn är en nyckelfunktion. Den som ställer höga krav på en systemlösning bör notera vilka funktioner editorn har och vilka krav den uppfyller för de ämnesområden som skall examineras och de frågor som skall representeras.

4.1.3.4 *Frågetyper*

Testverktyg stödjer vanligen flera frågetyper. Frågetyper bör i sin tur stödja flera representationsformer – t ex innehålla en utvecklad texteditor. Med olika representationsformer kan det undervisas mer multimodalt, dvs det ges möjlighet att i större grad använda sig av ljud, bild och video, samt andra visuella eller interaktiva representationsformer för att visa data, information, frågor, fakta, samband etc. Frågor kan alltså uttryckas genom flera olika modaliteter (representationsformer) som t ex ljud, text/symbolspråk, matematiska symboler, 3D-interaktiv grafik, bild/video och radio- eller TV-program.

Oavsett frågetyp (nämnda nedan) så bör det alltså bland annat vara möjligt att infoga bilder, webblänkar, video eller ljudfiler för att kunna förstärka och förtydliga frågan. Att en fråga startar en annan programvara som är en tredje parts applikation – kan alltså ses som en frågetyp som är autentisk (tillämpning/färdighet där man behöver visa i praktiken eller simulera) – och behövs för att utföra något mer eller mindre interaktivt.

Nedan listas olika frågetyper. Vanligast är olika sorters flervalsfrågor. Med det finns även andra frågetyper som testverktyget lämpligtvis bör stödja (beroende på ämnesinriktning) för att kunna variera frågorna och ha möjlighet att använda flera representationsformer:

⁵⁹ www.wiris.com

Frågetyp	Beskrivning
Essä-fråga/Öppen fråga	Relevant för långa fritextsvar (för High Stake Exam) Texteditorn för besvara frågan kan ha stavningsstöd och mer eller mindre enkel el. avancerad texteditor
Kort svarsfråga	Ett fält för kort svar, några ord/kort mening
Svar via fil	Ladda upp ett dokument eller ljudfil med visst svar
Flervalsfråga (Multiple Choice)	Fråga med flera svarsalternativ där endast ett svar tillåts / är rätt.
Flersvarsfråga (Multiple Answer)	Fråga med flera svarsalternativ där det går att välja mer än ett svar
Beräkningsfråga (Matematiska symboler)	Frågan besvaras med kalkyler/formler
Beräknad numerisk fråga	Frågan besvaras med numeriska svar
Antingen/eller-fråga	Till en fråga eller ett påstående visas två svarsalternativ, där användare ska välja ett av alternativen
Fyll i flervalsfråga	Studenten fyller i saknat text/ord på ett eller flera ställen
Lucktextfråga	Studenten väljer, ur en rullgardinsmeny, olika ord/texter/meningar
Luckfråga	Fråga/påstående där svaret skrivs in
Peka ut-fråga (Hot spot)	Svaret skall märkas ut på en bild, graf eller karta
Skattningsskala/Likertskala	Svarsalternativ med bedömningsskala eller åsiktsskala t ex rätt/fel, ja/nej, håller med/håller inte med eller numeriska värden
Ordna korrekt-fråga	Givna svar sorteras i rätt ordning
Para ihop-fråga (matchning)	Frågor matchas ihop med svar
Svara med fråga	Jeopardyfrågor läggs in som alternativa svar på frågan
Sant/falskt	Sant/falskt
MEQ (vändtenta)	Studenten svarar på fråga och går vidare med mer info/vägledning till nästa fråga
Rita en bild eller graf och sända in	Här kan frågetypen filinlämning eventuellt användas
Rita en bild eller graf på en bild	Här ska studenten själv rita på en bild eller presenterad graf - texteditorn måste då ha denna funktionalitet eller så får fil hämtas upp och annan programvara användas.
3:dje parts applikation – interaktiv frågetyp	Student kan starta en annan programvara för att utföra en tillämpning i praktiken eller simulering
Essä-fråga/Öppen fråga – med direkt Plagiatkontroll	Här sker plagiatkontroll på text/er efter den lämnat in och tentamen är avslutad.

4.1.3.5 Flervalsfrågor

Vid konstruktion av flervalsfrågor är det viktigt att använda plausibla svar och att frågorna formuleras med goda distraktorer. Med plausibel menas att de icke korrekta svarsalternativ som erbjuds skall vara trovärdiga alternativ för de studenter som inte är säkra på svaret. Flervalsfrågor är också typiskt sådana frågor som förekommer i "Vem vill bli miljonär". Om alla svar är osannolika utom ett blir det alltför lätt att svara rätt. Vidare, om något svarsalternativ kan sätta igång funderingar kring vilket krig

eller i vilket sammanhang något förekom som adderar ytterligare osäkerhet kring svaret så fungerar det som en distraktor.

En aspekt och funktionalitet vid utformning av flervalsfrågor är att läraren kan ge negativa poäng på frågor som besvaras fel av studenten (total poäng får dock bara bli 0 eller minus). Negativa poäng används t ex vid medicinutbildningar eftersom fel svar kan ge ödesdigra konsekvenser ute i verkligheten.

4.1.3.6 *Modifierad uppsatsfråga*

Det är även viktigt att testverktyget klarar av så kallad vändtenta eller Modified Essay Questions (MEQ). En MEQ-skrivning ("vändtenta") är oftast baserad på autentiska patientfall, där gradvis mer information tillförs och frågor ges på basen av den information som finns. Syftet med MEQ är att pröva studentens tänkande och förståelse samt förmåga till problemlösning i en relevant situation där den verkliga situationen skall efterliknas. För att klara detta krävs kunskaper av såväl förståelsetyp och samband som basala fakta [1].

4.1.3.7 *Specifika ämnesfrågor/ämnesområden*

Det finns företag på marknaden som specialiserat sig på att just leverera testsystem för vissa mindre vanliga frågetyper, och frågetyper (B2B) till testverktyg och lärplattformar; Sowiso för matematikfrågor, Maple TA för ämnesområdet matematik/fysik/statistik och Learnosity som levererar över 50 frågetyper med öppet API till test och olika LMS/lärplattformar.

Medicinska fakulteter eller lärosäten som har fokus på detta ämnesområdet använder redan nu SoftExam (Umeå), QuestionMark Perception (Lund) och på KI påbörjas test/användning av MyProgress⁶⁰ och MyShowcase, som är e-portfolioverktyg.

Exempel: Medicinska fallbeskrivningar (case) – digital tentamen

Webbaserade examinationssystem har funnits sedan en längre tid (sedan mitten av 2000-talet). Värt notera är potentialen i så kallade webbaserade simulerade patientsystem, Web-SP, för bedömning inom det medicinska ämnesområdet (web-based simulated patients for assessment in medical education). Ett gott exempel är den svenska systemlösningen Web-SP⁶¹ från KI, utvecklat av Uno Fors, nu vid DSV, Stockholms universitet. Här simuleras patientfall och den lärande/tentanden skall finna relevanta åtgärder till uppkomna situationer och lösa mer autentiska problem.

Casemetodik

- Situationen består av ett problem som ska lösas och eventuellt ett beslut som ska fattas.
- I situationen finns ett antal inblandade personer som har olika roller och intressen i händelseförloppet.
- Problemet är sådant att det varken finns rätt eller fel svar.
- Grunden för inläring är studentens egen aktivitet, processen bygger på ett kritiskt förhållningssätt.
- Lärares roll är att vara katalysator i utbytet mellan studenterna.

Referens: Kjellén, B., Lundberg K. & Myrman, Y. (1996). *Rådet för högskoleutbildning: Att undervisa med casemetoden*

⁶⁰ <https://www.myknowledgemap.com/>

⁶¹ <http://websp.lime.ki.se/>

Casebaserad digital examination Casemaker⁶² är ett kostnadsfritt cloudbaserad lärverktyg utvecklat av flera lärosäten, för att undervisa och examinera med case/fallbeskrivningar och hantera studenternas lärande. Programmet stödjer lärarnas casebaserade undervisning och examination samt låter lärarna ta kontroll över studenternas lärprocess. Läraren kan lägga in texter, multimedia (video/podcast) och lärarhandledningar samt dela med sig av dessa i systemet.

4.1.3.8 *Frågebanks*

I tentamensprogram skall man även kunna lägga upp frågebanks - detta för att enkelt tillsammans skapa och dela med sig av frågor samt återanvända frågor. Frågorna skall kunna märkas upp via metadata (metadata-"tagga" med sökord). En viktig och bra funktionalitet är till exempel att kunna tagga/märka upp frågornas ämnestillhörighet och svårighetsgrad. En annan funktion som stöds av somliga system är möjligheten att via metadata göra ett slumpvist urval av likartade (eller olikartade) frågor ur frågebanksen.

Det finns studier⁶³ som stärker att det är effektivt att samarbeta för att bygga e-test. Det som framhålls är att testets validitet ökar med antalet test-författare. Testens reliabilitet avgörs inte av ämnesområdet (diskussionsfrågan) utan mer om en expert finns med som författare. Med detta vill förtydligas att kunskapsnivån och erfarenhet att skapa e-test inom ämnet är avgörande för reliabiliteten på e-test.

4.1.3.9 *Tentamensmallar*

Tentamallars skall alltså kunna skapas i systemlösningen, t ex med ett givet antal frågor per tentamen. Detta för att förenkla skapandet av tentor gemensamt och för att t ex skapa viss standard för tentornas utformning.

4.1.3.10 *Sluppmässigt urval*

Flertalet system stödjer att frågorna publiceras i sluppmässigt ordning – detta för att en student inte skall få vägledning av omkringliggande frågor eller "strategiskt" lägga upp ett eget tidschema för att besvara vissa frågor före andra. Sluppgenerering minskar även möjligheterna för studenter att fusk genom att kommunicera och hjälpa varandra. Om en student börjar på fråga 2 så börjar en annan student kanske på fråga 17 vilket kraftigt reducerar sannolikheten (risken) att studenterna kan överlämna information om möjliga tentasvar till andra på ett enkelt sätt.

Sluppgenererade frågor i kombination med ett linjärt test, dvs att studenten inte tillåts backa tillbaka till föregående frågor är ofta systemkrävande för testverktyget. Flera källor menar att just denna kombination vid publicering av tentamina med många (mer än 100) studenter är väldigt systemkrävande och kan göra att systemet blir extra trögt eller förlorar data om systemet inte är kraftfullt installerat. Dock är just kombinationen med sluppat urval av frågor och linjärt test där det ej går att backa mycket effektivt för att minimera fusk och möjligheter att kommunicera information om testets frågor och möjliga svar mellan varandra.

Ett testverktyg skall kunna presentera alla frågor eller bara en fråga åt gången.

4.1.3.11 *Filer och bildhantering*

För frågetyper som innefattar filhantering behöver systemet stödja uppladdning av fil och nedladdning av modifierad fil. Det kan till exempel gälla frågor där studenten skall rita en bild eller graf och skicka in resultatet som en fil. För att hantera bildhantering kan även krävas att datorn som

⁶² <http://prd-ioa-casemaker.cloudapp.net/>

⁶³ Effectiveness of Collaborative e-Test Construction:
<http://ieeexplore.ieee.org/xpl/abstractAuthors.jsp?arnumber=1652476>

används antingen har en digital penna och/eller en pekskärm. Pekskärm tillsammans med digital penna används bland annat med systemlösningen OpenExam hos BMC i Uppsala. Det finns även lösningar med en datormus som har skannerfunktion där man kan rita på ett vanligt papper och skanna in det ritade med datormusen. En skanner-mus kan då användas för att digitalisera ritningar/teckningar och annat under en digital tentamen. Både digital penna och skanner-mus används vid SDU.dk. Ett alternativ är koppla in en USB dokumentkamera för att ta bilder eller spela in tentandens ritningar/teckningar. Kameran bör ha s k "multi-jointed hand" så det blir enkelt rikta webbkameran på objektet. Flera företag säljer digital pennor och digitala ritplattor t ex Wacom, Adonit.

4.1.3.12 Lokalisering och kontextuell användbarhet

En viktig kvalitetssäkring är att programvaran ska kunna anpassas kulturellt/språkligt till svenska lärosäten. Det gäller stiltnivå och tilltal efter målgrupp. Inom IT, e-Learning och lärande används begreppet lokalisering (*eng. localization*)⁶⁴

Behovet av olika språkversioner och kontextuell användbarhet ökar allmänt inom IT-området. Detta bör tas hänsyn till när man tittar på användargränssnitt, användardokumentation och onlinesupport. Är systemet översatt till svenska blir inlärningskurvan mindre för både för lärare och studenter. Minimikrav är att systemet klarar svenska och engelska, finns fler språkversioner så är detta självklart en fördel.

En aspekt och viktig del vid utformande av kravspecifikation är därmed lokalisering. Lokalisering av programvara är mer än ren översättning – systemet skall anpassas även till de kulturella och tekniska allmänna krav som är på den s k målmarknaden (läs, arbetsrutiner vid lärosäten). Med lokalisering menas alltså inte bara traditionell översättning. Tidsinställningar, anpassning till lokala datum- och veckoformat, telefonnummer, adressformat, valutor, tidsvisning samt sortering av data, punkt istället för komma vid matematiska tabeller et cetera – detta bör vara på sådant sätt som vi hanterar det på lärosätena (vår branschstandard).

Det är därför mycket viktigt vid utformande av kravspecifikation och vid testning av programvaran att det uppmärksammas vilka språkversioner och terminologi/begrepp som används – så både administratörer, lärare, betygsättare och studenter uppfattar sitt handhavande av programvaran på "rätt" sätt. Vid testning bör flera arbetsroller anlitas för att granska språk, menyer och snabbvyer etc.

Från den tekniska sidan bör man se över om programvaran är byggd för att enkelt kunna stödja olika språk. Vanligtvis har man i så fall alla textfält i programmet i en databas och/eller så kallade properties-filer. D v s ingen text är hårdkodad utan är enkelt utbytbar och bestäms via till exempel en konfigurationsfil där man kan sätta variabler som bestämmer aktuellt systemspråk eller provspråk och nationella inställningar för till exempel tid- och datumformat.

4.1.3.13 Tredjepartsprogram, simulatorer och andra interaktiva miljöer

Digitalisering av tentamen öppnar upp många nya möjligheter med olika programvaror och till examinationsformer med verklighetsanknytning. Vid användandet av tredjepartsprogram krävs dock att studenten via tentamensprogrammet omdirigeras till en extern server eller att programmet installeras på studentens dator. En alternativ lösning i det sammanhanget är att använda sig av molnbaserade lösningar i form av virtualiserade "cloudpaging" program levererade från så kallade

⁶⁴ Lokalisering - W3C: <http://www.w3c.se/resources/office/translations/articles/i18n/qa-i18n.html>
Lokalisering - Wikipedia (eng.) https://en.wikipedia.org/wiki/Language_localisation och
https://en.wikipedia.org/wiki/Internationalization_and_localization

NaaS-plattformar (Native as a Service). Ett exempel på en sådan lösning är Application Jukebox. Programmet ser ut och uppför sig som om det vore installerat lokalt och med jämförbar prestanda. Behöver studenterna till exempel visa/bevisa och representera sin kunskap vid en lab-situation i ett kalkyl- eller CAD-program kan programmet tillhandahållas via molntjänsten under själva tentamen. Examinationsformer med verklighetsanknytning är högst relevant, bland annat i många professionsutbildningar. En NaaS-lösning ger stor flexibilitet samtidigt som det blir möjligt att kontrollera exakt vilka program en student får tillgång till under en tentamen vilket ökar säkerheten i samband med tredjepartsprogram.

4.1.3.14 Responsiv design eller appar

Utformning och filtyper som presenteras på skärm bör fungera responsivt i möjligaste mån, detta för att möjliggöra användning av mobila/bärbara enheter. Vissa lärplattformar och testverktyg stödjer mobil användning eller har speciellt utformade testverktyg/appar för just mobil användning.

4.1.3.15 Online eller offline

En onlinelösning ger större möjlighet för lärare att samarbeta samt att skapa och rätta frågor var som helst i världen. Möjlighet att skapa frågorna offline på en dator kan också ha sina arbetsmässiga fördelar då det ger möjlighet att arbeta även där man saknar nät.

Vilka funktionella krav man har eller som lärosätet önskar på systemlösningen gällande offline bör tänkas igenom. Vilka testverktyg och lärplattformar som kan användas offline och t ex har kompatibilitet med verktyg som kan skapa frågor offline men sedan importeras in testverktyget med QTI-standard kan tas ställning till om behov föreligger.

Respondus är ett verktyg på marknaden som har använts av Högskolan i Gävle i samarbete med Örebro universitet för att skapa test och frågor offline och sedan importera dessa i LMS/lärplattformen Blackboard för användning online⁶⁵

PDF-formulär – mellan off och online

Det finns även andra lösningar, formulär i PDF-filer används för inlämning av längre skrivna texter (essäfrågor). Dessa PDF-formulär är dessutom öppen källkod. Fördelen med dessa är att studenten kan jobba offline och sända iväg det ifyllda formuläret som inlämnad fil i ett befintligt online test eller digital inlämningsbox.

PDF-formuläret tar även med kod om studenten bara klistrar in text (t ex plagiat, tar text från nätet, eller från andra dokument) istället för att skriva själv – kod och text med hänger med typsnittet och kan alltså inte ändras.

Du kan t ex ladda hem⁶⁶ och nyttja PDF Assignment Builder, när du vill att studenterna skall lämna in sina studieuppgifter i en PDF-fil enkelt. PDF-filen är mycket användbar när en digital examination eller digital tentamen skall genomföras. Här finns dokumentmallen för [PDF Assignment Builder, att ladda ned!](#)

Fördelarna för läraren är bl a att alla filer är i samma format (PDF) från studenterna. För studenterna så fyller de i PDF-filen och den är med fördel användbar även i tillgänglighetssyfte för funktionsnedsatta. Instruktionsfilm [PDF Assignment Builder](#) (6,15 min)

⁶⁵ <http://respondus.com/products/respondus/requirements.shtml>

⁶⁶ Via <http://opensnh.se/verktyg>

PDF-hantering finns för hantering av digital examination. Efter kontakt med svenske representanten på Insight.com för NUANCE.com, så framkom att det finns lösningsförslag och att de även har jobbat med PDF-formulärhantering och "assessment" för lärosäten enligt case-beskrivningar på deras webb⁶⁷.

Scenario med PDF: Flödet är att studenten laddar upp ett PDF-formulär på sin skärm och fyller i och sparar samt sänder in data via PDF-filen. Filen sänds in som en inlämning. På PDF-formuläret kan en tentakod skrivas in (en studentkod om den skall vara anonym som inlämning) – även filnamnet kan vara styrande, så inlämningen kan hanteras efter denna, t ex för anonym tenta/examination. När PDF-filen är på skärm så kan en tentavakt/organisatören låsa skärmen så det bara är PDF-filen som kan fyllas i och inget annat. Vill man att den som fyller i PDF-formuläret t ex skall få tillgång till Windows räknare eller dylikt – så kan ett vanligt Classroom Management System styra detta via central access.

EPUB-filer – e-boken med datoriserade tester

EPUB 3.0-filer som vanligtvis är det format som nu finns för e-böcker kan användas både online och offline. EDUPUB⁶⁸ är en utveckling av EPUB som är ett helt öppet format. EDUPUB utvecklas så även test integreras i e-boken – här kommer en stor utveckling ske inom de närmaste åren. Viktigt att bevaka⁶⁹. Aktuell version av EPUB är 3.0.1 – och utvecklingen av s k Interactive ePubs (interaktiva e-böcker) sker nu och förlagsmarknaden har sedan länge erbjudit lärosäten e-böcker med tillhörande e-test – med API för flera av de större LMS/lärplattformarna på marknaden. Det finns företag redan nu som erbjuder e-tjänster där e-böcker blir s k learning paths i kurser på LMS/lärplattformar där adaptiva test ingår för att anpassa utbildningen till den lärandes prestationer. IMS konsortiet har tagit fram ett antal standarder för att underlätta interoperabilitet; Caliper Analytics™, Question and Test Interoperability™ - QTI and Learning Tools Interoperability™ - LTI där målet är att integrera just EPUB som lärobject och e-tester i akademisk undervisning och examination⁷⁰. Vocabulär⁷¹ för test i EPUB finns även utvecklat.

4.1.3.16 Publiceringsalternativ för digitala tentor

Det finns ofta flera publiceringsalternativ i testverktyg för digitala tentor/onlinetest, här nedan beskrivs de vanligaste och som behövs för att få en flexibilitet och säkerhet vid tentamenstillfället för alla roller/behörigheter.

Publiceringsalternativ	Funktionalitet/syfte
Accesskod	En accesskod ökar säkerheten vid autentisering och behörighet till tentan. Viktigt hur denna på ett säkert sätt distribueras till tentanden, t ex via e-post. Är det möjligt med individuella accesskoder (knutna till person) eller bara en generell till testet/tentamen.
Anonym tenta & bedömning	Att den som gör bedömning och betygsättning inte ser vilka studenter som har presterat vad. Tentanden har bara en kod synlig i resultatöversikten och vid vy för bedömning.

⁶⁷ http://www.insight.com/en_US/buy/partner/nuance.html

⁶⁸ <http://www.imsglobal.org/activity/edupub>

⁶⁹ Via <http://epubzone.org/>

⁷⁰ https://www.imsglobal.org/sites/default/files/edupub/EPUB3QTIILTCaliper_BestPracticesvd8.pdf

⁷¹ http://www.idpf.org/epub/vocab/structure/#h_testing

Anpassad publicering	Funktionen kan användas bl a till att utöka tidsperioden för FUNKA-studenter eller att vissa studenter först måste ta del av viss information, utföra en aktivitet utifrån en viss prestation (tid, poäng etc) annat test. I sammanhang av formativ examination/feedback och adaptivt lärande kan då lärare/examinatorn skapa anpassade test med s k learning paths. Eller så har systemet byggt in frågor enligt CAT - Computerized apative testing – där frågorna/testet anpassar sig till den undersöktas förmåga och kunskapsnivå (e. g. Ett skraddarsytt test).
Automatisk stängning av tentamen	Flera system har en funktion att välja så den digitala tentan stängs automatisk och det som studenten gjort sparas då automatisk in i en databas. Det finns även ofta även ett annat alternativ att studenten kan fortsätta skriva efter tiden gått ut och när studenten sparar och stänger den digitala tentan, så noteras vilken övertid som studenten har i förhållande till den tid tentan skulle avslutas ("förfallotid").
Allt på en skärm	Alla frågor visas på en och samma skärmbild, användaren skrollar sig ned – har då möjlighet se och jämföra alla frågor
Flera bedömare (även anonyma) skall bedöma samma student eller bara vissa frågor.	Inställning för att öka <i>Reliabilitet</i> - tillförlitlighet vid bedömning och betygsättning (mätningen). Att systemet har möjlighet att flera kan bedöma samma fråga ämnesvis (även urval via metadata) eller efter vissa studenter eller slumpvist antal valda studenter.
Fråga för fråga	En fråga visas åt gången (och kan backa tillbaka, eller se frågorna i en menylis vid sidan eller ovan)
Förbjudet att stega, gå bakåt (Prohibited BackTracking)	Studenten kan då inte backa tillbaka till föregående fråga – används vid inställningen "Fråga för fråga"
Hjälpverktyg för tentand	Flera system erbjuder möjligheten att publicera hjälpverktyg för tentanden, t ex via en ikon i menylis få använda en miniräknare eller få utökad funktionalitet i texteditorn som stavningskontroll, modifiera text/typsnitt/lägga in bilder, eller ljudfiler, spela in video med webbkamera, skriva in matematiska symboler/tecken, skriva in HTML-kod etc. Denna funktion kan vara kopplad till hela testet eller bara till vissa frågetyper.
Randomisering av frågor	Genom att randomisera frågorna kan risk minska att studenter kommunicerar frågor och

	<p>möjliga svar. Randomisering i kombination med Prohibit BackTracking är ger ytterligare säkerhet – men det är känt att det i vissa fall kan vara krävande för it-systemlösningen för att hantera indata till databasen.</p>
Resultat och Feedback till tentand	<p>Systemet kan visa resultat och feedback (automatiskt, eller från examinator) på olika sätt med alla poäng som automatisk kan visa total poäng för testet och/eller även för frågor och /eller för korrekt besvarade frågor eller alla svar:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Direkt efter inlämning på skärm b) Tentand kan se detta bara en gång c) Tentand kan se efter viss datum d) Ta del av efter sista inlämningsdatum/tid/datum– relevant mest vid hemtenta e) Efter visst datum efter bedömning f) Direkt efter tentan helt har blivit bedömd.
Självtest-alternativ	<p>Att inkludera poäng i resultatöversikten "Gradebook" och/eller dölja resultatet för testtagaren och/eller examinator.</p>
Säker webbläsare (Safe Exam Browser)	<p>Kräver ofta en integrering av en programvara med säker webbläsare till testverktyget och denna programvara måste även laddas hem av studenten för att komma åt den digitala tentan.</p> <p>Det finns flera olika säkra webbläsare som begränsar och låser skärmen så att studenten inte kan surfa på internet eller använda annan programvara i datorn när den gör en digital tentamen med s k Safe eller Secure Exam Browser. Det finns två huvudleverantörer vara en har öppen källkod som heter SEB, Safe Exam Browser och Respondus Lock Down Browser som kräver en licenskostnad.</p>
Tidsinställningar (datum och tid)	<p>Att inte student kan starta testet/tentamen efter den formella sluttiden.</p> <p>Det finns huvudsakligen annars två typer av tidsinställningar, som även kan kombineras:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Antal minuter som tentan är tillgänglig för studenten b) Starttid och datum <p>En demo/öppen digital tenta för test behöver bara ha typ a) för att studenten skall få en uppfattning att digital tenta sker på begränsad tid i minuter.</p>

Tidmätare	Det finns ofta en tidmätare eller timglas (Completion Status Bar) som visar hur många minuter tentan är öppen och hur många minuter som studenten har använt och har till sitt förfogande innan tentan stängs.
Undanta grupper eller individer	Möjlighet att undanta vissa grupper, gruppmedlemmar, individer t ex FUNKA-studenter. Eller om testet görs i två olika varianter för olika grupper för att minska möjligheter till fusk eller öka beläggningsgraden - t ex ha liknande tentamen på fm och em med olika studentgrupper, då med någon/eller några frågor modifierade (annan ingångsdata) men med samma kunskapsnivå.
Visa beskrivningar av tentamen innan tentan	Alternativ att visa beskrivningar med t ex examinationsvillkor och bedömningsmall och syftet med testet och målet med kunskapsprovet, när bedömning sker och när resultat når studenten samt hur klagomål på bedömning hanteras etc
Visa instruktioner av tentamen innan tentan	Alternativ att visa instruktioner (jmf. De vanligt vis förekommande muntliga 15 min-instruktionerna från tentasamordnare) för att ta denna tentamen, hur lång tid tentanden har, hur omfattande tentamen är och vad en skall tänka på tekniskt et cetera
Öppnas i nytt webbläsar-fönster	Om testet öppnas i nytt webbläsar-fönster eller via säker webbläsare, eller är inramad t ex i LMS eller annan funktionalitet i IT-systemet
Övervakning (Monitor - skärminspelning/loggning)	Publiceringsvillkor kan även innefatta att det är ett övervakningsprogram kopplat eller separat till den säkra webbläsare. Exam Monitor från SDU.dk: https://em.sdu.dk/ eller Respondus Monitor är två erkända och frekvent använda produkter som finns tillgå.

4.1.3.17 Learning Analytic – Objektanalys

Learning Analytics, att samla och analysera data för att förbättra förutsättningarna för studenternas lärande. Se vad som är bra och vad som kan förbättras kring undervisning och examination.

Syfte med logganalys av e-test är:

- Förbättra frågor och testupplägg
- Identifiera svaga områden och svaga studenter samt om många studenter missuppfattat en fråga
- Anpassa testet till det som skall examineras och att testet tar den tid det är avsett det skall ta

Flera systemlösningar har en logganalys både vid pågående och efter testet. Logganalys under testet gång fångar ofta upp IP-adress, hur många sekunder varje fråga besvaras av varje student, om provet avbryts – när det avbröts. Detta är mycket användbart för analys av t ex WiFi i lokalen eller orsaker till avbrott i e-tentan för viss student (för t ex avgöra om student talar sanningsenligt kring avbrottet).

Efter testet kallas en sådan analys för Learning Analytic⁷² - här kan man dra slutsatser för att förbättra testet, efter att ha fått indata och gör val utifrån vissa kriterier, kan man undersöka t ex vilka studenter som presterar bra på vissa frågor, vilka frågor som är "lagom" svåra etc. Flera systemlösningar för e-test har grafiska beskrivningar, exportmöjligheter till Excelfiler – för vidare databearbetning etc.

Analysen kring att förbättra frågorna kallas i dagligt tal för objektanalys på svenska. Här ser man över hur testet har fungerat som effektiv test – har frågorna varit för enkla, hur många procent av studenterna som har svarat rätt eller helt fel på viss fråga, hur snabbt har de svarat på frågorna o s v. Vissa systemlösningar har denna funktionalitet för att utvärdera och förbättra testet till nästa omgång – detta är en löpande del i ett ständigt förbättringsarbete. Genom att metadata-tagga frågor så kan man nivågradera dem, men även enklare sortera ut frågor som är för svåra, för enkla eller dåligt beskrivna, svagt formulerade eller har andra brister. Det finns flera internationella konferenser kring Learning Analytics, elektroniska tidskrifter och nätverk.

4.1.3.18 Guider för att förbättra flervalsfrågor till e-test

Att skriva flervalsfrågor till e-test är inte helt lätt om man är nybörjare (eller för den delen van..), varför dessa guider kan hjälpa till:

Is This a Trick Question – A Short Guide to Writing Effective Test Questions: <http://www.k-state.edu/ksde/alp/resources/Handout-Module6.pdf> (ca 60 sidor)

Improving tests, Teaching Handbook – Western Washington university:
http://www.wvu.edu/teachinghandbook/evaluation_of_learning/evaluation_improving_tests.shtml

Multiple Choice Questions: Getting Them Right: <http://elearningindustry.com/multiple-choice-questions-getting-right>

10 Golden Rules for Writing Multiple Choice Questions:
<http://www.carnet.hr/referalni/obrazovni/en/spzit/theory/mcqwrite>

10 Rules For Writing Multiple Choice Questions: http://thelearningcoach.com/elearning_design/rules-for-multiple-choice-questions/

Improving Multiple Choice Questions - Center for Teaching and Learning at University of North Carolina at Chapel Hill:
<https://www.smu.edu/~media/Site/Provost/assessment/Resources/MultipleChoices/Improving%20Multiple%20Choice%20QuestionsUNCCH.ashx?la=en>

4.1.3.19 Dela frågebanks och bedömningsmallar

Frågor (kan även vara caseupplägg) kan delas om de skapas i frågebanks – om dessa skall delas bör behörighetsroller, upphovsrätt (här kan t ex upphovslicensmodellen Creative Commons användas) klargöras och även hur arkivering sker av frågebank vara tydligt för användarna.

Test som inte är en tentamen kan även delas och nyttjas tillsammans i systemlösningen – det kan t ex vara test för validering, duggor/quiz – här bör liksom för frågebanks klargöras vilken behörighet som finns till dessa, samt information om upphovsrätt och arkiveringsrutiner.

Överföring och dela e-test och frågebanks för digital examination

Det är givetvis en säkerhetsrisk med att överföra e-test och frågebanks via e-post mellan olika aktörer i arbetsprocessen. Det rekommenderas öka säkerheten vid överföring genom att använda

⁷² https://en.wikipedia.org/wiki/Learning_analytics

programvara som gör en zip-fil – av det som skall sändas iväg - som måste öppnas med ett starkt lösenord (9-12 tecken/karaktärer)⁷³.

Bedömningsmallar (kriterier/rubrics)

Med digitala bedömningsmallar kan läraren enklare förbereda och snabbare göra sin bedömning och betygsättning. I vissa system finns denna funktion inbyggd. Studenter kan få möjlighet se den digitala bedömningsmallen innan och efter eller kanske bara efter då bedömningen är gjord – då är alltså studenterna prestationer markerade med eller utan poäng (eller %) för att se vad som var bra och vad som kan förbättras. Enligt samstämmiga uppgifter från lärare både på svenska och internationella lärosäten så sker bedömningen rättvisare, blir mer transparent och snabbare. En del systemlösningar erbjuder även att lärarna/examinatorerna kan dela sina bedömningsmallar, återanvända dem och modifiera andras – detta är en mycket bra funktionalitet.

Bedömningsmallar (Rubrics)

Areas to be covered		Physical metaphor	Cognitive metaphor	Social Informatics	Semiotics
Each of these paradigms to be discussed in separate					
Feel free to highlight the similarities between them					
Reflect your understanding on solving information problems					
Reflect your understanding to solve information problems					
Describe some of the principles that can be used as a guide in solving information problems using the above paradigms					
Use examples or scenarios if it eases the explanation					
May choose one information problem highly encouraged	To carry along in your discussions of all the above paradigms see how the paradigm changes, improves or worsen the way the particular information problem is solved				
To seek answers for the above questions in additional readings					
Structural Mechanics					
Use the APA citation style - strict	Provide parenthetical citation	Include the page number to that work	Paraphrasing ideas in any way also requires a citation	References list	Written succinctly
Essay form for paper	5-8 pages	Your own work	Ideas that you adopt from others		
Distinguish between					
Absolute Requirements					
Rubric means what?	A rubric has taken on a newer meaning which is to clarify and give structure to a document reading assessment				

Kriterier				
Namn: Bedömningsmall med bedömningskriterium - tipsats/projektarbete				
Beskrivning: En bedömningsmallskuldförte - Fördjupningsarbete eller undersökningsarbete (3pg (ca 2 veckors arbete) eller kan användas för ett examensarbete i lärarutbildningen. Fördjupningsnivå B. Checklista för att avslutningsgranska texten: Är framställningen logisk och konsekvent? Har du layouten - har ser texten i sin helhet respektive de enskilda delarna ut? Har motorns nya stycken? Är markeringen konsekvent? Förekommer störande utpräparingar? Förekommer stiftbröd? D v s har du skrivit ut som inte passar in i textens stift? Se till att sammanfattna ord inte är särskrivna! Kontrollera stavningen, skilletecken och meningsbyggnad!				
Kriterieskikt				
	Prestationsnivåer			
Villkor	Utkänd / Novice	Godkänd / Competent	Väl godkänd / Proficient	
Undersökningens relevans och utförande	Ej relevant ämne Undersökningen kan ej ge svar på frågeställningarna	Relevant ämne och undersökningen kan ge svar på frågeställningarna	Genomgående och relevant syfte. Väl genomförd undersökning	
Bakgrund	Ingen anknytning till grundläggande teorier inom ämnesområdet	Viss anknytning till grundläggande teorier inom ämnesområdet	God anknytning till grundläggande teorier samt i viss mån till aktuell forskning inom området	
Syfte och frågeställningar	Otydligt samband mellan syfte och frågeställningar. Frågeställningarna är inte besvarade	Tydligt samband mellan syfte och frågeställningar. Frågeställningarna är besvarade	Studens fokus är väl motiverat. Studens experimenter är tydligt definierade	

Bild 4: Bedömningsmallar (Rubrics) & bedömningsmatriser med kriterier

HiG har en webbsida om bedömningsmallar: <http://hig.se/Ext/Sv/Biblioteket/Distanstudier-Flexibelt-larande/Pedagogiskt-stod/Bedomningsmallar-i-Blackboard---Kriterier-Rubrics.html>

4.1.4 Låsningsfunktioner – säkra webbläsare

En säker webbläsare förhindrar att tentanden skall kunna använda otillåtna program under sin digitala tentamen eller söka information på internet eller i aktuell dator. En säker webbläsare fungerar så att datorn låses i ett "kioskläge" där webbläsaren visar enbart den URL som den konfigurerats att visa. Inga navigeringsfunktioner är tillgängliga och det går inte att öppna andra program eller läsa filer på datorn utan att stänga webbläsaren (vilket innebär att tentamen avslutas). Det finns huvudsakligen två leverantörer av säkra webbläsare, som alltså kan användas tillsammans med webbaserade lärplattformar eller tentamensprogram. Somliga av de digitala testsystem som funnits på marknaden en längre tid har en egenutvecklad säker webbläsare integrerad i produkten.

⁷³ <http://www.7-zip.org/7z.html>

De två säkra webbläsare som alltså kan användas tillsammans med webbaserade testverktyg och lärplattformar som används i Sverige nu är:

- A. SEB – Safe Exam Browser: Produkt med öppen källkod som utvecklats i samarbete med ETH Zurich. Används av bland andra Inspira Assessment. Se specifikationer här: http://safeexambrowser.org/about_overview_en.html
- B. Respondus LockDown Browser: Produkt med licensavtal och är utvecklat av företaget Respondus, Inc. - som används av bland annat med systemlösningen WiseFlow (vid 23 av 29 lärosäten i Danmark). Se specifikationer här: <http://respondus.com/products/lockdown-browser/> . Respondus LockDown Browser finns även för ett flertal LMS/lärplattformar, t ex Blackboard, Sakai – se deras webbsida.

4.1.5 Andra säkra webbläsare för Linux, Mac, Windows och mobila enheter

Det finns flera andra säkra webbläsare t ex bara anpassade för mobila enheter. Här är AIR Secure Browser⁷⁴ den som är mest tillförlitlig och används mest ffa inom US. AIR kan användas för Windows, iOS, Android och Chrome OS . AIR har tillsammans med © Smarter Balanced Assessment Consortium, 2014 en Technical Specifications Manual For Online Testing⁷⁵ med detaljerade instruktioner för installation av säkra webbläsare för alla enheter/operativsystem. De tillhandahåller alltså säkra webbläsare även för Mac OS, Linux Fedora, openSUSE, Red Hat, Ubuntu samt Windows - flertal klient OS samt Windows server OS i samband med användande av tunna klienter.

AIR är alltså den säkra webbläsare som används mest av college och de olika nationella delstaternas egna testcenters som även har egna digra manualer⁷⁶ anpassade för använda AIR effektivt och bra.

AIR, a not-for-profit organization, is one of the nation's leading providers of academic assessments and has been providing accessible, standards-based statewide adaptive testing services since 2007.

AIR⁷⁷, en icke-vinstdrivande organisation, och en av USA: ledande leverantörer sedan 2007 av e-test, standardiserade test och systemlösningar för e-test.

Det togs år 2011 redan fram ett Framework för användning av säkra webbläsare för K-12⁷⁸. Där finns även en god översikt vilken utrustning studenterna och lärosätet behöver för att genomföra digitala tentamen⁷⁹ med säkra webbläsaren AIR.

Bakgrunden är att skolnivån (K3 – K8), college och K12 nu på bred front genomför digital examination och digitala tentamen. K8 genomgår nu ett "The Shift to Online & Computer-Based Testing For First Time, Majority of U.S. Elementary and Middle School Students to Test Online in Spring 2016"⁸⁰ – med det menas att de flesta K8-skolorna nu under våren 2016 kommer att göra digitala examination/tentamen – med säkra webbläsare - istället för att använda vanliga prov på papper.

⁷⁴ <https://chrome.google.com/webstore/detail/airsecuretest/ondcgjblmdblfnmdeoeebaemlckomedj>

⁷⁵ http://sbac.portal.airast.org/wp-content/uploads/2013/07/SmarterBalanced_TechnicalSpecificationsManual.pdf

⁷⁶ <http://www.caaspp.org/rsc/pdfs/CAASPP.secure-browser-manual.2015.pdf> - Secure Browser Installation Manual från American Institutes for Research® CAASPP, California Educational Dept.

⁷⁷ <http://www.air.org/program/air-assessment> - AIR

⁷⁸ http://www.smarterbalanced.org/wordpress/wp-content/uploads/2011/12/Tech_Framework_Device_Requirements_11-1-13.pdf

⁷⁹ <http://www.smarterbalanced.org/test-taking-devices-approved-secure-browsers/>

⁸⁰ <http://www.edtechstrategies.com/research-and-writing/usk-8-testing/>

AIR är en av de fyra största leverantörerna av e-test, säkra webbläsare och e-testverktyg/tjänster i USA. USA domineras just nu av dessa fyra leverantörer, utifrån antalet användare i skolnivå 3-8 under 2015:

- American Institutes for Research (AIR)
- Educational Testing Service (ETS)
- Data Recognition Corporation (DRC)²
- Pearson VUE

4.1.5.1 SEB - öppen källkod

Safe Exam Browser (SEB) är en säker webbläsare med öppen källkod – används av flera lärosäten och system för digitala tentamen - den låser datorn i kioskläget, därmed kan tentanden inte surfa på Internet eller komma åt annan programvara eller filer⁸¹.

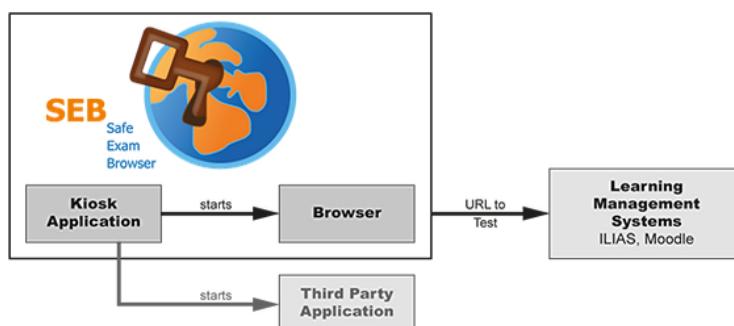
SEB är utvecklat av Eidgenössische Technische Hochschule Zürich (ETH) och har använts av ETH sedan 2010 som "regular service". 5000 studenter gjorde 50 digitala examinationer/tentamen under våren 2015. SEB används för såväl High Stake Examinations och summative exams. ETH har två stora tentalokaler för digitala tentamen, en stor tentasal med 150 datorer och kan ta totalt 270 studenter vid ett tentatillfälle, men kan även fördubblas under en dag. ETH uttalar att det är viktigt att lärosätena måste "change our study roles" – examinationerna måste bli mer autentiska (Authentic) med verkliga testsituationer, simuleringar och där tentanderna måste kunna labba etc.

SEB anses av ETH vara:

- I. Secure, fraud-proof
- II. Reliable, robust
- III. Easy to use, familiar (for students)
- IV. Easy to customize and manage (for administrations & examiners)

SEB användas även med VDI (Virtual Desktop Interface) kopplas till Virtual Desktop som är säker (safe) som startar 3:rd parts applikationer. Där jobbar & examineras studenterna t ex med statistikprogram, MathLab et cetera. Kontakta ETH för att veta mer.

SEB används för alla typer av "Exam systems" eller "Quiz/Test module of LMS" och fungerar för utföra "Exams using third party applications".



Figur 5 Safe Exam Browser (SEB) för kioskläge för digitala test även i LMS, kan starta 3:rd parts applikationer

⁸¹ http://safeexambrowser.org/about_overview_en.html

SEB gör datorn till en sk "Kiosk Application" – viktigt för användaren få specifik och tydlig information inom en specifik tid innan SEB skall användas och att användaren kan prova SEB med testverktyget med ett demotest för att minska tekniska handhavandefel och minimera tekniska problem vid tentamenstillfället.

Den säkra webbläsaren "stänger datorn" och startar en "Exam Browser" och startar digitala tentan och kan även starta tredjepartsapplikationer om så behövs.

SEB i korthet:

Open: Kompatibilitet med alla datorer och de examenssystem som finns idag.

Flexible: Kan användas vid Computer labs, BYOD, för desktop och tablets

Modular: Kan användas för Third party applications, VDI-virtual desktop infrastructure, SEB Server. Examsystemet konfigurerar SEB.

Free: Open Source, freeware, no centralized cloud service. Kan välja driftsform. Open community, open for suggestions and contributions. Global user base. SEB har/är ett Consortium.

Organisation och finansiell bas

Finansieringen är dock inte helt säkrad, helt beroende av aktiviteten hos ETH – men i all framtid skall i alla fall SEB vara open source/freeware – utlovar ETH. Intresserade kan delta utvecklingsarbetet som lärosäte, företag/organisation/nätverk. Alla kan tillföra finansiella medel och infrastruktur för support. Nu finns i stort en (1) heltids utvecklare och två (2) extra som jobbar deltid – ett litet team alltså. Bra om allt kan stödja användning och spridning SEB. Medlemskapsnivåerna kan presenteras i konsortiet – kontakta SEB/ETH.

Större användare nu är Norge och USA. Indien är även en av de större användare (enligt nedladdningsstatistik).

Funktionalitet och vidareutveckling

Enligt representant och ansvarig utvecklare Daniel R.Schneider, ETH Zurich så vidareutvecklas SEB men har begränsad finansiell bas och utvecklingstakten drivs efter finansiell förmåga. Eftersatt är bland annat dokumentation, aktuella manualer kring enklare konfigurering av SEB och inställningar på Admin-nivå – för att stänga, ställa in access-funktionalitet för användaren av den säkra webbläsaren.

SEB har nyheter för 2016 "News and Future Roadmap" enligt följande:

SEB 2.1 gäller nu för Windows and Mac OS X – och "touch optimized mode" för Windows tablet computers. Tablets/Surfplattor är billigare i inköp, mer flexibla använda och mindre vid transporter, enklare rita på och blir inte så varma – drar inte så mycket energi som portabla datorer och därför kan dessa även numera användas för digitala examinationer med SEB.

Flera funktioner nyttiga och viktiga för just digital tentamen är nu färdiga eller i pipe-line. Funktionsknappar för "restart exam" (only exam admin can do that) tillkommer, "reload page", "change keyboard layout" (funktion för att använda sitt språkliga tangentbord), "current time can be displayed" – i och med detta kan det förbjudas att använda sk smart-watch där studenten kan surfa/lagra information.

S k "Process monitoring" – för att detektera förbjuda programvaror och ta bort dem införs i SEB. Förbättrade inställningar kring individuella "proxy settings", "URL filters and server certificates" för varje användare eller examenstillfälle – t ex för komma åt "lecture script" och databaser. Nya inställningar med "settings for page and text zoom", "disable spell check" (har tidigare skapat problem), "browser user agent" – för att öka tillgänglighet för FUNKA-studenter (accessibility) t ex för att zooma in eller förstora teckenstorleken. I utveckling ligger även "Re-engineered SEB Config Tool test konfig file more easy use".

Inspera Assessment använder SEB. SEB kan även användas med flera LMS t ex Sakai och Moodle. Många inställningar finns i SEB behövs normalt inte användas. Innan man använder och ändrar "Default är secure settings" på Admin nivå – rekommenderas att studera dokumentationen noga innan ändra dem. Hjälpmanual är inte fullt bra skriven anser både repr för SEB och repr för företaget Inspera Assessment. Använd gärna Mac för göra Admin-inställningar, som då även fungerar i/för Windows. Funktionen "URL teacher mode" – här väljs om studenterna skall kunna ha den öppen, vilka domäner som kan öppnas, vilka sidor som skall tillåtas vara öppna.

SEB 2.1 stödjer bättre applikationer som öppnar flera fönster och studenterna kan skifta mellan dessa inbyggda med ALT-TAB funktionen. 2.1 stödjer även bättre att förbjuda processer ej startar eller visas så länge SEB körs.

SEB 2.01 för Windows finns nu. Version 2.02 är på test nu (hösten 2015) och när den kommer för Windows 10 så införs den direkt för nedladdning. Dock informeras att det är hög RISK kring nedladdning av SEB för nya versioner av operativsystem t ex Windows 10. Studenter som har låg IKT-kompetens blir mycket otrygga och det blir stökigt med SEB och Windows 10 – användarna måste förbereda en del egna inställningar. IT-studenter går det dock bra för – de klarar detta.

Mål och på gång är uppdatering 2.1.1 SEB för Windows 10, som förbättrar bland annat uppstarten till under 60 sec.

<p>ETH zürich</p> <p>What's New: SEB 2.1 for Windows and Mac OS X</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Touch optimized mode for Windows tablet computers ▪ Buttons for restart exam, reload page, change keyboard layout, current time can be displayed ▪ Process monitoring ▪ Individual proxy settings, URL filters and server certificates can be used per exam ▪ New settings for page and text zoom, disable spell check, browser user agent ▪ Re-engineered SEB Config Tool now allows comfortable editing and testing of SEB configuration files <p><small>Educational Development and Technology (I,ET) Daniel R. Schneider 23/09/15 14</small></p>	<p>ETH zürich</p> <p>SEB 2.2</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Release for Windows, Mac OS X, iOS ▪ Opening of permitted resources in additional browser windows, accessible via individual icons and popup menus placed in the SEB task bar (configurable per exam). ▪ Improved handling of downloads, allows restricting access to particular file types, which may then be opened with associated permitted third party applications. ▪ Improved URL filter also in SEB for Windows ▪ New settings for language dictionaries (spell check) <p><small>Educational Development and Technology (I,ET) Daniel R. Schneider 23/09/15 19</small></p>
---	---

Utvecklingen av SEB 2.2 pågår och förväntas resultera i dessa funktioner:

- Menybar med extra resurser eller 3:dje parts applikationer – för ytterligare reglera nedladdning av t ex vilka filer och för att använda digitala ordböcker vid digital tentamen.
- Skall kunna användas på iPad, BYOD med öppna HTML, använda PDF via s k "additional tabs"
- "New Browser Engine for Windows"
- Mozilla ändrar sin programmering – anpassning och samarbete görs med SEB
- Nya och "Cool feature for digital monitoring, with screen recording

Roadmap för SEB och SEB Webbserver

<p>ETH zürich</p> <h3>Future Roadmap</h3> <ul style="list-style-type: none"> SEB 2.2 SEB for iOS (iPad, iPhone, iPod Touch) New browser engine in SEB for Windows SEB Server <p><small>Educational Development and Technology (LET) Daniel R. Schneider 23/09/15 18</small></p>	<p>ETH zürich</p> <h3>SEB Server</h3> <ul style="list-style-type: none"> Central management of SEB clients for exams: Configuration of client settings for different exams in a web backend. Clients receive exam settings automatically from the SEB Server. Improved security with automatic three-way authentication between SEB clients, exam system and SEB Server which drastically eases configuration. <p><small>Educational Development and Technology (LET) Daniel R. Schneider 23/09/15 21</small></p>
--	---

SEB Webbserver

<p>ETH zürich</p> <h3>SEB Server</h3> <ul style="list-style-type: none"> Central management of SEB clients for exams: Configuration of client settings for different exams in a web backend. Clients receive exam settings automatically from the SEB Server. Improved security with automatic three-way authentication between SEB clients, exam system and SEB Server which drastically eases configuration. Easy to operate remote supervising/proctoring functionality such as screen recording and logging of user activity without requiring third party software solutions. <p><small>Educational Development and Technology (LET) Daniel R. Schneider 23/09/15 21</small></p>	<p>ETH zürich</p> <h3>SEB Server</h3> <p>Keeping the SEB exam solution modular and compatible with a wide range of exam systems</p> <ul style="list-style-type: none"> Open source and freely available API to connect to exam system Installation on common open source servers Scalable: A centralized SEB Server for a large number of institutions will be possible <p><small>Educational Development and Technology (LET) Daniel R. Schneider 23/09/15 22</small></p>
--	---

Verksamhetsaspekt	Beskrivning/Analys
Användbarhet	SEB har stor användbarhet vid digital tentamen för att minska möjligheterna för studenterna att göra otillåtna saker som att söka information, kommunicera med andra under individuell skrivsalstenta. SEB erbjuder även möjligheter att styra ut funktionalitet såsom användning av 3:dje parts programvara m m på ett kontrollerat sätt. SEB har öppen källkod och därmed ingen licenskostnad. SEB kan användas med flera lärplattformar, operativsystem och fler "devices" samt har ett Community för stöd och erfarenhetsutbyte.
Användarvänlighet	SEB arbetar för att utveckla funktionalitet som stödjer FUNKA-studenter. Eftersom webbläsaren är avskalad är den även enklare att använda för användaren såsom navigering.
Risk	Att utvecklingsarbete inte sker i den takt operativsystem lanseras på marknaden. SEB kan därmed ses som ett beroendesystem och risk finns att större och betydelsefulla användare styr utvecklingstakten i sin egen riktning och takt. Manualer och dokumentation är bristande, som kan innebära att misstag kan ske gällande installation och viktiga inställningar.

Rekommendation	Att lärosätena testar SEB med sina nuvarande LMS/lärplattformar och lär sig hur SEB fungerar i situationer med BYOD och lärosätets egna datorer t ex i befintliga datasalar. Bra om SUNET eller en arbetsgrupp inom ITHU utreder nuläget och framtida kring sin hantering av säkra webbläsare som finns på marknaden, för en djupare verksamhetsanalys (typ TCO) i det långsiktiga valet för användning av säkra webbläsare med öppen källkod emot säkra webbläsare med licenskostnad (kostnader, jämförande funktionalitet, utvecklingstakt, support, integration, dokumentation, Community etc – alltså både funktionella krav och de icke funktionella kraven).
----------------	--

4.1.6 Övervakningssystem

Respondus LockDown Browser kan även integreras med övervakningssystemet Respondus Monitor, och då görs en inspelning av allt studenten gör på sin skärm⁸².

Syddansk Universitet (SDU.dk) , har ett egenutvecklat och beprövat övervakningssystem som heter Exam Monitor⁸³ . Systemet tar skärmbilder var 40 sekund och loggar även vilka program samt webbsidor på Internet som tentanden använder. SDU.dk har fått godkänt i fyra instanser att använda Exam Monitor och myndigheterna (Högskoleverket, Utbildningsdept, Datainspektion, SDU:s Förvaltningschef) vill att de använder Exam Monitor för att stävja möjligheterna till fusk vid digital tentamen.

4.1.6.1 Respondus LockDown Browser och Respondus Monitor- licens

En av de mest⁸⁴ använda kommersiella systemlösningen i Sverige som Secure Exam Browser är Respondus LockDown Brower⁸⁵. Som tidigare nämnts finns dock andra som används flitigt i USA.



Respondus har integrering med LMS/lärplattformarna Blackboard, ANGEL, Brightspace av D2L, Canvas, Moodle och Sakai. När eleverna använder Respondus LockDown som säkra webbläsare så kan tentanden inte skriva ut, kopiera, gå till en annan URL eller andra program i datorn. När e-testet startas, låses studenten dator i kioskläget tills studenten avslutar sitt e-test.

Respondus fungerar tillsammans med Windows, Mac och iOS. Repr i Sverige för Respondus är Designtech.se⁸⁶

Respondus Monitor – har även den licens. Respondus Monitor[®] är en kompletterande produkt för Respondus LockDown Browser som gör det möjligt för lärosäten att öka säkerheten när man inte har

⁸² <http://respondus.com/products/monitor/>

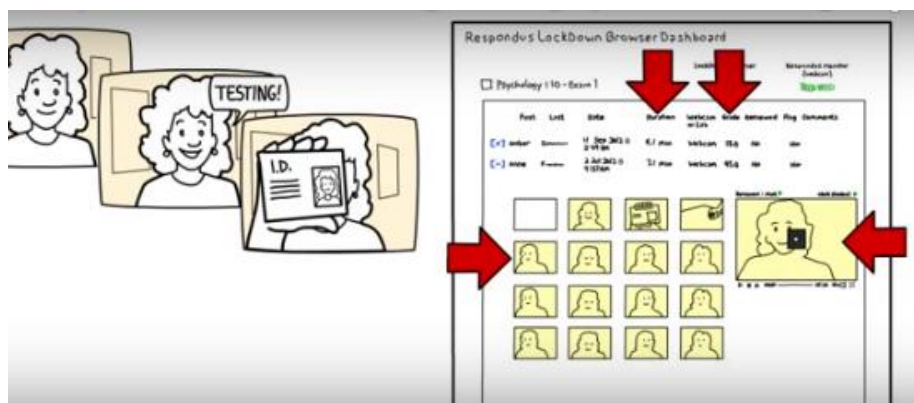
⁸³ <https://em.sdu.dk/>

⁸⁴ Enligt Datoriserad Tentamen

⁸⁵ <http://respondus.com/products/lockdown-browser/>

⁸⁶ http://www.designtech.se/sites/default/files/pdfs/Designtech_Learning_Management_%20Solution.pdf

tillgång till tentavakter vid online tentor, t ex på lärcentra eller om studenten är på annan ort eller hemma⁸⁷.



Studenterna använder sin egen dator och en webbkamera för att spela tentasessioner vid datorn. Studenterna skall t ex visa sin legitimation och webbkameran tar bilder/film i intervall och detta lagras med uppgifter hur lång tid

e-tentan tog. Tentavakt eller examinator kan se logg och även titta på den inspelade videon. Respondus Monitor är framförallt för ett förebyggande verktyg för stävja fusk. Studenten startar alltså LockDown Browser & Monitor och loggar in på e-testet, studenten och den omgivande miljön registreras under hela tentamen.

4.1.6.2 Exam monitor – SDU.dk

Exam Monitor är utvecklat av Syddansk universitet - SDU⁸⁸

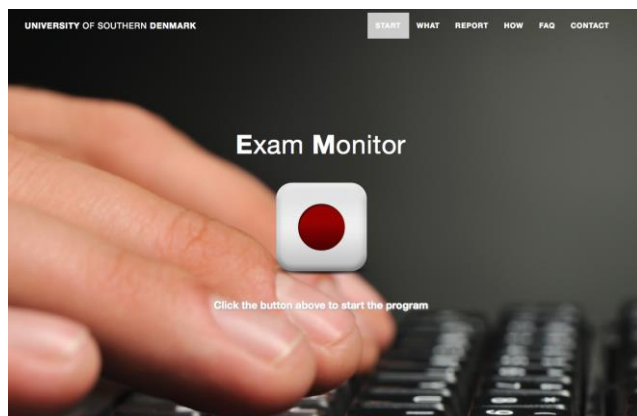
Exam Monitor övervakar vad som sker på studentens dator, fungerar på alla operativsystem. Det skapas många bilder av studentens skärm vid den digitala tentan, det blir ca 250 skärmbilder per timme per student. Skärmbild tas vart 40 sekund. Scannar även om någon använder Bluetooth.

Exam Monitor klarar av ca 3000 samtidiga användare. Använder sig av lastbalansering när andra lärosäten även använder webbservern, just nu även Aarhus universitet och Aalborgs universitet.

Andra lärosäten kan skaffa licens hos SDU.dk – se projektet webbsida för kostnader och licens.

Rapport i realtid skapas och loggar var studenten loggar in, när tentan startar, detekterar alla processer som används på datorn. I rapporten så visas röda punkter om studenten går till webbsidor eller använder programvara som studenten inte får använda vid tentamen.

Om fusk sker så tar tenta-administratören upp vad som inte fick ske, det sker direkt en transparent diskussion. SDU.dk kör även alltid plagiatkontroll vid alla digitala tentamen.



Enligt studentundersökningar som är gjorda, är studenterna nöjda med användningen.

Orsaken är bland annat att rapportloggen är transparent. Det finns en hög "Acceptability" för villkoren kring Exam Monitor och att de använder sina egna datorer (BYOD) och "Feasibility" – upptill 3000 studenter kan göra digital tentamen vid ett och samma tillfälle, då med totalt 25 tentavakter.

⁸⁷ <http://respondus.com/products/monitor/>

⁸⁸ <https://em.sdu.dk/>

Detta är även mycket kostnadseffektivt enligt SDU:s IT-chef Kurt Gammelgaard Nielsen⁸⁹.

Studenter använder normalt Facebook, Dropbox, Twitter – men om de har det igång det så avslöjas detta.

En ny funktion införs i Exam Monitor, där man ser progressionen för studenten och kan få direkt feedback -SDU jobbar vidare med detta för att skapa relevant feedback.

Exam Monitor (EM) är javabaserad och studenten laddar ned programvaran i sin dator från en webbsida. EM är OpenSource, SDU har utvecklat programvaran och använder EM sedan flera år och det är singel sign-on. Man delar gärna med sig. SDU sköter utvecklingen.

Juridiska aspekter: En arbetsgrupp med juridiska experter, myndighetsansvariga och utbildningsministeriet och deras datainspektion - menar att detta är bra och okej använda. Lärosätet skall garantera säkerheten vid digitala tentamen.

EM ser inget på hårddisken så det är bra och studenten ser samma sak i rapport/loggen som tentavakten/lärare och examinator som även bara ser sina egna studenter och det finns en Admin-roll. Övervakningsarbete skall fungera öppet och SDU har policyn att det skall gå att övervaka den digitala tentan.

Tentavakterna stänger av WiFi när studenterna uppenbart fuskar och det syns på loggen. Det har tidigare funnit datastudenter som hade en virtuell maskin ingång, en liten programvara med Bluetooth som de använde för att överföra info till varandra och för att ha info som de delade med varandra

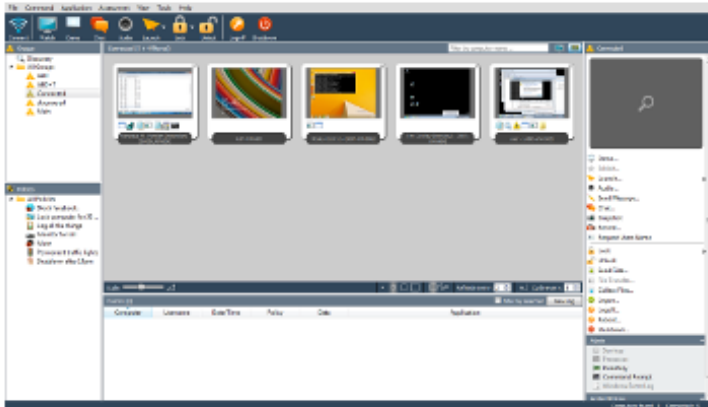
4.1.6.3 Verksamhetsanalys – övervaka och styra skärm

Verksamhetsaspekt	Beskrivning/Analys
Användbarhet	Safe Exam Browser (SEB) används av flera systemlösningar för digitala tentamen som en extra webbläsare att ladda ned innan tentamen gör testet – de flesta har webbsidor om SEB instruktionsfilmer hur studenterna skall göra. Får studenterna genomföra demo-/test-tentor och även testa sin egen dator (om den skall användas) så brukar de sällan uppstå tekniska problem.
Användarvänlighet	Vi har inte fått någon information att FUNKA-studenter haft problem med säkra webbläsare eller t ex Exam Monitor eller Classroom Management System. Dessa system ger större möjligheter till anpassningar till funktionshindrade.
Risk	Att studenter inte får adekvat information om hur dessa kompletterade programvara och system fungerar – så tekniska problem uppstår. Samtycke till användning av system som övervakar skärm på egen dator måste utredas och undersökas vidare av juridisk expertis. Men i fallet Danmark har man klartecken från alla juridiska instanser att Exam Monitor bör användas för att minimera möjligheterna till fusk vid tentamen.
Rekommendation	Att lärosätena utreder nuläge kring sin hantering av övervakning av studenternas egna datorer med lämplig juridisk instans. Att support/stöd via webbsidor med instruktionsfilmer finns, för användning av programvara och verktyg som minskar studenternas möjlighet nå Internet eller kommunicera under med andra under tentamenstillfället.

⁸⁹ Presentation vid konferens 24 sept, 2015 Oslo (Inspera Assessment höstseminarium)

4.1.7 Classroom Management system (CMS)

Två lärosäten använder AB Tutor för digitala tentor, Göteborg universitet - Geovetenskap och Hälsohögskolan i Jönköping. Jönköping använder AB Tutor tillsammans med LMS PingPong. Geovetenskapen använder AB Tutor tillsammans med MapleTA. AB Tutor har licens, ca 30000 kr för en universitets-site-licens – men undersök licenskostnaden för just ditt lärosäte.



Figur 6 ABTutor – du kan se vad studenterna gör på sin skärm i realtid

CMS har flera användbara funktioner för avgränsa datorn (därmed tentanden) från Internet, student kan även t ex skriva i Word och lämna in filen utan att kunna nå andra programvaror. Administratör kan övervaka och se vad student gör på skärm och enkelt meddela eller stänga av studenten access till dator och dess funktionalitet/programvaror. Flera andra CMS finns på marknaden sedan länge:

- Netop
- Netcontrol2
- LanSchool
- SMART
- DyKnow Monitor
- Nuewber UserMonitor

iTalc – är en CMS med öppen källkod och kan laddas ned kostnadsfritt via SourceForge.net och har följande funktionalitet:

- "see what's going on in computer-labs by using **overview mode** and make snapshots
- **remote control computers** to support and help other people
- **show a demo** (either in fullscreen or in a window) - the teacher's screen is shown on all student's computers in realtime
- **lock workstations** for moving undivided attention to teacher
- send **text messages** to students
- **powering on/off** and rebooting computers per remote
- **remote logon and logoff and remote execution** of arbitrary commands/scripts
- **home schooling** - iTALC's network-technology is not restricted to a subnet and therefore students at home can join lessons via VPN-connections just by installing iTALC client"



Figur 7 iTalc – tentavakten kan se vad studenterna gör på skärm i realtid m m.

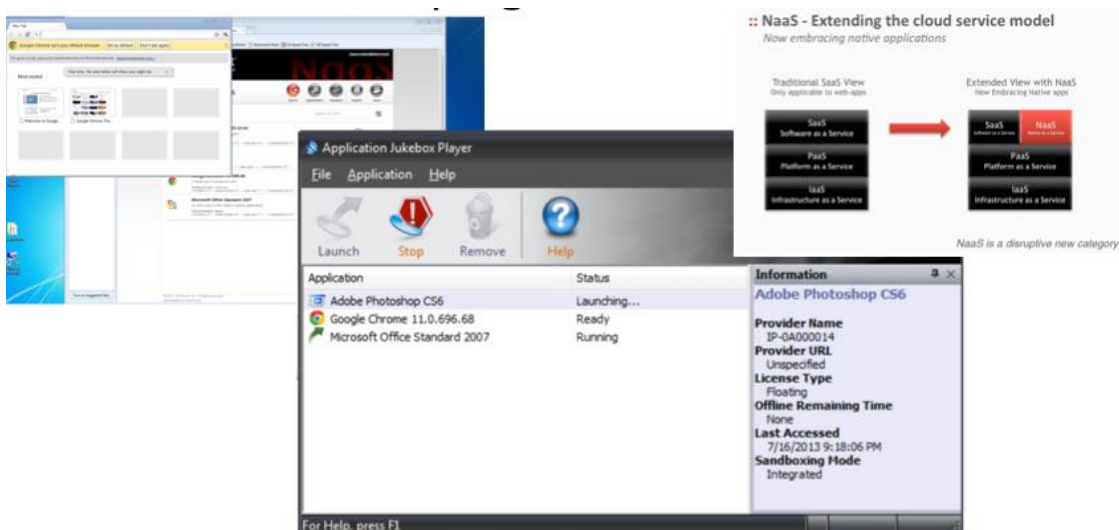
4.1.8 NaaS - Native as a Service

Remote Desktop är mer eller mindre vanligt förekommande på landets lärosäten. NaaS, är en alternativ lösning där man på ett kontrollerat och säkert sätt distribuerar tredjeparts programvara vid digitala tentamen.

NaaS är en lättviktig lösning där programvara streamas ut. Administratören kan bestämma vilka funktioner som tentanden kan använda i programvaran och hur länge. Genom användandet kan t ex digitala tentor bli mer autentiska.

Flera av de tyngre lärosätena i England samt t ex Universitet i Oslo använder redan NaaS - programvaran Application Jukebox. NaaS-lösning ger alltså en stor flexibilitet samtidigt som det blir möjligt att kontrollera exakt vilka program en student får tillgång till under en tentamen, vilket kan öka säkerheten i samband med användningar tredjepartsprogram vid datoriserad tentamen.

Det som skall uppmärksammas är att det bör finnas dubbelkompetens för paketering av programvaran för NaaS – eller så beställs detta av IT-personal som kan göra detta snabbt och på ett bra och kostnadseffektivt sätt.



Figur 8 NaaS/Application Jukebox Player – nedladdad styr ut tredjepartsprogramvara

4.1.9 Google Chrome Books

Google Chrome Books används mer utomlands (ffa i USA), bl a för sin kostnadsbild men även för att man enkelt kan konfigurera och styra webbläsaren Chrome just för digitala test och digital tentamen.

En jämförelse med Pc-miljö med Windows med Chrome Books för datoriserad tentamen eftersöks då införskaffande av portabla datorer för datoriserad tentamen innebär stora kostnader för ett lärosäte.

Google Chrome Books har en guide för hur man använder e-assessment⁹⁰ bl a med säker webbläsare.

Universitetet i Utrecht har även gjort en guide "Chrome devices and app for digital assessment"⁹¹ för hur de använder Chrome Books vid e-test/datoriserad tentamen.

4.1.9.1 QTI-spelare

Andra system har en så kallad QTI-spelare. En QTI-spelare är en fil som laddas hem av användaren och exekveras/laddas upp på skärmen i eget format eller i en säker webbläsare. QTI-spelaren är krypterad och kan stängas ned samt automatisk tas bort från datorn. När tentanden matar in data i den digitala tentan på skärmen i QTI-spelaren sänds data till en webbserver/databas som indata för resultathantering och bedömning.

4.1.10 Övervakningssystem

Flera programvaror finns för autentisering och övervakning – för öka säkerhet vid e-test, enligt Annual Proctoring and Learner authentication Survey 2015 , så är dessa programvaror listande nedan de mest använda i USA för "Learner authentication and testing integrity". Denna undersökning har besvarat av ca 300 inkluderade svar från institutioner vid lärosäten, testadministratörer vid testcenters, administratörer vid lärosäten, tentaövervakare samt studenter. Rapporten har presenterat bl a vid 2015 ICT eLearning Conference i Las Vegas:

Vanligtvis förekommande programvaror kring autentisering och övervakning i USA , 2015

- Appointments Plus
- BioSignature
- BVirtual
- Electronic Verification Systems
- Examity Kryterion
- Flash Appointments Remote Proctor
- SmarterProctoring
- ProctorCam
- ProctorFree
- Proctorio
- ProctorTrack
- ProctorU
- Respondus Lock Down Browser
- Respondus Monitor
- RegisterBlast
- Software Secure
- VoiceProctor

⁹⁰ <https://www.google.se/webhp?sourceid=chrome-instant&ion=1&espv=2&ie=UTF-8#q=e-assessment+google+chrome>

⁹¹ <https://www.surf.nl/binaries/content/assets/surf/nl/2015/20150611-presentatie-chrome-devices-and-app-for-digital-assessment---lennart-herlaar.pdf>

Flera programvaror och leverantörer för övervakning och autentisering finns dokumenterade här via projektet webbsida: Övervakningssystem (Learning Authentication, Remote Proctoring, Monitoring) - sammanställd lista 2015, 2 sid (PDF-fil).

4.1.10.1 Adobe Connect

Högskolan i Dalarna (DU) använder Adobe Connect som ett kompletterade övervakningssystem vid online-tenta på distans. Tentamensvärdarna får handledning i hur de skall agera, vilka reglerna är och hur Adobe Connect fungerar⁹².

	<p>Det finns ett plug-in till Adobe Connect som heter <i>LocationMap For Adobe Connect</i> från ACTIVE.</p> <p>Med denna plug in så kan en tentamensvärd/tentamensvakt se var i landet som studenten sitter med sin online-tenta.</p> <p>ACTIVE, Plug-in: http://locationmap4ac.activec.biz/</p>
---	---

4.1.11 Verktøy för tentamensadministration – förberedelsearbetet

*TentaAdmin*⁹³ (från UHR) är ett system för administration av skrivtillfällena. Systemet hämtar sin information från de system som anslutet lärosäte använder för lokaler och tentander. Det kan också användas helt eller delvis manuellt beroende på lärosätets förutsättningar. Systemet är klart för lärosätets gemensam inloggning av typen SAML.

Systemet medverkar till:

- Ökad rättssäkerhet
- Förbättrad arbetsmiljö för personal och studenter
- Tydlig, gemensam och effektiv tentamensprocess för hela lärosätet
- God plattform för anonymiserade tentor.

Systemets huvudmoment är att:

- Boka vakter
- Placera vakter
- Informera vakter
- Placera tentander

⁹²

https://portal.nordu.net/download/attachments/49512701/DU_digitaltentamen_Adobe%20Connect_mbr150921.pdf?version=1&modificationDate=1442837083000&api=v2

⁹³ TentaAdmin <http://www.uhr.se/sv/Systemforvaltning/TentaAdmin/>

4.2 STANDARDS

E-learning har växt rejält på senare tid men disciplinen får ändå betraktas som rätt ung och utvecklingen fortgår. Det gäller även definitioner av standarder på området. Allmänt inom IT, och detta gäller förstås även för datoriserad tentamen, är standarder att föredra eftersom det har stora fördelar och är vägledande för att öka säkerhet, interoperabilitet och stabilitet.

Området fortsätter utvecklas rätt fort då övergången till digitala test pågår inom hela utbildningssektorn och det öppnar många nya möjligheter både när det gäller typ av test och skapar nya möjligheter till interaktion med studenten. Vidden av dessa möjligheter kan vi nog inte överblicka just nu.

Ur den synvinkeln är det intressant att överblicka de standarder som finns eftersom att välja ett system som följer en viss standard inte bara förenklar om man vill byta ut systemet senare utan även underlättar integration med nya applikationer som stödjer standard, samt ger möjlighet att föra över frågor och test mellan system, vilket kan vara klart attraktivt då det underlättar samarbeten och utbyte av frågor och test mellan lärosäten. Det minskar även beroendet till ett visst system då man kan byta system utan att tappa den bank av test och frågor som byggs upp i ett digitalt system efter en tids användning.

Men liksom programvarorna på marknaden är de standarder som finns inte alltid så mogna och det är även relativt få programvaror som fullt ut stödjer eller har certifierat sig för de standarder som finns på området.

Enligt Shephard⁹⁴ (2006) så finns sju kriterier för en standard just för test online - som man kan använda för att bedöma om det blir "success" med upplägg kring testning, implementeringen av systemlösningen, nödvändiga förändrade krav på infrastruktur och tillkommande administrativa rutiner:

1. Durability: Will it stand the test of time?
2. Scalability: Can it grow from small to large?
3. Affordability: Is it affordable?
4. Interoperability: Will one system work with another?
5. Reusability: Can it be reused within multiple context?
6. Manageability: Is it manageable?
7. Accessibility: Can we all use it?

Shepard (2006), menar även att vad som kan påverka är hur och vilken filosofi (Diskussion of philosophies) lärosätet har kring hur man använder en standard och kriterierna ovan direkt rätt eller skjuter upp arbetet med implementeringen – en riskbedömningsmodell - med en tabell (sid 73):

	Approach A	Approach B
	Get it done soon	Get it done right
Benefits	<ul style="list-style-type: none">• Timely benefits are realized• People are engaged by the rapid process	<ul style="list-style-type: none">• It works as expected• Possible problems have been thought through and planned for
Risks	<ul style="list-style-type: none">• Can be difficult to maintain because there was not time to think through all of the issues	<ul style="list-style-type: none">• Happens slowly• Might miss the market requirement

⁹⁴ Shepherd, Eric (2006) Definitions, Kap. Uses, and Benefits of Standards (Chapter III) – ONLINE Assessment and Measurement – Foundations and Challenges – InfoSci, Hershey

	<ul style="list-style-type: none"> • Might ignore similar standards and specifications • Might be overly simplistic and therefore handle only a limited set of uses 	<ul style="list-style-type: none"> • Participants in the process can become disillusioned by the lack of results • Might be overtaken by more pragmatic approach that comes the de facto standard • Can become overly complicated and difficult to deploy
--	---	--

De specifika standarder som finns på området är främst definierade av IMS Global Learning Consortium eller IMS GLC. Förutom de standarder som definieras av IMS GLC finns SCORM, en specifikation som togs fram av ADL – Advanced Distributed Learning Initiative som ligger under USAs försvarsdepartement OSD. En senare version av SCORM är Tin Can API eller xAPI.

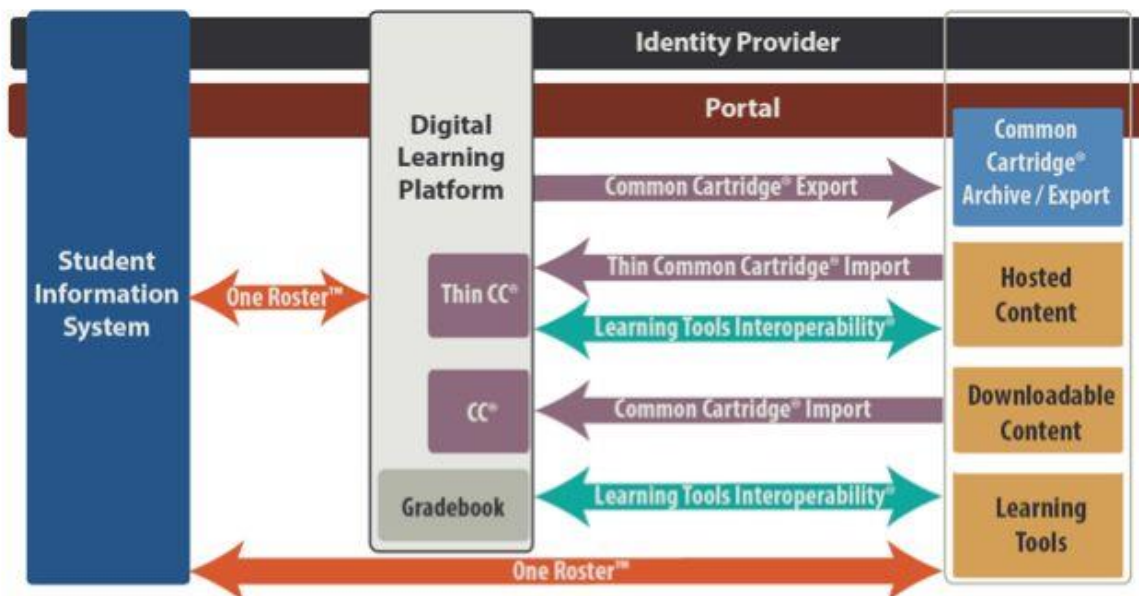
4.2.1 SCORM och Tin Can API

SCORM står för Sharable Content Object Reference Model och är en samling standarder och specifikationer som bland annat definierar kommunikation mellan klient och host. Det stöds av somliga LMS. SCORM definierar även hur innehåll kan paketeras i ZIP-filer i så kallat Package Interchange Format. Standarden är rätt gammal vid det här laget.

Tin Can API är en vidareutveckling av SCORM initierad av ADL där Rustici Software i Nashville fick förtroendet att utveckla det vidare. Tin Can API gör det möjligt för applikationer att ”prata” med varandra och alla typer av lärprocesser kan spelas in i en Learning Record Store (LRS). En LRS kan finnas i ett LMS eller vara fristående. Tin Can API använder OAuth för autentisering och klarar bland annat av byte av plattformar under inspelning, spel och simulatorer, e-learning utanför en webbrowser.

4.2.2 Standarder definierade av IMS Global Learning Consortium

De öppna gemensamma standarder som finns i övrigt på e-learningområdet specificeras främst av IMS Global Learning Consortium. Förkortat IMS, IMS GLC eller IMS Global. Det är en global icke vinstdrivande medlemsorganisation som startade 1997 på initiativ av tre universitet i USA med syfte att skapa ett antal standarder för att kunna utbyta utbildningsinnehåll mellan lärosäten. Det började som ett projekt inom högre utbildning men har över tiden växt till egentligen alla discipliner inom utbildnings och test/examens-området. Några IMS standarder har även publicerats som ISO/IEC standarder.



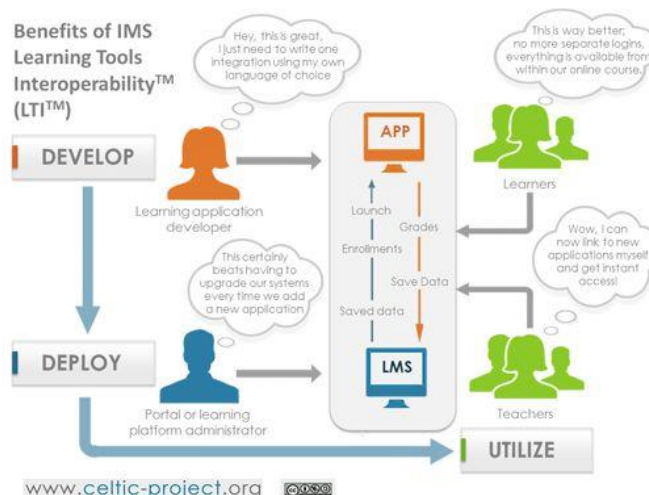
Bilden ovan presenterar en översiktsbild över några av IMS definierade standarder. Vi presenterar övergripande några standarder som IMS definierat här. Mer information och detaljer finns på IMS hemsida. Där finns även en lista över vilka som certifierat sig för de standarder IMS definierat⁹⁵.

4.2.2.1 LIS och OneRoster

OneRoster är en delmängd av Learning Information Services standarden. Den fokuserar på skolors behov av att utbyta "roster"-information, vilket i detta sammanhang är listor på studenter, tillhörighet och kurser samt betyg. LIS-standarden inkluderar gränssnitt för både SOAP och REST. OneRoster adderar definition av ett format för csv-filer för dataöverföring mellan systemen. Det är i dagsläget dock endast fjorton LIS-certifierade produkter och två OneRoster-certifierade produkter.

4.2.2.2 LTI

Den standard som de flesta e-learning eller e-assessment applikationer eller program certifierat sig för är LTI-standardens. LTI står för Learning Tools Interoperability. Dess främsta syfte är att etablera ett standardiserat sätt att integrera tredjeparts applikationer, ofta remotely hosted, med plattformar såsom LMS, studentportaler, repositories med läroobjekt och andra system för lärande och utbildning.



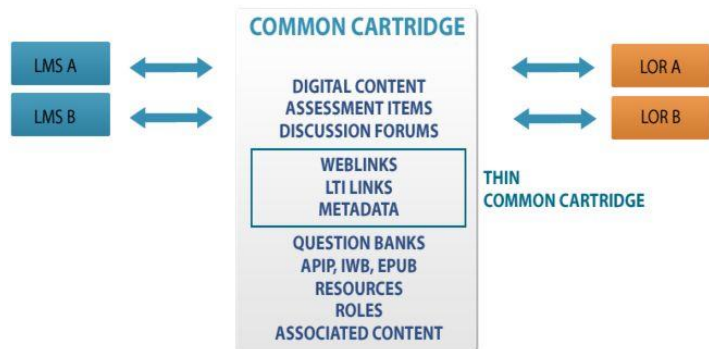
Integration kan alltså gälla både mot andra system likväl som tredjepartsprogramvaror i form av applikationer eller verktyg som behöver länkas in i ett test eller kanske för en fråga i ett test. Det kan till exempel gälla ämnesspecifika behov av applikationer inom matematik och vetenskap. Totalt finns idag (november 2015) 275 produkter,

95 <https://www.imsglobal.org/cc/statuschart.cfm>

inklusive olika versioner av samma produkt, som har certifierat sig för LTI. Bland de som certifierat sig för LTI finns våra vanligaste LMS - SAKAI, Moodle och Blackboard.

4.2.2.3 Common Cartridge

Common Cartridge är en samling öppna standarder som möjliggör interoperabilitet mellan innehåll och system. I huvudsak löser det två problem. Ett, att tillhandahålla ett standardiserat sätt att representera kursmaterial, test, lärobject så att det kan förflyttas och användas i en mängd olika LMS, kurshanteringssystem, virtuella lärplattformar. Två, att möjliggöra nya publiceringsmodeller för kursmaterial och digitala böcker som är modulära, konfigureringsbara, interaktiva samt webb distribuerat.



4.2.2.4 QTI and APIP

Question and Test Interoperability och Accessible Portable Item Protocol är två närbesläktade standarder som möjliggör utbyte och export/import av frågor och test mellan olika frågebanks eller system för digitala test.

Den senaste versionen av QTI är v2.2. Den tidigare versionen v1.2 är ett subset av v2.2 och ingår i Common Cartridge-standarden. QTI v2.2 definierar bland annat ca 20 olika frågetyper och i vilket format frågor skall kunna exporteras mellan system.

Tao testing är ett av få system som certifierat sig för senaste versionen av QTI. TAO testing är open source och startade som ett samarbetsprojekt mellan The Henri Tudor Research Center och University of Luxembourg. Det utvecklas idag av OAT – Open Assessment Technologies S.A. Det är intressant att det är just ett open source projekt som följer standarden. Vi har inte gjort någon analys av hur välutvecklad och interoperabel denna standard är och om den kanske håller på att vara föråldrad men en fråga man kan ställa sig i det här sammanhanget är hur intressant det är för företag som utvecklar frågeprogram att stödja denna standard. Speciellt med tanke på att om man stödjer standarden innebär det att de interna frågebanks som byggs upp i ett system relativt enkelt skulle kunna flyttas över till ett nytt system om ett lärosäte väljer att byta system. Det gör det också möjligt för lärosätet att bygga upp en fristående lokal frågebank som skulle kunna användas i godtyckligt testsystem.

Med QTI-standarden ges dock möjlighet till samverkan. Högskolan i Gävle (HiG) och Örebro universitet (OU) samverkade i en programutbildning för Socionomer, där examinatorerna och handledarna vid OU skapade frågebanks/testet offline i en PC via Respondus, som sedan laddades hem i lärplattformen Blackboard (Bb) vid HiG. Detta gjorde att lärare/examinator vid Örebro universitet inte behövde skapa frågorna i lärplattformen Bb utan kunde ha kontroll på ägande (copyright) och förvaltning samt distribution av frågorna. De behövde heller inte ha inloggningsrättigheter till Bb.

Ett fall som speglar begränsningarna med QTI-standard är en samverkan mellan Umeå universitetsbibliotek (UMU) och organisationen Samverkan för nätbaserad högskoleutbildning (SNH.se = Högskolan i Gävle, Mittuniversitet och UR). Där hade UMU över 300 frågor kring akademisk skrivande i frågebanken i lärplattformen Sakai som SNH.se och HiG önskade nyttja både internt och för att göra självtestfrågor som öppna läresurser. I detta fall så hade inte UMUs Sakaiversion samma

version av QTI-standard som HIGs Blackboard, så det fungerade inte att föra över datat/filerna med frågor och ”spela upp” de i lärplattformen Bb:s testmodul. SNH fick manuellt lägga in datat genom att klistra och klippa texter/frågor/svar till ett annat öppet testverktyg som heter FiftySneakers.com.

Det finns olika författarverktyg (Authoring Tools) för skapande av HTML-text, frågor/test, multimedia etc, som följer QTI-standard och det innebär i praktiken att de kan exportera filer med frågor eller test till ett annat system som stödjer QTI-standard – för att ”spelas upp där”.

QTI-standarden gör det möjligt att:

- Ge ett väl dokumenterat innehållsformat för att lagra och utbyta *frågor* (läroobjekt) oberoende av vilket utvecklingsverktyget används för att skapa dem.
- Stödja byggande av frågebanks för flera systemlösningar, både webbaserade lärplattformar och e-assessment system samt för användning offline.
- Ge ett väl dokumenterat innehållsformat för att lagra och utbyta *tester* (lärmoduler) oberoende av vilket utvecklingsverktyget används för att skapa dem.
- Stödja byggande av frågor, frågebanks och tester från olika källor i ett enda system för lärande (t ex LMS/lärplattform) eller annat system för digital examination/bedömning.
- Tillhandahålla ett system med möjlighet att rapportera testresultat på ett konsekvent sätt.

5 IT-ARKITEKTUR OCH INFRASTRUKTUR

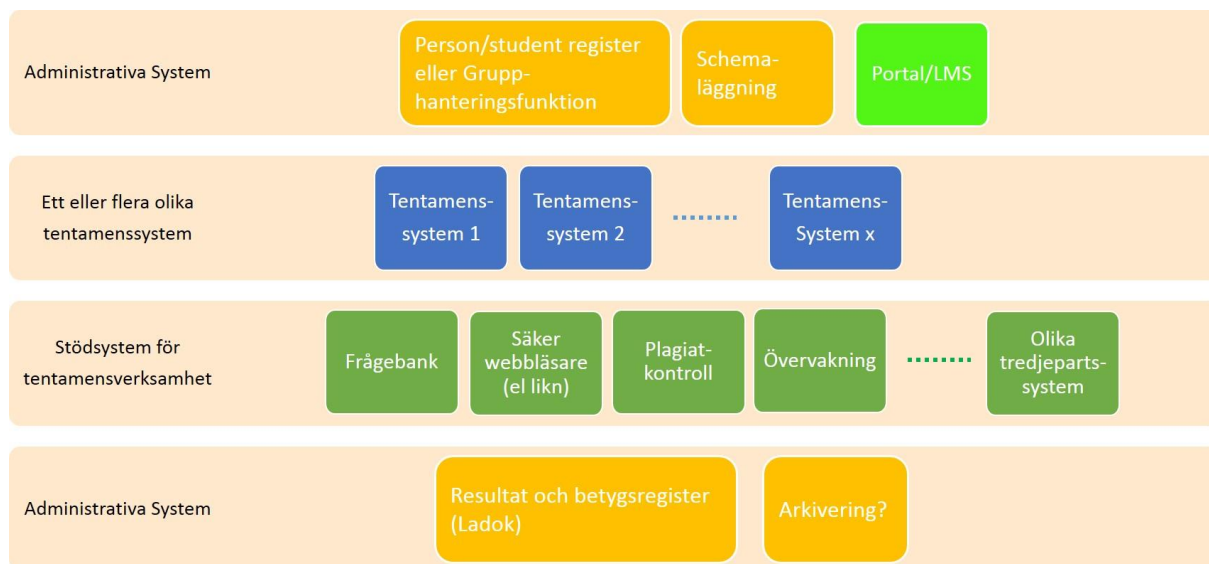
5.1 IT-ARKITEKTUR

Att införa digital tentamen behöver inte innebära stora förändringar i befintlig IT-infrastruktur. I det enklaste fallet och inledningsvis räcker det kanske med att använda en väl utvecklad quiz-del i någon av våra vanliga LMS i kombination med en säker webbläsare. Det är också något som redan används på flera lärosäten. Men ska vi i ett framtida scenario ersätta alla papperstentamina med digital tentamen är det troligt att de flesta i verksamheten kommer vilja ha mer avancerade och i vissa fall också mer specialiserade tentamenssystem.

Utifrån det som framkommit i utredningen är det troligt att det vid flera lärosäten kan finnas behov av att använda flera tentamenssystem där vissa tillhandahåller vissa funktioner som är specifika för ett eller flera ämnesområden. Ett exempel är så kallade OSCE-examinationer⁹⁶ som används inom sjukvårdsutbildningar. Eftersom marknaden är relativt ny är det troligt att området med digitala tentamina kommer utvecklas rätt fort framöver med en mångfald av testsystem där somliga för att konkurrera på marknaden börjar nischa sig och satsa på en unik målgrupp.

Det vi har sett är också att alla testsystem inte har stöd för alla typer av grundfunktioner vi skulle önska av ett system. Alla har inte texteditorer som stödjer lite mer avancerade matematiksymboler, de har kanske inte stöd för plagiatkontroll och övervakning av den typ man är intresserad av eller alla frågetyper man behöver i ett visst sammanhang.

En rekommendation blir därför att även om man idag inte tänker sig att använda flera program bör man i sin planering tänka sig att man i framtiden kommer att använda flera tentamenssystem och fundera över hur man då bäst integrerar dessa med befintlig infrastruktur.



Figur 9 Generell systembild

Figur 9 illustrerar det generella fallet, dvs en flexibel modell där vi inte tar för givet att tentamenssystemet kan leverera alla funktioner vi önskar utan att vi i vissa fall kommer att behöva

⁹⁶ Objective Structured Clinical Examination, en modell där man studenten praktiskt får göra kliniska undersökningar och bedömningar. Det kan ske genom att studenter bedöms när de går en bana med ett antal stationer med levande personer som spelar patienter i olika sjuktilstånd.

använda stödsystem för olika funktioner. Det gäller till exempel plagiatkontroll eller övervakning. För att vara mer oberoende gentemot en leverantör väljer kanske vissa att ha en lokal frågebank istället för att lagra alla frågor i tentamenssystemet.

En alternativ lösning är att man kanske inte integrerar direkt mot Ladok för att föda tentamenssystemet med studentgrupper utan har en mellanlagring, gärna i form av ett register med grupphanteringsfunktion som håller kurs/tentamensgrupper med tillhörande lärare, bedömare, kursansvariga, tentaminsadmin, etc och som vid varje aktuellt tentamenstillfälle förser godtyckligt tentamenssystem med för det systemet aktuella tentamensgrupper. Det skulle då vara möjligt att styra så att varje roll i respektive tentamensgrupp ges rätt behörighet i rätt tentamenssystem enbart under det tidsspann som är aktuellt.

Figur 9 är inte heltäckande på så sätt att den illustrerar alla system som kan vara aktuella utan skall ses som en tankemodell där det generellt gäller att

- Vi kommer att behöva ett eller flera källsystem för våra tentamensgrupper där alla aktörer/roller runt en tentamen och varje specifikt tentamenstillfälle finns representerade
- Vi behöver ett system för schemaläggning av tentamenspersonal, lokaler, utplacering av tentamensgrupper utifrån IT-tekniska och lokalmässiga behov samt kanske anonymisering.
- Det kommer finnas behov av att via en studentportal eller annan tjänst erbjuda studenter att anmäla sig, visa betyg och resultat, skriva ut tentamina.
- Vi kommer att behöva ett eller flera tentamens/test-system dit information om varje tentamenstillfälle och aktörer i sammanhanget bör föras över på ett automatiserat sätt.
- Tentamenssystemet kommer förmodligen att behöva vissa stödsystem och för att erbjuda säkerhet och flexibilitet i provsituationer och därför behöva integreras mot tredjepartsprogram såsom virtuella miljöer, videospelare eller streamingtjänst (Naas), plagiatkontroll etc..
- Vi behöver i slutskedet av processen på ett säkert sätt föra över tentamensresultaten till Ladok och eventuellt ytterligare system för arkivering.

Hur bilden i verkligheten kommer att se ut för varje lärosäte beror dels på det antal studenter som skall hanteras av systemet, dels på hur många och olika typer av examinationer och ämnen man har, IT-budget och kompetens samt förstås existerande IT-infrastruktur. I väldigt små volymer kan manuell hantering där man skriver in eller manuellt importerar studenter och lärare m.fl. via en csv-fil eller liknande i tentamenssystemet fungera men det tillhör undantagen.

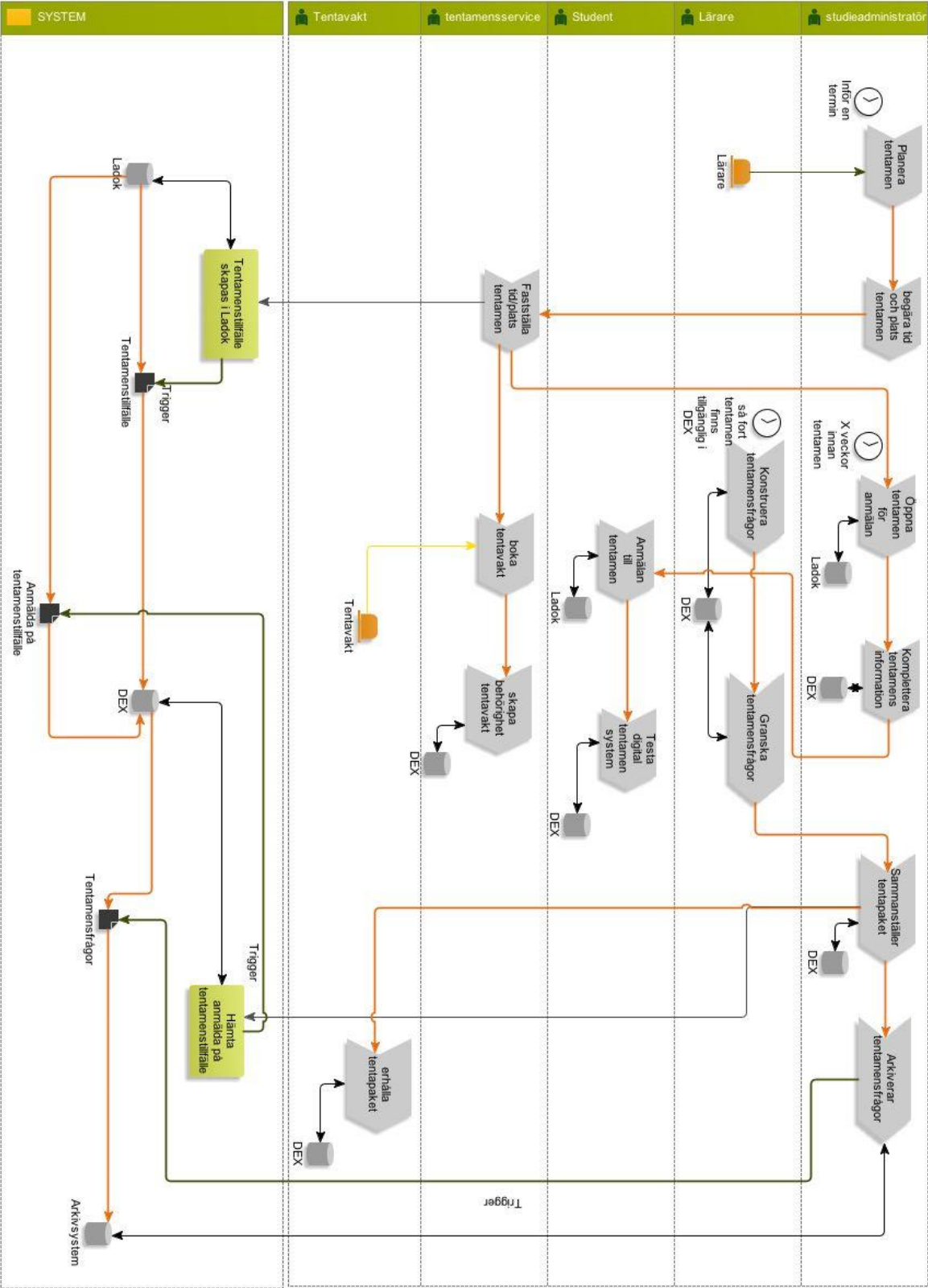
5.2 INTEGRATION

5.2.1 Integration mot Ladok

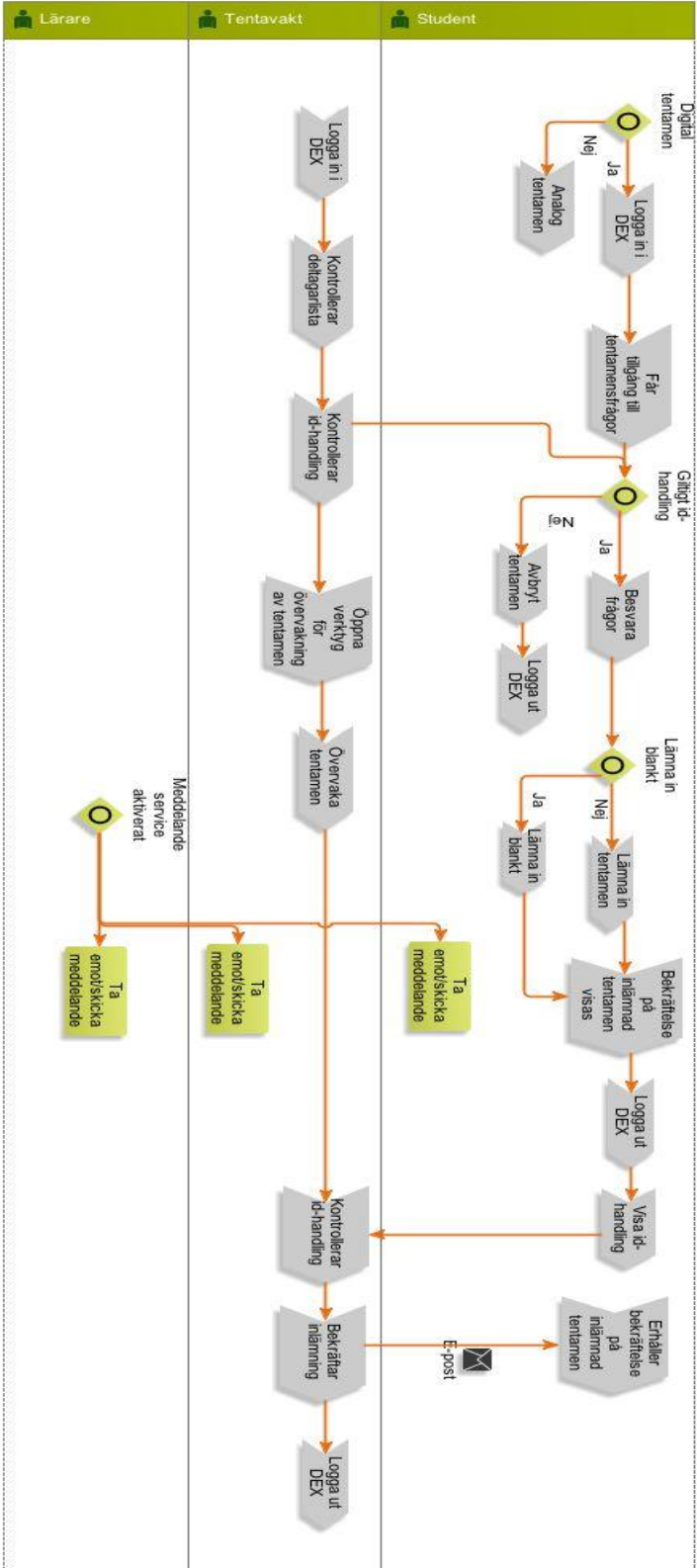
Inom SUNET Inkubator finns *Arbetsgruppen för Teknisk Integration*. På deras agenda ligger just nu framförallt funderingar kring integrationer med Ladok 3. Som många vet har Ladok ett REST-API och omkringliggande system kan bli notifierade om händelser via atom feeds. I en övergång till digital tentamen är Ladok förstås centralt eftersom det är Sveriges gemensamma studentregister som även håller kurstillfällena och resultat. Hela tentamenskedjan börjar därför och slutar med Ladok.

På följande sidor presenteras integrations-scenariot i bildform som GU tagit fram och är vänliga nog att dela med sig av.

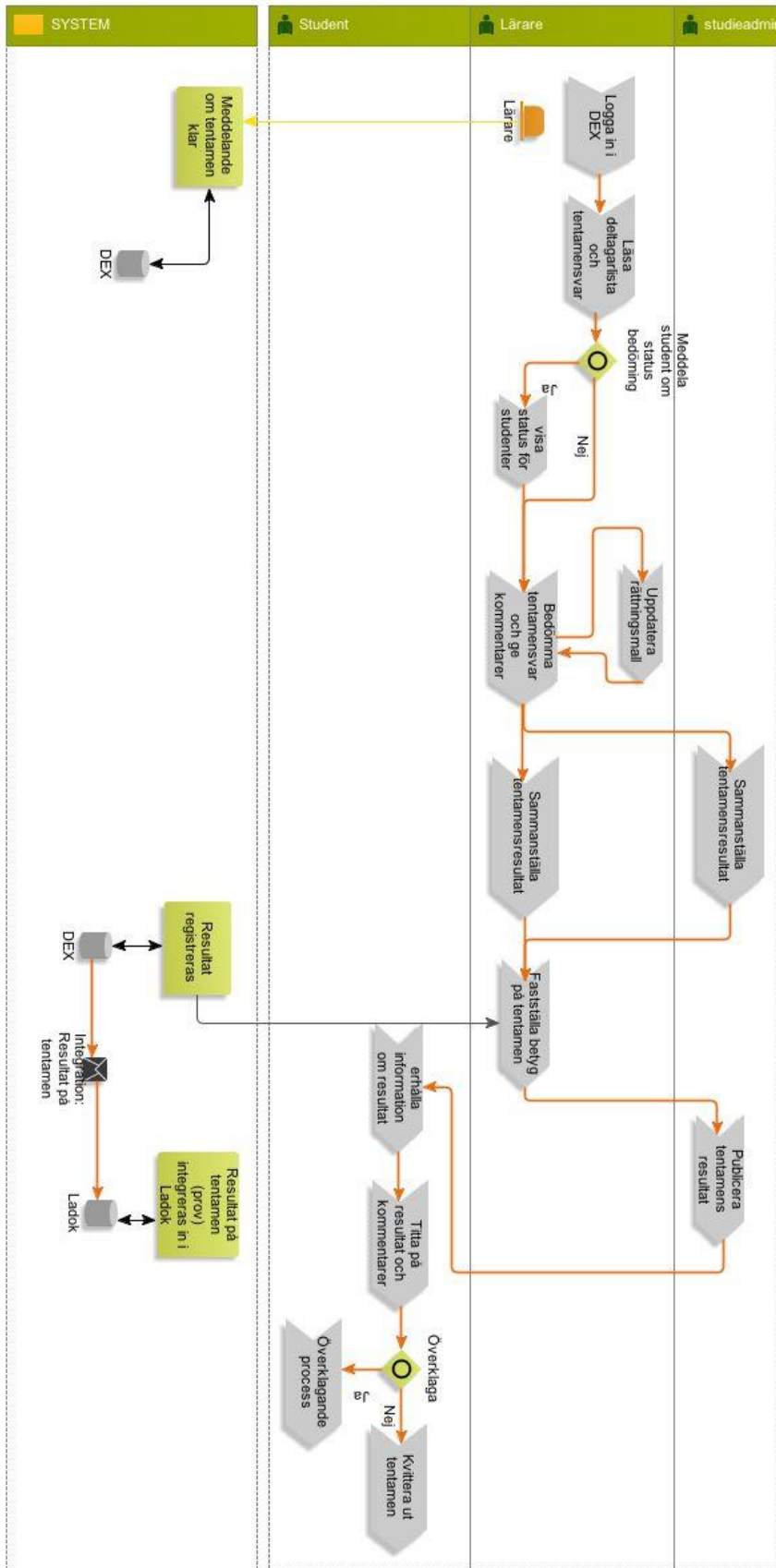
5.2.2 Före Tentamen



5.2.3 Tentamensgenomförande



5.2.4 Efter tentamen

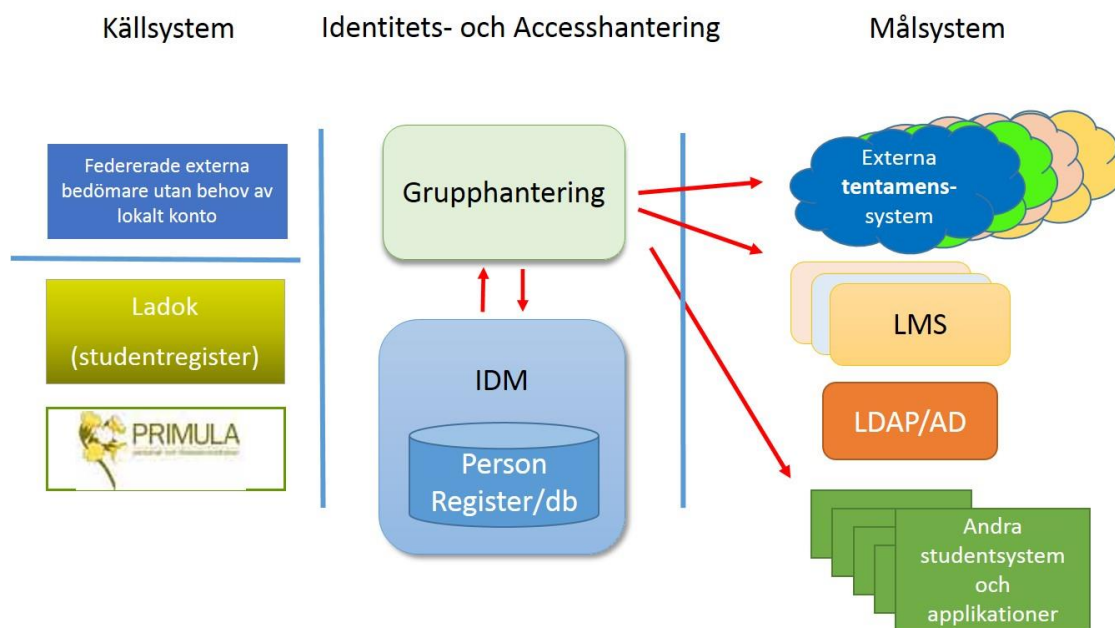


5.2.4.1 Hämtning av studentgrupper

En variant av direktintegrering mot Ladok är att gå via en annan funktion och då företrädesvis en grupphanteringsfunktion. Ser vi över Sverige som helhet har väl i stort sett alla lärosäten behov av att på något sätt ta fram vilka som är registrerade på vilken kurs för att använda för att ge access till kursrum i t.ex. LMS, för att ge access till ingångsdörrar och lokaler, inloggning i datasalar osv. Vidare har de på samma sätt behov av att ta fram vilka som anmält sig till tentamen för att kunna planera och boka upp rätt antal platser, tentamensvakter etc.

Sett ur det perspektivet blir tentamenssystemet egentligen bara ett i mängden av system som behöver få information om kursgrupper av studenter och deras lärare osv. Det skulle därför vara smidigt om man bara behövde en integration mot Ladok och kunde återanvända den information man hämtat därifrån. Ett sätt att mellanlagra informationen är att ha en grupphanteringsfunktion lokalt där grupper skapas företrädes automatiskt utifrån vilka kurser/program studenter läser på liknande sätt som många automatiskt genererar personalgrupper utifrån organisatorisk tillhörighet.

För tentamenssammanhang kunde till dessa kursgrupper vara kopplat lärare, kursansvarig etc. Alla studentapplikationer, portaler, tentamenssystem, LMS, dörrpassagesystem, bibliotek osv hämtade sen studentinformation därifrån. Det löser även problemet med externa bedömare som behöver komma in i tentamenssystemet för att göra bedömningar vilket är ett vanligt förekommande scenario bland annat inom läkarutbildningar.



Det underlättar även i en framtid om e-learningområdet växer och vi får allt fler applikationer och system både lokalt och som molntjänster som behöver provisioneras med våra studentgrupper.

En sådan lösning i kombination med egna frågebanks gör oss också mindre beroende av ett specifikt tentamenssystem och grupper kan som sagt återanvändas i flera scenarios.

Värt att betänka i sammanhanget är att ett antal lärosäten har gått samman och tänker upphandla ett antal LMS gemensamt som skulle erbjudas som en tjänst centralt genom SUNET. Ett liknande scenario är förmodligen önskvärt och även tänkbart även för ett digital examinationssystem. En central lösning med en enda integration mot Ladok som populerar en grupphanteringsfunktion som provisionerar både centrala LMS-system samt tentamenssystem skulle vara fullt möjlig. Det är inte

mer avancerat att sätt upp grupper för olika lärosäten än det är att sätta upp grupper för olika institutioner.

Med en grupphanteringslösning skulle det vara möjligt att skapa en tentamensgrupp för ett tentamenstillfälle. I denna grupp lägger man aktuell studentgrupp, lärargrupp, bedömningsgrupp och tentavaktsgrupp. Ägare av gruppen blir tentamensadministratören. Gruppen kan ha attribut som talar om vilken tid och plats tentamen går av stapeln. För att föra över all nödvändig information till tentamenssystemet behövs då enbart integration mot grupphanteringsystemet. Många grupphanteringsystem har ett antal olika konnektorer. Det går även att använda eventuell befintlig integrationsplattform.

5.2.4.2 Återföring av resultat

När det gäller tentamensresultat finns det somliga tentamina som innehåller flera delmoment. Ett problem är kurser som löper över längre perioder och där inget betyg sätts förrän efter att flera delmoment är avklarade. Det är något som måste hanteras i sammanhanget. Vart lagras resultat innan allt är godkänt och skall föras in i Ladok? Idag sitter ibland institutionssekreterare och bevakar och följer upp. Det kan vara i ett LMS eller manuellt på något annat sätt.

Kanhända finns även här ett behov att mellanlagra via grupper på något sätt. En grupp per delmoment och sen har man en slutgiltig grupp som har en regel som säger att snittet av alla delmomentgrupper får vara medlem i slutgruppen (boolsk $X \text{ AND } Y$), dvs det är de som klarat alla delmoment. Det var bara en tanke men det är också en möjlighet. Troligen finns bättre programvaror för sådant?

Återföringen är dock problematisk om vi enbart har resultat digitalt och skall garantera att resultatet inte förändrats på vägen samt skall kunna garantera att det inte kan ändras i framtiden. Detta eftersom vi har begränsad giltighet på certifikat samt att personer går i pension eller byter arbetsgivare emellanåt. Det här är en fråga som borde utredas för samtliga universitet gemensamt.

5.2.5 Integration med schemaläggningssystem

Om en integration med schemasystem är nödvändig eller ej avgörs främst av hur tentamenssystemet fungerar och vilka roller som går att sätta där. Om tentamensvakter generellt inte har någon anledning att logga in i själva tentamenssystemet minskar behovet av att integrera mot schemasystemet. För lokaler används ofta KronoX eller TimeEdit. Både KronoX och TimeEdit integreras via webbservices (SOAP). TentaAdmin är ett alternativ värt att titta på i sammanhanget eftersom det kan hämta information från t.ex. lokalbokningssystemet.

5.2.6 Integration mot arkiveringssystem

Det här avgörs främst av hur arkivering skall ske. Behöver man skriva ut PDF: er med resultat och frågor sker arkivering på motsvarande sätt som idag med papper. Skall det arkiveras digitalt hamnar vi i ett annat läge där det fortfarande finns frågor som inte har något tydligt svar eftersom regler och riktlinjer kring e-arkivering inte är helt klarlagda från statligt håll. Se mer i rapportens avsnitt om 7.1 E-arkivering för vägledning (bl a om informationsklassning).

5.2.7 Integration med Idp eller CAS

Man bör utreda för varje tentamenssystem om det finns behov av att integrera mot befintlig IdP eller CAS för smidig inloggning. Beroende av systemets säkerhetslösning när det gäller autentisering och auktorisation och risk för impersonation av tentander kan det för vissa tentamenssystem kanske finnas säkerhetsmässiga skäl till att inte vilja göra det även om det är möjligt.

5.3 INFRASTRUKTUR

5.3.1 Fysisk Infrastruktur – Lokalanpassningar

En övergång från papperstentamen till digital tentamen kräver en hel del anpassningar av lokaler. Det gäller såväl teknisk infrastruktur och ventilation som möblering i lokalen. Lokaler, infrastruktur och valda tekniska lösningar bör därför utformas och väljas så att de ger maximal möjlighet till flexibilitet och användbarhet.

Tentamenslokalen skall fungera för alla typer av studenter och särskilt för studenter med speciella behov och olika typer av funktionsnedsättning. Det gäller själva lokalen och dess utrustning såväl som parkering, infarts- och utrymningsvägar.

En viktig aspekt som måste undersökas och tas hänsyn till är om lokalerna ägs och drivs av lärosätet, hyrs av Akademiska Hus, eller om de är inhyrda på längre eller med kortare kontrakt med olika villkor. Om lokaler hyrs in av extern hyresvärd eller om man till exempel använder gymnastiksal för tentamen medför detta en speciell problematik när de gäller att uppgradera lokalen med bredband via WiFi och att förbättra och anpassa strömförsörjningen till digital tentamen.

5.3.1.1 Studenter med funktionsnedsättning

För synskadade bör minimikravet vara att skärmen är reflexfri samt att det inte finns något motljus bakom skärmen. För somliga studenter är kravet större lässkärmar samt datorer med talsyntes. Dessa behov kan eventuellt bäst lösas i en separat speciellt anpassad lokal för att garantera ostördhet samt minimera risk för att andra kan se eller höra.

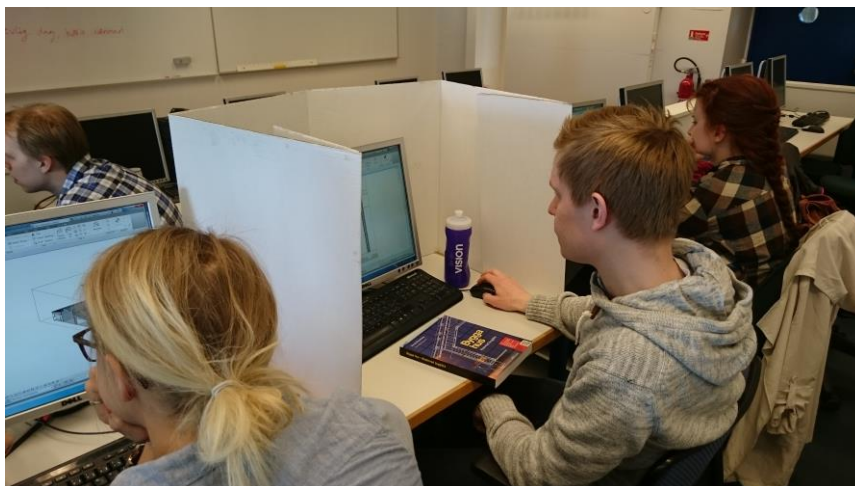
5.3.1.2 Plats

Vi känner inte till någon generell regel som säger hur långt det skall vara mellan bänkarna vid papperstentamen i Sverige men enligt någon uppgift kan 65 cm vara underförstådd standard. I Norge anger lokala regler att varje tentand behöver 3,5-5 m² vid vanlig papperstentamen.

Vid övergång till digital tentamen används ofta vanliga datasalar, lärosalar eller till och med gradängsalar - dessa lokaler är inte speciellt utformande och sällan anpassade för just digital tentamen.

Vid digital examen blir det större problem med insyn på varandras skärmar jämfört med om tentamen ligger på ett bord vilket gör att man behöver öka avståndet alternativt skärma av insyn mellan platserna.

Ett alternativ är att använda sekretess eller insynsfilter för datorskärm, vilket begränsar möjligheten till sidoinsyn. Skärmen blir mörk när andra ser skärmen från sidan. Sekretessfilter för portabla datorer används ofta vid andra liknade situationer när insyn bör vara begränsande, t ex vid resor. Kostnaden är ca 500 – 1000 kr per skärm.



Figur 10 Användning av kartongskärmar i datasalar vid Högskolan i Gävle (se även omslagsbild från ETH Zürich)

En annan möjlighet att lösa problemet med att tentander kan läsa på andras skärmar är att blanda tentander med olika examina enligt något uttänkt mönster så att två med samma tentamen inte kan se varandras skärmar.

En viss procent av borden bör även vara reglerbara i höjd så att det går att höja för den som behöver stå eller sänka för att anpassa höjden till en rullstol.

5.3.1.3 Strömförsörjning

Examenslokalen skall vara utrustad med elförsörjning till varje examensplats. Finns stationär dator bör även finnas extra uttag för eventuell inkoppling av bärbar enhet. Viktigt är dock att kablar monteras så att utrymningsvägar hålls fria och det inte finns risk att fastna i kablar vid hastig utrymning i mörker. Kablar bör därför dras i tak eller under golv.

5.3.1.4 Temperatur

Datorer och skärmar genererar värme och ventilationen bör därför ses över så att examenslokalen klarar den ökade värmeutstrålningen från datorerna och kan hålla inställd temperatur och god luftkvalitet.

5.3.1.5 Belysning

Belysning av examensplatsen skall följa EU-standarden för inomhus arbete vid dator.

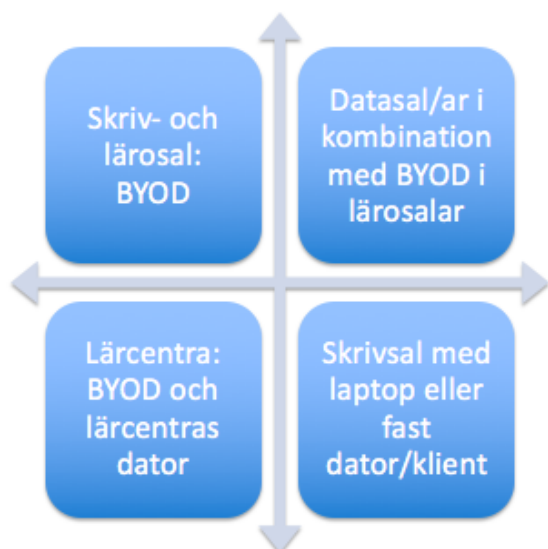
5.3.1.6 Ljudnivå

Varje dator behöver utrustas med hörlurar för tentamina som innehåller någon typ av ljuduppspelning eller video med ljud. Vidare bör tangentbord och mus väljas med tanke på att de inte skall ha ett irriterande och störande ljud.

5.3.1.7 Effektivt lokalutnyttjande

Det finns i stort sett fyra alternativ, varianter och kombinationsmöjligheter för lokalutnyttjandet för digital tentamen, dessa är följande:

- A. Skriv- och lärosal med BYOD
- B. Datasal/ar i kombination med BYOD i lärosalar
- C. Lärcentra: BYOD och/eller lärcentras dator
- D. Skrivsal med laptop eller fast dator/tunn klient



Figur 11 Lokalutnyttjande för digital tentamen

Vid alternativ A så använder alltså studenterna sina egna datorer (BYOD) i vanliga lärosalar eller föreläsningssalar. Här finns möjligheter till elförsörjning via fasta kontakter eller extra kabelvindor för de som behöver fast uppkoppling. WiFi finns med tillräcklig uppkopplingshastighet, helst upp till 5 GigaHertz / 50 kvm. Borden/placeringarna bör stå tillräckligt långt ifrån varandra, minst 1 meter, så insyn inte kan ske och kartongskärmar och/eller sekretessfilter på skärmarna kan användas för att ytterligare skärma av tentanderna ifrån varandra.

Alternativ B är en kombination där befintliga datasalar används där lärosätets egna datorer används, med BYOD i alternativ A – beskrivet här ovan. I datasalarna så behövs som in alternativ A tentanderna ofta skärmas av från varandra med skärmar på bordens kortsidor eller med kartongskärmar – eftersom studenterna ofta sitter rätt trångt i en datasal och insynen är stor då datorskärmarna även kan vara rätt stora. Här är bredbandsuppkopplingen fast och ventilationen är ofta anpassad till att datorerna är igång, vilket bör noteras när BYOD används i vanliga lärosalar i större mängd.

C-alternativet är en speciellt utformad skrivsal för datoriserad tentamen. Här bör inplanering av hur tentavärd/tentavakter enklare kan övervaka tentanderna med förhöjd plats på sidorna och/eller längst bak samt längst fram. Om stationär dator/tunn klient skall användas rekommenderas även att UPS finns på lärosätet (avbrottsfri strömförsörjning). Det rekommenderas även att ta ställning till att införskaffa större skärmar med bättre bildkvalitet (helst välvda) för att kunna använda classroom management system för enklare övervaka studenternas skärmar. Dessa anpassade skrivsalar kännetecknas av att ström/nätverksuppkoppling är dragna i golvet eller i taket. Här bör ventilation, kylning, luft och belysning särskilt tas hänsyn till ur arbetsmiljösynpunkt. Även att lokalen medger höj-/sänkbara bord, en speciell avgränsad yta eller närstående lokal där anpassningar för FUNKA-studenter enklare kan göras. (Jmf. Stockholms universitet, systemlösning EXIA - vanliga PC fasta/tunna klienter och Uppsala, BMC med systemlösningen OpenExam – med portabla datorer med ritfunktion på skärm, närstående lokal för FUNKA-studenter samt UPS.)

D-alternativ är när lärosätet förlägger den datoriserade tentamen på någon annan ort, vanligtvis på ett studie-/lärcentra (via nitus.se) med tentavakt. I detta fall kan den digitala tentan även se till exempel på ett annat lärosäte med tentavakt, på plats på en ambassad eller konsulat utomlands med tentavakt. Här

bör särskilt tas hänsyn till vid planering eller kravbild om studenten skall använda sin egen dator (BYOD) eller dator hos utbildningsanordnaren, lärcentras egna datorer et cetera.

Strömförsörjning i utlandet (vid ambassader eller liknande) kan även vara skiftande varför det är en stor fördel och ett krav om det finns så kallad UPS - avbrottsfri strömförsörjning (Uninterruptible Power Supply - som skyddar mot både strömavbrott och överspänningar /transienter/ i elnätet). Här bör även utredas och listas vilka enheter som rekommenderas kopplas till UPS:en för att garantera att tentamen kan fortsätta. Det gäller såväl själva enheten/enheterna som används för tentamen, eventuella hjälpmedel såsom skärm och annan kringutrustning samt nätverksutrustning.

5.3.1.7.1 Effektivt lokalutnyttjande – total ägandekostnad

Det rekommenderas att en nulägesrapport görs med en översyn över vilka befintliga lokaler som är lämplig att modifiera för alternativ A och alternativ B. Vilken eller vilka befintliga lokal som kan vara lämplig för C-alternativet eller om det behövs byggas helt nytt är något som måste ses över grundligt p g a (om-)byggnadskostnaderna. D-alternativet är en förhandlingsfråga med de lärcentra eller andra kontakter och relationer lärosätet redan har kring hantering av papperstenta på annan ort och på lärcentra.

Förstås kan alla alternativ (A till D) beskrivna ovan användas i kombination för att tillförsäkra sig om att digital tentamen kan genomföras under olika förutsättningar lokalmässigt. Nedan tas upp hur *mål* kring BYOD eller användandet enbart av lärosätets egna datorutrustning påverkar beslutet om lokalutnyttjandet. Det tas även upp nedan hur val kring lokalutnyttjande kan hanteras i arbetet att välja nivå på bl a investeringsbeslut som anses lämpligt för lärosätets nuvarande lokalbestånd.

Ur ett strikt ekonomiskt hållbarhetsperspektiv är alternativ A, B och C effektivt lokalutnyttjande – om det är möjligt. En alternativkostnadsanalys, där nuläget (0=nollalternativet) är befintliga lokaler för papperstenta, alternativ ett (1) är befintliga lokaler att modifiera och att nyttja och alternativ två (2) en eller flera större speciellt anpassade lokaler för digital tentamen tas in anspråk via om-, till- eller nybyggnad.

Alternativkostnaden kan även bestämmas utifrån att de medel (lokalalternativ 1 eller 2), som lärosätet vill välja är förenliga med de mål man har. Är målet att t ex i större grad nyttja BYOD så är befintliga lokaler något som bör övervägas i större mån. Är målet att ha en eller ett par större speciellt anpassade lokaler med lärosätets egna datorer/tunna klienter är alternativ 2 mer att överväga och kostnadsberäkna som ett investeringsbeslut enligt TCO⁹⁷ (Total ägandekostnad).

Ett ekonomiskt perspektiv på använda olika lokalalternativ är personalkostnader för tentavärdar/tentavakter antal per tentand, eller per lokal. Med befintliga lokaler kanske som tar färre platser (t ex därmed färre antal tentander med BYOD), så kan fler tentamensvakter behövas. Vad som är positivt med att ha fler tentamensvakter är att möjligheterna till säkerhet vid ID-kontroll, support/information för undvikande av it-krångel och övervakning ökar, därmed begränsas tentanderna att använda otillåtna hjälpmedel och möjligheter till fusk bör även minska.

Vilka datorer som skall anskaffas i C-alternativet med anpassad sal för digital tentamen med egna datorer är något som måste undersökas och kalkyleras extra bra – här påverkar val av lokal, lokalens utformning samt inplacering av bord. Här är alternativen stora; stationära datorer, s k stationära minidatorer för skrivbordet, tunna klienter eller portabla datorer med eller utan skärm där ritmöjligheter finns på skärm. Även val av skärm till stationära datorer med eller utan ritmöjligheter

⁹⁷ TCO – Total ägandekostnad https://sv.wikipedia.org/wiki/Total_%C3%A4gandekostnad

kan övervägas. Dokumentkamera eller mus med möjligheter för ta bilder eller scanna bilder/text och ritningar som studenten kan göra - bör även övervägas och undersökas (testas). Borddator och lokalytor påverkas.

5.3.1.8 Verksamhetsanalys - Lokal

I en verksamhetsanalys är lokalfrågan i vissa fall en extern faktor gällande risker och möjligheter, då lärosätet i vissa fall inte helt kan kontrollera lokalernas utformning och tekniska resursbehov.

Verksamhetsaspekt	Beskrivning/Analys
Användbarhet	Lokaler, ström, trådlöst och/eller fast nät har fullgod kapacitet och att ventilationen samt belysning är tillfredställande i lokalerna som används.
Användarvänlighet	Lokaler för FUNKA-studenter måste tas hänsyn till vid digital tentamen.
Risk	Att lokalernas utformning inte kan begränsa fusk på ett bra sätt. Att strömförsörjning inte är tillräcklig för antalet datorer som skall användas. Att nätuppkoppling för stationära datorer och WiFi för trådlösa enheter inte får tillräcklig kapacitet. Att belysning och ventilationskapacitet inte når upp till arbetsmiljöverkets regler och normer (ökad värmeutstrålning från datorer).
Rekommendation	Att lärosätena inventerar och utreder sitt nuläge kring sin användning av befintliga tentalokaler (de som används för papperstenta), befintliga datasalar, studiehallar eller andra lokaler/lärosalar – och om dessa kan användas för digital tenta. Att om salar används där studenterna sitter relativt nära varandra, överväga ställa upp skärmar, använda insynsfilter, annan möblering eller mixa studenter så att två med samma tentamen inte sitter så att de ser varandras skärmar.

5.3.2 IT-infrastruktur

5.3.2.1 Klientdatorer

Digitalisering av tentamen förutsätter klienter med viss prestanda och funktionalitet samt adekvata programvaror och relevanta uppdateringar för att allt skall fungera under tentamen. För en tentamenssituation kan krävas nyinstallation av både tentamensprogram samt eventuella tredjepartsprogramvaror (lokalt installerade, via NaaS eller extern server).

Det finns två huvudspår när det gäller klientdatorer. Det ena är att lärosätet håller med datorer och det andra att studenten har med sin egen dator, så kallad BYOD – Bring Your Own Device.

I fallet där lärosätet håller med datorer finns två alternativ. Det ena är att man använder fasta datorer och det andra att man använder bärbara datorer.

Det går förstås även att ha en kombination av alla dessa. Det är fullt möjligt att somliga skriver tentamen på en fast dator i en datasal samtidigt som andra skriver tentamen i en annan sal där hälften skriver tentamen på en egen bärbar dator och den andra hälften på en bärbar dator utlånad av lärosätet.

Där lärosätets egna datorer/klienter används ligger ansvaret hos lärosätet att datorerna är i fungerande skick. I BYOD-scenariot där studenterna har egna datorer ligger huvudansvaret på studenten förutsatt att studenten fått rätt information och i god tid, samt fått möjlighet att verifiera att det fungerar att köra de program som tentamen kräver på studentens dator. Lärosätet har dock

ett ansvar och viss skyldighet att erbjuda förutsättningar så att studentens dator blir uppdaterad och i skick för att fungera så att den digitala tentamen kan genomföras utan tekniska problem och med den säkerhetsnivå lärosätet kräver.

5.3.2.1.1 Fasta datorer på lärosätet

När det gäller fasta datorer kan man välja mellan stationära datorer eller tunna klienter. För fasta datorer är virtualiserade tunna klienter att föredra då de tar mindre plats, genererar mindre värme, men framförallt eftersom de smidigare kan rensas och anpassas för olika tentamensbehov samt återställas för att användas för annat mellan tentamensperioder.

5.3.2.1.2 Bärbara datorer

När det gäller bärbara datorer kan man välja mellan en BYOD-lösning eller att lärosätet håller med bärbara datorer till alla tentander eller en kombination av BYOD och att lärosätet håller med bärbar dator.

5.3.2.1.2.1 Bärbara datorer på lärosätet

En lösning där lärosätet håller med datorer ger större möjlighet att kontrollera miljön. Jämfört med fasta datorer erbjuder bärbara datorer större flexibilitet då det blir lättare att placera om studenter eller att vid behov placera några i en annan lokal. Det öppnar även för att examinationsalen kan användas till annat än examinationer.

Uppsala (BMC) har en lösning med bärbara datorer som lagras och flyttas mellan lokaler i specialbyggda vagnar. Det gör att datorerna är lätta att flytta mellan lokaler – till tentamenslokaler, för uppdatering eller till säker förvaring mellan examinationer. Det blir också möjligt att vid varje tentamenstillfälle utnyttja datorerna mer effektivt genom att enbart det antal som faktiskt behövs fördelas ut till olika tentamenslokaler och möjligen kan de då räcka till fler tentander.



5.3.2.1.2.2 Bärbara datorer - BYOD

Genom att använda studenternas datorer så minskar kostnaderna med att tillhandahålla stationära- eller portabla lånedatorer vid datoriserad tentamen. Variationen på studenters datorer både när det gäller operativsystem, prestanda, uppdateringsfrekvens, handhavande, säkerhetsmedvetenhet osv gör dock att det krävs ett genomtänkt förberedande arbete. I det förberedande arbetet behöver säkerställas att studenternas datorer är uppdaterade och håller en säkerhetsmässigt godtagbar nivå, att de har ett OS som stöds av tentamensprogramvaran, att nätuppkoppling fungerar, att de kan ställa in rätt språk, att datorn har tillräcklig prestanda samt att studenten har administrativa rättigheter att installera de programvaror som krävs för att genomföra tentamen. Det kan även finnas andra specifika behov i vissa sammanhang, t.ex. vid språk- och programmeringstentor.

Lärosätet behöver därför erbjuda utbildningstillfällen och drop in-tider för studenter när de kan komma och få hjälp med att se över att deras dator kan användas och att åtgärda eventuella brister. För en mer automatiserad process vore önskvärt att ha en typ scannerprogramvara som en student kan koppla upp sig mot och kontrollera sin dators status när det gäller prestanda, nätverk, OS- och webbläsarversioner, uppdateringar och om den har ett godkänt och uppdaterat virusprogram. Varje studentdator som fått godkänt registreras automatiskt och erbjuds att installera tentamensprogramvaran. Även om man har tillgång till en sådan funktion bör dock tid avsättas och planeras för förberedande support.

Vid själva tentamenstillfället är det viktigt att det finns extra tid inplanerad innan tentamen startar så att studenterna får tid att starta upp och förbereda sina datorer och verifiera att allt fungerar och om något krånglar att få hjälp för åtgärda detta eller låna en dator. Ca 20-30 minuter är rekommenderat.

Exempelprogram för styrning och kontroll av enskilda datorer:

<https://www.flexivity.com/app/home.html#/home/features>

När det gäller styrning av studenters egna datorer bör dock beaktas att datorn är studentens egendom. Det kan därför finnas anledning att använda en lösning som inte lämnar något footprint.

5.3.2.1.3 Låne- och ersättningsdatorer

Enligt gällande lagstiftning finns dock inte stöd för att kräva att en student skall hålla med egen dator för att kunna genomföra en examen. Att enbart erbjuda papperstentamen som alternativ till BYOD fyller inte kraven på rättvisa (likvärdighet) då det till exempel kan ta betydligt längre tid att skriva en tentamen som kräver många långa textbaserade svar på papper jämfört med på dator. Om man väljer en BYOD-lösning måste alltså lärosätet tillhandahålla datorer för studenter som anmäler att de inte har möjlighet att skriva tentamen på egen bärbar dator eller har en dator som inte fungerar i sammanhanget. För lånedatorer behöver man även tänka på att studenter har behov av olika språk och kanske bara är vana vid amerikanskt tangentbord.

Lärosätet behöver under en tentamen ha ett antal datorer tillhands för att snabbt kunna ersätta en dator som av en eller annan anledning slutar fungera samt för utlåning till de som inte har tillgång till en egen. En riktsiffra i sammanhanget är att ha ca 10% redundans.

Även i detta sammanhang är bärbara datorer att föredra. Har man enbart fasta datorer kommer man behöva lämna ett antal platser tomma för att klara detta. Om en fast dator slutar fungera behöver man även flytta studenten till en ny (annan fast dator och plats) mitt under pågående tentamen vilket kan vara en onödig störning för fler än den drabbade studenten.

5.3.2.1.4 Operativsystem och webbläsare

De flesta tentamensprogram fungerar med de senaste versionerna av Apple och Windows OS samt de vanligaste webbläsarna. Linux stöds normalt inte och enligt några tillverkare så kan de med Linux inte garantera att funktionaliteten där säkra webbläsare låser datorn i kioskläge inte går att kringgå. Om man använder en BYOD-lösning bör eventuell klientprogramvara vara väldigt lätt att installera samt stödja de mest vanligt förekommande OS och webbläsare för persondatorer och läsplattor.

5.3.2.1.4.1 Klipp från verkligheten

Universitetet i Oslo och Högskolan i Oslo och Akershus har i princip en och samma rutin att erbjuda ca 10% lånedatorer av antalet tentander vid tentatillfället. D v s är det 200 tentander som använder egna portabla datorer så finns 20 lånedatorer till hands – dessa måste bokas ett par veckor i förväg i ett webbaserat bokningssystem. Låne- och studentdatorerna (måste) testas 20-30 min innan så de fungerar.

I Norge så förväntas en utbildningsreform införas för år 2016 då det blir obligatoriskt för studenter att själva tillhandahålla dator vid sin universitet- och högskolestudier. Detta innebär i praktiken att lärosätena enklare kan skala upp användning av BYOD vid digital examen. Samordnaren för Projekt digital examen vid HIOA.se menar att det då inte blir nödvändigt tillhandahålla stora mängder med lånedatorer till studenter för just digital tentamen (men problemet kan inte nog inte helt undvikas, en del lånedator behövs säkert även framöver).

Enligt IT-chef, Kurt Gammelgard Nielsen vid Syddansk Universitet (SDU.dk), så ger BYOD vid digital tentamen en ökad möjlighet till digital kompetens – ”*digital exam give and leave with digital*

competencies as students and get skilled with digital tools". SDU använder bara BYOD vid digital tentamen sedan några år och har stegvis infört samt skalat upp digital tentamen sedan år 2010. Sedan år 2014 har man mål att tentor skall vara digitala – målet är uppfyllt.

Vid Högskolan i Gävle (HiG) används BYOD tillsammans med att studenter använder vanliga stationära datorer i befintliga lärosalar. Exempelvis, om 135 studenter skriver vid ett tentamenstillfälle så bokas 4-5 datasalar (ca 15 datorer/sal) och då räknas att en stationär dator ej bokas upp för att kunna tillhandahålla plats för student vars dator ej fungerar eller att någon dator i datosalen ej fungerar som den ska. I övrigt erbjuds alltså studenterna skriva med egen dator i 2-3 konventionella lärosalar med via WiFi. Avskärmning mellan studenterna sker med specialbeställda kartongskärmar för minska insyn (fusk) - detta sker framförallt i datasalar med stationär PC där studenterna sitter relativt nära varandra. HiG tillhandahåller även portabla datorer t ex via Högskolebiblioteket. Studenter kan testa sin dator via ett demo-/övningstest av en digital tenta före "skarp" digital tentatillfälle inne i lärplattformen Blackboard.

REF: Intervju med samordnaren för Projekt digital examen vid HIOA.se och IT-personal samt Teknisk projektledare för digital examen vid UIO.se. Presentation av IT-chef, Kurt Gammelgard Nielsen vid Syddansk Universitet vid NORDUnet (2014) och vid Inspira Assessment konf (2015).

Enligt intervjuer, information från digitala tentamen genomförda både i Sverige och Norge samt Danmark, så kan följande noteras kring problematiken och förslag till åtgärder som minskar risken att studenter med BYOD inte fullt ut kan genomföra sin digitala tentamen:

Identifierade problem och risker

- Studentens dator ej uppdaterad, eller ej fungerar som förväntat.
- Studenten har ej prövat sin dator i ett demo-/övningstest innan tentatillfället.
- Studenten har låg digital kompetens kring webbläsare eller t ex installera programvara.
- Studenten har problem förstå hur säkert webbläsare installeras på dator.
- Student har glömt sin strömförsörjning/adapter och batterikapaciteten är för låg vid tentamenstillfället.
- Att studenten inte fått relevant information vilken programvara som behövs för att utföra digital tentamen, t ex PDF-läsare, använda kalkylprogram, programvara för se bild, video eller lyssna på ljudfiler eller annan programvara.
- Att studenten inte har tillräckliga administratörsrättigheter på datorn för t ex installera nödvändiga program (ladda ned filer, läsa filer).
- Att student inte har tillräcklig kapacitet på sin dator för att vid behov installera och köra krävande programvaror (t ex tredjeparts applikationer, se video etc).

Förslag på åtgärder

1. Att studenten testat sin dator vid ett demo-/övningstest innan tentamenstillfället.
2. Att studenten har sin dator uppdaterad.
3. Att studenten har tillräcklig god digital kompetens kring webbläsare och är
4. Informerad om de rutiner samt vilken programvara som behövs vid tentamenstillfället.
5. Att student är medveten hur en säker webbläsare fungerar och dess syfte
6. Att student kan få tillgång till bärbar lånedator eller använda en skrivsal med stationära datorer.
7. Tentavakter ser sig mer som tentamensvärdar och har tillräcklig god IT-kompetens och förståelse för hur digital tentamen fungerar och vilka problem som vanligtvis kan uppstå samt hur dessa kan åtgärdas.
8. Att NaaS används för att distribuera specifik programvara som behöver användas vid digital tentamen.

5.3.2.2 Risker med BYOD

I forskningsdokumentet "Secure Online Exams using student' devices"⁹⁸ (2012) så lyfter man några verksamhetskritiska områden kring säker online examination då studenterna använder sig egen dator (BYOD):

Test Missmanagement – genom att verksamheten använder så varierande IT-verktyg i ett större arbetsflöde finns risker för misskötsel (careless or inefficient) och det är inte bara IT-verktyg som måste fungera säkert och väl, utan även att delarna i arbetsprocessen beskrivs och har rutiner, teknisk support för alla inblandade parter.

Impersonator – att verifikation och autentisering sker på ett fullgott och säkert sätt. Biometri eller annan teknisk verifikation är viktigt tillhandhålla. Log in, lösenordshantering är viktigt använda sig av för minska att ingen obehörig genomför e-testet.

Computer Misuse – risken att missbruka sin egen dator är större än när lärosätet har en dator som lärosätet kan kontrollera fullt ut. Framförallt är det viktig ha kontroll så tentanden inte kan använda filer eller otillåtna program under e-testet.

Forbidden Auxiliary Material – efter att man eliminerat access till lokala filer, finns problem med att tentanderna använder andra otillåtna hjälpmedel - som anteckningar, referenskällor, böcker, fusklistor – här är det endast personlig kontroll som kan åtgärda detta (tentavakter).

Accomplice – att förebygga att kommunikation och hjälp från "kumpaner" som studenter eller andra är viktigt, här är utbyte av anteckningar, besök på toalett et cetera aktiviteter som måste uppmärksammas. Åtgärderna är liknande de som görs vid papperstenta.

Test Leakage – risken att information om kommande e-test läcker ut är viktigt att motverka – speciellt då test sker parallellt. Att använda en stor frågebänk från vilken frågor randomiseras fram kan motverka detta och kan även minska att test och frågor sprids utan kontroll.

Electronic Warfare – här kan t ex studenter försöka komma åt testsystemet (hacka sig in etc). Det finns ingen systemlösning som är 100% säker och perfekt. Här får man se till att det tar tid knäcka IT-systemet för e-test när någon försöker.

Organisatoriska aspekter är förberedande av test, säkerhet vid genomförande, möjliga missbruk, när studenten skall ta testet – här rekommenderas säker webbläsare (SEB) som stänger ned datorn i kioskläge.

Man nämner även användning av bootbara USB-stick och DVD för att kontrollera studenternas datorer (PXE - Preboot Execution Enviroment) samt programvaran KNOPPIX Firewall Linux distribution och boot system⁹⁹ för att ytterligare göra e-test säkrare med BYOD.

5.3.2.3 USB-sticks för fail over och att minimera foot print

En aspekt av att använda BYOD är det foot print som lämnas i en students dator. Den är privat egendom. Frågan är om det innebär att krav skall ställas på att en studentdator återställs till ett helt opåverkat läge efter en tentamen. Om en tentamenssituation innebär en installation av en eller flera klientprogramvaror bör alltså programmet och alla dess avtryck gå att rensa bort efter en examination. Vidare bör man kunna garantera att en students privata filer förblir just privata. Om det krävs en installation på en studentdator kan ett alternativ vara att ha bootbara USB-minnen. Dessa kan även lagra tentamensdata under pågående tentamen. Somliga system använder även en USB i

⁹⁸ http://ieeexplore.ieee.org/xpls/abs_all.jsp?arnumber=6201111&tag=1

⁹⁹ <http://knopper.net/>

detta sammanhang som fail over om nätet går ner och för att kunna köra tentamina offline. Det finns förstås även säkerhetsaspekter med detta då USB-minnen är en vanlig smittorisk¹⁰⁰.

5.3.2.4 Verksamhetsanalys - BYOD

Verksamhetsaspekt	Beskrivning/Analys
Användbarhet	BYOD har många fördelar och ger flexibilitet i planering och genomförande av digital tentamen utifrån lärosätets befintliga lokaler
Användarvänlighet	FUNKA-studenter har stor fördel använda sin egen dator. Studenter som är vana med sitt tangentbord och operativsystem (Mac, PC, Linux) kan nyttja sin dator mer optimalt
Risk	Att BYOD, studentens dator inte är i fungerande teknisk skick för att utföra digital tentamen. Att tentamensvärdar inte vet förutsättningar och problem som kan uppstå samt i viss mån åtgärda dessa problem på plats vid genomförandet. Att kunskaper och tillgång till NaaS på lärosätena är begränsat.
Rekommendation	Att lärosätena utreder nuläge kring sin hantering av BYOD. Samt har en översikt vilka standard- och specifika programvaror som måste finnas och hur dessa skall installeras på ett enkelt och säkert sätt i datorerna, så digital tentamen kan fungera smidigt.

5.3.2.5 Nät

Nätverkstrafiken kan gå i vågor och man behöver ta höjd för att den fysiska examensmiljön skall klara av examenssystemets generella behov samt eventuella flaskhalsar som kan uppstå. Det kan till exempel gälla vid samtidig inloggning eller om många samtidigt skall ha tillgång till stora mediafiler eller arbeta mot virtuella simuleringsmiljöer.

Följande tabell är framtagen av UNINETT i Norge och kan vara en vägledning vid planering av nätverkskapacitet.

Type klient	Typisk tillkopplings kapacitet på klient	Antall klienter per. 100Mbit uplink	Antall klienter per 1Gbit uplink
Stasjonær PC (trådbundet) åpen eksamen	1Gbit	50 stk	250 stk
Stasjonær PC (trådbundet) lukket eksamen	1Gbit	100 stk	500 stk
Bærbar PC (trådbundet) åpen eksamen	1Gbit	50 stk	250 stk
Bærbar PC (trådbundet) lukket eksamen	1Gbit	1000 stk	500 stk
Bærbar PC (trådløs) åpen eksamen	802.11ac opptil 866Mbit	50 stk per base, minimum 2 baser	250 stk
Bærbar PC (trådløs) lukket eksamen	802.11ac opptil 866Mbit	50 stk per base, minimum 2 baser	250 stk
VDI klient	100 Mbit	25 stk	200 stk
Tablet	802.11n opptil 160Mbit	50 stk per base, minimum 2 baser	250 stk

¹⁰⁰ http://transformingexams.com/files/hillier_2014_transforming_e-exams_bond_uni_4_april.pdf

En del av den information som finns i detta kapitel är hämtat från den "best practice" dokumentation som UNINETT i brett samarbete med flertalet lärosäten i Norge tagit fram inom sitt omfattande eCampusprogram, UNINETT håller precis på att översätta dokumentationen till engelska på bekostnad av GÉANT. Avsikten är att ha den som bas för ett dokumentbibliotek kring best practice för digital tentamen inom EU. JISC bidrar i sammanhanget till best practice ur ett pedagogiskt verksamhetsperspektiv.

Dokumentationen är väl genomarbetad och har väl genomtänkta process och systemkartor som visar vilka steg och systemdelar som behöver förändras, läggas till samt skrotas. Deras arbete är som sagt väldigt omfattande och eftersom deras IT-infrastruktur liknar våra lärosätens så hänvisar vi dit för vidare läsning för IT-arkitekter och andra som är inblandade i anpassningar och ombyggnad av IT-infrastruktur. UNINETTs dokumentation är uppdelad i olika dokument. Till exempel finns specifika dokument både för IT-arkitektur, infrastruktur, loggning och övervakning, klienter samt förstås processen. Som sagt, rekommendationen är att läsa UNINETTs dokumentation¹⁰¹.

¹⁰¹ <https://www.uninett.no/portal/digitaleksamen/docs>

6 LAGAR, REGLER OCH SPECIELLA HÄNSYN

När det gäller datorisera tentamen som myndighetsutövning så kan vi utgå ifrån att lagstiftning och myndighetsföreskrifter påverkar krav och styrning – här måste alltså informationsstrukturen utgå från förvaltningsgemensamma specifikationer som utgör en ”standard” för olika verksamhetssystem, i detta fall datoriserad tentamen. Interoperabilitet är ett sådant – alltså förmågan hos olika system att fungera tillsammans med varandra. Ett annat är tillgänglighet.

Informationsförvaltning är översatta standarder för ledningssystem för verksamhetsinformation (ISO 30300 och ISO 30301), dessa tar upp kvalitetskrav och hur dessa kan säkras när det gäller äkthet, tillförlitlighet, integritet och tillgänglighet.

6.1 E-ARKIVERING

Reglerna för att arkivera tentamen gäller oberoende av representationsform. Lärosäten måste därför tillförsäkra sig att e-arkivet kan lagra/arkivera hela tentan och alla dess beståndsdelar såsom till exempel ljudfil, video eller interaktiv läroelement samt även inkludera eventuellt inlänkade sidor eller program eller andra objekt i andra representationsformer än bara text.

Det kan specifikt till exempel vara ljudfiler, bilder, video med frågor som har producerats i SUNET PLAY för att användas i en datoriserad tenta. Dessa objekt måste alltså även kunna arkiveras.

När det gäller studentresultat säger ansvariga för Ladok att det inte är ett bevarandesystem. Det innebär att det duger för att lagra men inte att arkivera betyg. Hur gör vi då?

Poängen med att arkivera handlingar är enligt arkivlagen, att tillgodose rätten att bevara de allmänna handlingar som krävs för att tillgodose behovet av information för rättskipning och förvaltning samt forskningens behov av information. Det är myndighetens (här lärosätets) arkiv – som är en del av kulturarvet. Det är dock svårt att förutse och täcka in alla eventualiteter vad gäller forskningens behov.

Frågor vad som inräknas som sekretesshandlingar kring digital tentahantering bör även undersökas och redas ut av juridisk expertis.

6.1.1 E-arkivering och digitala tentor

När det gäller övergång från papper till digitalt gäller samma regler:

- Tentamensmallar och formulär et cetera bevaras alltså för alltid.
- Studenternas tentor återlämnas efter betygssättning eller bevaras i 2 år.

Båda gäller oavsett format fast en digital tenta kan naturligtvis inte ”återlämnas” på samma sätt som en papperstenta. En digital tentamen kan istället till exempel tillgängliggöras via en PDF-fil i ett webbgränssnitt.

UKÄ:s webbsida anger följande när det gäller studenträtt¹⁰²:

- *”Är en tentamen (provformuläret) en allmän handling?*

En tentamen (provformuläret) borde bli en allmän handling när den har överlämnats till de studenter som deltar i provet. **Innan provet har genomförts kan det finnas**

¹⁰² <https://www.uka.se/studentratttillsyn/fragorochsvaromstudentratt.4.575a959a141925e81d12160.html>

skäl att åberopa sekretesslagens regler för att vägra lämna ut skrivningen till andra personer.

- *När har en student rätt att få ett tentamenssvar utlämnat?*

Ett tentamenssvar som en student har lämnat in till en högskola är en inkommen handling som ska **betraktas som en allmän handling och ska lämnas ut om någon begär det**. Justitieombudsmannen har uttalat att en tentamensskrivning med examinatorns kommentarer inte behöver lämnas ut förrän betyget har bestämts. Frågan är ännu inte prövad av domstol.

- *Hur länge arkiveras ett provformulär och ett tentamenssvar?*

Statliga myndigheter får gallra, det vill säga göra sig av med allmänna handlingar, i enlighet med de föreskrifter som Riksarkivet har utfärdat. Där framgår bland annat att en skriftlig tentamen (provsvaret) får återlämnas till studenten efter betygssättningen och att provsvar som inte har återlämnats får **gallras två år efter betygssättning. Ett exemplar av provformuläret ska alltid bevaras.**”

När det gäller studenternas tenta betraktas alltså arkivering av data i 2 år inte som långtidslagring – detta bör systemlösningen för datoriserad tentamen alltså ha funktionalitet för.

Långtidslagring av tentamensmall och formulär för digital tentamen bör däremot utredas lokalt på varje ansvarigt lärosäte. Hur skall man långtidslagra enligt gällande regler om detta inte görs redan idag?

Enligt RA-FS 2009:1 ska elektroniska handlingar senast vid överföringen till bevarande uppfylla de tekniska krav som ställs på format (se RA-FS 2009:02) - om det inte är möjligt att framställa dem i sådant format från början.

Lärosätena kan ta upp kraven på hur elektroniska handlingar skall bevaras kring just digitala tentor med Riksarkivet. Rekommenderas även att lärosätena börjar arbeta med att ta fram en lösning för just digitala tentor som bättre stämmer med RA-FS 2009:1 och 2 från början.

6.1.1.1 Arkiveringsformat

Format som inte är lämpande för bevarande överhuvudtaget inte användas från början (se RA-FS 2009:01). Det är i grunden samma problematik med detta verksamhetsområde som med att bevara webbplatser.

En handling (här e-tentan) ska i bevarandexemplar presenteras med samma innehåll och form som den hade från början – det är svårt att prata om original när det gäller digitala handlingar, men det skall vara möjligt att se hur e-tentan (handlingen) så ut, inklusive dynamiska element.

Om lärosätet inte kan spara e-tentorna som självständiga dokument (t ex om de producerats via en lärplattform) med samma utseende och funktioner som de hade när de användes är nog lösningsförslaget i sammanhanget att skapa PDF:er. (helst PDF/A-1).

Konvertering till filformatet PDF/A-1 är en nödlösning, men är acceptabel. Här har t ex Stockholm universitet e-tjänsten minatentor.se som är en molntjänst i Microsoft Azure-miljö och denna kan skalas upp och användas av flera lärosäten.

När det gäller tentan (som studenten fått som examination) bör det åtminstone framgå visuellt hur svarsalternativen visades, exempelvis med ikryssbara rutor. Är det t ex en lång essä-tenta (High Stake Exam) så behövs naturligtvis metadata och ju mindre som framgår av själva PDF:en desto mer och tydligare behöver handlingen beskrivas.

Det saknas i nuläget vad vi kan se i detta projekt rättsligt stöd för att använda något annat PDF-format för just långtidslagring (utredningar kring långtidslagring görs av Riksarkivet) – som då avbildar tentans utseende så gott det går och så att de funktioner som inte kan bevaras beskrivs noggrant. Då bevaras i alla fall större delen av den för det mänskliga ögat betydelsebärande informationen och resten kan en om inte annat föreställa sig via kompletterade metadata.

E-arkivariens bedömning vid Högskolan i Gävle är att lösningen (konvertering till PDF A-1) duger för att uppfylla arkivlagens krav och men tanke på hur läget ser ut generellt vad gäller e-arkivering, skulle lärosätena definitivt inte ligga sämst till vad gäller Riksarkivets föreskrifter. Samma uppfattning har Stockholms universitet i praxis visat med den skarpa e-tjänsten minatentor.se (se mer ovan).

PDF blev ISO-standard år 2008. Tekniska och tillgänglighetsmässiga hänsyn kring förorda PDF/A-1 är följande enligt "A Guide to PDF and Document Viewers" av Mark Donohoe (Snowbound Software):

"PDF/A-1a requires tagging for structure as well as Unicode character maps for fonts. The objective for PDF/A-1a includes the goals for PDF/A-1b and accessibility for physically impaired users. The tags for accessibility enable screen readers to provide some form of description for images".

Se mer om kravbilderna kring tillgänglighet vid stöd för personer med funktionshinder.

När det gäller digitala tentamen via lärplattformar som har flera funktioner för inlämningsuppgifter för digital examination i t ex via testverktyget, blogg, filinlämningsbox, wiki m m. Här behövs att leverantören för lärplattformen förtydligar hur deras konsultorganisation kan stödja för att skapa ett e-arkiv per automatik med metadata taggning av digitala examen i PDF/A-1-format. Utmaningen ligger enligt Blackboards repr i Sverige att det finns i tre huvudsakliga delar som måste utredas för kund och leverantör av systemet;

- Lärosätet behöver standardisera vilka metoder/verktyg (inlämningsuppgifter/test/bloggar/wikis/forum/portfolio/et cetera) som är acceptabla för digitala tentamen
- En standardisering i placering av digitala tentamen i kursstrukturen kan underlätta
- Det kommer med en konsultkostnad

6.1.1.2 Gallring

Det finns allmänna gällande krav på e-arkiv på lärosätena kring bevarande och gallring, detta omfattar även e-arkiv för tentamen. Vad som är allmänna handlingar och långtidslagring för just digitala tentor måste förtydligas för all personal och studenter vid varje lärosäte (se <http://legalahandboken.se/arkivering/index.html>)

Tentamensmallar och formulär etc bevaras alltså för alltid. Studenternas tentor återlämnas efter betygssättning eller bevaras i 2 år.

Allt som innebär att information, sökmöjligheter och sammanställningsmöjligheter eller möjligheter att fastställa autenticitet förloras (helt eller delvis) räknas som *gallring*. Information innebär i sammanhanget betydelsebärande data.

6.1.1.3 E-arkivlösningar

E-arkivlösningar finns flera på marknaden och lärosätena har troligen i vissa fall egna upphandlade. Dessa bör integreras med den verksamhet och programvara som används för digitala tentamen om det skall ske någon form av digital långtidslagring. E-tjänsten minatentor.se som Stockholm universitet utvecklat och använder redan idag, kan vara ett lösningsförslag för vissa lärosäten.

Programvaran R2B - Rise to bloome, för en digital långtidslagring kan även undersökas¹⁰³.

6.1.1.4 Exempel på arkivering av data:

- Finland, Helsingfors universitet: Där har de sk "tentaakvarier" där studenten bara övervakas via flera kameror och inspelning görs av studentens förehavanden. Inspelning raderas efter examination har skett.
- Högskolan i Dalarna: Här kontrollerar en tentamensvakt eller (examinerande) lärare studentens identitet via webbkonferensverktyget Adobe Connect – student för verifiera sig via webbkamera och id-handling. Detta sker både vid skriftlig och muntlig tentamen på distans/online. Oklart om inspelning sker och på vilka villkor den bevaras och gallras (raderas).

Att tusentals gamla tentor från högskolor och universitet även finns tillgängliga via studentapan.se (fd scholaris.se), och är väl känt för många studenter. Där placerar studenter bland annat ut onlinetentor som andra studenter använder sig av – inloggning sker enkelt med ett Facebook-konto.

6.1.1.5 Arkivering av data från övervakning – vägledning från Datainspektionen

Datainspektionen är den myndighet som genom tillsynsverksamhet ska bidra till att behandlingen av personuppgifter inte leder till otillbörligt intrång i individers personliga integritet. Projektet har lagt in ett ärende kring juridiska aspekter till Datainspektionen, Ärendet heter 2034-2015 och kontaktadress för handläggaren är Ulrika Harnesk, 08-657 61 22. Telefontider är mellan 09:00-11.00 hos Datainspektionen.

Följande vägledning har projektet fått från handläggare på Datainspektionen (Ulrika Harnesk, 2015-12-14). Lärosätet skall allmänt inte använda mer övervakning för uppnå målet (syfte/ändamålet). Gällande en systemlösning som Exam Monitor, som tar bilder var 40 sec och loggar vilka programvaror som är igång under datoriserade tentamen gäller att risk för integritetsintrång inte sker. Målet är bevaka den dator som studenten använder, för att ha underlag om eventuellt fusk uppstår vi tentamenssituationen. Här finns dock en skillnad om kring integritet:

- Det är lärosätets datorer (egendom) som används
- Det är studentens dator som används

Är det lärosätets dator så kan övervakning ske, eftersom det är ett hjälpmedel och det är lärosätet som bestämmer över denna utrustning. Däremot om det är studentens egen dator som används, så rekommenderas att om studenten inte önskar installera programvara för bevakning, så skall ett alternativ alltid kunna erbjudas – dvs att studenten kan använda en portabel lånedator eller dator som lärosätet har för att genomföra en bevakad tentamen. Finns ett alternativ använda lärosätets dator så betraktas detta som ett "frivilligt samtycke" då, det ej är tvingande använda studentens dator med övervakning. Om studenten samtycker till att använda sin egen dator med programvara för övervakning så, eller som alternativ lärosätets egna datorer – så måste alltid information ges tydligt varför övervakning sker (syfte, ändamål). Övervakning med programvara kan likställas med

¹⁰³ <http://www.r2bsoftware.se/>

övervakning med tentavakt rent generellt. Men Datainspektionen påpekar att övervakning med programvara eller webbkamera kan uppfattas som mer integritetskränkande. Det råder alltså en så kallad "högre teoretisk risk" att integriteten kan kränkas om installation av programvara sker på studentens egen dator, eftersom denne även använder datorn för privat bruk. Efter inspelning av skall data raderas efter betygssättning är gjord/beslutad (inklusive tid för överklagande).

Övervakning med webbkamera istället för att använd tentavakt bör motiveras varför webbkamera alls används istället för vanligt tentavakt. Det skall inte vara något problem att genomföra, dock måste motivet vara klart – att det är för att bevaka så fusk kan upptäckas, precis som med en vanlig fysisk tentavakt. Det är för att kontrollera omgivningen, kan förstås uppfattas som integritetskränkande av tentand och det är nog bra med att samtycke även här sker. Att använda webbkamera vid online-tentamen på distans kan dock vara mer integritetskränkande – då hemmiljön, familjemedlemmar t ex kan exponeras och det är svårt att kontrollera att webbkameran används på ett tillbörligt sätt av lärosätet.

Slutligen är viktigt att den som är personuppgiftsansvarig på lärosätet, ansvarar för att den övervakning som sker är laglig. Är lärosätet eller den personuppgiftsansvarige på lärosätet osäker skall Datainspektionen kontaktas för vägledning i det specifika fallet.

6.1.1.6 E-arkivering och säker datalagring

UNINETT har tagit fram dokumentet "Guidelines for Classification of Information" kring informationsklassning av data som kan används för att bedöma vilken data som skall bevaras, gallras och säkert lagras/e-arkiveras. Det är ett Best Practice Document¹⁰⁴.

6.1.1.7 Dokumenthanteringsplan och Informationsöversikt

I lärosätets dokumenthanteringsplan bör processen för datoriserad tentamen finnas dokumenterad för att ha metadata för processen, handlingsslag/handlingstyp, vart den registreras, gallras/bevaras, vad som styr gallringsbeslut och noteringar i anmärkning, se exempel kring tentamen noterade nedan.

Exempel på dokumenthanteringsplan:

Process	Handlingsslag/ Handlingstyp	Registreras	Gallras / Bevaras	Gallrings- beslut	Anmärkning
Planera, administrera och genomföra utbildning på grund och avancerad nivå	Tentamensmallar / Provformulär Examensarbeten / Uppsatser motsvarande 80 p eller högre		Bevaras	RA-FS 2007:1	
Planera, administrera och genomföra utbildning på grund och avancerad nivå	Underlag för resultatlista	LADOK	Bevaras	RA-FS 2007:1	
	Betyg/resultat på prov inom kurs Betyg/prov på hel kurs Betygsändring	LADOK		RA-FS 2007:1	Arkivlistor. Arkiveras årsvis per akademi/fakultet
	Ansökan om tentamen på annan ort		Se anm	RA-FS 1997:6	Hanteras av respektive fakultet/akademi. Gallras när tentamen är genomförd
	Studentens svar på provuppgift och skriftligt tentamen		Se anm	RA-FS 2007:1	Får återlämnas till student efter betygssättning om betyg registreras i studieregister. Provsvar som

¹⁰⁴ http://services.geant.net/cbp/Knowledge_Base/Security/Documents/gn3-na3-t4-ufs136.pdf

					inte har återlämnats får gallras 2 år efter betygsättning.
Ge stöd till studenter med funktionshinder	Ansökan om pedagogisk stöd Utredning Intyg från studenthälsan (en rekommendation)	W3D3	Bevaras		Underlag för stödsatser vid tentamen, hjälpmedel tillåtna (beslut tas av examinator)
Utveckla, förvalta och underhålla IT-system	IT-supportärenden	HelpDesk	2 år	RA-FS 1997:6	

Problematiken som uppstår vid datoriserad tentamen är alltså att allt skall e-arkiveras på bästa sätt:

- tillkommande dokumentfiler till exempel digitala bedömningsmallar (rubrics)
- inskannade papperstentor
- muntliga digitala tentor (ljudfiler)
- bilder/video/film och andra ljudfiler som ingår i en digital tentamen
- (mallen, e-testet)

Vederbörlig metadata bör följa med de digitala filerna så man i efterhand kan identifiera och söka på objekten på ett bra sätt. Om inlämningssätten standardiseras och filtyperna standardiseras förenklar detta givetvis e-arkivering, återhämtande och återskapade av objekten.

6.1.1.7.1 Informationsöversikt

I en "Informationsöversikt" så kan ytterligare dokumentering göras kring hur systemstödet/systemlösningen hanterar information/data för datoriserad tentamen. En Informationsöversikt har en strukturerad beskrivning över allmän information om system/applikation, beskrivning av funktion och innehåll, uppgifter om systemet i drift och planering för bevarande, Informationsklassning med eventuella hänvisning till bilagor för att ytterligare beskriva handlingarna t ex systemförvaltningsplan eller handledning för kodtabeller. En Informationsöversikt innehåller:

Allmänna uppgifter

- System/applikation
- Leverantör
- Driftstart
- Användargrupper
- Objektägare
- Systemförvaltare

Beskrivning (funktion och innehåll)

- Funktion
- Uppgifter/innehåll
- Presentation av uppgifterna
- Ändringar som påverkat uppgifterna
- Informationskvalitet
- Hur uppgifterna hämtas
- Uppgifterna överförs till Utskrifter

Uppgifter om systemet i drift och planering för bevarande (systemet i drift)

- Lagringsformat

- Lagringsplats
- Back-uprutiner

Informationsklassning (tryckfrihetsförordningen 1949:105)

- Innehåller systemet allmänna handlingar enligt TF
- (offentlighets- och sekretesslagen, 2009:400)
- Innehåller systemet sekretessbelagda uppgifter enligt offentlighets- och sekretesslagen
- (personuppgiftslagen PUL, 1998:24)
- Personuppgifter som ska behandlas
- Ändamål med behandlingen
- Kategorier av personer som berörs av behandlingen
- Mottagare av uppgifterna
- Säkerhetsåtgärder för att skydda personuppgifterna
- (Arkivlagen 1990:782)
- Informationsvärdering
- Finns gallringsbeslut för information i systemet?
- Ange vilka beslut

6.1.2 Stöd för personer med funktionshinder

När det gäller tillgänglighet för e-arkiv så måste hänsyn tas till det lagrade och arkiverade betygsgrundande format som har skapats för att tentamen skulle genomföras och för de format som eventuellt speciellt togs fram för att göra återkoppling med feedback gällande betyg och kommentarer. I övrig se rapportens del kring tillgänglighet i avsnitt 6.4.

6.2 ÖVERVAKNING

6.2.1 Kameraövervakning

Kameraövervakningslagens¹⁰⁵ syfte är att se till så att kameraövervakning bara används när övervakningsintresset väger tyngre än integritetsintresset. Mer om kameraövervakning inomhus och i skolor¹⁰⁶, finns mer att läsa på Datainspektionens webbsidor men det är Länsstyrelserna som hanterar tillståndsprövningar och anmälningar inom respektive län.

”Lagen ger två möjligheter: Den ena är att den som ska övervakas lämnar sitt samtycke till övervakningen. Den andra möjligheten är att övervakningen sker efter att man tillämpat övervakningsprincipen, vilken innebär att kameraövervakningen är tillåten om övervakningsintresset, som till exempel kan vara att förebygga, utreda och avslöja brott, förhindra olyckor, väger tyngre än den enskildes intresse av att inte bli övervakad. Datainspektionen har operativ tillsyn av kameraövervakning som sker på platser dit allmänheten inte har tillträde.”

6.2.1.1 Övervakning under tentamen

Rekommendationen är att i första hand följa den vägledande informationen från Datainspektionen som nämns ovan och de lagar/regler kring användning av programvara för loggning av data och skärminspelning liknade den som sker i Exam Monitor.

¹⁰⁵ <http://www.datainspektionen.se/lagar-och-regler/kameraovervakningslagen/>

¹⁰⁶ <http://www.datainspektionen.se/lagar-och-regler/kameraovervakningslagen/kameraovervakning-inomhus-i-skolor/>

6.3 MOLNTJÄNSTER OCH PUL

På datainspektionens webbplats finns följande information:

- Checklista för hantering av personuppgifter i skolor¹⁰⁷
- Information om Molntjänster och PUL¹⁰⁸
- Information om Molntjänster i skolan¹⁰⁹

Det som tidigare reglerat överföring av data mellan Europeiska unionen (EU) och USA är det så kallade Safe Harbor-avtalet. Nu ser man detta som ouppnåeligt, enligt EU:s uppgiftsskyddsombud.

I oktober 2015 förklarade Europeiska domstolen att Safe Harbor-ramverket var ogiltigt som en mekanism för att legitimera överföring av personuppgifter från EU till USA. En tolkning är att det enklaste därför är att försäkra sig om att lagring av känslig data sker inom EU eller på egen server i Sverige. Om data lagras inom EU men av ett USA-baserat företag finns utestående frågetecken kring huruvida data är skyddat mot utlämning till USA.

6.3.1 Datalagring - IT-säkerhet och flexibilitet i molnet

Flera av leverantörerna använder molntjänster för hela sin systemlösning. Säker lagring, och rättssäker e-arkivering eftersträvas när det gäller datoriserad tentamen. Detta enligt Safe Harbour & Databehandlingsavtal i överensstämmelse med EU:s reglemente. Datalagring behöver helst ske inom EU – informationsklassningen bör avgöra detta. Safe Harbour har inte tillräckligt skydd för personuppgifter enligt EU-kommissionen¹¹⁰.

Data från e-test bör lagras på två fysiska separata datacenters (typ/likande SAS70 typ II, enligt ISO 27000 och NIST 800 series). Med applikationer som använder säkra protokoll på olika nivåer. Data bör vara krypterad enligt Advanced Encryption Standard (AES).

Se även: http://services.geant.net/cbp/Knowledge_Base/Pages/Home.aspx

och framförallt stöddokumentet för "Classification of Information" för bedöma vilken data som lämpligtvis kan lagras i molntjänster eller bör lagras på egna lokala webbserverar vid lärosätet: http://services.geant.net/cbp/Knowledge_Base/Security/Documents/gn3-na3-t4-ufs136.pdf

Om systemlösningen erbjuder molntjänst så behöver datalagring ske inom EU. En systemlösning är att dela upp datalagringen på lagring i molnet med sådan data som i huvudsak inte är förenas med examination som myndighetsutövning och data som säkerhetsmässigt och tillhör lärosätets myndighetsutövning på egna webbserverar.

Det finns numera datalagringslösningar typ Egnyte (egnyte.com) med mer kraftfull rättighetshantering där man kan kombinera lokal lagring med lagring i molnet.

Detta kan vara ett alternativ av flera datalagrings- och e-arkivsmodeller. Det som behövs är ett bredare plattformstöd, flexibel lagring, detaljerad rättighets- och delningsfunktionalitet. IT-avdelningar har här istället öppnare och mer applikationsoberoende system som ger större möjligheter att själva välja hur de vill lagra filer och efterhand ändra, flytta in eller ut lagring – utan att användarna märker detta i sitt användargränssnitt eller behöver nya rutiner.

¹⁰⁷ <http://www.datainspektionen.se/lagar-och-regler/personuppgiftslagen/skolor/checklista-for-hantering-av-personuppgifter/>

¹⁰⁸ <http://www.datainspektionen.se/lagar-och-regler/personuppgiftslagen/molntjanster/>

¹⁰⁹ <http://www.datainspektionen.se/lagar-och-regler/personuppgiftslagen/skolor/molntjanster-i-skolan/>

¹¹⁰ <http://statskoll.se/nyheter/safe-harbor-inte-tillrackligt-skydd-for-personuppgifter/>

Det kan till exempel gälla för frågebanks som egentligen behöver en enkel och säker delningsfunktionalitet och kanske inte behöver levereras av leverantören av systemlösningen för e-test och den datoriserade tentamen. IT-referensarkitekturen och finansiella resurser på lärosätet sätter förmodligen gränserna och möjligheterna.

I nuvarande takt med BYOD, som ju blir alltmer vanligare både för personal och studenter – blir förväntningarna från användarna att de ska kunna använda fler olika klienttyper, IT-miljön för datoriserad tentamen måste därmed anpassas. Terminalbaserade lösningar, Vdi är naturliga alternativ - flera lärosäten använder/eller kan väl säkert använda VMware Vsphere eller VMware Wiew – och köra klient via webbläsaren/virtuella klienter.

6.3.2 Personsäkerhet (PUL) och safe harbour

Persondata lagras enligt Safe Harbour & Databehandlingsavtal i överensstämmelse med EU:s reglemente. Data som skapats och lagras enligt tentandens medgivande och samtycke, som inte behövs för examination eller överklagandeprocess kring examination eller ett anmält disciplinärende (t ex dataloggar av BYOD/lärosätets klienter, inspelningar av skärm eller personer som utför tentamen), raderas lämpligtvis efter 3 månader.

6.4 REGLER KRING FUNKTIONSNEDSÄTTNING

6.4.1 Programvaror/Programfunktioner

I en pilotstudie om Digital salsskrivning från Handelshögskolan vid Göteborgs universitet hösten 2014¹¹¹, så finns ett "Success criterion" gällande "Process adjustment to digitization" – detta var att "Digital exam must correspond to Swedish rules and also to the university local regulations". Datoriserad tentamen måste ta hänsyn till gällande lagkrav och till lärosätets egna nuvarande rutiner kring stöd för personer med funktionshinder/funktionsnedsättning.

Vad som inte heller får glömmas bort är att examinatore och lärare som återkopplar med feedback till tentander med funktionsvariation, tar hänsyn till hur denna feedback återkopplar på bäst sätt – med text, muntligt, med ljudfil, med skärminspelning med eller utan ljud etc. Detta för att tentamen med funktionshinder skall få en tentamen att fungera som ett bra lärande moment – vad som vad bra och vad som kan förbättras - men även för att t ex studenten skall få adekvata och tydliga instruktioner för t ex en omtentamen. Anpassning till specifika ämnesområden och frågetyper måste även ske från fall till fall. Varje systemlösning har sitt funktionsstöd kring tillgänglighet – undersök noga vad leverantören erbjuder er kring just tillgänglighet och framförallt bestäm samt dokumentera vilka era egna funktionella och icke funktionella krav är inför upphandling.

6.4.2 Nya lagkrav 2015

Lärosäten har ansvar för att informationstillgänglighet med utgångspunkten "Design för alla" även gäller vid datoriserad examination och datoriserad tentamen.

Exempel kring teknik är att illustrationer skall ha metadata/inkodad information om bilden som kan läsas av programvara för talsyntes. Navigation bör även vara tydlig och text samt typsnitt skall kunna stödja tentanden.

WCAG 2.0 (Web Content Accessibility Guidelines) är en internationell standard kring tillgänglighet framtagen av W3C. W3C (World Wide Web Consortium) är ett internationellt samarbete med 400 medlemmar globalt och har även kontor i Europa. FUNKA.com i Sverige är ett företag som är mycket

¹¹¹ <http://pil.gu.se/projekt/digital-examination>

engagerad och konsulterad samt är med i flera arbetsgrupper internationellt kring just tillgänglighet på bland annat webben/internet.

WCAG 2.0 är från 2008 och utgår ifrån ISO/IEC 40500:2012. WCAG¹¹² utgår från fyra huvudprinciper:

1. Möjlighet att uppfatta
2. Hanterbarhet
3. Begriplighet
4. Robusthet

WCAG är komplicerad att följa, finns bara på engelska, och har hela tolv svårtolkade riktlinjer samt sextioen framgångskriterier uppdelade på tre nivåer (A, AA och AAA) med 350 tekniker uppdelade i 2 kategorier. Mycket har dock hänt sedan 2008 och rekommendationerna skrevs alltså före den "mobila revolutionen" med t ex responsiv webb et cetera. Standarden WCAG har teknikfokus, är svårtolkad och har framförallt fokus på synskadade användare.

Det finns flera svenska lagar och regler samt myndigheter som kan vara relevanta att ta hänsyn till vid nybyggnad eller modifiering av infrastruktur (framförallt lokaler och IT-utrustning) för datoriserad tentamen:

- FN:s konvention (Ds 2008:23) – *gällande tillgänglighet och utbildning*
- Plan och bygglagen (2010:900) – 2 kap 8 § *Byggnadsverk som uppförs och ändras skall...uppfylla väsentliga tekniska egenskapskrav i fråga om tillgänglighet och användbarhet med nedsatt rörelse- eller orienteringsförmåga* (Byggnadsverksförordningen och Boverkets byggregler)
- Diskrimineringslagen (2008:567) (bestämmelsen i 2 kap. 5 § andra stycket diskrimineringslagen (2008:567) om anpassningsåtgärder)
- Lagen om offentlig upphandling (LOU 6 kap 1§) *När det är möjligt bör specifikationerna bestämmas med hänsyn till kriterier avseende tillgänglighet för personer med funktionshinder eller utformning med tanke på samtliga användares behov*
- Förordning: myndigheters ansvar §1 (SFS 2001:526) *Myndigheterna skall verka för att personer med funktionshinder ges full delaktighet i samhällslivet och jämlikhet i levnadsvillkor. Myndigheterna skall särskilt verka för att deras lokaler, verksamhet och information är tillgängliga för personer med funktionshinder*
- Arbetsmiljölagen (1977:1160) 3 kap 3§ *Arbetsgivaren ska genom att anpassa arbetsförhållandena eller vidta annan lämplig åtgärd ta hänsyn till arbetstagarens särskilda förutsättningar för arbetet. Vid arbetets planläggning och anordnande skall beaktas människors förutsättningar att utföra arbetsuppgifter är olika.*
- Språklagen (2009:600) §9 *Det allmänna har ett särskilt ansvar för att skydda oh främja det svenska teckenspråket §11 Språket i offentlig verksamhet ska vara vårdat, enkelt oh begripligt.*
- Högskolagen (Överklagandenämnden för högskolan, onh.se)

Vad som även påverkar är en ny europeisk standard där EU föreslår nya direktiv och att vi har en ny svensk diskrimineringslag. EU har organ som arbetar med tillgänglighet (CEN, CENELEC och ETSI). EU har påbörjat arbetet med "Mandat 367" där man utgår ifrån befintliga standarder, utreder behov och grundar för en europeisk standard (EN). Intressenter påverkar, samordning med USA görs. Den nya standarden heter EN 301 549¹¹³ European Standard on accessibility requirements for public

¹¹² <http://www.w3.org/WAI/intro/wcag>

¹¹³ <http://www.etsi.org> - EN 301 549 (2014-2)

http://www.etsi.org/deliver/etsi_en/301500_301599/301549/01.01.01_60/en_301549v010101p.pdf

procurement of ICT products and services påverkar och styr upp med gemensamma krav kring upphandling. Den omfattar all IT för webb och mjukvara och utgår från WCAG 2.0 med nivå AA. Det är minimikrav, och blir förmodligen nationell lag redan 2016. Upphandlare får bättre stöd och branschen som helhet något att förhålla sig till.

Med standarden följer ett s k toolkit¹¹⁴ - Accessible ICT Procurement Toolkit - att använda sig av som erhålls via EU:s standardiseringsorgan ¹¹⁵.

Värt att notera är att standarden är komplicerad och inte perfekt. Marknaden måste klara kraven men det behövs förmodligen utbildning kring kraven menar representanter för FUNKA i Sverige - för att tolka dem rimligt utifrån egna lärosätets verksamhetsbehov. Krav på mjukvaran kan t ex vara textstorlek, uppläsning eller WCAG.

EU föreslår nu även direktiv kring webbtillgänglighet. Där blir förslaget förmodligen 12 "services", WCAG 2.0 med nivå AA som minimikrav, att nationell uppföljning görs och att det blir en EU-sanktionerad metodik. Parlamentet röstade ja i första instans. Parlamentet har lagt till krav att detta skall gälla för hela offentliga sektorn, även för privata företag som ger offentlig service (fler än 12 anställda), gäller 1 år för nya webbplatser och 3 år för befintliga samt ytterligare 2 år för textning av live video. Kommissionen kan anta parlamentets förslag eller lägga fram motförslag – diskussionen fortsätter och tidsplanen är förskjuten.

Men vad innebär då detta? Detta kommer förmodligen gälla:

1. WCAG 2.0 nivå AA
2. Minimikrav
3. Nationell lag
4. Kan även beröra fler (läs företag)

6.4.3 Diskrimineringslagen

Diskrimineringslagen gäller från 2008:567. I kap 1, §4 står det kring Bristande tillgänglighet *...att en person med en funktionsnedsättning missgynnas genom att sådana åtgärder för tillgänglighet inte har vidtagits för att den personen ska komma i en jämförbar situation med personer utan denna funktionsnedsättning ... som är skäliga utifrån krav på tillgänglighet i lag och annan författning, och med hänsyn till*

- *de ekonomiska och praktiska förutsättningarna,*
- *varaktigheten och omfattningen av förhållandet eller kontakten mellan verksamhetsutövaren och den enskilde, samt*
- *andra omständigheter av betydelse,*

Konkret så pekar lagen alltså inte på en lösning kring t ex att allt skall vara "lättläst" eller att det skall finnas en "lyssna-funktion" och kraven behöver inte testas med ett automatiskt verktyg eller följa krav på alternativa format. *Vad som måste göras är en anpassning till aktuell situation för att tillhandahålla en funktion som passar från fall till fall.* Men vissa generella krav kan självfallet ställas på mjukvara och systemlösningen gällande tillgänglighet. Viktig är att vara proaktiv, ställ krav på IT-leverantörer, kommunikation med målgruppen är viktig, "se till att inte vara sämst i klassen" och ta hjälp av expertkompetens om så behövs.

¹¹⁴ http://www.cencenelec.eu/News/Brief_News/Pages/TN-2014-011.aspx

¹¹⁵ www.cencenelec.eu

Sammanfattningsvis så är riskerna nu att lagar blir mål och inte medel, att WCAG har stora brister och är komplicerat samt tungrovt använda samt att de som verkligen lyckas gör mer än bara följa lagen. Representanter för FUNKA.com påvisar att "Tillgänglighet inte är en aktivitet utan en kvalitetsaspekt i alla delar av verksamheten".

6.4.4 Utvärdera och analysera webbsidor

Även webbsidor där instruktioner och guider finns bör vara tillgängliga. Här kan t ex det kostnadsfria analysverktyget WAVE användas för att snabbt analysera och utvärdera tillgänglighet, brister och felkodning på öppna webbsidor. Gå till: <http://wave.webaim.org/> (finns med Chrome Extension och Firefox Toolbar samt har öppet API)

Fokus och (minimi-)krav för programvara för datorisera tentamen rekommenderas vara:

1. Intuitiv och tydlig navigation (i testläget för tentanden)
2. Storlek och färg på text och bakgrund kan justeras
3. Talsyntes kan användas
4. Testet kan styras med snabbtangenter och med tangentbordet
5. Texteditorn skall stödja studenten i sitt skrivande och i olika representationsformat
6. Publiceringsalternativ där studenten får längre skrivtid
7. Möjligheter att i möjligaste mån använda sin egen dator (BYOD), eftersom tentanden förmodligen har stödprogramvara i sin dator som underlättar
8. Utrustning som rita med digital penna, mus med scanner, musplatta som har s k Force Touch (att komma åt extrafunktioner om du kan trycker extra hårt) bör ha interoperabilitet med systemlösningen för e-test

Format på innehållet måste tas hänsyn till, kan utgöras av:





- **Text** och då bör systemlösningen tillhandahålla Ascii tecken och Extended Ascii Codes -
- **Matematiska tecken och symboler**
- **Bildformat**, framförallt .JPG, .TIF, .PNG, .GIF
- **Ljud** med filändelse: .m4a, m4b, .m4p, m4v, .m4r, .aac, .3gp, .mp4, .mp3, .ogg .oga .webm .mka, .wma
- **Video & film** med formaten MPG, .MOV, .WMV, .RM. Samt MIME-typ: audio/aac, audio/aac , audio/x-ms-wma audio/ogg, audio/vorbis, audio/vorbis-config Internet media type: audio/mpeg, audio/MPA, audio/mpa-robust (MPEG-1 or MPEG-2 Audio Layer III)
- **Interaktiva objekt**, som Flash-objekt, HTML5 och "Assessments Animations Simulations"

När det gäller innehållet så är kraven att bilder skall kunna läsas med talsyntes, text skall kunna justeras för läsning, videofilmer kan ha textöversättning samt att öppna akademiska lärobject används (OER). Filformat är även de mer eller mindre anpassade för tillgänglighet. T ex är PDF-filer mindre tillgängliga än .epub-filer. Gällande tekniska specifikation för EPUB 3.0 som används ffa för e-böcker och filer som man önskar extra tillgänglighet för så är det alltså viktig att kunna ändra

- storleken på texten och att för användaren text och bild är "reflowable" på skärm/enhet/dator
- om rättigheter DRM används i EPUB så kan det finnas en DRM-fri version för personer med dokumenterade funktionshinder – denna process bör då vara enkelt administrativt.
- Tabeller och diagram kan även bli oigenkännliga på vissa skärmläsarprogram.
- Numeriska tabeller för att replikera diagramdata bör tillhandahållas.

- Istället för att använda färgkodning för tabeller och diagram bör skillnader i linjestil eller "textur" användas så att diagrammet kan förstås i svart och vitt.
- Datatabeller bör ej heller konverteras till bilder – alltså grundläggande tillgänglighetsriktlinjer skall följas för tabellrubriker, titlar och så vidare.
- Idealiskt är att bilder, kartor och siffror visas, men även visuellt beskrivas, särskilt då bilderna är centrala teman, argument, rön eller "berättelsen".
- Att texten även kan nyttjas med teckenstöd, punktskrift som Braille, Bliss eller pictogram bör undersökas från fall till fall efter behov.

Läromedia, t ex filmer som används vid frågor och för testet bör ha ett bra symbolspråk som tydligt anger tillgänglighet för objekten, här exempel från SNH.se¹¹⁶ - dessa kan fritt användas - med ikoner och märkning av öppna akademiska läroobjekt:

 <p>Film med Syntolkning</p> <p>Film med Syntolkning - Syntolkning är ett stöd för den som har synnedsättning eller är blind. Filmen har en berättarröst som beskriver det som inte sägs/hörs i filmen. Syntolken beskriver t ex situationer i scener, gester/miner och kan förklara t ex vad som försigår i en dialog.</p>  <p>Film med teckenspråkstolkning</p> <p>Film med teckenspråkstolkning - Teckenspråkstolkning innebär att i film/videoen så finns det en teckenspråkstolk med, som teckenspråkstolkar samtidigt som filmen visas. Teckentolken syns antingen i en egen mindre videobild, eller står t ex brevid en föreläsare.</p>	 <p>Film med textning</p> <p>Film med textning - Film/videos med textning. Kan vara på flera ett eller flera språk.</p>  <p>Film med uppläst text</p> <p>Film med uppläst text - Kan vara antingen en syntetisk röst som läser upp översättningstexten för filmen/videoen eller att det finns en podcast/ljudfil eller liknande annan ljudtjänst, där en röst läser upp översättningstexten med t ex utländskt tal. Detta är främst för den som har nedsatt syn eller har nedsatt läsförmåga.</p>
--	---

6.4.5 Programvaror som stödjer både PC och Mac

Om lärosätet tillhandahåller licens på programvara för FUNKA-studenter så bör dessa lämpligtvis finnas tillgängliga både för Window och Mac.

6.4.5.1 Exempel på program för talsyntes och rättstavning

Den svenska programvaran TorTalk har 7 universitet och högskolor som kunder (september, 2015). De flesta har licens så att studenter kan ladda ner både på lärosätets egna datorer men även på privata Mac- eller Windowsdatorer. TorTalk passar också att ha på så kallade tentamensdatorer. Det unika (få klarar detta) med TorTalk är alltså att användaren både i Windows och Mac läser upp **all** text på datorskärmen med endast två klick. E-böcker, skrivskyddade PDF-filer och skannat material, ja allt läses upp med en integrerad OCR. Se korta videofilmer här <http://www.tortalk.se/>. Här finns mer

¹¹⁶ <http://opensnh.se/medverka>

info om licenser för högskola och universitet: <http://www.tortalk.se/licenserpriser/sitelicens-for-hogskolauniversitet/>

En annan välkänd programvara för talsyntes är ClaroSpeak som även klarar av både PC och Mac: <https://www.clarosoftware.com/>

Rättstavningsprogrammet StavaRex (webbaserad ordbehandlare som även finns för Google Docs) och SpellRight är vanlig programvara för FUNKA-studenter.

6.4.6 Säkerhetsaspekt - kontroll och uppföljning kring plagiat/fusk - enskild dator

Eftersom FUNKA-studenter med läs- och skrivproblem ofta får förlängd tid och använder sin egen dator så finns problem att kontrollera och följa upp att plagiat och fusk inte skett. Här bör samtycke med student ske att bevakning av datorn kan ske – och självklart måste det vara helt klart juridisk att använda dessa produkter. Om FUNKA-studenter använder sin egen dator så finns särlösningar där USB-stick (t ex One Keylogger™ för Windows, SpyCobra för Windows eller Mac-Keylogger.org för Mac), kan användas för att installera programvara som kan detektera besökta hemsidor och ta screenshots med regelbundna intervall av datorns aktiviteter. Det finns även programvara med liknande funktionalitet som dessa USB-stick med programvara t ex: eBlaster 5.0 Internet Recording eller Spector Pro 6.0 Monitoring Software – det måste förstås vara helt klart juridisk, för att kunna använda dessa produkter. Man kan även tänka sig som i fallet med Online Proctoring, att tentanden som sitter mycket enskilt och är svår kontrollera själv sätter på sig en sk Kamera med Native clip, som då tar bilder på skärmen var 30:de sekund. Kameran ”Narrative clip” är stort som ett frimärke och man fäster den på kläderna med ett clip – den tar 2880 bilder/dygn, väger bara 20 gram och har en upplösning på fem megapixel samt har en inbyggd GPS.

När bilderna är tagna så finns de sökbara – att samtycke krävs är självklart och liknande sätt är intressanta, där ansvaret faller på studenten att ”självkontrollera” sig, så att fusk och otillåtna hjälpmedel inte används.

6.5 ASPEKT PÅ LEGAL FRÅGA KRING BYOD

Oklarhet råder även vilken ansvarsskyldighet lärosätet samt tentanden har om studentens dator (BYOD) ej fungerar tillfredställande eller är funktionsoduglig efter eller under tentamen sedan nödvändig programvara för att genomföra en datoriserad tentamen installerats. Det kan till exempel gälla programvaror för säker examination (SEB) eller annan nödvändig programvara.

6.6 RÄTTNING/BEDÖMNING

Examination är en viktig central myndighetsuppgift och att examinera studenter är en av högskolans viktigaste myndighetsuppgifter och ett av leden i studentens lärande. Att examinationen och dess dokumentation håller hög kvalitet är avgörande för studenternas framtid. För att examination ska hålla god kvalitet krävs bland annat kompetenta examinatorer, tydliga regler och delegationer samt klar dokumentation av beslut kring examination. Examinationen skall vara rättssäker och är myndighetsutövning.

Tre villkor kan ställas upp för att rättssäkerhet ska anses råda:

1. aktuella regler ska vara klara och adekvata
2. aktuella regler ska vara publicerade
3. aktuella regler ska tillämpas lojalt och korrekt av de rättstillämpande organen

6.6.1 Betygsärenden

Högskoleverket har föreslagit att uttrycket "betygsärende" användas framför "examination" eller "examinationsärende". Ett betygsärende startar med registrering av studenten på kursen och kan indelas i fyra stadier:



1. initialstadiet, då ärendet initieras hos en myndighet
2. beredningsstadiet, då underlag för ärendets sakliga prövning hämtas in
3. avgörandestadiet, då myndigheten prövar och avgör ärendet genom ett slutligt beslut
4. verkställighetsstadiet

Att systemlösning som hanterar rättning och bedömning för datorbaserad tentamen i möjligaste mån följer den ärendeprocess kring betygsärenden som vi har i Sverige, är viktigt – detta för att verksamhetsprocessen skall vara rättssäker och överblickbar.

Det är därför mycket viktigt att man via systemlösningen snabbt skall kunna följa upp ett betygsärende och detektera vem som utför och när åtgärder, revideringar, eventuella felaktigheter sker. Vidare skall man kunna se bedömningsmall/bedömningskriterier samt bedömningar med eventuell återkoppling/ar – vad som skett i rättnings- och bedömningsprocessen – d v s att man via programvaran har en god administrativ överblick över *examinators stöd för betygsbeslut (examensmål, lärandemål och betygskriterier)* – detta om digitalisering av tentahanteringen skall vara värdefull och effektiv samt rättssäker.

“Innebörden av begreppet rättssäkerhet bör vara förutsebarhet i rättsliga angelägenheter” (2001:27 R, s. 11–12)

7 SÄKERHET

7.1 FYSISK SÄKERHET

Lokaler skall ha bra lufttillförsel och ventilation samt följa gällande regler vad gäller brandskydd och utrymningsmöjligheter. Belysning, stolar och bord skall vara anpassade efter situationen och utformade och installerade så att man inte fastnar eller skadar sig även om det blir becksvalt och lokalen skall utrymmas.

Fasta nyinstallationer för strömförsörjning behöver ske i golv eller tak av säkerhetsskäl så att personer inte snubblar, samt för att hålla utrymningsvägar fria. Tillfälliga lösningar för att dra ström till varje tentamensplats bör dras så att de så långt det är möjligt inte korsar gångvägar eller hamnar under stolar och där det ändå krävs att man korsar gångvägar eller hamnar under stolar tejpar kabelgångar och kanske lägger över en matta där många kommer att passera.

7.2 SÄKERHET MOT FUSK OCH STÖLD AV DATA

I och med digitalisering av tentamen öppnas nya möjligheter att kopiera tentamensfrågor och svar, plagiera genom att kopiera hela textpartier samt kommunicera via olika digitala tekniker.

7.2.1 Sätt att fuska – erfarenhet från leverantör av e-test

I online-tidskriften Training (July 1, 2013) så refererar Lorri Frefeld till Jill Burrough, som är Director of Test Security vid Pearson VUE. De uppmärksammas speciellt följande sätt att fuska varav de första 5 specifikt bör bevakas vid digital tentamen:

1. Student ser vad andra student gör/skriver (kopiering)
2. Använder testfrågor från tidigare test, finns tillgängliga ladda ned via Internet
3. Fotografering, studenter tar bilder av testet
4. MP3-spelare/Mobiltelefoner (och nu senaste tiden, Smarta telefoner som är mycket svåra upptäcka! Enligt uppgifter från sdu.dk - Proj. anm.) – med dem enkelt att nå minnesanteckningar och dokument annan data
5. Hörsnäckor, med Bluetooth-teknik får information från andra vid testet
6. Anteckningar på hud, omslag tillåtna böcker ha med – som info för svar”
7. Användande av toalettbesök, möjligheter kommunicera med andra för få svar, utbyta på toaletten gömda papperslappar med svar på frågor

I boken ”*Handbook of Test Security*” (2013) som innehåller flera artiklar så tas upp flera exempel på just stöld som är mer eller mindre svårt att detektera, t ex stöld av kompletta testfiler – denna metod är en av de farligaste typerna, eftersom dessa innehåller både frågor och svar. Andra stölder som måste uppmärksammas är:

- Stöld av frågor via fotografering eller videoinspelning.
- Stöld av frågor via skärminspelningsprogramvara (typ Kaltura Capturespace Desktop Recorder, Screen-O-Matic et cetera).
- Memorera frågor för att återskapa senare. Är ej teknikberoende.
- Andra sätt bryta mot regler och rutiner för att få access till frågor eller test.
- Spela in frågor via röstinspelningsutrustning som memo och för distribution till andra.
- Få tillgång till test eller testfrågor från anställd eller annan personal (insider).

David Foster tar upp i kap "Security Issues in Technology- Based Testing"¹¹⁷ (sid 39-83) att även andra otillbörliga metoder som används, t ex s k Buttom-Cams eller Docu-Cams enligt Cavon Test Security¹¹⁸. Att studenter alltså kan filma och fotografera av med kameror som inte syns eller ser ut som pennor eller med pennor som kan scanna in testfrågor (gäller främst papperstest). Typ av fusk delas upp i följande kategorier:

- Få tillgång till innehåll (test, frågor eller/och svar) före tentan
- Konspirera med expert eller tentavakt och få tillgång till testet
- Använda otillbörliga och otillåtna hjälpmedel/utrustning
- Använda, betala annan person/ombud göra testet
- Hacka in i databas eller ändra betyg/omdöme
- Kopiera svar via tillgång från annan tentand/student under pågående test

7.2.1.1 Åtgärder för att förhindra fusk

En av de viktigare funktionerna och åtgärderna för motverka fusk är att kontrollera webbläsaren och operativsystemet. De vanligaste preventiva funktionerna är följande:

- Student kan inte högerklicka
- Inga webbläsarknappar för backa, nästa o s v
- Inga utskriftmöjligheter
- Prnt Scrn är inte aktiverat
- Taskbar och desktop är dolda
- Inga menyer eller program ikoner finns
- Kan ej minimera eller maximera fönster
- Klipp och kopiera-funktioner är inte möjliga (bara när man skriver text i editorn)
- Endast ett test åt gången kan användas
- Kan ej starta andra program eller få access till Internet
- Användande av Ctrl, Alt, Fn och andra tangentknappar kan stoppas och loggas
- Testet finns på skärm till testet avslutas och sparas in (manuellt eller automatisk när tiden gått ut)

Enligt Foster (2013) i kapitel "Testing Technology and Its Effect on Test Security" (235-254) i boken "Technology and testing – Improving Educational and Psychological Measurement" går utvecklingen mot framförallt 3 olika modeller av e-test:

- CAT – Computerized adaptive testing, frågor från frågebänk/frågetypbänk - ofta beroende hur tentanden svarar på frågorna (ej förväxla med CBT)
- LOFT - Linear-on-the-fly Test, frågor från frågebänk med vissa regler för publicering
- Fixed-Lenght Test, vanligtvis det som görs med papper och penna s k High Stake Exam, där studenterna sitter 2 – 6 timmar med en eller flera uppgifter/frågor

Foster påpekar att det är bra att göra en intern riskanalys kring sin e-testverksamhet. Vidare bör studenterna få ett dokument presenterat för sig (ofta inför plagiatkontroll) där de försäkrar att de inte kommer fuska eller använda otillåtna hjälpmedel (honor codes), t ex med e-signatur eller genom att logga in, klicka i och godkänna en försäkran.

¹¹⁷ Handbook of Test Security (2013) Ed by James, A. Wollak and John J. Fremer - Routledge

¹¹⁸ <http://www.caveon.com/white-papers/>

Enligt Howlett & Hewlett¹¹⁹ (2006), finns även funktionalitet inkluderat i testverktyget som ger läraren och examinatorerna möjlighet för att begränsa fusk vid test online. Testverktyg kan ha följande funktionalitet (Technological Solutions and Recommendations, sid 313):

1. *Randomized questions*
2. *Randomized the sequence of answer options*
3. *Create questions with multiple correct answers*
4. *Create short-answer and essay questions*
5. *Draw from large database of questions*
6. *Deliver different versions of quizzes to different students (e.g. by course sections)*
7. *Control the amount of time students have to complete an exam*
8. *Control the time frame in which an exam is available*
9. *Limit when and who can see each exam*
10. *Limit from where students can log in to take exam*
11. *Require a password to enter an exam*
12. *View student's computer activity within the exam (e.g., time spent per question, sequence of clicks)*
13. *Control the way the questions are displayed (e.g., one at time, all at once, whether or not the can revisit questions)*
14. *Control how many times students can take an exam*
15. *Control what students see after they have completed the exam (i.e., their score, the questions themselves, what answer they selected, whether or not they got each question right, and correct answers)*
16. *Control when students see exam results (e.g., immediately after completing the exam, only after a certain date)*
- 17.

Utifrån händelse och vilken skada som kan ske, så behövs förstås bedömas "Cost Versus Effect", enligt Howlett & Hewlett (2006). Vissa testverktyg har större möjligheter att rent teknisk motverka fusk – men kan kanske kosta mer i licenskostnader. Framförallt är det viktigt att titta på och besluta om vissa funktioner behövs och är nödvändiga ur risk- och sårbarhetssynpunkt. Det gäller bland annat inställningar för hantera frågetyper, antal frågetyper och olika möjligheter att publicera test. Vad säkerhet och användbarhet får och måste "kosta" är en fråga att ta hänsyn till i datoriserad tentamen.

När säkerhets- och konsekvensbedömning görs så bör man utgå ifrån vilka typer av examination som utförs digitalt med testverktyget, enligt Shepherd, Kleeman & Phaup (2006). De delar in examination enligt följande:

Typer av examination:

Term	Definitions within the Computerized Assessment Context	Measure or Learn	Consequences or Stakes
Assesement	Any systematic method of obtaining evidence by posing questions to draw inferences about the knowledge, skills, attitudes, and other characteristics of people for a specific purpose		

¹¹⁹ Howlett, B & Hewlett, B (2006) Securing and Proctoring Online Tests – Chapter XIV – ONLINE Assessment and Measurement – Foundations and Challenges: InfoSci, Hershey

Exam	A summative assessment used to measure a student's knowledge or skills for the purpose of documenting his or hers current level of knowledge of skill	Measure	High
Quiz	A formative assessment used for measure a student's knowledge or skills for the purpose of his or her current level of knowledge or skill	Promote learning	Low
Survey	A diagnostic assessment to the knowledge, skills and attitudes of a group for the purpose of determining needs that must be met in order to fulfill a defined purpose	Measure	Low
Test	A diagnostic assessment to measure a student's knowledge or skills for the purpose of informing the student or his och her tutor on his or her current level of knowledge or skills	Measure to promote learning	Medium

Efter att beslut tagits om hur, på vilket sätt och i vilket syfte testverktyget skall användas, kan man identifiera vilka frågor och risker man bör ta noga hänsyn till vid olika typer av online-examinationer - enligt Shepherd, Kleeman & Phaup (2006).

Distribution och utdelning av olika typer av online-examinationer:

Types of Assesment	Delivery Issues to Consider
Exams	<ul style="list-style-type: none"> Face validity (trustworthiness of the results) Motivation to cheat is high Overexposure of content Content is expensive or time consuming to produce Content protections Authentication of candidate Correct authorization (prerequisites completed) Time window to limited access to exam Preventing repeated access to exam Consistency of delivery Secure player required Answers save regularly in case of technical failure
Quiz	<ul style="list-style-type: none"> Content protection Environment similar to performance situation Motivation to cheat is medium
Survey	<ul style="list-style-type: none"> Ballot rigging Anonymity of respondent
Test	<ul style="list-style-type: none"> Face validity (trustworthiness of the results) Motivation to cheat is high Overexposure of content Content protection Environment similar to performance situation Time window to limited access Limiting the number of times a person can have access to the test Consistency of delivery Secure players are recommended Answers save regularly in case of technical failure

Det finns säkert fler aspekter utifrån det ämnesområde som datoriserad tentamen skall hantera, men det som listas ovan ger dock en bra översikt över vilka åtgärder som bör övervägas mycket noga, för att öka säkerheten och minska möjligheten till fusk.

7.2.2 Autentisering och övervakning

Autentisering är viktig då det handlar om examination av en student. Vi behöver säkerställa att vi vet vem som skriver tentamen. Innan en student tillåts starta sin tentamen skall tentamensvakten verifiera studentens identitet. I de flesta fall lär det fortfarande ske via legitimation. Legitimation är dock inte ett helt säkert sätt då identiteten avgörs via ett fotografi. Om en högre grad av säkerhet krävs finns det somliga testsystem som även stödjer autentisering via biometri. Personliga certifikat kan också vara ett tänkbart alternativ.

På något sätt skall även verifieras att studenten har rätt att skriva aktuell tentamen och att rätt student skriver just sin tentamen. Här kan användas inloggningsuppgifter, engångskoder, e-legitimation eller andra metoder. Man bör uppmärksamma att en digital process öppnar möjligheter att låna en annan persons inloggningsuppgifter och skriva tentamen åt en annan person. Vid ett första tentamenstillfälle är det då teoretiskt möjligt att jag kan skriva till exempel min brors tenta och vid omtentatillfället min egen.

En autentiseringslösning måste med en viss förutbestämd säkerhet kunna garantera både identiteten på personen samt att personen skriver sin egen tentamen.

Enligt OCL – Online Learning Consortium¹²⁰ (en internationell professionsorganisation för e-lärande), så finns följande mål och strategier för att vidareutveckla säkerhet vid e-test med programvaror för autentisering och övervakning. Utgångspunkt - Annual Proctoring and Learner authentication Survey 2015.

7.2.2.1 MÅL/strategier: (Blooms taxonomi)

1. Känna igen kategorier av alternativ för övervakningsformer. (Vet)
2. Känna igen kategorier av alternativ för studentens autentisering. (Vet)
3. Identifiera befintlig praxis för övervakare vid deras institution. (Förstå)
4. Identifiera de befintliga metoderna för studentens autentisering vid deras institution. (Förstå)
5. Artikulera befintliga luckor i övervakningens praxis vid deras institution. (Tillämpa)
6. Artikulera existerande luckor i studenternas autentisering i praktiken vid deras institution. (Tillämpa)
7. Skilja mellan framväxande teknikalternativ för övervakare. (Analysera)
8. Skilja mellan framväxande teknikalternativ för studenternas autentisering. (Analysera)
9. Utvärdera nya teknikalternativ för övervakare inom ramen för deras institutionella budget och mål. (Utvärdera)
10. Utvärdera nya teknikalternativ för studenternas autentisering inom ramen av deras institutionella budget och mål. (Utvärdera)
11. Göra ett utkast av en förbättringsplan för övervakare vid deras institution. (Skapa)
12. Göra ett utkast av en förbättringsplan för studenternas autentisering vid deras institution. (Skapa)

¹²⁰ <http://onlinelearningconsortium.org/> (fd <http://www.sloanconsortium.org>)

Punkterna ovan kan utgöra en checklista när man vill bedöma statusläget vid lärosätet kring hur långt man har nått i säkerhet- och riskbedömning för e-test och datoriserad tentamen. Vilken beredskap man har för framtida tekniska lösningar. Vilka resurser, vilket fokus och vilken budget man lägger idag på säkerhetsarbetet för e-test.

7.2.2.2 *Biometrics och andra sätt identifiera person*

Det finns få studier kring Biometrics. Studien A Theoretical Approach for Biometrics Authentication of e-Exams¹²¹ av Yair Levy och Michelle M. Ramim (2007), beskriver flera möjliga lösningförslag. Ett som finns på marknaden är Scan.U.Match - Biometric Mouse¹²² och Fingerprint readers är numera även standard på vissa PC-leverantörers portabla datorer – så ”*biometric identification*” är något som kan undersökas vidare för att se vilka möjligheter som finns för att göra digital tentamen säkrare.

Det är intressant att både kontrollera inloggning och att det är rätt person som lämnar in dokument/e-test. E-signering, kvittering med digital signatur, möjligheterna med ett nationellt id-studentkort med chip för läsning i dator (jämför Inloggning för regeringens anställda), användning av RFID tillsammans med Fingerprint (tidsregistreringsterminal vid in- och utgång till digital tentasal – fungerar även med WiFi) – där närvaro syns i realtid är något att undersöka vidare. En ytterligare säkerhetsåtgärd kan vara att införa bekräftelsekod via SMS eller liknande.

Frågan som behöver besvaras är vilken säkerhetsnivå som krävs, hur säkra behöver vi vara att den som skriver är den person som den utger sig för att vara?

7.2.2.3 *Scenarios – ökad säkerhet*

Framtida scenarios kan få oss att tänka ytterligare ett steg mot en målbild med en mer fullständig digitaliserad arbetsprocess för både studenter, administratörer och lärare/examinatorer. Här nedan listas några framtida scenarios:

- I. Ett scenario är att studenten har ett nationellt studentkort med chip, RFID eller med fingeravtryck (liknande moderna tidsregistreringsterminaler) gå in i tentasalen och är autentiserad och verifierad efter att ha registrerat sig för en datoriserad tentamen. Här kommer alltså bara de studenter in i tentasalen som har registrerat sig.
- II. I tentasalen när de har kommit in, så får de ett sms med sin bordplacering som är slumpmässigt utvald efter vissa kriterier – t ex att man inte sitter nära någon klasskamrat då flera tentamen pågår i samma tentasal. Eller så kan man tänka sig att tentamensvakt vid avprickning av ankommande tentand får upp en randomiserad bordplacering för tentanden enligt vissa kriterier som ökar säkerheten. Nu sker sådant här inte automatiskt precis.
- III. En RFID-bricka kan även delas ut till tentanden med vissa digitala rättigheter och denna behövs även för att komma in i rätt tentasal eller öppna datorn där. Eller så öppnas datorn med att sticka in studentkortet med chip i datorn som lärosätet har. Har studenten egen dator (BYOD) finns en kortläsare med sladd till dator som gör att datorn öppnas vissa digitala rättigheter till tentamen – kortläsaren som har USB-kontakt och dataminne kan även då ladda ned övervakningsprogramvara, NaaS-Player eller programvara annan nödvändig programvara för just denna tenta. USB-sticket/kortläsaren kan även ladda hem och automatisk spara indata från tentanden, t ex svar som skriv till frågorna på tentan. I kortläsaren som vid Bank-ID/inloggningstjänster så får tentanden upp en accesskod som även öppnar tentamen. Alltså rätt person kan bara öppna rätt digital tenta med BYOD.

¹²¹ <http://www.irma-international.org/viewtitle/33131/>

¹²² <http://www.jaypeetex.com/products/Biometrics/Fingerprints/scanumatchmouse.htm>

- IV. Studenten kan få en QR-kod som måste klistras på sin dator egen dator för att denna skall få användas vid datoriserad tentamen. Denna QR-kod verifierar att studenten varit inte på IT-support för digital tenta och fått sig dator godkänd för datoriserad tentamen, laddat ned eventuell nödvändig programvara för digitala test (t ex en säker webbläsare – SEB och gjort ett övningsstestet i systemlösningen för digital tentamen. Därmed får tentavakterna ytterligare en garanti att studentens dator har kapacitet utföra den datoriserade tentan. QR-koden kan läsas av med en handscanner eller mobiltelefon med QR-läsare för att verifieras.

Med de scenarios som presenteras ovan önskar vi att lärosätena noterar att utvecklingsmöjligheterna är stora på detta område – målbilden bör vara att hela verksamhetsprocessen från ax till limpa är digitaliserad och att säkerheten därmed ökar.

7.2.2.4 System för lokalisering av enheter och personer

EKAHAU är ett exempel på program som kan användas om man har behov av lokalisering av taggade enheter (och personer) via WiFi¹²³. Kan till exempel vara aktuellt om man vill kontrollera att en person eller enhet inte lämnar eller förs in i en viss lokal under en viss tidsperiod.

7.2.3 Plagiatkontroll

Med digital tentamen ökar möjligheterna att kopiera hela textavsnitt från filer, från webben eller från någon annans inlämning. Plagiatkontroll är en därför en viktig del i processen kring digital tentamen. Några vanliga tjänster för textigenkänning i Sverige är Urkund, och Genuine Text. Internationellt finns liknande system, exempelvis Turnitin, SafeAssign (ingår i LMS Blackboard), Plagiarism Detector, TextGuard, PlagAware och en rad andra.¹²⁴. Tidigare Ephorus är nedlagd och har uppgått i Turnitin.

7.2.4 Förhindra fusk och LOA-nivå

Vid datoriserad tentamen är säkerhet viktigt - utöver att fastställa att någon uppfyller lärandemålen, behöver lärosätet också veta hur säker man är i den bedömningen.

Level of Assurance (LoA)¹²⁵ eller på svenska Säkerhetsnivå, som vi inom IT känner det används främst i autentiseringssammanhang där en LoA-nivå svarar på frågan – ”hur säker är vi på att den här personen är den person den utger sig för att vara”.

I utbildningssammanhang kan LoA-nivå även användas för att svara på frågan – ”hur säker är vi på att det är den här personen som har svarat på frågan”.

Ser man det från de perspektiven har LoA i utbildningssammanhang två utmaningar:

1. Säkerställa vem det är som har examinerats
2. Säkerställa att den som examinerats kan det som är lärandemålen för kursen

Vem det är, kan säkerställas via olika autentiseringsmetoder såsom identitetshandlingar, inloggningsuppgifter, e-legitimation eller på annat sätt.

För att verifiera att rätt person besvarat en viss fråga och därmed uppfyller kunskaps- och lärandemål krävs ytterligare kontroller mot fusk och det kan i vissa sammanhang vara svårt att koppla en

¹²³ <http://www.ekahau.com/real-time-location-system/technology/ekahau-vision#Imore-features-benefits-1>

¹²⁴ <http://www.skolverket.se/skolutveckling/resurser-for-larande/kollakallan/kallkritik/amne/ovrigt/amnesovergripande-1.238064/digitalaverktyg-1.151375>

¹²⁵ Harinski, Stefan /red./ (2001) Mer om nätbaserad utbildning – fördjupning och exempel - Kap 7

prestation till en viss person. Det finns flera metoder, verktyg/programvaror och infrastruktur som kan begränsa möjligheter till att fusk inte sker - som vi tar upp nedan.

Vid säkerhet kring digital examination och datoriserad tentamen skiljer vi alltså på Level of Assurance (LoA) för att känna igen/identifiera personen och LoA för uppfyllande av kursmål. Idealet är självklart både hög LoA för både att säkerställa rätt individ och uppfyllda lärandemål. *Exempel:*

Låg LoA för inlämnaren men hög LoA för uppfyllande av kursmål. Man vet inte vem det är man examinerar, men har ett gott underlag för ge ett omdöme. Detta är ett problem vid till exempel grupparbeten. I detta scenario är till exempel en wiki är bättre att använda än en 2-3 sidors wordfil (utan prestationshistorik).

Hög LoA för inlämnaren med låg LoA för uppfyllande av kursmål. Man vet vem det är, men har t ex bara underlag från ett mycket begränsat onlinetest för verifiering av uppfyllelse av lärandemålet. Här är det bättre om man utöver denna tentamen har tillgång till andra inlämningsuppgifter, laborationer och hur Individens kommenterat andra inlämningar.

Infrastrukturens påverkan när det gäller möjligheter till fusk är inte klarlagd och få studier har genomförts de senaste åren som kan ha hög relevans till den tentamensmiljö på campus där datoriserad tentamen är införd.

Enligt en nyligen publicerad Masteruppsats "*Fusk vid provskrivning online vad säger forskningen?*" av Lingaas¹²⁶ (2015) finns följande tre tematiska kategorierna funna i uppsatsen, dessa är:

- Infrastrukturen erbjuder möjlighet att fuska
- Lärandekulturen bidrar med olika orsaker för fusk
- Individens själv försvarar sitt beteende

Här kan vi dra slutsats att *infrastrukturen* är en viktig förutsättning för att förhindra fusk. Dock måste *lärandekulturen* men även *individens eget beteende* (inre motivation) förändras till det bättre för att fusk helt skall upphöra även vid datoriserad tentamen.

"När onlineprov används i campusmiljö kan studenterna utarbeta gemensamma strategier för fusk. Något intressant som framkom i Kitto och Saltmarsh (2007) studie var dock att fusk som socialt samspel kan utvecklas även när det gäller onlineprov, i de fall fall provet där ändå skrivs i campusmiljö.".... "Det är rimligt att dra slutsatsen att infrastrukturen har betydelse för fuskfrekvensen, men för att kunna bedöma vilken påverkan den har måste hänsyn tas även till den aktuella studiekulturen."

(Lingaas s. 20)

Genom att ge infrastrukturen goda förutsättningar och komplettera med system som till exempel säker webbläsare – där tentanden inte kan surfa på Internet och programvaran loggar vad studenterna gör på datorn eller tar skärmbilder på den dator studenten använder regelbundet som aktiva medel för begränsa datorn och bevaka studenten – så kan lärosätet förhindra en del av fusk – men många av sätten att fuska, liksom vid papperstenta, kommer finns kvar.

¹²⁶ Lingaas, Maria (2015) *Fusk vid provskrivning online vad säger forskningen?*
Cheating on online tests what did the literature show?
Magisteruppsats i Lärande, kommunikation och IT - Rapport nr. 2015:014

Det är även viktigt att förhindra kommunikation på annat sätt (Internet, GSM, Bluetooth etc) och möjlighet att hjälpa varandra. Man behöver även förhindra att studenterna sparar svar eller kopior av tentamen för att skicka till andra. Vi kommer fortsättningsvis även att ha tentander som kommer försvåra tentamensvakternas arbete att upptäcka fusk – men vi har större möjligheter, med tillgänglig programvara i kombination med utarbetade säkerhetsrutiner, att begränsa fusk.

Slutsatsen från Lingaas (2015) är ”...att dessutom ser provsituationen olika ut eftersom ibland gäller de prov som görs online men i campusmiljö (på plats i datasal) och ibland helst på distans, vilket innebär en betydelsefull skillnad.” Slutsatsen i uppsatsen från Lingaas (2015) är att ”Resultat av den här översikten tyder inte på att fusk är vanligare online än i klassrummet.”. (s 32).

Värt att notera är att textmatchningsverktyg typ Plagiatkontrollverktyg har liten inverkan på fusk vid datoriserad tentamen på campus – då tid och möjlighet att hinna söka upp relevant information på Internet är begränsad i tid. Om lärosätet dessutom använder en säker webbläsare begränsas ytterligare att söka information överhuvudtaget via Internet.

Enligt Lingaas (2015) som undersökt över 30 artiklar kring ämnet fusk vid online-test, ställer frågan *Vad säger forskningen om möjligheter att lösa dessa problem?* – så svarar Lingaas att:

”De lösningar på fuskproblematiken, som kommer fram i den här översikten är i mindre utsträckning knutna till infrastrukturen i provsituationen; i form av olika digitala system och algoritmer för att identifiera fuskare samt olika typer av övervakning.” (s 33)

Tyvärr så tar inte översikten upp de tekniska åtgärder som t ex säker webbläsare eller övervakningsmodeller som redan finns, så infrastrukturens roll underskattas delvis.

Lingaas (2005) refererar mest till att studenterna gör sitt onlinetest hemmavid utan tentamensvakt eller ett scenario där man har ett online proctoring stöd likande de som används vid Högskolan i Dalarna med webbkonferensverktyget Adobe Connect. Författaren listar upp några praktiska tillämpningar som rekommenderas utifrån sina egna erfarenheter från onlinetester framförallt på distans (s 34):

De åtgärder som redan vidtagits vid våra prov är att:

- *Deltagaren måste bestyrka sin identitet för att komma in i provet (med ett kryss intyga att inloggningsuppgifterna inte har överlåtits.*
- *Provet är tidsbegränsat (mindre tid att surfa efter svar)*
- *Frågorna slumpas vid varje prov (varje prov blir unikt)*
- *Ordningen på svarsalternativen slumpas (samma fråga ser olika ut varje gång)*
- *De rätta svaren visas inte längre som feed back efter inlämning*
- *Om fusk uppdagas ogiltigförklaras provet och ska göras om med provvakt*

Vad vi, med stöd av detta arbete, ska tänka på inför framtiden är att:

- *Formulera och tydligt förmedla en hederskodex på lärplattformen (läs testverktyget)*
- *Formulera och tydligt förmedla konsekvenser vid fusk, såsom indragna intyg/kompetensbevis, på lärplattformen*
- *Eventuell lägga in ytterligare ett intygande om academic integrity, som skall kryssas i vid inlämning av prov*
- *Eventuellt införa provvakt på fler prov*

7.2.5 Programvaror för att Tekniskt förhindra möjligheter till fusk

När studenterna får i uppgift att göra hemtentamen, så accepteras ofta att studenten tar del av studielitteratur eller kan söka information via Internet. Här är risken för plagiat överhängande och som rutin rekommenderas att plagiatkontroll sker vid inlämningen vid längre skrivna texter och uppsatser från 3 sidor och uppåt, samt före e-publicering av examensuppsatser.

Vid en tentamen i skrivsal (High Stake Exam – ett avgörande examinationstillfälle för det slutliga betyget), är kravet ofta att tentanden inte skall kunna samarbeta, dela/spara information eller söka efter information på nätet.

För att förhindra att student plagierar text eller kommunicera med andra studenter, framförallt genom att söka upp information på Internet, finns flera systemlösningar och verktyg/programvaror. Nivån av s k Level of

Assurance (LoA) är avgörande för om lärosätet kan säkra upp så studenter inte fuskar och blir föremål för ett disciplinärende.

Här nedan listas några verktyg/lösningar som projektet funnit verkningsfulla för att minimera risken att fusk sker – genom att styra/ bevakat – övervaka och låsa skärm på datorn:



Figur 12 LoA i kontext av verktyg/programvara som kan motverka möjligheter till fusk

Funktion	Verktyg/lösning
Låsa skärm så att tentanden inte kan komma åt otillåtna resurser, t.ex. filsystem, otillåtna webbsidor, administrativa funktioner, portar och program i datorn, tillkopplade enheter, skrivare eller surfa på Internet.	Safe Exam Browser Secure Exam Browser LockDown Browser
Låsa skärm och låsa/öppna vissa funktioner på dator, övervaka datorskärm, kan i vissa fall erbjuda testfunktion och möjlighet att lämna in vissa filer.	Classroom Management System
Dator övervakas och student bevakas i realtid – systemet gör loggar vilka programvaror som körs på datorn och tar skärmbilder var 20-40 sec.	Exam Monitor Respondus Monitor
Streaming av programvara och styra access både i tid och funktion i programvara.	Naas - Native as a Service, Virtual Licensing Cloud Service, Streaming Player for native apps (liknande Remote Desktop)
Bara köra på lokalt nätverksegment (ej vara uppkopplad på det allmänna Internet).	Lokal klient (ej BYOD) med lärosätets egna datorer kör mot lokal webserver, exempel EXIA (su.se) och OpenExam (BMC uu.se)
Styra så bara vissa domäner eller IP-adresser kan nås av användare.	Sätta upp brandväggsregler och/eller regler i ACL:er i nätverksutrustning som styr exakt vad som är tillåtet.

7.3 STUDENTSÄKERHET - RÄTTVIS OCH SÄKER BEDÖMNING

Ett krav för att uppnå detta är att studenter skall vara anonyma för den som rättar samt att verktyg används för att detektera avvikelser i bedömning. Andra sätt kan vara att flera sakkunniga gör en bedömning och oberoende av varandra.

Rent tekniskt behöver systemet för att uppfylla kraven på rättssäkerhet kunna garantera att data är intakt, att inget data kan modifieras i efterhand eller försvinna. Man behöver även kunna garantera att identiteter eller vems data som är vems inte kan blandas ihop. Anonyma tentor skall även fungera i en digital systemlösning.

7.4 DRIFTSSÄKERHET

7.4.1 Skydd mot förlust av data

En viktig funktion som lärosätet kan säkra upp med så att data för besvarade av frågor inte plötsligt försvinner (speciellt vid långa essäfrågor/High Stake Exam), är att i kravspecifikationen kräva att system för digital tentamen har automatisk säkerhetskopiering av tentandens text t ex var 5 - 40 sekund. Studenten skriver i en webbaserad ordbehandlare där text sparas regelbundet så text - ord/siffror - inte förloras om studentens dator plötsligt inte skulle få kontakt med systemet för digital tentamen av någon orsak.

Flera av marknadens systemlösningar erbjuder denna funktionalitet – men denna funktionalitet bör givetvis vara ett grundläggande krav, så förlust av data för besvarade frågor inte kan ske. Studenten skall alltså inte aktivt behöva klicka på t ex en spara-knapp för att texten i texteditorn skall spara – alltså mer eller mindre absolut krav vid essäfrågor eller långa skrivtentor/High Stake Exam (skall- och inte bör-krav vid upphandling).

Erfarenheter från lärosäten är att förlust av data är ett större riskmoment när studenten har en egen dator och när lärosätet är i början i en testfas eller just har börjat med digital tentamen i mindre skala. När tydliga rutiner, teknisk backup, samt möjlighet till drop in för studenter för att testa sin dator och t ex den säkra webbläsaren införts så avtar problemen markant. Lärosätet bör räkna med att det av 100 tentander alltid finns studenter som inte är tillräckligt förberedda eller "har glömt sin penna".

Följande verksamhetskritiska orsaker påverkar risker/skydd mot förlust av data för redan besvarande frågor:

- a. Automatisk säkerhetskopiering
- b. Nättillgänglighet
- c. Strömförsörjning
- d. Datorns funktion

7.4.1.1 Nät

Ett scenario då förlust av data kan ske är då studentens dator inte får kontakt med systemet (webbservern) t ex för att nätet är för långsamt (för många studenter på samma accesspunkt, fel på nätverkskort eller att nätkapaciteten generellt är för låg i situationen). Risken är självklart större när man uteslutande är beroende av WiFi. För rekommendationer kring nätverkskapacitet se 5.3.2.5

7.4.1.2 Ström

Ett annat scenario är att tillräcklig strömförsörjning inte kan tillställas studentens enhet/dator. Om studenten påbörjar sin digitala tentamen utan tillgång till ström och batteriet töms och datorn stängs

av – så innebär detta att hela tentamen avbryts. Det är ett krav att studenten har (och ansvarar för) att batteriet fungerar och är laddat och har ström-adapter till hands och gärna är inkopplad. Om studenter inte har ström-adapter med sig vid tentamenstillfället, bör lärosätena ha några till hands för de studenter som t ex glömt ta med sin ström-adapter. Olika bärbara enheter har dock olika typer av adaptrar så även om detta inte verkar vara något stort problem kan man ibland i dessa fall behöva låna ut en dator till tentanden.

Det som dock verkar vara ett större problem för lärosätet kring strömförsörjning – är att man överhuvudtaget har svårt lösa frågan att installera fler elkontakter i befintliga läro- och föreläsningssalar eller tillhandahålla kabelvindor för att koppla el till studenternas enhet/dator som används vid undervisningstillfällen eller till t ex clickers/responsystem vid föreläsningar.

Scenariot att en dator inte fungerar p g a hängda program eller att den inte fungerar som förväntat beror framförallt på, enligt intervjuer med samordnare och IT-personal, att studenternas datorer inte är uppdaterade (har senaste tillgänglig version av OS eller programvara) eller att de inte gjort t ex diskdefragmentering så kapaciteten på datorn är sämre än den skulle kunna vara.

Lösningen på problem med strömförsörjning och att studentens dator inte är i tillräcklig god kondition är förmodligen att erbjuda studenten att använda en dator i en datorsal som har bokats för de studenter som inte har egna datorer eller att erbjuda, som flera lärosäten redan gör, ett antal portabla lånedatorer.

7.4.1.3 Fail over och backup

Systemet behöver kunna hantera planerade och oplanerade avbrott såsom diskhaveri i en server, strömavbrott, programvaror som slutar svara, eller om en tentand under en tentamen behöver byta klientdator. Systemet behöver därför under en tentamen kontinuerligt spara undan olika versioner. Det möjliggör dels att en student kan backa till en tidigare version om man råkat radera något. Dels att det blir möjligt att kunna gå tillbaka och kontrollera i de fall där det blir någon diskussion kring försvunnet eller överskrivet data, tekniska problem eller liknande senare.

För tentamenssystem där studenter loggar in och arbetar mot en server eller ett serverkluster krävs en HA-lösning med försumbar nertid¹²⁷.

7.4.1.4 Online eller offline

En online-uppkoppling under själva tentamen ger möjlighet att kontinuerligt spara resultat externt samt andra möjligheter till uppföljning och övervakning under tentamen. Den är dock sårbar eftersom den är beroende av en fungerande internetanslutning. Men en lösning som enbart fungerar offline i en tentamenssituation och inget data sparas på en extern enhet (USB-minne eller disk/server i samma lokal) är också sårbar eftersom allt data försvinner om en dator kraschar under pågående tentamen samt att du inte kan identifiera misstänkt fusk och vidta omedelbara åtgärder på samma sätt under pågående tentamen utan enbart kommer ha eventuella snapshots och loggar att tillgå och i efterhand.

Ett onlinesystem som kontinuerligt sparar data externt men kan fortsätta fungera offline om nätet försvinner är därför det bästa alternativet. För offline tentamen finns lösningen med USB-minnen. Det används bland annat av DigiExam (Sverigebaserat företag) samt av transformingexams¹²⁸.

¹²⁷ <https://www.vmware.com/products/vsphere/features/high-availability>

¹²⁸ http://www.utas.edu.au/__data/assets/pdf_file/0009/313929/eExams5-brochure.pdf

Verksamhetsaspekt	Beskrivning/Analys
Användbarhet	Här är aspekterna automatisk säkerhetsuppdatering av text, WiFi/nätuppkoppling, strömförsörjning och uppdaterade datorer något som ger ett mervärde, ökad rättssäkerhet, trygg genomförandemiljö och minskar risken för tekniska problem.
Användarvänlighet	FUNKA-studenter och för den delen andra tentander bör ha lätt navigerbar, användarvänlig, tydlig information om den utrustning och tekniska krav på utrustningen som BYOD kräver och hur lokalen är utrustad, vilken IT-support/drop in utbildning som finns att tillgå samt vilka lokaler där digital tenta görs.
Risk	Om nämnda verksamhetskritiska orsaker inte tas hänsyn till eller åtgärdas av lärosätet, löper studenter ökad risk att inte kunna genomföra sin digitala tentamen. Lärosätet kan då även riskera att behöva godkänna studenten enligt föreskrifter om rättssäkerhet vid examination.
Rekommendation	Att lärosätena utreder nuläge kring sin hantering av stöd med lånedatorer, nyttjande av datasalar med egna datorer, IT-support och drop-in för studenter som önskar säkra upp sin egen utrustning eller genomföra test-/demotenta. Att lärosätet lägger upp webbsida med användarstöd för olika roller kring digital tentamen - då lätt åtkomliga framförallt för studenterna. Gärna i form av videoinstruktioner.

7.4.2 Robusthet, skalbarhet och redundans

När det gäller storskaliga system för datoriserad examen så krävs att systemet är robust, dvs att systemet är väl testat, fritt från buggar som kan påverka resultatet samt att eventuella okända fel så långt det är möjligt hanteras på ett sådant sätt att tentanden har kvar sitt data och kan fortsätta.

Vidare behöver man försäkra sig om att hela tentamenssystemet kan skala upp till den nivå man önskar. Det gäller bland annat att försäkra sig om att både verktyg och tentamensmiljö kan hantera eventuella flaskhalsar så att inte vissa tentander blir drabbade på grund av långa svarstider eller att sessioner stängs då servrar inte hinner svara (som illustrativ jämförelse kan nämnas de som startar först och sist i Vasaloppet). Potentiella flaskhalsar är t.ex. om alla skall logga in och hämta sin tentamen, byta fråga eller lämna in samtidigt eller många samtidigt skriver linjära test där frågor slumpas ur en databas under pågående test. Det kan även gälla annan aktivitet som kräver hög nät- eller serverkapacitet som till exempel att alla skall titta på en direktstreamad högkvalitetsvideo över nätet eller jobba mot en processorintensiv interaktiv virtuell miljö.

Vidare krävs hög tillförlitlighet i form av redundans. Data skall inte bara sparas på en enhet utan flera system bör arbeta parallellt och spegla varandra.

7.4.3 Loggning

Loggning är en väldigt viktig del i ett digitalt tentamenssystem. Om något händer är det viktigt att vi har spårbarhet. Vem gjorde, när och vad? Här refererar vi till UNINETTs genomarbetade dokumentation.¹²⁹

¹²⁹ https://www.uninett.no/sites/default/files/portal_docs/UFS-149-Digital-Eksamen-Logging-og-Overva%CC%8Akning-V1.0.pdf

8 KOSTNADSKALKYLER OCH ROS

8.1 SÅRBARHETSANALYS OCH DOLDA KOSTNADER

Dolda kostnader – Hidden Costs

I litteratur och studier kring nätbaserat lärande (t ex Bacsich, 1999 och Forsyth, 1998 samt Brenner, 2003)¹³⁰ finns behandlat dolda kostnader (eng. 'Hidden Costs') - i begreppet finns merkostnader som utbildningsanordnaren inte direkt bekostar, t ex programvara, eller tillgång till egen dator – även betraktas sådant som frustration, motivation etc.

"The biggest hidden cost in doing any course outside of mainstream delivery is personal cost: this cost is one of time, frustration and confusion. Doing any course involves a commitment of time. ..."This may lead to confusion and stress. My advice is that you should make sure that the course you are seeking to use on the Internet is robust and is supported."

(Forsyth, 1998 sid 145-146)

Digital tentamen och online test är inget helt nytt, men för de som ej har vanan att planera och utföra digital tentamen kan dolda kostnader vara kännbara. Frustration och krångel är trösklar som gärna kan resultera i sämre studieresultat och lägre genomströmning. Man kan strukturera upp dolda kostnader enligt en tabell (Brenner, 2003):

Exempelmall för att strukturera dolda kostnader, före under och efter digital tentamen:

Perspektiv:	Före digital tentamen	Under digital tentamen	Efter digital tentamen
Lärare	Svårt få support, utbildning		
Organisation		WiFi/Nätverket krånglar – det tar tidsresurser i anspråk för tekniker	
Student	Svårt får support och testa sin BYOD	Motivationen minskar p g a nätverket krånglar	Tar lång tid få tillgång till slutlig bedömning

¹³⁰ Bacsish, P. (1999) The Hidden Costs of Networked Learning: The Consequences for University Administrators. Paper presented at the 12th International Meeting of University Administrators (IMUA) 5th – 9th September, 1999 at Edinburgh University, in Scotland www.shu.ac.uk/cnl

Forsyth, I. (1998) Teaching and Learning materials and the Internet. London: Kogan Page

Brenner, M (2003) 2.1.2.1 Dolda kostnader – 'Hidden Costs', i Myringer, B & Wigforss, W (2003) Guide för nätbaserad distansutbildning vid universitet och högskolor. FoV rapport Nr 4, Reviderad upplaga: Lunds universitet ISSN 1651-1689

Utifrån organisationsperspektivet är arbetet på så kallad synkroniserad operativ nivå. För ett införande och projekt kring datoriserad tentamen blir uppgiften att möta svårigheter med s.k. Hidden Costs för lärare/student och samtidigt även se att serviceorganisationen har höga kostnader för transferering om lösningarna inte möter upp till de krav som studenter (som kund innan kurs/tentamen och som inobjekt under och efter kurs) har. Man är även intresserad av att även lärare/examinators krav samtidigt kan få en lösning. En lösning där alla får lägre dolda kostnader är bäst. Tid är en stor del av begreppet dolda kostnader – d v s det tar lång tid få arbetet gjort eller det upplevs så. Ju snabbare vi kan lösa problem - ge support, distribuera accesskoder till tentamen, ladda ned säker webbläsare, installera särskild programvara för lyssna/se videofilmer vid digital tenta, reda ut krångel och registrera sig till digital tenta, få kontakt och hjälp - ju lägre dolda kostnader kan vi anta.

Dolda kostnader är mer känt inom kvalitetsarbete, då nämns ofta dessa aspekter som alltså inkluderar s k dolda kostnader:

- A) Externa felkostnader
- B) Dolda kostnader
- C) Bedömningskostnader
- D) Förebyggande kostnader
- E) Kostnader för interna fel

För att minska och åtgärda dolda kostnader behövs ett gott förebyggande arbete i rutiner, anpassade lokaler och IT-infrastruktur, tydligt information till studenter och goda förutsättningar för lärare/examinatorer med utbildningsinsatser och support organiserad av lärosätet.

En ytterligare aspekt på kostnader är totalkostnaden för implementation, drift och underhåll av datoriserad tentamen enligt TCO - Total Cost of Ownership. TCO är här den totala kostnaden för tillgången till datorer/tunna klienter, IT-systemlösningen i sin helhet, anpassade lokaler under hela dess livscykel, från förvärv till förfogande. Syftet med en TCO-analys är bl a är att identifiera, kvantifiera och i slutändan minska totala kostnader, dvs optimera verksamheten. T ex finns nytta med TCO i samband med eventuellt ägarbyte eller spridning av olika typer av kostnader - alltså om vissa av kostnaderna skall tillföras central organisation eller t ex ligga på fakultetsnivå. Kostnadsfördelningsnyckeln – om sådan behövs – bör stimulera till att verksamhetsutveckla och optimera verksamheten, säkra kvalitet och förbättra säkerhet för att minska t ex möjlighet till fusk vid datoriserad tentamen.

I rapporten *The Hidden Costs of High School Exit Exams*¹³¹ (2006) nämns dolda kostnader hos "Exit Exam", "... scoring and interpretation of results, management and compliance, and data collection are all costs connected to implementing and sustaining exit exams."

¹³¹ The Hidden Costs of High School Exit Exams

Author(s): Hoor Bhanpuri and Susan K. Sexton

Published: September 19, 2006

- See more at: <http://www.cep-dc.org/displayDocument.cfm?DocumentID=269#sthash.60MuUIFd.dpuf>

<http://www.cep-dc.org/displayDocument.cfm?DocumentID=269>

Dolda kostnader kan även vara följande:

“Policymakers must incorporate design and development costs in their budget at least every few years. Another factor to not be ignored is the additional cost associated with designing and developing multiple versions of an exit exam to meet the needs of students with disabilities.”

The Hidden Costs of High School Exit Exams (2006)

Risk- och sårbarhetsanalys (ROS)

För att minska faktiska och dolda kostnader samt minska sannolikhet för att problem uppkommer samt att konsekvenserna av dessa blir ödesdigra – behövs en korrekt bedömning av vilka problem som är mest sannolika och kommer medför stora konsekvenser. I projektet har vi gjort en förenklad risk- och sårbarhetsanalys (ROS med hänsyn till arbetsflödet - före, under och efter) och utifrån de olika aktörspektiven – lärare, organisation och student, med en uppdelning av riskerna kring teknik och risker kring administration/organisation.

UNINETT i Norge kommer i december 2015 med en ROS. Denna blir uppdelad i tekniska aspekter och i administrativa/organisatoriska aspekter och vi rekommenderar att man även tittar på den för att få ett bredare underlag för vidare risk och sårbarhetsanalys.

Exempel:

Elavbrott på Campus kort efter att ett test startat – Mycket låg sannolikhet men det får förstås katastrofala konsekvenser (Force majeure) om tentan bryts helt. Dock finns förståelse då detta var en extern faktor (t.ex. en avgrävd elkabel) och alla studenter får förstås möjlighet att göra om tentamen senare. Läraren får förmodligen göra om en del frågor då vissa frågor redan besvarats men hela testet har inte avslöjats tack vara att representationsformen var att en fråga visades per gång och att studenten inte kunde se hela testet.

Fusk sker förstås i lika stor grad som vid papperstenta, dock är sannolikheten till fusk förmodligen högre då studenterna även kan ha tillgång till Internet som källa, för att söka svar eller kommunicera med andra. Detta om lärosätet alltså inte använder en säker webbläsare som stänger ned datorn i kioskläge – så studenten bara kommer åt e-testet. Om fusk upptäcks utan säker webbläsare så blir det förmodligen ett disciplinärende och detta är en allvarlig konsekvens både för student och lärosätet.

Exempel på ROS – för datoriserad tentamen:

Konsekvens

Allvarlig	Elavbrott på Campus - tentamenssal och nätutrustning är ej kopplat till reservsystem – dvs UPS och dieselaggregat (Force majeure)	Datorutrustning och plats för FUNKA-student fungerar inte – tentand kan inte genomföra den digitala tentan	Fusk sker p g a ingen säker webbläsare används – blir ett disciplinärende
Betydlig	Planering och sjukdom – för få tentavakter på plats	Students dator (BYOD) ej uppdaterad – kan ej genomföra vissa frågetyper	Nätverket/WiFi tidvis upphör fungera
Mindre	Installation av säker webbläsare krånglar vid testning hos IT-support för student	Students egen dator fungerar inte, glömt el-adapter – får låna reservdator	Antal samtidiga användare är högt – systemet upplevs som gå trögt
	Låg	Medel	Hög

Sannolikhet

En av utgångspunkterna är att ju mer komplex funktionalitet IT-systemlösningen har för datoriserad tentamen bland annat på grund av antalet beroendesystem (integrationer) så finns en uppenbar risk och sårbarhet att vissa system inte fungerar bra tillsammans eller inte fungerar efter till exempel uppdateringar.

En annan av utgångspunkterna av ROS är att digital tentamen på campus utgår från papperstentamen i skrivsal, där det signifikanta är att studenterna är i en mycket kontrollerad likvärdig miljö när de gör sin tentamen/examination som i många andra examinationsformer. Ju mer och längre bort från denna plats (samma skrivsal) som den datoriserad tentamen görs, ju större sannolikhet att problem uppstår och även förmodligen ger högre konsekvenser, eftersom kontrollmöjligheterna är andra eller inte finns. Fusk är svårare upptäcka vid en online-tenta hemmavid än i en skrivsal.

Risk- och sårbarhetsanalys kan göras på flera olika sätt, projektet har fokuserat på några verksamhetskritiska aspekter bland annat utifrån verksamhetsanalyserna i rapporten och litteratur som rapporten refererar till.

Analyserna har gjorts utifrån uppdelning av perspektiv för lärare, organisation och student – då även med hänsyn till före, under och efter att den datoriserade tentamen skett.

RoS Digital tentamen - Lärarperspektivet

Sannolikhet

Mycket hög sannolikhet 5	22. 24. 26.	16.			1.
Hög sannolikhet 4	20.	13.		8. 9. 11. 12.	2.
Medelhög sannolikhet 3	21.	18.	14. 15.	7.	3.
Låg sannolikhet 2	27. 35. 36.	23. 25.	17. 19.	6. 10.	4.
Mycket låg sannolikhet 1	28. 33. 34.	29. 30. 31. 32.		5.	
	Mycket begränsande 1	Begränsande 2	Allvarliga 3	Mycket allvarliga 4	Katastrofala Konsekvenser 5

Konsekvenser

Riskenivå för lärare:

Mycket hög risk	<ol style="list-style-type: none"> Systemlösningen klarar inte av FUNKA-studenter, , Ej infört eller tydligt formulerat hederskodex kring fusk, Tentand får tillgång till innehåll (test, frågor eller/och svar) före tentan, Tentand använda, betala annan person/ombud göra testet,
Hög risk	<ol style="list-style-type: none"> Få eller inga IKT-pedagoger, IKT-support, Utbildning för lärare, Få publiceringsalternativ för e-test, Systemlösningen har ingen säker webbplats, Systemlösningen har inget övervakningssystem, som tar skärmbilder eller loggar på datorn, Använda otillbörliga och otillåtna hjälpmedel/utrustning, Tentand kan kopiera svara via tillgång från annan tentand/student medan testet tas, Att Adobe Connect ej används vid digital tentamen på distans, Att Classroom Management System inte används vid datoriserad tentamen i datasalar,
Medelhög risk	<ol style="list-style-type: none"> Svag funktion statistikuppföljning, svårt analysera resultat, Utbildningsguider för lärare finns ej, Förståelse från ledningen, Systemlösningen följer ej QTI-standard, Systemlösningen har ej frågebänk, Systemlösningen klarar bara av få frågetyper (få flervalsfrågor), Systemlösningen klarar inte av filer/bildhantering,
Låg risk	<ol style="list-style-type: none"> Ej accept för använda BYOD för digital tentamen, Kurser för lärare finns ej, Systemlösningen klarar inte av vissa ämnesområden (t ex matematik, naturvetenskap, teknik), Systemlösningen kan ej utbyta (importera/exportera test el frågor, Texteditorn klarar inte av symboler, matematiska formler, Systemlösningen klara inte av tredje parts programvara (autentisk examination), Kan bara köra på lokalt nätverk (Internet externt ej tillgängligt), Oklar strategi och målbild för datoriserad tentamen,
Mycket låg risk	<ol style="list-style-type: none"> Lärarna använder ej nya digitala/alternativa värderings- och examinationsmodeller, Lärare kan ej skapa frågorna till test offline, Programvara för skärmövervakning accepteras ej, Övervakning med kamera accepteras ej, Använder ej LMS/lärplattform som har funktion för e-test, Systemlösningen klarar inte av skapa frågor till nationella prov, Systemlösningen klara inte av tentamensmallar, System lösningen klarar inte av slumpmässigt urval, Att bedömningsmallar inte används vid rättning/bedömning, Att fler lärare är med och granskar/gör bedömning,

Organisationsperspektivet

Sannolikhet/problem

Mycket hög sannolikhet 5	z.		j. l.		
Hög sannolikhet 4	å.		i. o.	g. m.	c.
Medelhög sannolikhet 3			q. v. r. w. s. t.	h. k.	a.
Låg sannolikhet 2	ö. aa. bb.	ä.	u.		b.
Mycket låg sannolikhet 1		cc.	x. y.	m.	e. f. g.
	Mycket begränsande 1	Begränsande 2	Allvarliga 3	Mycket allvarliga 4	Katastrofala 5

Konsekvenser

Riskenivå för organisation:

Mycket hög risk	<ul style="list-style-type: none"> a. Systemlösningen klarare ej hög samtidig belastning, b. Ej dubbelkompetens för administrativa roller, c. Ej dubbelkompetens för administrera systemlösningen, d. Tentand får tillgång till innehåll (test, frågor eller/och svar) före tentan, e. Tentand konspirera med expert eller tentavakt och få tillgång till testet, f. Någon hacka in i databas eller ändra betyg/omdöme, g. Totalt strömavbrott på Campus
Hög risk	<ul style="list-style-type: none"> h. Utbildade tentavakter, ej IKT-tekniska tentavårdar i. WiFi som ej fungerar tillfredställande (svajig, ej dedikerat nät), j. Ej lämpliga lokaler, brist på ändamålsenliga lokaler, Hyr tentalokaler, k. Ingen arbetsgrupp för digital tentamen, l. Ej klara behörighetsroller för administrera datoriserad tentamen, m. Ingen säker webbläsare till systemlösningen, n. Autentisering ej förstärkt - bara som nu vid papperstenta, o. Ingen kostnadsberäkning har skett inför införande av datoriserad tentamen (TCO-analys), p. Vid upphandling av systemlösningen har upphovsrättsliga villkor inte tagits hänsyn till (IPR),
Medelhög risk	<ul style="list-style-type: none"> q. Problem anskaffa utbildade tentavakter, r. Problem utbilda tentavårdar, s. Särskilda bokningsrutiner för digital tentamen finns ej, t. Ej pådrivande ledning, u. Oklart vem som äger dokumentet för policy & regler för tentamen, v. Ej definierade roller för administrera datoriserad tentamen, w. Systemförvaltningsmodell saknas, x. Klientdatorer ej förberedda för datoriserad tentamen, y. Att e-arkivering ej sker lagenligt, enligt rutiner för e-arkivering (informationsklassn skett)
Låg risk	<ul style="list-style-type: none"> z. Ej uppdaterade BYOD, å. Nationell strategi och beslut om digitalisering av examination, ä. Oklart system för e-arkiv,
Mycket låg risk	<ul style="list-style-type: none"> ö. Pilotverksamhet finns ej, aa. IT-system saknas för boka vakter, placera vakter, informera vakter och placera tentander, bb. Inga eller olika rutiner för hantering av anmälningsprocess för digital tentamen, cc. Ingen integrering med andra relevanta system,

Studentperspektivet

Sannolikhet

Mycket hög sannolikhet 5	Q.				
Hög sannolikhet 4				E. I. J	A. B.
Medelhög sannolikhet 3	T.		M. N. O. P.	F.	D.
Låg sannolikhet 2	U.	R. S. V.		G.	C.
Mycket låg sannolikhet 1	W.		L.	H.	
	Mycket begränsande 1	Begränsande 2	Allvarliga 3	Mycket allvarliga 4	Katastrofala 5

Konsekvens

Riskenivå för student:

Mycket hög risk	A. Svag funktionsanpassning i systemlösningen, B. IT-utrustning och lokaler ej FUNKA-anpassade, C. Bristande information före tentamenstillfället om datoriserad tentamen för FUNKA- studenter, D. Automatisk säkerhetskopiering finns ej
Hög risk	E. Ingen avskärmning mellan tentanderna (kartonger e d), F. Låne- och ersättningsdatorer finns inte till hands, G. Ingen eller bristande information till studenterna innan tentamenstillfället, H. Uppdaterade datorer, I. Inget lämpligt avstånd mellan bänkarna på plats, insyn på skärmar kan ske, J. Student kan se vad andra skriver/gör
Medelhög risk	K. Symboler svåra hantera, svag texteditor, L. Oklart hur hantera skrivverktyg och hjälpmedel vid digital tenta (anteckningspapper, miniräknare), M. Studenternas datorer (BYOD) ej förberedda för datoriserad tentamen, N. Studenterna har ej prövat sin dator i ett demo/övningstest innan tentamenstillfället, O. Kapacitet WiFi, P. Användning av BYOD – inga eller få rutiner eller regler finns,
Låg risk	Q. Studenten har svårt installera säker webbläsare, R. Student har glömt sin strömförsörjning/adapter, batterikapaciteten är för låg vid tentamenstillfället, S. Studenten är oinformerad vilken programvara som behövs, T. Studenten har inte tillräckliga administratörsrättigheter för datorn, U. Strömförsörjning saknas, V. Bristande information före tentamenstillfället om datoriserad tentamen för studenter,
Mycket låg risk	W. Inga instruktionsfilmer för studenterna på webben,

Aktör och risker - före, under och efter med tekniska och adm/org risker

Lärarperspektivet - risker

Före	Teknisk risk	Ingen säker webbläsare till systemlösningen Systemlösningen klarar inte av vissa ämnesområden (t ex matematik, naturvetenskap, teknik) Systemlösningen klarar inte av skapa frågor till nationella prov Systemlösningen har ej frågebank Systemlösningen kan ej utbyta (importera/exportera test el frågor Texteditorn klarar inte av symboler, matematiska formler Systemlösningen klarar bara av få frågetyper (få flervalsfrågor) Systemlösningen klarar inte av filer/bildhantering Systemlösningen klarar inte av tredje parts programvara (autentisk examination) Systemlösningen klarar inte av skapa frågor offline Klientdatorer ej förberedda för datoriserad tentamen
Före	Administrativ och organisatorisk risk	Accept för använda BYOD för digital tentamen Lärarna använder ej nya digitala/alternativa värderings- och examinationsmodeller Förståelse från ledningen Ej pådrivande ledning Ej lämpliga lokaler, brist på ändamålsenliga lokaler, Hyr tentalokaler Nationell strategi och beslut om digitalisering av examination Använder ej LMS/lärplattform som har funktion för e-test
Under	Teknisk risk	Systemlösningen klarar inte av FUNKA-studenter Få publiceringsalternativ för e-test Programvara för skärmövervakning accepteras ej Övervakning med kamera accepteras ej
Under	Administrativ och organisatorisk risk	Tentand använda otillbörliga och otillåtna hjälpmedel/utrustning Tentand använda, betala annan person/ombud göra testet Tentand kopiera svara via tillgång från annan tentand/student medans testet tas
Efter	Teknisk risk	Svag funktion statistikuppföljning, svårt analysera resultat Systemlösningen följer ej QTI-standard Systemlösningen kan ej utbyta (importera/exportera test el frågor Systemlösningen har ingen säker webbläsare Systemlösningen har inget övervakningssystem, som tar skärmbilder eller loggar på datorn
Efter	Administrativ och organisatorisk risk	Ej infört eller tydligt formulerat hederskodex kring fusk Att bedömningsmallar inte använd vid rättning/bedömning Att att fler lärare är med och granskar / gör bedömning

Organisationsperspektivet - risker

Före	Teknisk risk	Ej definierade roller för administrera datoriserad tentamen Ej klara behörighetsroller för administrera datoriserad tentamen Systemförvaltningsmodell saknas Pilotverksamhet finns ej Autentisering ej förstärkt, bara som nu vid papperstenta
Före	Administrativ och organisatorisk risk	Problem anskaffa utbildade tentavakter Problem utbilda tentavårdar Utbildade tentavakter, ej IKT-tekniska tentavårdar Få eller inga IKT-pedagoger, IKT-support utbildnings för lärare Utbildningsguider för lärare finns ej Kurser för lärare finns ej Särskilda bokningsrutiner för digital tentamen finns ej Oklart vem som äger dokumentet för policy & regler för tentamen Tentand får tillgång till innehåll (test, frågor eller/och svar) före tentan Tentand konspirerar med expert eller tentavakt och få tillgång till testet
Under	Teknisk risk	Systemlösningen klarare ej hög samtidig belastning WiFi som ej fungerar tillfredställande (svajig, ej dedikerat nät) Ej uppdaterade BYOD Student kan se vad andra skriver/gör
Under	Administrativ och organisatorisk risk	Ej dubbelkompetens för administrativa roller Ej dubbelkompetens för administrera systemlösningen
Efter	Teknisk risk	Oklart system för e-arkiv Någon hacka in i databas eller ändra betyg/omdöme
Efter	Administrativ och organisatorisk risk	Ingen kostnadsberäkning har skett inför införande av datoriserad tentamen (TCO-analys) Vid upphandling av systemlösningen har upphovsrättsliga villkor inte tagits hänsyn till (IPR)

Studentperspektivet - risker

Före	Teknisk risk	Instruktionsfilmer för studenter finns ej Studenten har låg digital kompetens kring webbläsare eller t ex installera programvara Studenten har svårt installera säker webbläsare
Före	Administrativ och organisatorisk risk	Studenten har inte tillräckliga administratörsrättigheter för datorn
Under	Teknisk risk	Symboler svåra hantera, svag texteditor Svag funktionsanpassning i systemlösningen IT-utrustning och lokaler ej FUNKA-anpassade Systemlösningen klarar inte av FUNKA-studenter Studenternas datorer (BYOD) ej förberedda för datoriserad tentamen Studenterna har ej prövat sin dator i ett demo/övningstest innan tentatillfället Studenten är oinformerad vilken programvara som behövs Studentens dator har inte tillräcklig kapacitet Automatisk säkerhetskopiering Kapacitet WiFi Strömförsörjning Uppdaterade datorer
Under	Administrativ och organisatorisk risk	Bristande information före tentamenstillfället om datoriserad tentamen för FUNKA- studenter Oklart hur hantera skrivverktyg och hjälpmedel vid digital tenta (anteckningspapper, miniräknare) Ingen avskärmning mellan tentanderna (kartonger e d) Låne- och ersättningsdatorer finns inte till hands Student har glömt sin strömförsörjning/adapter, batterikapaciteten är för låg vid tentamenstillfället Inget lämpligt avstånd mellan bänkarna på plats, insyn på skärmar kan ske
Efter	Teknisk risk	Egen dator (BYOD) fungerar inte som förväntat efter e-test
Efter	Administrativ och organisatorisk risk	Student får ej ut e-arkiverad tentamen med feedback digitalt Bedömningsmatriser och rättningsprotokoll finns ej tillgängliga

9 INFÖRANDE OCH SYSTEMFÖRVALTNING

Salsskrivningar räknas fortfarande som en av de mer rättssäkra examinationsformerna. Om datoriserad tentamen skall vara framgångsrik behöver man förstås ta med sig de erfarenheter och lärdomar man har från skrivsals-tenta med papper. En digitaliserad tentamensprocess medför nya utmaningar men också många administrativa fördelar och det öppnar också för nya möjligheter.

E-tester och datoriserade test är dock inget helt nytt utan har genomförts i flera år i mindre sammanhang och fortfarande finns det inget lärosäte i Sverige som gått över till digital tentamen i stor skala. I framtiden är det dock troligt att digital tentamen i stort sett helt kommer ersätta paperstentamen.

Utmaningarna består främst i utbildning av all inblandad personal och studenter samt säkerhetsarbete för att undvika fusk och möta de krav som ställs för att göra processen rättssäker.

9.1 ALLMÄNT SÄKERHETSARBETE MED E-TEST

ITS - International Test Commission - färdigställde 2014 *"The ITC Guidelines on the Security of Tests, Examinations, and Other Assessments"*¹³².

Guiden innehåller både strategiska och praktiska råd samt tips på hur ett lärosäte eller en utbildningsanordnare kan förbättra och kvalitetssäkra sitt säkerhetsarbete kring e-test. Dokumentet rekommenderas för den som är ytterst ansvarig för säkerhet och administrativa rutiner för e-test och digital tentamen på ett lärosäte.

I dokumentet framhåller man att man – för att vara framgångsrik i sitt säkerhetsarbete och för öka säkerhet vid e-test bör skilja på och identifiera:

- Hot
- Risker
- Sårbarhet
- Överträdelser

För att utveckla och införa säkerhetsrutiner behövs en säkerhetsplan. I arbetet med att kalkylera risker bör ingå följande:

- *"the likelihood a threat will be successful,*
- *the ease with which program vulnerabilities can be exploited,*
- *the amount of damage a threat may cause if it becomes a successful breach*
- *how prepared the program is to detect/stop a breach and repair the damage."*

(sid 10)

I dokumentet (sid 11-12) beskrivs och räknas upp vilka fuskmetoder som är hot, vilka kategorier av stöld som kan ske (stöld av data, test och frågor etc). Man bör göra riskanalyser för just fusk och stöld i samband med datoriserad tentamen. Att implementera säkerhet vid genomförande av e-test

¹³² https://www.intestcom.org/files/guideline_test_security.pdf International Test Commission (2014). International Guidelines on the Security of Tests, Examinations, and Other Assessments.[www.intestcom.org]

innebär att man fokuserar på hela arbetsprocessen från ax till limpa och utarbetar en säkerhetsplan. De listar följande moment:

- *Test taker registration*
- *Authentication or identification of test taker*
- *Test and item design*
- *Test development*
- *Test publication and distribution*
- *Test administration*
- *Test scoring*
- *Test results and candidate information collection and long-term storage*

(sid 15)

Flera av delarna i arbetsprocessen inkluderar förvaltning och distribution av känslig information mellan de som hanterar e-test.

Viktigt är även hur man arbetar för att upptäcka, motverka och hantera överträdelser samt hur man hanterar informationsflöde och data från att överträdelser rapporteras till hur beslut tas (för svenska lärosäten = ett disciplinärende).

Informationskällor för att upptäcka överträdelser kan vara flera – här är några exempel från guiden:

- *“from a news reporter or other media*
- *from a proctor’s irregularity report*
- *from a tip*
- *from data forensics reports*
- *from web monitoring reports*
- *from the automated security “systems” (e.g., use of inappropriate keystrokes during a test ; attempted hacking)”*

(sid 22)

Oavsett källan för överträdelserna så måste systemlösningarna och de administrativa rutinerna för e-test snabbt avgöra validiteten av rapporteringen/datakällan samt överträdelserns art och utbredning. Under e-testet bör övervakare agera genomtänkt och skyndsamt när överträdelser sker. I efterarbetet kan administrativt ansvariga behöva genomföra adekvata åtgärder för att förhindra att det sker igen, t ex justera i dokumenterade rutiner/regler/policys samt se över nivån av övervakning under tentamen.

Dokumentet är en gedigen guide och beskriver konkret vilka åtgärder som behövs för att motverka fusk, hot, attacker, överträdelser i varje steg i genomförandet av e-test och för att datoriserad tentamen skall vara kvalitetssäkrad och framgångsrik.

9.2 INFÖRANDE AV E-EXAMINATION - ERFARENHETER FRÅN AUSTRALIEN

I slutrapporten *“Transforming Exam: Process and platforms for e-Exams in supervised BYOD-environment – Final report 2014”* av Dr Mathew Hiller och Dr Andrew Fluck, nämns följande kritiska framgångsfaktorer och *“key lessons”* gällande införande av e-examination:

1. Gentle introduction –
 - ett gradvis införande är rekommenderat, där man startar med att digitalisera de nu förekommande pappersbaserade tentorna och där studenterna erbjuds att välja mellan papperstenta och datoriserad tentamen
2. Pre-exam preparation for students
 - Att kontrollera och förbereda studenternas portabla datorer innan de genomför den skarpa digitala tentan samt ge studenterna möjlighet att göra ett eller flera övningstest innan. Framförallt är detta rekommenderat för studenter som inte tillhör tekniska ämnesområden.
3. Pre-exam preparation for teaching staff
 - Tillhandahålla mallar för meddelanden, instruktioner och information om digital tentamen för lärare/examinatorer/tentavakter – även så det går att genomföra både pappers- och digital tentamen samtidigt.
 - Att tillhandahålla digitala tentamensmallar för lärare
4. Gemensamma rutiner
 - Rutiner kring fortbildning av administrativ personal, instruktioner till studenter och lärare, teknisk support till lärare och studenter, bokningsrutiner, registrering för tentamen, distribution av tentamen, inlämning och lämna tillbaka tentamen samt eventuellt USB-stick och annan utrustning. Rutiner bör vara enhetliga inom varje fakultet och vissa regler & rutiner även generella för lärosätet och möjliga att skala upp.

Rekommenderad approach är alltså ett införande med gradvis frivillighet där man samarbetar och utbyter erfarenheter inom lärosätet för att utarbeta och förankra fungerande gemensamma rutiner samt att man har ledningens godkännande för att vidareutveckla *verksamhetsstödet* för datoriserad tentamen.

En approach för utrullning och implementering av digital test är att påbörja använda befintliga digitala testverktyg (finns förmodligen redan i befintliga LMS/lärplattform) för att vänja studenterna vid olika digitala examination med digitala test – enklare duggor med "Quiz" eller kortare "Test" med flervalsfrågor som ett exempel. Att påbörja implementering av digitala test, med att direkt använda "Exams", dvs datoriserad tentamen är förmodligen svårare, då både lärare och studenter uppfattar detta som något helt nytt och okänt. Studenter är dock mer vana med "Surveys" då kursvärderingar vanligtvis är digitala numera på landets lärosäten.

9.3 UTBILDNING

9.3.1.1 Utbildning av tentavakter/tentavärddar

Utbildning bör erbjudas tentamensvakter i hur en digital tentamen genomförs, vilka rutiner som finns, vilka möjligheter som finns att fuska, och de bör själva även genomföra minst en digital demotest-tenta för att känna på hur det är att vara student och vilka problem som kan uppstå.

Det behöver även i varje fall inledningsvis finnas en viss mängd tentavärddar med lite högre IT-kompetens som klarar av att hantera de vanligaste problemen och kan stödja och hjälpa studenterna och övriga tentavakter så att den digitala tentamen kan genomföras utan stoppande tekniska problem.

9.3.1.1.1 Klipp från verkligheten

Vid Universitetet i Bergen Universitetet i Bergen¹³³ (DigUiB) har studenter utbildats som IKT-tekniska tentavakter, de fungerar som First Line Support vid tentamenstillfället och hjälper till vid just tekniska problem på plats. Det är uppskattat av tentanderna.

Vi Stockholms universitet där de använder sitt egenutvecklade EXIA för digital tentamen, finns erfarenheter att de yngre inte nödvändigtvis har större digital kompetens än äldre. Vid SU är upplevelsen att äldre tentavakterna fungerar bättre än de yngre – de ger trygghet och ”pondus” samt har lärt sig vilka problem som kan uppstå och hur fusk kan begränsas vid just digital tenta.

Vid HiG¹³⁴ är det många äldre tentavårdar som stödjer vi digital tenta och de får en grundkurs i hur online tenta fungerar och får göra demotest själva. Det är de bara de som anmäler sig frivilligt till de obligatoriska utbildningspassen för att bli tentavårdar för digital tenta, som uppfattas som ha förmåga, vilja, kunskap och färdigheter att stödja studenterna vid genomförande av digital tentamen.

Högskolan i Gävle har en anpassad utbildning i det testverktyg (LMS Blackboard) som för så kallad onlinetenta och digital tentamen vid campus. Det är bara de tentavårdar som har gått denna utbildning som används som tentavårdar för digital tentamen – onlinetenta i datasal och på lärcentra¹³⁵.

För att administrera och identifiera tentavakter finns ett kompletterande alternativ via UHR:s nya IT-system TentaAdmin på lärosätet. Där kan tentavakter märkas med metadata som visar deras digitala kompetens och lämplighet för att stödja och kontrollera vissa situationer av digital tentamen eller om de till exempel är lämpliga för stöd till FUNKA-studenter som gör digital tentamen med mera.

Systemet kan idag hantera stora delar av förfarandet kring digital tentamen och kan vidareutvecklas. Systemets huvudmoment är att:

- Boka vakter
- Placera vakter
- Informera vakter
- Placera tentander
- Informera tentander.

9.3.2 Information till studenterna inför tentamen

En tentamenssituation är en pressad situation och en tentamen pågår endast en begränsad tid. Vid digitalisering av tentamen är det därför viktigt att studenten känner sig trygg med den utrustning som den skall använda och vet hur det skall gå till så att inte ytterligare stress adderas på grund av att tentamen digitaliseras. För digital tentamen blir därför situationen lite annorlunda jämfört med papperstentamen och det kommer att krävas att studenten inför tentamen har fått se hur den skall använda systemet och datorn och fått prova att logga in och använda programmet. Vid BYOD-lösningar med egen dator kan dessutom krävas att studenten har installerat vissa program innan tentamen.

¹³³ DigUiB: <http://www.uib.no/utdanning/86719/digital-eksamen#>

¹³⁴ HiG: <http://hig.se/Ext/Sv/Biblioteket/Distansstudier-Flexibelt-larande/Pedagogiskt-stod/Onlinetenta-i-datasal-och-pa-larcentra.html>

¹³⁵ <http://hig.se/Ext/Sv/Biblioteket/Distansstudier-Flexibelt-larande/Pedagogiskt-stod/Onlinetenta-i-datasal-och-pa-larcentra.html>

Vid senaste Tentamenkonferensen i Falun (sept, 2015) diskuterade man kring att en videoinspelning kunde vara ett bra alternativ för att informera om hur ett tentamenstillfälle går till. I Norge använder flera lärosäten video för instruktionsfilmer. Filmerna finns på webbsidor där det beskrivs hur digital tentamen går till.

Videofilm kan sändas ut innan tentamenstillfället eller hänvisas till via lärplattform eller webbsidor med information om hur digital tentamen går till. Instruktionsvideo kan även visas eller finnas tillgänglig för studenterna innan de öppnar den publicerade tentamen. Vill man förvissa sig om att alla har tagit del av instruktionen går det även att bestämma att studenterna måste se hela filmen innan de får tillgång till den digitala tentamen som även kan kompletteras med att man klickar i och godkänner att man förstått reglerna och instruktionerna för den digitala tentan. Att tvinga alla att ta del av informationen är en fördel då alla får likvärdig information på samma sätt/villkor. Liknande arbetsprocess finns i flera plagiatskontrollsystem och lärplattformar med integrerade plagiatskontrollsystem där studenterna måste klicka i och bekräfta en "försäkranstext", att de inte lämnat in ett arbete som är en plagiering.

Instruktionsfilmer kan förhållandevis enkelt göras via de IKT- och mediaenheter finns på de flesta lärosäten numera. Det goda med instruktionsfilmer är att det är enkelt att visualisera och poängtera både med text och ljud samt fast och rörlig bild gällande regler samt hur tekniska problem löses. Det kan gälla hur säker webbläsare installeras, hur du navigerar och sparar/sänder in den digitala tentan et cetera. Om flera lärosäten använder samma programvara finns här även möjlighet till att samproducera instruktionsvideor.

9.4 SERVICENIVÅHANTERING - SLA

Enligt Haverblad¹³⁶ (2004) är servicenivåhantering

"...den process som skall säkra att de tjänster som IT-avdelningen levererar lever upp till kundens krav både när gäller tjänsternas innehåll och kvalitet. En tjänst ska levereras med rätt kvalitet, vid rätt tidpunkt, till rätt plats, på ett effektivt sätt och till en rimlig kostnad."

Servicenivån när det gäller verksamhetsstöd för datoriserad tentamen ställer stora krav på IT-avdelningarna. Det gäller driftsäkerhet och systemlösningens robusthet för alla samtidiga användare, integrationer och automatiskt datahantering, e-arkivering, uppdaterade datorer/klienter, IT-support till administrativ personal, lärare och studenter, fast och trådlöst nät och elnät till datorer. Allt teknik skall fungera klanderfritt vid tentamenstillfället. Nivån på dessa tjänster kan regleras och beskrivas i ett servicenivåavtal. Nedan följer ett modifierat utdrag som visar vad ett sådant kan innehålla enligt Haverblad – med projektets kommentarer inom parentes:

Vad ett servicenivåavtal kan innehålla	Beskrivning
Omfattning	Vilken tjänst avtalet gäller för och tjänstens innehåll
Hur kritiskt tjänsten är	Hur kritiskt tjänsten är för kundens affärsverksamhet (här hur verksamhetskritiskt för digital tentamen)
Servicenivåer	De olika servicenivåerna
Användarsupport	För vem användarsupporten gäller (för superanvändare eller "vanliga" användare och nivå på denna - här studenter, tentavakter, lärare etc)

¹³⁶ Haverblad, Angelica (2004) *IT Service Management i praktiken* Studentlitteratur

Restriktioner	rättssäkerhet, interna regler
Funktionalitet	för lärare/examinatorer/studenter och tentavakter/tentabokning/FUNKA-studenter etc
Förändringshantering	Hur förändringar hanteras (planerade driftstopp, servicefönster)
Säkerhet och sekretess	datalagring, anonyma tentor, e-arkivering, säker webbläsare, etc
Kundens och leverantörens ansvar	Ta fram en ansvarsmatris där kundens respektive leverantörens ansvar förtydligas.
Avtalsvillkor	Avtalsperiod och granskning av avtalet. Revision bör ske en till två gånger per år.
Rapportering	Specificera vad rapporter ska omfatta (avvikelse rapportering), hur ofta och till vilka den ska distribueras.
Möten	Regelbundna möten ska hållas mellan kund och leverantör
Katastrofberedskap	Om avtalet gäller, eller vad som gäller vid en allvarlig störning, som ett katastrofscenario. (ex. totalt elavbrott).
Tvister	Hur eventuella tvister mellan parterna skall lösas
Underskrift	Avtalet skall skrivas under av båda parter

Det rekommenderas att man upprättar ett serviceavtal - SLA där verksamhetsstödet från IT-enheten beskrivs för (kunden) systemägaren och de/n administrativa enhet/erna för tentamensbokning eller den fakultet som internt köper IT-service för datoriserad tentamen.

Bilagor för servicenivåavtalet kan t ex vara:

1. Förteckning över utrustning och lokaler samt programvara
2. Dokument: policy, processer och rutiner i samband med datoriserad tentamen
3. Webbsidor förknippade med datoriserad tentamen
4. Definition av begrepp och terminologi som används
5. Ansvarsmatris med ansvar för student, lärare, examinator, tentavakter och annan administrativ personal involverad kring digital tentamen
6. Informationsklassning för innehållet för arkivering/lagring av data
7. Hur hanteras konfidentiell information och data
8. Behörighetsroller och rättigheter i systemlösningen
9. Vem och vilka är leverantörer av tjänsten/erna
10. Beroendesystem. (exempelvis säker webbläsare SEB, Ladok, plagiatkontroll, LDAP . . .)
11. IT-arkitektur
12. Förändringshantering
13. Incidenthantering
14. Avtalsperiod
15. Force Majeure

Omfattningen och beskrivningen av tjänsten (hela systemlösningen för datoriserad tentamen) dokumenteras, vad som ingår respektive vad som inte ingår. Tjänstens funktionalitet, användarsupport och säkerhet. Till detta alltså vilken servicenivå som tillhandahålls av vilka parter, mät- och målvärden, med hänvisning till servicenivåer för detaljerad information – t ex tillgänglighet/öppettider/kontaktvägar för IT-support för tentavakter eller studenter.

9.5 PoC FÖR TEST AV INTEROPERABILITET OCH PRESTANDA

Inför implementering så bör rimligtvis integrationstest ske, så interoperabilitet säkerställs – dvs att upphandlad systemlösning kan prata med andra beroendesystem. Detta är en del av nästa testfas, systemtest. Systemintegrationstest är viktigt då systemlösningen för digital tentamen förmodligen kommer samverka med många olika andra system i driftsmiljön.

En testplan bör lämpligtvis tas fram där planerade tillvägagångsätt och avgränsningar beskrivs. Testmiljön tas fram - framförallt om systemlösningen skall köras på egen webbserver i lärosätets datorhall eller körs på ett annat lärosätets server i deras serverhall.

Prestandatester bör genomföras i autentisk miljö för att få så rättvisande mätvärden som möjligt.

I testplanen beskrivs och identifieras även resurs- och utbildningsbehov, vem som ansvarar för vad, risker och beredskap samt testobjektets omfattning. (Standarder IEEE 829, ISO 9000-3 är vanligtvis vägledande – iee.org / sis.se – Standard for Software Test Documentation).

9.6 RISKER OCH BEREDSKAP – BÅDE FÖR TESTPLAN OCH I SKARP DRIFT

Följande matrix ger exempel på hur man kan identifiera och dokumentera risker och beredskap för datoriserad tentamen:

Risk	Kommentar	Åtgärd	Prioritet
WiFi svag/avbrytes		Mäta hur många GHertz per kvm/användare	Hög
Tekniska problem som försenar testning		Prioritering i testplan	Medel
Säker webbläsare (SEB fungerar ej	Konfigurering, inställningar måste förmodligen ändras		Hög
Leverantör åtgärdar inte problem i önskvärd takt		Möten med leverantör	Hög
Webbsidor med rutiner för studenter ej publicerade	Vem ansvarar nu för publicering, uppdatering?		Låg
Integration med Ladok fungerar ej	Testlabbet innehåller endast en webbserver för testning		Medel

9.7 EKONOMISKA ASPEKTER VID GENOMFÖRANDE DATORISERAD TENTAMEN

För att planera genomförandet och införandet bättre, bör hänsyn tas till ekonomiska aspekter.

Kostnadstyperna nedan är viktiga:

- Licenskostnader
- Lokalkostnader
- IKT-resurser (personalkostnader för support, handledning etc)
- Kostnader egna webbserver (drift, underhåll)
- Integrationer med andra system (egna, molntjänster, uppdatering av API)
- Kostnader för klienter (lärosätets egna datorer/tunna klienter, reservdatorer för studenter som använder sin egen)
- Merkostnader för extra tentamensvakter
- Merkostnader för utbildning av personal, studenter och tentamensvakter
- Merkostnader it-support för studenter vid datoriserad tentamen

- Projektkostnader (projektledning, projektsamordning etc)

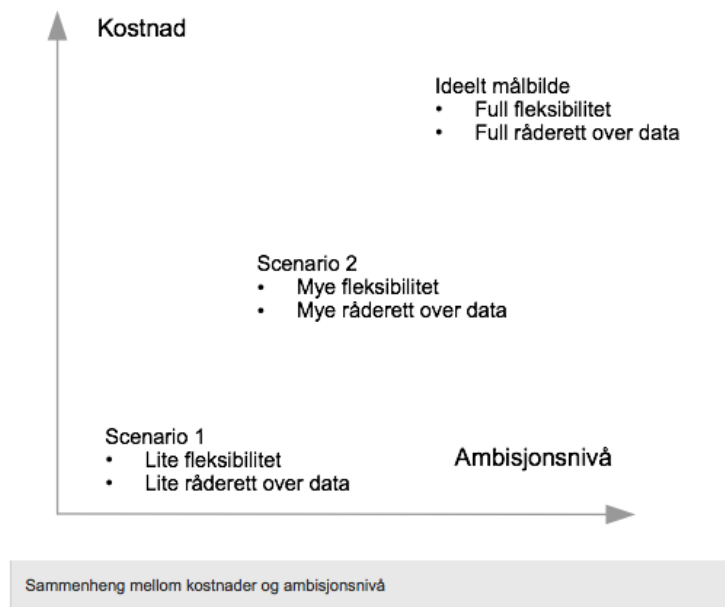
9.7.1 Exempel ur verkligheten

Universitetet i Oslo (UIO) har en grafisk bild hur de ser på kostnad i relation till ambitionsnivå (approach av införande/implementeringsmodell) – här tydliggörs att för att få full flexibilitet i t ex samordnad/flexibel datalagring med full kontroll av data – så ökar kostnaden.

Scenario 1 illustrerar typexemplet med en leverantör som i huvudsak använder molnet som lagringsyta och tillhandahåller all funktionalitet via ett API = ett beroende av en helhetsleverantör.

I Scenario 2 ökar flexibiliteten och man har licens för drift på egna servrar - t ex som när man själv driftar en önskvärd open sourcelösning.

Ideal målbild i detta sammanhang är att IT-infrastrukturen är enhetlig och att man har full valfrihet, flexibilitet och kontroll. Lagring som inte kräver rättssäkerhet och har låg informationsklassning kan lagras i en molntjänst samt vissa delar av e-testverktygets systemlösning. Andra delar av e-test-systemlösningen driftar man själv på egna servrar i egen säker driftmiljö. (Se i övrigt information om UIO i rapporten.)



Figur 13 Kostnad och ambitionsnivå, enligt UIO.

Vid några lärosäten i Danmark finns följande kostnadsbilder, enligt Søren Sten Hansen, *Senior Executive Officer for Development of Studies, Faculty of Science vid SDU.dk*:

Feasibility	Feasibility
<p>Feasibility means that the resources, which are required to conduct the exams, are present – e.g. staff, examination rooms, IT equipment and time.</p> <ul style="list-style-type: none"> SDU's LMS (Blackboard with supplementary modules) is under continuous development, to meet the demands from the different methods of digital exams. In order to do a cost-benefit analysis, we first need to estimate the direct cost: <ul style="list-style-type: none"> Six full-time IT-supporters: 6 * 50,000: EURO 300,000 Student employees (TA): EURO 66,000 Technical solutions and IT-staff for education software: EURO 730,000 Invigilators /supervisors: EURO 500,000 <p>There are no other direct costs because the exams are conducted in ordinary classrooms and the students bring their own device.</p> <p>Sum: app. EURO 1,596,000 per year. In 2014 110,000 assignment were handed in</p> <p>Cost: EURO 14.50 per exam per student or hand-in</p>	<p>Three digital exam projects:</p> <div data-bbox="837 302 1085 593" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>Aarhus University (AU):</p> <ul style="list-style-type: none"> In the pre-project 1671 users were involved with 327 censors and they concluded that the cost for 100,000 assignments would be 0.82 mill. Euro per year. The conclusion was that the main benefit was gained from automation of the workload of administrative faculty members. The Digital Assessment Project at Aarhus University incorporates workflow, the cost per assignment was estimated to EURO 8.20 Pro: cost effective Contra: No longer in production and no solution for open internet exam </div> <div data-bbox="1117 302 1364 425" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>University of Copenhagen (KU):</p> <ul style="list-style-type: none"> Exam house: 45,000 exam per year. Cost EURO 1 mill. Cost per exam EURO 22 Pro: Stable solution Contra: Limited workflow and not scalable </div> <div data-bbox="1117 436 1364 593" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>University of Southern Denmark (SDU):</p> <ul style="list-style-type: none"> EURO 14.50 per exam Pro: most feasible solution, scalable, open internet, high accept among students with BYOD: Contra: BYOD (depend on OS working with infrastructure). </div>

Kostnaden för Aarhus universitet var ca 8,20 EURO per digital tenta (kalkylerat på 100 000 digitala tentor), för Köpenhamns universitet ca 22 EURO (baserade på 45 000) och för Syddansk universitet (SDU.dk) ca 14,50 EURO (baserat på 110 000) för varje digital tentamen från ax till limpa. Den totala kostnadsbilden i Danmark varierar alltså mellan 75-200 kr för varje datoriserad tentamen. Vad kostnaden är på svenska lärosäten råder det mycket osäkerhet kring – då inga kostnadsanalyser eller beräkningsmodeller har nått detta projektet. Osäkerhet råder även vad kostnaderna per papperstenta är för närvarande. Enligt beräkningar i Frankrike runt nationella prov räknade man med en kostnad på 10 Euro vilket var en halvering av kostnaden jämfört med prov på papper.

Analysen av respektive upplägg är att om man fixerar sig vid "exam house", d v s en eller flera större lokaler, begränsar det antalet datoriserade tentamen per år och det är inte skalbart. Kostnaden är dock kontrollerbar (stabil lösning med större fasta kostnader). Lösningar med BYOD är mer flexibla men beroende av systemlösningen och att man arbetar med att bygga bra IT-infrastruktur där befintliga lokaler kan användas.

Ett sätt kan vara att inledningsvis använda fasta eller virtuella klienter i befintliga datasalar och succesivt parallellt pröva ut och skala upp användning av BYOD i vanliga läro-, föreläsnings- och/eller tentamenssalar med målsättningen av succesivt övergå helt eller delvis till BYOD. Detta för att ha kontroll på kostnadsutvecklingen, bemästra säkerheten och för att upprätthålla god kvalitet på det administrativa IT-stödet.

9.8 GANTTSHEMA FÖR SYSTEM ROLL OUT

Planering av införande av datoriserad tentamen kan ha stöd av ett projektplaneringsverktyg med Gantt-schema. Projektet tillhandahåller en mall för sk System Rollout att fyll i, en .mpx-fil (äldre MS-projektfiltertyp som konverteras till .mpp för import/export i projekthanteringsverktyg). Mall för System Rollout kan hämtas här: <https://hig.box.com/s/tryiqaepp2bmc5urn4h5303xagiuu73f>

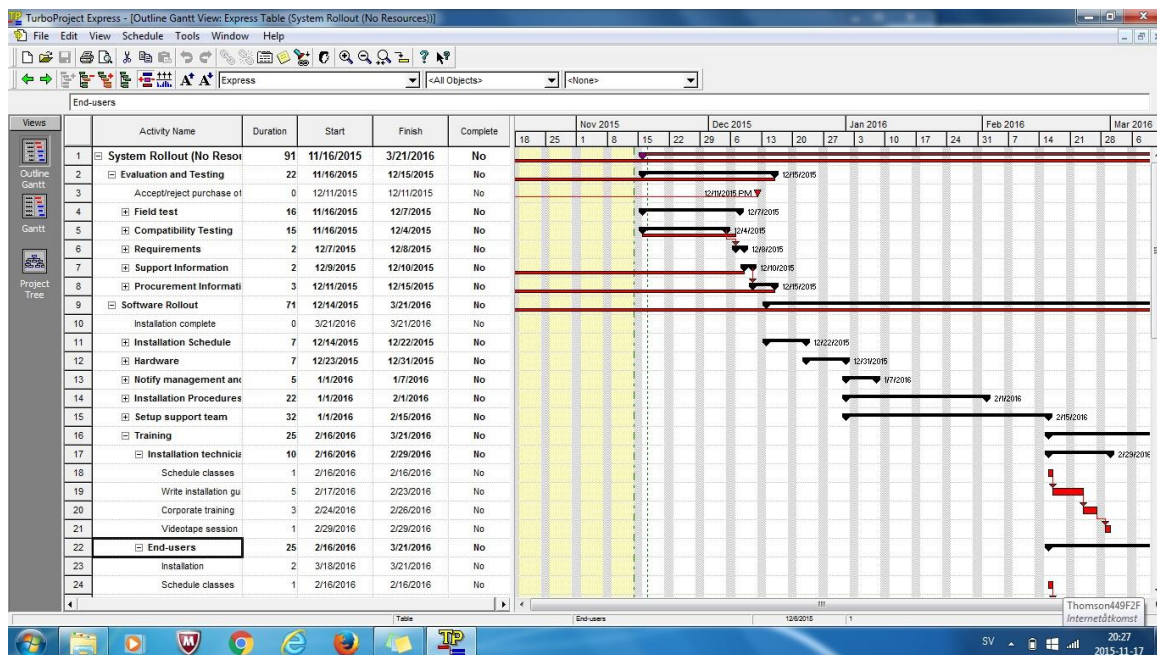


Bild 5: Gantt-schema – System Rollout

9.9 SUMMERANDE KRAVLISTA

9.9.1 Jämförelse mellan system

Projektet har gjort en excel-fil med funktioner som vi anser kan utgöra ett underlag för en kravspecifikation för lärosäten som vill jämföra olika systemlösningar och skall kartlägga och fundera över vilka funktionella krav lärosäten har - för lärosäten som alltså skall införskaffa, förhandla och upphandla en systemlösning för datoriserad tentamen.

Excel-filen har fungerat som frågemall (Questionnaire) från Projekt Digital tentamen till leverantörer och egenutvecklade systemlösningar på svenska lärosäten. Frågor skickades ut till de leverantörer som listas nedan. Urval skedde främst utifrån de som utvecklas i Norden eller i Europa och som redan i vissa fall används på svenska lärosäten. Rätt många har svarat, av de som inte svarat har någon kommenterat att de inte är intresserade av den Nordiska marknaden.

System/Leverantör	Kommentar	Svarat
Calibrand		nej
Cirrus	(Sowiso Holland)	ja
DigiExam	svenskt, används av Lund (se webinar)	ja
Dugga	System för prov, tentor och kunskapsvärdering som fått Vinnovastöd för att utveckling	ja
ExamSoft	Används av läkarutbildningen i Umeå	ja
Exam 4	Meddelar att de är nischade mot juridik	ja
Its Learning	LMS - lärplattform	ja
MapleSoft	Meddelar att det är nischade mot matematik	ja
Pearson VUE	globalt rätt stora	ja
KnowledgeMap	Nischade mot medicin/hälsa mobila test	nej
Surpass	Engelsk, har funnits sedan 1985	ja
Inspira	Norskt, har mycket funktionalitet, används/testkörs av UNINETT och snart BTH	ja

Questify	Utvecklas av Cito, svarade att de inte satsar på Europeiska marknaden och därför inte var intresserade av att fylla i vårt formulär	nej
Trifork		nej
The Testfactory		nej
Taotesting	Välutvecklat open source, värt att titta på. Används bl.a. för PISA-test i EU och nationella prov i Frankrike (Utvecklat av universitet från början och förvaltas vidare av OAT/Luxembourg)	nej
Turnitin	Plagiatsystem, utvecklad del för bl a kollaborativ rättning/bedömning av inlämningsuppgifter	nej
WISEflow	Utvecklas av Uniwise Danmark, används av lärosäten i Danmark och har testats av GU	ja
Exia (Stockholms egenutvecklade)	Har körts i skarp drift ett tag på SU (se webinar).	nej
Open Exam (Uppsala)	Utvecklat av en institution på UU. Systemet fungerar väl och de är öppna för att dela med sig och samarbeten (se webinar).	nej
AB Tutor (Classroom Management system)	Är inte främst ett testsystem utan utvecklat för en lärsituation i ett klassrum. I e-tentamenssammanhang intressant eftersom det är ett remote desktop system där man kan se och övervaka grupper av datorer samt låsa funktioner i datorer. Används av Geovetenskap på GU tillsammans med LMS i testsammanhang. (se webinar)	ja
flera LMS-system samt system för säkra webbläsare		nej

Alla svar har lagts in som blad i samma excelark. På första bladet i filen har vi länkat in ikryssade svar från varje leverantör och skapat en jämförelsematrix. En leverantör svarade dock i pdf-format och det har inte funnits tid att föra över deras resultat till jämförelsematrisen varför deras svar bifogas som en separat bilaga.

Några fält i jämförelsematrisen kan vara tomma. Det kan antingen bero på att de inte har valt att svara då de inte velat lämna ut information offentlig eller att svaret på frågan inte var ja eller nej och att man får gå in i på leverantörens blad och se vad de skrivit i kommentaren.

Maria Sunnerstam på GU meddelar också att de har sammanställt en lista med ca 200 skall och börkrav som de som är intresserade av kan få ta del av.

[Underlag för kravspecifikation, en frågemall \(Questionnaire\), Excelfil](#)

https://portal.nordu.net/download/attachments/49512701/Questionnaire_from_Sweden_151113%281%29.xlsx?version=1&modificationDate=1448543816000&api=v2

10 NYTTOEFFEKTER OCH REKOMMENDATIONER

10.1 IDENTIFIERA OCH VÄRDERA NYTTOEFFEKTER MED E-TJÄNST

Omställningen från papperstentor till digital tentamen kan beskrivas på flera sätt. Ett sätt är att beskriva vilka nyttoeffekter en organisation får med en ny e-tjänst. Personalkostnaden kan identifieras genom antal ärenden och hur många arbetstimmar som ett ärende tar (tidsuppskattning per ärende) – i vårt fall tentamensärende från skapa den på papper eller digitalt till att granska/bedöma och arkivera densamma. Tentamen är myndighetsutövning så att se detta som hantering av ett ärende ses som relevant.

10.2 KOSTNADSBERÄKNINGAR

Ett användbart webbverktyg är <http://ekalkyl.se/kalkyl/> - som finns som webbsida och som nedladdningsbart i Excel-ark för modifiering. Rubrikerna kan anpassas efter de hanteringssteg som lärosätet (central tentaenhet, fakultet/institution) själv har nu kring sina papperstentor och för en modifierad digital arbetsprocess med digitalt tenta. Ett annat kalkylverktyg som kan användas för att kostnadsfritt kostnadsberäkna digitala e-tjänster är Coster: <http://www.coster.ws/en/>

Affärsnytta¹³⁷ i e-tjänster är bl a:

- *Kostnadsbesparingar*: kostnaden för att driva en verksamhet innan införandet av nytt IT, minus kostnaden efteråt – när IT-lösningen är på plats och användningen har stabiliserats/blivit rutin.
- *Kvalitativ nytta*: förbättringar i de kvalitativa nyckeltal som används i verksamheten. Kan t ex vara kundnöjdhet, hög grad av samma bedömningar av vad som är hög kvalitet hos produkten
- *IT-nytta*: Kostnad för IT innan förändringen minus kostnaden efteråt.

Att införandet av digital tenta kommer få indirekta kostnadsbesparingar (ej specifikt budgeterade) i form av kortare arbetstid för att granska, bedöma och betygsätta studenternas tentor ser vi utifrån de tester och referenser som projektet redan nu har tillgång till. Här beskrivs att det ger mellan 30-70 % kortare arbetstid för examinator för att läsa, kommentera och betygsätta när tentorna är digitala.

När det gäller kvalitativ nytta så är visar både tester och skarp verksamhet med digitala tentor att anonym tentahantering och anonym "peer review" av tentorna ger bättre säkerhet genom att bedömningen blir mer rättvis och därmed även mer rättssäker.

Affärsnyttan med digital tenta kan beskrivas som kommunikationsrelaterad (underlättar kommunikation), distributionsrelaterad (värdekedjan effektiviseras och integreras – t ex reducera leveranstider) och framförallt för lärosäten interorganisatorisk (effektivisering av processer internt genom t ex effektivisering av administrativa processer.

Enligt Utredning – Digital eksamen NTNU 2015-2019¹³⁸ från Norges tekniska naturvetenskaplige universitet (2015-06-12) så blir det "Genvinster", både direkta och indirekta budgetmässiga samt kvalitativa. Vinsterna och med införande av digital tentamen är enligt NTNU (sid 6):

¹³⁷ Lundberg, D., 2004. IT och affärsnytta: Konsten att lyckas med investeringar i IT. Studentlitteratur AB, Lund, Sverige.

¹³⁸ Rapport: Utredning – Digital eksamen NTNU 2015-2019 (2015-06-12), Version 1.0 Författare: Per Hovde, Fundator AS & Stig Owe Olsen, Fundator AS

- Langsiktige økonomiske gevinster ved å innføre en digital plattform for prosessflyt som understøtter arbeidsprosessene og gjør disse mer effektive.
- Innføring av alternative vurderingsformer som reduserer behovet for tradisjonell skoleeksamen vil gi grunnlag for reduserte kostnader knyttet til selve eksamensgjennomføringen sammenliknet med digitalisering av dagens skoleeksamener.
- Økt relevans og kvalitet i vurderingen av studentenes kunnskaper sett i forhold til hva som etterspurt og relevant i arbeidsmarkedet.
- En enklere hverdag for vitenskapelig og administrativt ansatte gjennom forenklede arbeidsprosesser og færre manuelle oppgaver.
- Lavere risiko for manuelle feil, dvs. økt kvalitet.
- Økt omdømme for NTNU.

NTNU beskriver i utredningen omfattende (sid 30-34) vilken "Gevinstpotensial" som digital tentamen får både som direkte budgetmæssige vinster, indirekte budgetmæssige vinster och kvalitativa vinster. Effektiviseringen är knytten till digitaliseringen av tentamensprocessen och det gäller att själv identifera områden där vinstpotentialen är störst. Enligt NTNU så är arbetsbesparing i tid gällande granskning, bedömning och betygsättning samt arkivering det som sparar in mest arbetstid (därmed personalkostnader). De kvalitativa vinsterna är omfattande kring att minska manuellt arbete i de administrativa processerna, enklare läsa vad studenterna skriver, reducera felkällor, bättre möjligheter till rättvis bedömning, "enhetlig arbetsflyt" och inte minst hantering av tusentals tentor ur arkiveringssynpunkt. Ofta är kostnader relaterade till tentamen indirekta kostnader och svåra att identifiera i verksamheten (värt att notera).

Den gemensamma trenden är diskussioner om hur vi bedömer lärande. Ambitionen är att vi skall uppmuntra djuplärande. En annan sak som är på gång stort i världen just nu är "Competency-based degrees", som kanske kan översättas till kompetensbaserad examination. Det handlar om att man låter utbildningen vara integrerad med arbete. Studenterna är inte på lärosätena längre utan de finns på företag där lärosätet skräddarsyr en utbildning till arbetet. Poäng ges utifrån att man visar att man kan genomföra ett riktigt projekt i skarp drift. Examinationen är alltså själva projektet. [2] [3]

10.2.1 Gemensam upphandling – ramavtal eller DPS

Om ITHU tillsammans med SUNET önskar samordna upphandling för flera lärosäten, så kan dessa parter ta hänsyn till, att man enligt LMS-gruppen inom ITHU önskar använda sig av s k Dynamiska inköpssystem¹³⁹ vid upphandling av utbildningsstödjande e-tjänster (IT-systemlösningar) för högre utbildning. Detta inom ramen för samverkan för framtida LMS/lärplattformar inom ITHU och SUNET.

"Under 2015-2016 pågår ett intensivt arbete för att börja använda en helt ny upphandlingsform som stipulerats av EU under namnet DPS och som på svenska blir Dynamiska inköpssystem. Det innebär att vi kommer att kunna teckna långa ramavtal där leverantörer i ett senare skede kan ansluta sig till ramavtalet. Dessutom ger det mer omfattande möjligheter till förstudier och diskussioner med olika leverantörer."

LMS-gruppen och ITHU vill även

"... belysa hur vi på bästa sätt ska kunna beakta de pedagogiska kraven på systemen och diskutera med deltagarna hur vi kan gå vidare. "

¹³⁹ <https://www.avropa.se/Upphandlingar/itu/forstudie/dynamiska-inkopssystem/>

LMS-gruppen önskar framledes kunna

”...redovisa resultatet av RFI – Request For Information vilket är företagets möjlighet att lämna information om vad de kan leverera innan en upphandling och som kan utgöra ett stöd vid utformningen av förfrågningsunderlag i kommande upphandling.”

LMS-gruppen menar även att

”För att kunna göra bättre ramavtal är förstudiearbetet viktigt. I förstudien kartlägger vi de avropande organisationernas behov, synpunkter och erfarenheter samt marknadens utbud. Referensgruppsarbete och intervjuer är en viktig del i detta arbete.”

10.3 SUMMERANDE REKOMMENDATIONER - CHECKLISTA

Kostnadsanalys – införandebudget

Budgetering av införande bör ha uppdelning på genomförandekostnader, investeringskostnader och projektkostnader. Uppdelning i jämförande alternativ med endast eller delvis införande av BYOD. Kostnader per datoriserad tentamen bör tas fram. Kostnader per papperstentamen bör tas fram. Kostnadsbild med eller utan BYOD och för olika klientlösningar bör tas fram.

Utbildning och digital kompetens för personal

Utbildning och ”certifiering” av tentavakter/tentavårdar. Besluta om IT-studenter eller de nuvarande tentaövervakarna kan användas för IT-stöd vid tentamen och vilken IT-behörighet samt IT-kompetens som denna roll skall garantera. Utbildningsinsatser rekommenderas genomföras så att de som genomgått utbildnings anses ”certifierade” tentavakter med kompetens att anlitas för datoriserad tentamen.

Reservutrustning för studenter

Reservdatorer bör finnas tillhands för de studenter som inte har egen. Skall studenten rita bilder eller skanna egna ritade/skrivet som digital fil, bör lärosätet ha tillräcklig med reservutrustning tillhands även till detta. Studenter kan även glömma tilläggsutrustning såsom hörlurar och strömadaptrar.

Kontroll av utrustning och utbildning för studenter

IT-support/Drop in som ger studenter möjlighet att kontrollera sin dator inför datoriserad tentamen, samt få vägledning och hjälp med t.ex. nedladdning av säker webbläsare eller annan nödvändig programvara samt möjlighet att verifiera att allt fungerar i en testtentamen.

Studenter med funktionsvariationer

Det måste finnas möjligheter för FUNKA-studenter att genomföra en datoriserad tentamen, antingen med lärosätets dator/tunn klient eller med egen dator. Programvara för ökad tillgänglighet t ex rättstavningsprogram måste vara tillgängligt att installera även för BYOD-lösning.

Särskilda anpassningar enligt specifikation för varje student skall kunna uppfyllas. Det kan gälla avskild lokal, plats och vilrum eller extra stora skärmar, som skall finnas tillgängliga för FUNKA-studenter – som skall genomföra datoriserad tentamen.

Att i möjligaste mån följa de nya lagkrav och försäkra sig om att diskriminering av studenter med funktionsvariationer minimeras. Fokus och (minimi-) krav för programvara för datoriserad tentamen rekommenderas vara:

1. Intuitiv och tydlig navigation (i testläget för tentanden)
2. Storlek och färg på text och bakgrund kan justeras
3. Talsyntes kan användas
4. Testet kan styras med snabbtangenter och med tangentbordet
5. Texteditorn skall stödja studenten i sitt skrivande och i olika representationsformat
6. Publiceringsalternativ där studenten får längre skrivtid
7. Möjligheter att i möjligaste mån använda sin egen dator (BYOD), eftersom tentanden förmodligen har stödprogramvara i sin dator som underlättar
8. Utrustning som rita med digital penna, mus med scanner, musplatta som har sk Force Touch (att komma åt extrafunktioner om du kan trycker extra hårt) bör ha interoperabilitet med systemlösningen för e-test

System för tentamensadministration

IT-system rekommenderas för boka vakter, placera vakter, informera vakter och placera tentander. Rekommenderas att lärosätets utreder nuläget kring sin hantering av urvalet av studenter som har rätt tentera och tar fram systemlösningar (jmf. gärna med TentaAdmin från UHR.se).

Anmälningsprocessen

Att lärosäten utreder nuläget kring sin hantering av anmälningsprocessen för digital tentamen. Att förslag till möjligheter för integrering mellan relevanta IT-system undersöks.

Frågetyper

Att lärosäten utreder nuläget kring sin hantering av vilka de prioriterade frågetyperna är, utifrån vilka som används redan nu för papperstenta, och att i kravspecifikationen se över vilka möjligheter nya/andra frågetyper har för att möta nuvarande och framtida kursmål som skall examineras.

BYOD

Att lärosäten utreder nuläget kring sin hantering av BYOD. Samt har en översikt vilka standard- OS, webbläsare och specifika programvaror som måste finnas och hur programvaror skall installeras på ett enkelt och säkert sätt i datorerna, så digital tentamen kan fungera smidigt.

Service för studenter – lånedator och information

Att lärosäten utreder nuläget kring sin hantering av lånedatorer, nyttjande av datasalar med egna datorer, IT-support, drop-in för studenter som önskar säkra upp sin egen utrustning och genomföra test/demotenta. Att lärosätet lägger upp webbsida med användarstöd för olika roller kring digital tentamen – gärna videobaserad och lätt åtkomlig framförallt för studenterna.

Lämpliga lokaler – effektivt lokalutnyttjande

Att lärosätena inventerar och utreder sitt nuläge kring sin användning av befintliga tentalokaler (som används för papperstenta), befintliga datasalar, studiehallar eller andra lokaler/lärosalar – om de kan användas för digital tentamen. Att om datasalar används (eller andra salar där studenterna sitter relativt nära varandra), fundera över lösningar med kartongskärmar eller andra åtgärder för att begränsa insyn från sidan eller bakifrån. Elförsörjning, ventilation och nät behöver även anpassas och kablar dras i golv eller tak för att säkra utrymningsvägar, även för handikappade.

Använda Classroom Management System och Adobe Connect för övervakning

Att lärosäten utreder möjligheterna och begränsningar med att använda Classroom Management System vid datoriserad tenta i datasalar och att använda Adobe Connect för övervakning vid digital examination på distans.

Säker webbläsare vid e-test

Att lärosäten testat och inför SEB eller liknande programvara med sina nuvarande LMS/lärplattformar och lär sig hur SEB eller likande programvara fungerar i situationen med BYOD och lärosätets egna datorer, t ex i befintliga datasalar. SUNET och ITHU utreder nuläget och framtida hantering av säker webbläsare.

Plagiatkontroll och eventuellt andra specialprogram

Att man inventerar behovet av stödprogram från tredje part och eventuell integrering med tentamenssystem, alternativt behov av speciellt utformat tentamenssystem för vissa ämnesområden.

E-arkivering

Att e-arkivering sker lagenligt och på ett rättssäkert sätt enligt lärosätets administrativa rutiner gällande digitala tentamensmallar, digital tentamen, samt digital feedback på tentamen. Bedömningsmallar (bedömningsmatriser), frågebanks och andra dokument som administrativt berör examination samt rättning/bedömning bör informationsklassas för att utreda hantering av, för bevarande och gallring.

Upphandling och upphovsrättsliga aspekter (IPR)

Att lärosätet vid upphandling undersöker leverantörens licensvillkor gällande upphovsrättsliga aspekter (Intellectual Property Rights)¹⁴⁰ kring ägandet av innehåll (content) producerat med författarverktyg i IT-systemet eller lagrad data i systemlösningens databaser och systemmiljö. Här kan t ex noteras sådant som frågebanks, case-simuleringar, e-test/tentamallen och bedömningsmallar samt utdata såsom Learning Analytics bör särskilt undersökas, så inte leverantören har företräde till äganderätten till denna in- och utdata.

Intresse och möjligheter för gemensam systemlösning inom SUNET tjänster

Att SUNET tillsammans med ITHU undersöker möjligheterna för gemensamma systemlösningar för framförallt små och mellanstora lärosäten på liknande sätt som nu gör med LMS inom SUNET.

Juridiska aspekter

Datainspektionen är den myndighet som genom tillsynsverksamhet ska bidra till att behandlingen av personuppgifter inte leder till otillbörligt intrång i individers personliga integritet. Den som är personuppgiftsansvarig (PUL-ansvarig) på lärosätet skall veta att vi har ett ärende hos Datainspektionen gällande juridiska aspekter kring Datoriserad tentamen på lärosäten.

Projektet har lagt in ett ärende kring juridiska aspekter till Datainspektionen, Ärendet heter 2034-2015 och kontaktadress för handläggaren är Ulrika Harnesk, 08-657 61 22. Telefontider är mellan 09:00-11.00 hos Datainspektionen.

Kameraövervakning

Kameraövervakningslagens¹⁴¹ syfte är att se till så att kameraövervakning bara används när övervakningsintresset väger tyngre än integritetsintresset, enligt Datainspektionens webbsida. Länsstyrelserna hanterar inom respektive län sådana tillståndsprövningar och anmälningar.

”Lagen ger två möjligheter: Den ena är att den som ska övervakas lämnar sitt samtycke till övervakningen. Den andra möjligheten är att övervakningen sker efter att man tillämpat överviktsprincipen, vilken innebär att kameraövervakningen är tillåten om övervakningsintresset, som till exempel kan vara att förebygga, utreda och avslöja brott, förhindra olyckor, väger tyngre än den enskildes intresse av att inte bli övervakad. Datainspektionen har operativ tillsyn av kameraövervakning som sker på platser dit allmänheten inte har tillträde.”

Kameraövervakning inomhus och i skolor¹⁴², finns att läsa på Datainspektionens webbsidor.

¹⁴⁰ https://en.wikipedia.org/wiki/Intellectual_property

¹⁴¹ <http://www.datainspektionen.se/lagar-och-regler/kameraovervakningslagen/>

¹⁴² <http://www.datainspektionen.se/lagar-och-regler/kameraovervakningslagen/kameraovervakning-inomhus-i-skolor/>

Driftsäkerhet

Grundregeln är "inget får gå fel" och om det ändå gör det skall vi kunna spåra vem som gjorde vad och när. Det innebär att vi behöver fail over, backup, skalbarhet, robusthet, kontinuerlig sparning av data under hela tentamensprocessen och för varje student, loggning, säker autentisering, extra strömförsörjning, reservdatorer, osv. Det är viktigt att göra en grundlig risk och säkerhetsanalys kring de tekniska lösningarna.

Exam Monitor – övervakning av datorskärm och dataloggar

Rekommenderas att i första hand få information och lagar/regler utrett kring användning av programvara för loggning och skärminspelning liknade Exam Monitor. Vad anser Datainspektionen och UKÄ samt utbildningsdepartementet – måste undersökas innan påbörjad användning.

Molntjänster och PUL

På Datainspektionens webbsidor finns:

- Checklista för hantering av personuppgifter i skolor¹⁴³
- Information om Molntjänster och PUL¹⁴⁴
- Information om Molntjänster i skolan¹⁴⁵

Det som tidigare reglerat överföring av data mellan Europeiska unionen (EU) och USA är det så kallade Safe Harbor-avtalet. Nu ser man detta som ouppnåeligt, enligt EU:s uppgiftsskyddsombud. I oktober 2015 förklarade Europeiska domstolens Safe Harbor-ramverket ogiltigt som en mekanism för att legitimera överföring av personuppgifter från EU till USA. En tolkning är att det därför enklast att försäkra sig om att lagring av känslig data sker inom EU eller i Sverige.

¹⁴³ <http://www.datainspektionen.se/lagar-och-regler/personuppgiftslagen/skolor/checklista-for-hantering-av-personuppgifter/>

¹⁴⁴ <http://www.datainspektionen.se/lagar-och-regler/personuppgiftslagen/molntjanster/>

¹⁴⁵ <http://www.datainspektionen.se/lagar-och-regler/personuppgiftslagen/skolor/molntjanster-i-skolan/>

11 LITTERATURFÖRTECKNING

- [1] [Online]. Available:
http://www.hu.liu.se/lakarprogr/filarkiv/dokument%20/1.64493/PM_MEQ_konstruktion.pdf.
- [2] J. Shapiro, "Competency-Based Degrees: Coming Soon to a Campus Near You," 17 februari 2014. [Online]. Available: http://chronicle.com/article/Competency-Based-Degrees-/144769/?cid=at&utm_source=at&utm_medium=en.
- [3] S. Downes, "Beyond assessment- recognizing achievement in a networked world," 11 juli 2014. [Online]. Available: <http://www.slideshare.net/Downes/2014-07-11-beyond-assessment-recognizing-achievement-in-a-networked-world>.
- [4] "Mahara," [Online]. Available: <https://mahara.org/>.
- [5] "Criterion," [Online]. Available:
<https://criterion.ets.org/criterion/Default.aspx?ReturnUrl=%2fcriterion>.
- [6] "Eksamen med tilgang til Internett," 4 december 2013. [Online]. Available:
<http://www.udir.no/Tilstand/Forskning/Rapporter/Ramboll/Eksamen-med-tilgan-til-internett/>.
- [7] "Internet under eksamen er en succes," 4 oktober 2010. [Online]. Available:
<http://politiken.dk/indland/uddannelse/ECE1078946/internet-under-eksamen-er-en-succes/>.
- [8] A. M. Paul, "Robo-readers aren't as good as human readers - they're better," The Hechinger report, 13 augusti 2014. [Online]. Available: http://hechingerreport.org/content/robo-readers-arent-good-human-readers-theyre-better_17021/.
- [9] J. Shapiro, "Can Games Make High-Stakes Tests Obsolete," 30 maj 2014. [Online]. Available:
<http://ww2.kqed.org/mindshift/2014/05/30/can-games-make-high-stakes-tests-obsolete/>.
- [10] "Sim Lean," [Online]. Available: <http://spel.leanforumbygg.se/simlean/>.
- [11] "SDU Scribble Overview," [Online]. Available: <http://scribble.sdu.dk/>.
- [12] "IRIScan Mouse," [Online]. Available: <http://www.irislink.com/c2-970-189/IRIScan-Mouse---Scanner---Mouse-at-a-time-.aspx>.
- [13] "SDU Scribble Overview," [Online]. Available: <http://scribble.sdu.dk/>.

OBS! Övrig litteratur och referenser finns som källförteckningsnoter eller som webblänkar direkt i dokumentet.

12 APPENDIX

12.1 SEB – ETH ZURICH

Vid EUNIS 2014 presenterades ett paper "Making examinations more valid, meaningful and motivating: the online exams service at ETH Zurich". Det är ett relativt genomarbetat paper som beskriver många tankar kring examinationer i allmänhet och examinationer online i synnerhet. Vi vill därför ge det lite utrymme och nämna det viktigaste som poängteras i detta paper.

ETH Zurich projekt "Online Exams at ETH Zurich" startade 2007 och utmynnade 2010 i en institutionsvid online examinationservice. Systemet har växt kontinuerligt och läsåret 2013/2014 examinerades under höstterminen ca 4000 studenter via totalt 39 olika online-tentamina. I sammanhanget motsvarade det mer än 10% av alla skrivna tentamina vid ETH Zurich den terminen.

Man har ställt upp ett följande mål och ledande principer för sina online examinationer:

Mål:

1. Hjälpa studenten att lära sig mer genom att göra examinationer mer meningsfulla och motiverande
2. Göra resultatbedömning mer rättvis, korrekt och relevant
3. Effektivisera förberedelser, genomförande och rättning av examinationer
4. Skapa nya kontaktytor med examinator för pedagogisk support

Ledande principer:

1. Främsta drivkraften av en designlösning är att förbättra examina didaktiskt och pedagogiskt
2. Ett examinationstillfälle är en pressad och stressande situation där mycket står på spel. Online examinationer behöver därför vara robusta, pålitliga och intuitiva att använda.
3. Man behöver möta kundernas behov
4. Nya examinationer utvecklas enbart när det finns konkreta use case, i samarbete med examenstagare, och när det finns en fastställd tidplan med ett konkret tillfälle där den skall användas.
5. Tjänsten ska skala väl och kunna realisera och rationalisera processer samtidigt som tentander bibehåller samma ansvar som vid en traditionell pappersexamen.

När det gäller att mäta studenters kompetens så pratar man om tre ledord: objektivitet, pålitlighet och validitet. De definieras enligt följande:

- Objektivitet: examinationsresultatet behöver vara oberoende av examinator och omständigheterna kring examinationen
- Pålitlighet: examinationsresultatet behöver ge en pålitlig bild av en students kompetens som skall vara reproducerbart jämförbart
- Validitet: examinationsresultatet skall vara en representativ bedömning av en students kompetens, dvs examinationen skall mäta de kompetenser den utger sig för att mäta

Objektivitet och pålitlighet kan äventyras av en mängd faktorer såsom otillräcklig standardisering av examinationsrutiner, arbetsytor, struktur och frågor, avbrott under examination, misstolkade frågeställningar, svårläst handstil, dåligt språk och stavfel som leder till misstolkningar, humörsvägningar hos den som rättar som missgynnar somliga respektive gynnar andra beroende på när i tid man får sin tentamen rättad.

När det gäller validitet ligger svårigheten främst i att förvissa sig om att man inte bara mäter vad en student har lyckats lägga på minnet utan även mäter vad en student faktiskt har lärt sig på djupet samt har omsatt till högre ordningens kognitiva processer.

En stor fördel med online examinationer är att det öppnar för fler möjligheter. Det finns bland annat större möjlighet för tentander att förbli anonyma för de som rättar. Resultatet blir också oberoende av handstil och eventuell skrivkramp. Man kan också välja att rätta en fråga på alla tentor innan man tar nästa, vilket garanterar att resultatet på en viss fråga inte påverkas av hur bra eller dåligt det gått för en student på övriga frågor. Man kan även ha automatisk rättning på vissa typer av frågor samt rättningsmallar kopplade till i form av checklistor som man kryssar i. Det är också lätt att återanvända frågemallar samt formulera andra typer av frågor än vad som är möjligt vid en papperstenta. Här öppnas för möjligheten att använda bilder, ljud, video och animeringar, olika typer av datorverktyg såsom CAD-program, programmeringsverktyg, simulatorer och andra interaktiva virtuella miljöer som i många fall är autentiska arbetsverktyg. Ett sådant är t.ex. virtuella herbarium.

När det gäller tekniska lösningar för online examination så har man ställt upp tre krav. Det är pålitlighet, användarvänlighet och säkerhet. Här förväntas redundans och fail-safe mekanismer. En annan viktig faktor är att systemet måste vara så lätt att använda att det inte tar fokus från själva examinationen och riskerar att öka tentanders stressnivå ytterligare. Det skall därför förstås också finnas möjlighet för en student att bekanta sig med online-miljön i förväg. Nödvändiga säkerhetsrutiner och funktioner skall också finnas för att garantera sig mot fusk.

Sammanfattningsvis så har man nu ett system där en online examination på ETH Zurich genomförs under övervakning i en centralt administrerad datorsal på en dator som är kopplad till ett nät men i övrigt är nerstängd och uppsäkrad så att access till oönskade resurser och verktyg förhindras. Man har för detta byggt upp en miljö med virtuella desktops på vilken man installerat examinationsmiljön. Detta gör att man kan uppdatera och administrera examinationsmiljön fristående från klientdatorerna. Vid en examination kopplar en klient upp sig mot examinationsmiljön till vilken resultat sparas under examinationen. När examinationen är klar laddas studentens resultat upp till LMS-systemet. Man använder under examinationer verktygen Safe Exam Browser, SEB, samt Screen recording som tar screen shots varje gång den känner av att en användare interagerar eller minst varannan sekund. Varje screen shot taggas med metadata som bland annat berättar vilka applikationer och filer som är öppna, samt vilka processer som kör. Detta sparas och kan plockas fram och tittas på i efterhand om något frågetecken om rättvisa uppstår. Det fungerar även som backup om data förloras av någon anledning.

Man tänker på online examinationer som vanliga pappersexamina och har inga speciella regler för online examinationer. Dock finns vid varje tentamenstillfälle tillgång till minst en närvarande person från teknisk support. Det ges även möjlighet att skriva tentamen på annat ställe under förutsättning att man kan arrangera en övervakad examenssituation och en dator med en säker examinationsklient.

12.2 GÖTEBORGS UNIVERSITET – ERFARENHET FRÅN TESTER

Maria Sunnerstam från PIL-enheten, enheten för pedagogisk utveckling och interaktivt lärande, vid Göteborgs universitet presenterade på ett av ITHU:s webinarier ett antal pilottester med digital examination som de genomfört tillsammans med Handelshögskolan vid GU. Projektet heter Digital salsexamen (DEX)¹⁴⁶ och har en webbsida med dokumenterad information. Syftet med pilottesterna

¹⁴⁶ <http://pil.gu.se/projekt/digital-examination>

var att testa vad det innebär att arbeta med digital examination, hur det påverkar studenternas lärande samt lärarnas och administratörernas arbete. De genomförde totalt sex olika tentamina med totalt ca 200 studenter. De körde två tentor i vanlig tentasal och övriga i s.k. gradängsal (se bild).



Problemet med gradängsalen är att det kan vara lite trångt mellan raderna vilket ställer till lite problem om någon behöver gå på toaletten, särskilt om studenterna har med sig litteratur till tentamen, men i stort sett har det ändå fungerat bra.

Motivet till att man vill prova på digitala tentamina är dels den administrativa frågan, dvs den manuella hanteringen är omfattande och det blir ganska svåradministrerat när man har stora grupper med t.ex. 150 studenter och kanske fem rättande lärare så blir det mycket papperssortering hit och dit när alla svar skall distribueras till olika lärare och samlas ihop igen och sen lämnas till studenterna. Ett annat motiv är att modernisera hanteringen. I yrkeslivet skall de arbeta med en dator, det är ett normalt arbetsverktyg och att skriva tentamina för hand är helt enkelt omodernt.

De har testat molntjänster vilket gör att det blir en väldigt flexibel hantering eftersom rättande lärare kan nå tentorna varsomhelst i världen och vilken tid som helst på dygnet. Detsamma gäller för studenterna när de skall plocka ut sina tentor. Så det är en smart lösning på det sättet.

Förutsättningarna var att de lärare som ingick i testet var lärare som var positiva redan från början. Två lärare drog sig ur senare eftersom de hade tentor där det ingick matematiska formler och att rita grafer vilket inte stöddes av det system man valt för testet. De frågetyper som förekom under testet var essäfrågor och flervalsfrågor. Examinande lärare avgjorde om studenterna skulle ha med egen dator eller om en datorsal skulle bokas. Tentamen kräver trådlöst eller fast nät så att studenterna kunde komma åt molntjänsten med tentamen. Studenterna informerades i god tid. Institutionerna höll med utbytesdatorer vid behov och som en extra säkerhetsåtgärd fanns även papperstentor att tillgå. Inför tentamenstillfället hade studenterna laddat upp en klient på sina bärbara datorer.

Systemet som användes låser studentens dator under själva tentamen. Försöker studenten bryta det så räknades tentamen från det ögonblicket som inlämnad.

En av erfarenheterna var att det är väldigt olika hur lärare vill jobba. Somliga ville full koll på hur systemet fungerade och vill göra allt själva. Andra ville bara göra sina frågor och låta administratörerna i övrigt sköta allt utom själva rättningen. Vidare var det viktigt med ett nära samarbete mellan kursansvarig, kursadministratör och IT-support. Det är viktigt att den ena handen vet vad den andra gör.

Det var en del tekniskt strul i form av att vissa tentafrågor försvann, att någon fråga inte syntes ordentligt, någon students musmarkör försvann och det var även något OS som kraschade men överlag fungerade det ändå.

Efteråt intervjuades lärarna och eleverna fick svara på en enkät. Resultatet av försöket visar på att det sammanfattningsvis var väldigt positivt respons. Lärarna uppskattade framförallt att det var mycket lättare att läsa studenternas text samt att det gick att komma åt att rätta tentorna när som helst och var som helst. Lärarna tyckte också att det i många fall blev mer koncisa och mer genomtänkta svar än det blir vid traditionell papperstenta eftersom textredigering, dvs att flytta om och ändra text är mycket lättare. Andra kommentarer var att det är enklare att ge generell återkoppling till alla studenter, rättning kan påbörjas direkt efter att tentamen är inlämnad samt att det är mindre risk att tentor försvinner. Administratörerna tyckte också att det var lättare med mindre sorteringsarbete.

På studentsidan var somliga rent lyriska och de uppskattade att få arbeta med datorer som de känner sig trygga och vana med och att de slapp oroa sig för att de har dålig på att hantera penna. Andra kommentarer var att det är mer miljövänligt eftersom det blir mindre pappersförbrukning, man slipper skrivkramp, man slapp skriva en kladd och sen renskriva, att man fick ut allt man ville prestera i svaren, att det blir mer rättvis bedömning när examinator kan tyda vad som står på papperet. Det fanns dock också de som tyckte att det blir orättvist eftersom det kan vara väldigt stor skillnad mellan den som är snabb respektive långsam på att skriva på dator.

Ambitionen är nu att man skall *breddinföra* system för digital examination som alla kan ha tillgång till. Viktiga frågor är IT-säkerhet samt rättssäkerhet. Frågan är också om man skall inrätta stora datorsalar för digital examination alternativt om man skall ha mindre salar där studenterna tar med sig sin egen dator. De behöver även hantera frågan om hur man tillhandahåller teknisk kompetens. Skall man utbilda tentamensadministratörer och/eller komplettera dessa med teknisk personal. För de test som genomfördes hade man inte ordinarie tentamensvakter eftersom de kände att de inte behärskade tekniken. För bärbara datorer är strömförsörjning också en fråga man behöver lösa. Ett annat arbete är att anpassa styrdokument så att datorer tillåts vid examination. Vidare blir en av de viktigaste sakerna att tänka på inför en upphandling att systemet blir väldigt smidigt att använda. Om inte systemet är lätt att använda finns risken att tröskeln blir för stor och att systemet inte kommer att användas i den utsträckning man hoppas.

12.3 AB TUTOR – INFORMATION FRÅN LEVERANTÖR

Den 21 maj hölls ett webinar där Laurence från UK presenterade Tutors lösning.

Det har en grupphanteringsfunktion. I en grupp ingår en viss uppsättning datorer. Du kan se vilka som är inloggade på datorerna, vilken mjukvara som är installerad etc. Du kan visa alla skärmar från alla datorer, du kan låsa ner alla datorer totalt så att de bara kan se det som finns på datorn. Det är bland annat användbart för lärare när de undervisar. Du kan pusha ut filer med din examen och sen finns ett annat kommando för att låsa upp så att de kan läsa det.

Administration innefattar vilka processer som kör, event logs, det finns även en thumbnail view så att du kan se exakt vad alla studenter gör. Under thumbnailen ser du exakt vilka processer som kör på den aktuella datorn. Det visas även vem som är inloggad på respektive dator. Det finns även möjlighet att arrangera thumbnail så att du kan imitera var datorn finns i ett rum i själva fönstret. Om en student gör saker som den inte borde så, till exempel försöker nå en webbsida som de inte bör eller liknande så kan du se det.

Det är policystyrt. Det innebär att det är de regler du kan sätta upp. Det kan användas både för att blockera access till vissa saker. Kan alltså användas för White listning och blacklisting. Vad skriver de ut. Kan även användas för remote support. Därför finns en privacy policy så att lärarna kan klicka bort när det inte vill kunna vara övervakade. Man kan monitorera om ett visst ord skrivs och då skickas en alert till läraren, det blir ingen automatisk block. Windows reg – control. Mindre skolor har inte full kontrollfunktion. Mute sound gör att datorn tystnar. Screen capture gör precis det man förväntar sig. Traffic lights policy ger en icon som gör att de kan signalera till läraren med grön, gul eller röd.

Du kan skapa egna policys, t.ex. block facebook. Kan vara tidsstyrd. En policy kan tas bort tillfälligt för att till exempel öppna upp access till facebook under en lektion om social media.

Det finns även schemulering av policys. Lägsta nivå är en minut. Det kan till exempel användas för att stänga ner alla datorer en viss tid. Det går även att göra en soft shut down och lägga upp en varning som gör att en användare kan reagera.

Det finns även möjlighet att lägga in en policy som gör att vissa nätverksplatser inte kan nås. En policy kan droppas på en grupp och kommer då att slå igenom på alla datorer i den gruppen samtidigt.

Mjukvaran fungerar väldigt lika i Windows och Apple och du kan kontrollera den ena från den andra. Det finns även en för Ipad men det finns vissa begränsningar beroende på begränsningar som Apple lagt in.

AB Tutor behöver vara installerat på alla maskiner som du hanterar. I nästa version kommer något som heter dynamic groups så att studenter själva kan joina den lektion de vill delta på vilket underlättar för läraren. Har du din egen maskin så är du admin och då kan de förstås ta sig igenom säkerhetssystemet. Eftersom det finns övervakning så om någon tagit sig utanför det så syns det i övervakningssystemet eftersom maskinen inte visar det den ska (bör kontrolleras).

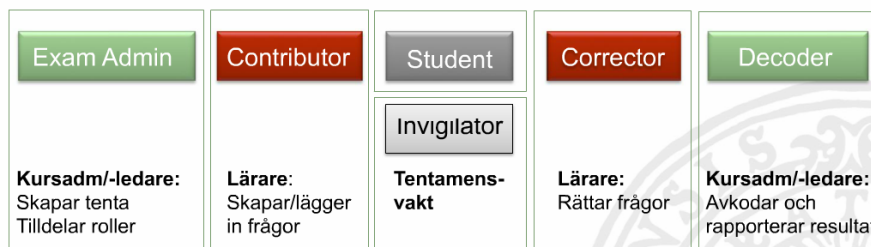
Alla kan se till exempel en demo i sin egen dator. Nu har de lagt till audio. Licenser kostar enbart för lärar- eller adminkonsollen. De erbjuder en trial-version som kan installeras på upp till tre admin- eller lärarmaskiner som man kan leka runt med i en månad. Bestämmer man sig för att köpa så behöver man inte installera om utan uppdaterar bara licensen.

12.4 OPENEXAM – EGENUTVECKLAT UPPSALA

Catharina Svensson vid biomedicinsk centrum vid Uppsala universitet presenterade OpenExam utvecklat på uppdrag av Uppsala universitet. De började titta på det här med digital tentamen 2008-2009 vilka möjligheter de hade att köra digitala salstentor men de hittade inget program som kunde fylla deras behov. Framförallt ville man inte lagra sitt data på en extern server någonstans. Det blev därför en *bottom up* process där lärare definierade de behov de hade och Anders Löfgren vid BMC-data satte igång och utvecklade det. Från 2010 har de kört systemet helt och hållet på visa utbildningsprogram på medicinska fakulteten, delvis på vissa farmaceutiska program och succesivt mer och mer på andra program och kurser inom universitetet. Det är vetenskapsområdet för medicin och farmaci som finansierat systemet så än så länge har de inte släppt på så många andra eftersom de inte har finansiering därifrån. Det första program de testade systemet på var internationella mastersutbildningar. Det är utvecklat som en digital salstenta. De började med sina datorsalar med fasta stationär datorer. Där kunde de köra upp till 75 simultana tentorande. Dock var avstånd i dessa datorsalar inte anpassade med ordentliga utrymmen mellan datorerna så därefter byggde de upp en speciellt utformad tentasal med möjlighet att använda bärbara datorer. De kan även använda universitetets datorsalar.



De 150 bärbara datorerna lagras på en rullvagn och är speciellt inköpta för digitala tentamen och får inte användas till något annat. Systemet är webbaserat och bygger på SOAP/REST och data lagras i en databas. Inloggning kräver användare och lösenord och man måste ha en tilldelad roll för att få komma in i systemet. Arkivering av provfrågor och studenternas svar sker automatiskt.



Figur 14 Definierade roller i systemet.

Man kan bara logga in i systemet om man har fått en tilldelad roll. Kursadmin bestämmer vilka lärare som skall ha tillgång, importerar anmälda studenter samt avkodar tentamen när allt är klart.

Man har även mindre rum i anslutning till tentasalen för studenter som är smittsamma t.ex. är kanonförkylda, men ändå vill skriva tentamen.

Systemet har bland annat gett ökad mobilitet. Till exempel kan en utbytesstudent från Kina sitta på en ambassad i Peking och göra omtenta. Man har inte testat att kombinera sitt system med en lock down funktion vilket skulle behövas för att kunna erbjuda BYOD. De gånger man känt av prestandaproblem har varit när alla skall logga in samtidigt.

Oklart med ägandet men Open exam verkar vara "öppen Källkod". Uppsala är intresserade av en vidareutveckling gemensamt i Sverige. För hemexamina ser man att Ping pong och liknande fungerat tidigare och ser inget behov att ändra den situationen. Det är examinationssituationen med salstentor som är intressant i sammanhanget och då med nerlåst dator. De har aldrig haft en tanke att använda dessa system för hemtentamenssituationen utan lutar där på traditionella LMS.

I Uppsala används alla typer av frågor, det rör sig om allt från självriktade multiple choice till egna ritningar/figurer kemiska formler, videosnuttar för fysioterapeuter och ljudupptagningar av hjärtljud. Det man bör tänka på är att mediafiler med ljud kräver hörlurar till varje dator.

Man gjorde utvärderingar och beräkningar för version 1.0 och enligt lärarnas bedömning kunde rättning genomföras på ca 30% av tiden. En vinst var att man kunde copy/paste kommentarer på frågor där studenter haft ungefär samma problem. Det är också lättare att skrolla och bläddra fram och tillbaka mellan frågor och tentor. MEQ-frågor är en av de saker som också underlättas med en digital lösning. Generellt så har kvalitén på svaren förbättrats avsevärt. Tidsbesparingen för en administratör var ca 11 timmar för en tentamen med 100 tentander.

Tentamen kan styras i tid och rum. D v s är den i en speciell tentasal så kan man inte komma åt den från annat ställe och inte heller någon annan tid än den som bestämts i förväg.

Varje rättande lärare kan se resultatet på och rätta sina egna tentamensfrågor och ser inte resultatet på övriga frågor. Tentamen anonymiseras av administratören när tentamen är färdigrättad och resultatet inte längre går att ändra. Det är inte möjligt att avkoda innan alla svar är rättade. Man kan sen välja om automatmail skall gå ut till studenterna eller om de meddelas på annat sätt. När rättning är klar och tentamen anonymiserad kan studenterna logga in i systemet och se sitt resultat, lite statistik över hur det gått samt ta del av lärarens kommentarer. Resultatet laddas upp i studentportalen varifrån det överförs till Ladok.

12.5 Exia – EGENUTVECKLAT STOCKHOLMS UNIVERSITET

Ulf Färjare vid Stockholms universitet presenterade på webinariet den 26 mars deras egenutvecklade lösning, Exia. Visionen med Exia-projektet är att det inte är ett teknikprojekt utan är ett pedagogiskt projekt som drivs av och med verksamheten. Det är viktigt att de får styra det hela och att ingen lämnas utanför och målet är att det skall ge tydlig verksamhetsnytta. Projektet styrs alltså främst av verksamhetens behov och de effekter de vill uppnå.

Målbilden är att systemet skall hantera hela examinationsprocessen där bokning, platser, vakter ingår och att examinationsdata hanteras transparent. Vidare tänker man att e-tentan skall vara en digital plugin och att inga processer skall behöva förändras för att själva tentamen blir elektronisk istället för på papper. Man har därför börjat i formen av klassiska salstentor. Just nu finns möjlighet att skapa essäfrågor och flervalsfrågor. För närvarande har 12 institutioner hunnit prova digital examination och det har fungerat bra.

Funktioner som stöds är slumpat urval, slumpvis urval av delmängd, flervalsfrågor med slumpade svarsalternativ, ordräknare. De tentamensformer som stöds är salstenta, hemtenta och kamratbedömning (peer-review). Närmast planerar man att lägga till grupp tentamen och nya frågetyper såsom word gap, streckfrågor, bundna svar och klusterrättning. Systemet har en enkelt ordbehandlare som stödjer det vanligaste typ fet, kursiv och understruken text samt punktlista. Man klarar de flesta tecken uppsättningar men inte formler, figurer och bilder direkt i applikationen. Man har ambitionen att i framtiden kunna länka till media men planerar ingen mediamotor. Däremot kommer man i någon framtid att ha möjlighet att hantera det som bilagor eller som applikationslänkar.

Arbetsflöde - Efter tentamen

Exam Admin | Contributor | **Student** | Corrector | Decoder

- Laddar ned pdf med rättningar, kommentarer och statistik

Examination result

Summary
You scored total 28.8 of maximum 67.0 points (57.8%) on this examination.

Graduation
Your graduation on this examination is: G

Score Table
This table shows a summary of your score versus the maximum scores. Questions without answer are marked with an "-" in the table.

Question	Score	Max score	Percent	Notice
Q1	2.0	3.0	66.7%	
Q2, Part a	2.0	2.0	100.0%	
Part b	1.0	1.0	100.0%	
Q3	0.0	1.0	0.0%	
Q4, Part a	0.5	1.0	50.0%	
Part b	1.0	1.0	100.0%	
Part c	0.0	1.0	0.0%	
Part d	1.5	2.0	75.0%	
Part e	0.0	2.0	0.0%	
Part f	1.0	1.0	100.0%	

Question 7

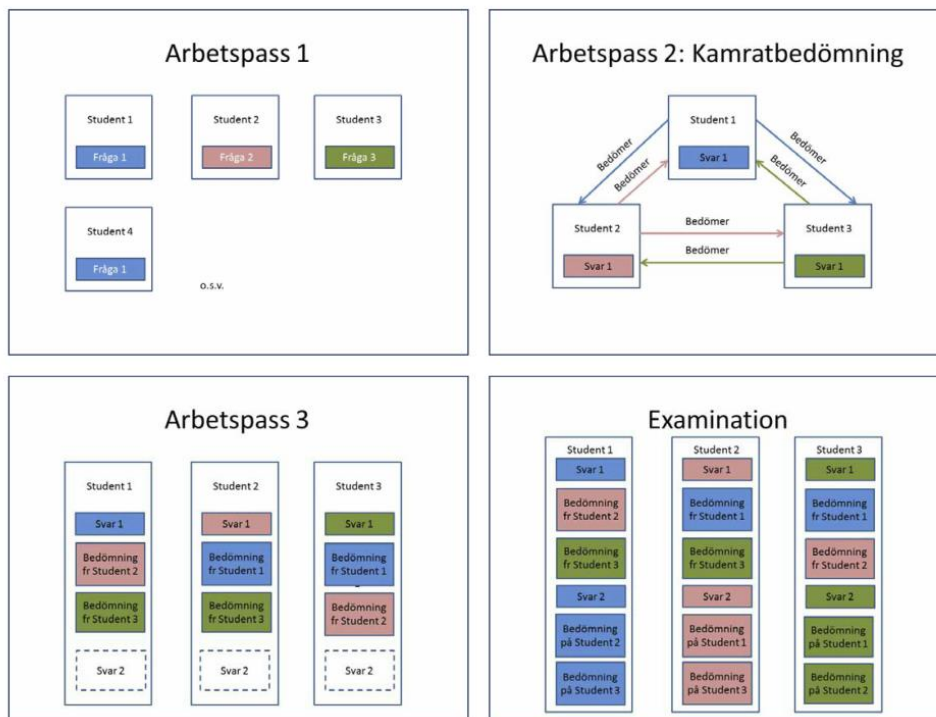
How are viroids transmitted between plants? Give four examples.

Your answer:
They are transmitted with genetic processes of change of gene material cause they haven't got proteins, and they act only with RNAs. Some of them have hammerhead like structures for cleaving of their own RNAs in pieces or they have mRNAs, which they use for transmission.

Teacher's comments:
mechanically (through wounds by contact or by plant sap), pollen, seeds, vegetative propagation (cuttings, potato tubers etc), insects

Your score: 0.0 (Max score: 2.0)

Kamratbedömning - principskiss



När det gäller säkerhet, administration och teknik så sparas allt data centralt. Man har i prestandatest genomfört simuleringar med ca 1000 samtidiga tentander. Vidare sparas allt var 20:e sekund inklusive alla versioner. Ett byte av vy triggar även en sparning så avbrott eller återtagande av äldre version är inget som helst problem. Rättning sker fullständigt anonymt. Autentisering sker via legitimation av tentamensvakt. Studenten skriver in i systemet vem de påstår att de är precis som vid en papperstenta och sen får tentamensvakten gå runt och autentisera studenten precis som vid vanligt papperstentamen.

Systemet har inte tagit höjd för att stödja mobila plattformar och det är främst att lägga upp frågor som fungerar dåligt pga. många felkontroller som tar väldigt mycket tid och kraft. SU tillhandahåller en "internet-låst" sal så man har ingen låsning av dator och tentamen öppnar automatiskt på en angiven tid. Man har inte automatisk låsning pga. att man inte vill skapa verktyg som hindrar i onödan. Tentamensvakterna sköter avslut precis som vanligt. Rättning kan påbörjas redan under tentamen. Rättning kan ske i systemet eller via lokala eller utskrivna PDF: er. Rättning kan delegeras till en eller flera samtidiga rättare. Vid avslutad rättning så låses tentan totalt och allt anonymiseras.

När det gäller integration vill man närmast koppla till plagiatkontroll. Därutöver har man ingen integration men har ambition att koppla ihop med Ladok och andra lokala system som man kan behöva kommunicera med för anmälan av tenta och administration runt densamma. Man avvaktar tills vidare med rapportering och har ingen automatik i den hantering. Bland annat på grund av att man avvaktar kommande e-arkivregler samt att man är ett stort universitet och att olika institutioner har olika rutiner. Tills vidare sparas resultat i systemet som det är från vilket det går att exportera ut PDF: er.

Tentasalen är byggd med ett s.k. installationsgolv för eldragning m.m. vilket man nästan anser är ett måste för att klara utrymningskrav. Vidare är salen utrustad med några höj och sänkbara bord för de med speciella behov, t.ex. rullstolsbundna eller de som inte kan sitta. För ljudmiljön har man satt in

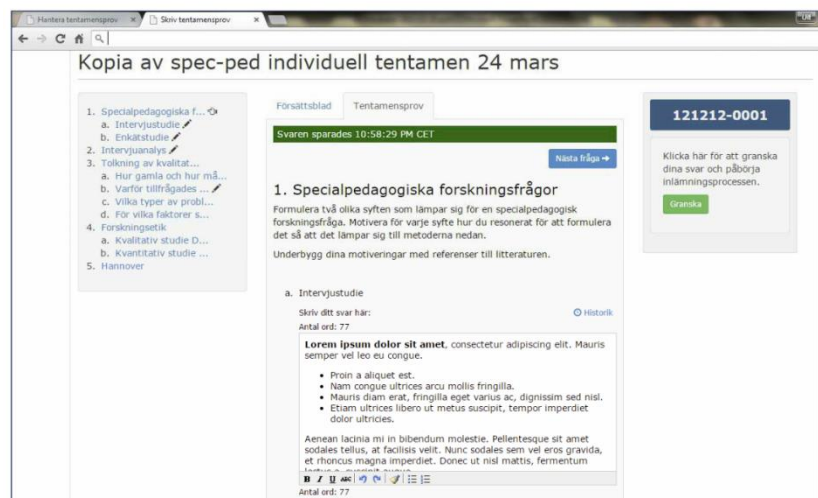


extra tysta tangentbord. Somliga använder ändå hörselproppar.

Tentamensvakten sitter vid sidan.

Tentasalen har i stort sett oförändrad möblering med undantag för "stubben" och skärmen. Stubben är den kanal vid höger främre ben på bordet där kablar kommer upp från golvet. Salen har inte wifi.

Här till höger syns elevernas svarsvy. Observera att personnummer alltid är synligt till höger. Till vänster visas en översikt över alla frågor där varje fråga för enklare orientering har fått en egen rubrik. Handen pekar på vilken fråga man håller på med, pennorna anger vilka frågor man på något sätt har besvarat.



I rättningsvyn finns möjlighet

att bedöma tentamen per student eller per fråga samt en grön stapel som anger hur många procent av inlämnade tentor man har rättat hittills. Läraren kan kommentera varje fråga för sig och ge en generell kommentar på hela tentan. När det gäller tillgänglighet så finns idag inget stöd för ljud- eller videoinstruktioner. Det finns dock möjlighet att använda datorer utöver de som finns i tentasalen men man har en del "spök" med programvaran när det varit funktionsanpassade egna datorer.

De största förtjänsterna med systemet är enligt Ulf verksamhetsnyttan i tid samt att studenterna upplever en rättssäkrare examination (läraren ser vad studenten skrivit och studenterna själva ser vad de skrev). Den sista delen är att studenterna välkomnar det och hellre undrar varför examinationer inte redan sker via dator.

SWOT-analys, implementering av gemensam organisation för digital salstentamen med den befintliga systemlösningen EXIA vid Stockholms universitet:

Styrkor:	Svagheter:
<ul style="list-style-type: none"> • System och anpassad lokal i drift sedan några år, med 8000 digitala tentor i EXIA under perioden HT14/VT15 • Det finns erfarna tentavakter som stöder studenterna bra för trygg och säker upplevelse av digital tentamen med EXIA • EXIA klarar av fler användare och tentatillfällen • Lokalen för digital tentamen med EXIA tar upp till 150 tentander • High Stake Exam med EXIA, d v s långa essätentor på 3-5 timmar har störst verksamhetsnytta • Tentorna med EXIA utvecklas med flera varianter för att fler studenter samtidigt skall kunna göra tentan på likvärdiga villkor • EXIA kan även användas för formativ examination 	<ul style="list-style-type: none"> • Finns bara en större lokal med fasta datorer för användning av EXIA • Begreppet digital examination är oklart vid SU • EXIA och tentalokalen förvaltas av IT-avdeln – finns ej central samlad tjänst för hela SU • LMS Mondo (Moodle) används för digital tentamen som är inte är helt rättssäker för anonym tenta • Oklart om systemet har öppen källkod eller är propriätärt • Finansiering för utveckling av EXIA är oklar • Tentavakter anställda på flera fakulteter/institutioner har olika arvodesblanketter, en tids- och kostnadskrävande hantering
Möjlighet:	Hot:
<ul style="list-style-type: none"> • Användningen av EXIA ökar exponentiellt - alla som provat återkommer som användare • Nya som vill testa har ingen kostnad och får vägledning/stöd • WiFi går att bygga ut för digital tenta med BYOD för utvalda lärosalar • Det finns bra systemlösning (minatentor.se) för arkivering som kan skalas upp enhetlig hantering för hela lärosätet • EXIA går kan användas för validering/test av studenter och andra (t ex utländska akademiker) 	<ul style="list-style-type: none"> • Mycket svårt/omöjligt boka tentalokaler för digital tenta med BYOD • Lokalstöd vill inte bygga ut strömförsörjning för BYOD för digitalt tentamen i lärosalar • Organisationsmodellen för tentamen och tentavakter vid SU är stuprör - behöver vara en hängränna med samma möjligheter och villkor för alla lärare/studenter

/SWOT-analys av Mats Brenner, projektledn Digital Tentamen – SUNET Inkubator 151201

Svar på frågeformulär från Projekt digital tentamen om EXIA – egenutvecklad systemlösning:

BYOD nedan står för: "Bring your own device", dvs studenten skriver tentamen i en egen medhavd dator (eller möjligen läsplatta med tangentbord)

Webb: innebär att tentamen skrivs i någon webbaserad applikation/tentamensverktyg som ej kräver en installerad klient lokalt

När det gäller integration: fundera över vilka system man skulle behöva koppla ihop ett e-tentamensverktyg mot för smidig överföring

av studentdata samt administration av tentamen och tentamensresultat. Diskutera även gärna konsekvenser, för- och nackdelar med olika lösningar.

Funktion/Krav	Möjliga lösningar						Troligt behov av Integration mot:
	I tentasal med tentamensvakt			På distans			
	Befintlig dator		BYOD	BYOD		BYOD	
	Klient	Webb	Klient	Webb	Klient	Webb	
Före							
Plocka ut vilka som har rätt att skriva tenta	n/a	nej	n/a	nej	n/a	nej	Ladok, LPW, FastReg, Daisy, mitt.su.se, IVS/Cognos
ev förinstallation av program/klient	n/a	nej	n/a	nej	n/a	nej	
S: Anmäla till tenta	n/a	nej	n/a	nej	n/a	nej	d:o
L: Skapa tenta	n/a	ja	n/a	ja	n/a	ja	
L: Boka tenta	n/a	nej	n/a	nej	n/a	nej	
L: publicera/öppna tenta	n/a	ja	n/a	ja	n/a	ja	
Under							
Autentisering (Verifiera identitet vid utlämning, under tentamen och vid inlämning)	n/a	Tentavakt	n/a	Tentavakt	n/a	Nej	d:o
Garanter/Verifiera Behörighet	n/a	d:o	n/a	d:o	n/a	d:o	
Garanterad tentamenåtkomst under hela tentamenstiden	n/a	Ja, absolut!	n/a	Ja, absolut!	n/a	Ja, absolut!	

Förhindra plagiat och möjlighet att söka information via nätet	n/a	Ja/nej	n/a	Ja/nej	n/a	Nej	
Förhindra kommunikation (Internet, GSM, Bluetooth etc) och möjlighet att hjälpa varandra	n/a	Ja/nej	n/a	Nej	n/a	Nej	
Förhindra spara svar eller kopia av tentamen för att skicka till andra	n/a	Ja/nej	n/a	Nej	n/a	Nej	
Skydd mot förlust av data för besvarade frågor	n/a	Ja, var 20:e sek samt alla versioner	n/a	Ja, var 20:e sek samt alla versioner	n/a	Ja, var 20:e sek samt alla versioner	
Skydd mot Force Majeur (t.ex strömbrott, kabelbrott, diskfel, hängda program, kaffe i tangentbord)	n/a	Ja, absolut!	n/a	Ja, absolut!	n/a	Ja, absolut!	
Efter							
Stänga tenta	n/a	Ja	n/a	Ja	n/a	Ja	
Rätta/bedöma	n/a	Ja	n/a	Ja	n/a	Ja	
Registrera resultat i Ladok	n/a	1.5	n/a	1.5	n/a	1.5	d:o
L: Meddela resultat	n/a	Ja	n/a	Ja	n/a	Ja	d:o
S: Ta del av resultat	n/a	Ja	n/a	Ja	n/a	Ja	d:o
Arkivera resultat	n/a	(ja)	n/a	(ja)	n/a	(ja)	d:o

12.6 DIGIEXAM – VID LUNDS UNIVERSITET

Richard Mauritsson från Juridiska fakulteten vid Lunds universitet som har ca 2000 studenter presenterade vid ett av våra webinar deras arbete med digital tentamen. Det hela började med ett önskemål från lärarkåren för ca 2 ½ år sedan. Kontakt togs med studentorganisationen och studieadministratörer som generellt var positiva. De genomsökte marknaden och kunde konstatera att det mesta byggde på små grupper och innebar rätt mycket teknik och programmering. Vår minsta salstentamina är ca 160 skrivande studenter och den administrativa bördan för den mängden

samtidiga skrivanden blev för stor. Så småningom fastnade man för Digiexam. Motiven var att Digiexam stödde deras tentamensprocess bra samt att det var väldigt tillmötesgående och samarbetsvilliga. Ett grundkrav var att systemet måste fungera både med och utan nät då man ibland hade tentamina i gymnastiksalarna och andra som saknar nät. Dessutom var man inte säker på att nätkapaciteten i vissa salar skulle klara av de mängder samtidiga tentander som man hade att jobba med. Studenternas erfarenhet var att det var väldigt lätt att installera programmet på både PC och Mac. Piloten genomfördes med en liten kurs i början av våren 2014. En masterskurs med både svenska och utländska studenter där de utländska studenterna var de som ville skriva digitalt. Efteråt ville både lärare och studenter fortsätta skriva digitala tentamina. Eldprovet blev en grundkurs innan sommaren där 76 av 112 valde att skriva digitalt. Vid omtentan på samma kurs skrev 90% digitalt.

Utbildningsnämnden ville införa det på hela fakulteten hösten 2014. Tankar fanns kring att införa det delvis men man gjorde bedömningen att de som eventuellt inte erbjöds möjlighet till digital examination skulle protestera. Digital tentamen är ett erbjudande och inget tvång för studenterna. En person har avdelats på 50% för att stötta studieadministratörerna i denna process. Studentkåren har också varit inkopplad under hela införandeprocessen vilket har gett ett fruktbart utbyte.

Erfarenheterna från detta projekt har varit att man fått förändra tentavaksorganisationen och se över deras kompetens. Programmet fungerar inte riktigt bra för att hantera tentor som rättas utanför systemet. Regelverket väcker en del utmanande frågor som man bör reda ut från början. Till exempel kring fusk och olika utrymningar. Man behöver se över processen. När man inför en digital tentamen så blir tentamensprocessens svagheter tydligare och risken finns att det då dyker upp som teknikproblem istället. Lärarna sparar tid vid rättningen, studenterna mår bättre efter tentan (är mindre stressade och har mindre ont i fingrar, armar och ben) och administratörerna har det lättare. Kontentan är att digitala tentamina är något man måste införa och att trycket från nya studenter som har vant sig vid digitala prov i grundskolan där digitala prov blir allt vanligare kommer att öka.

Kraschar en students dator så får studenten prova att starta om sin dator eller gå över till att skriva på papper istället. Lund har även använt systemet för sina nätbaserade kurser. Det enda den har krävt är någon form av tentavakt vilket har lett till att det oftast varit ett prov på ett annat lärosäte. Lund använder främst essäskrivandet men med verktyget så börjar lärarna nu titta på andra typer av frågor. Tidigare har man främst haft en tenta per termin men den tekniska utvecklingen har gett upphov till nya pedagogiska diskussioner och lärarna börjar nu titta på fler typer av frågor samt pratar om att införa någon deltentamen i mindre form i mitten av en termin och tycker att det skall bli intressant att följa den utvecklingen.

När det gäller fusk så har man från LU inte sett någon skillnad. Arkivering sker fortfarande i pappersform. Bedömningen är att arkivdelen inte har hängit med i den tekniska utvecklingen.

12.7 HÖGSKOLAN I GÄVLE

Ett beprövat alternativ som används vid Högskolan i Gävle sedan många år är att anskaffa och använda kartongskärmar som sätts upp mellan studenterna – för att förhindra fusk och otillåtet samarbete. Genom att använda dessa enkla skärmar så minskar insyn och därmed möjligheterna till fusk, samt att datasalar och vanliga lärosalar kan användas i större omfattning.

Vi Högskolan i Gävle så används ofta datasalar i kombination med vanliga lärosalar. Studenterna får erbjudande att använda sina egna datorer och eller skriva i en datasal på lärosätets datorer. T ex om en lärare har 135 studenter som skall skriva digitala tentor så bokas 4-5 datasalar (för ca 60-100 tentander) och 1-3 vanliga lärosalar (med ca 35-70 tentander). Detta innebär i praktiken att ca 5-7 tentavärddar behövs (ca 20-25 tentander/tentavärd). Eftersom befintliga datorer i datasalar används

så behövs dessa avskärmingar. Vanligtvis sitter stunderna relativt tätt i datasalar. Datasalarna är ofta inredda att datorerna är placerade utmed väggarna i rad, så det är enkelt för tentavärdarna att bevaka studenterna bakifrån och tentavärden kan sitta i mitten av datasalen för att hålla uppsikt.

Högskolan i Gävle utbildar och "certifierar" sina tentavärdar för sk online-tentamen. Tentavärdarna kort ett kort utbildningspass på 2-timmar, där de får information om hur digital tenta går till, vilka bokningsregler och rutiner som finns och de får då även prova på att göra en demo-/övningstest i det verktyg som används.

LMS/lärplattformen Blackboard (Bb) används för online-tenta både på campus, lärcentra och hemmavid. Testverktyget har över 15 frågetyper, digitala bedömningsmallar, anonym tenta kan skapas och rättas/bedömas anonymt även med delegerad bedömning. Högskolan i Gävle kommer testa Respondus Lockdown Browser under våren 2016 tillsammans med LMS/lärplattformen Bb. Högskolan i Gävle har i samarbete med lärare på Örebro universitet även använt offline-författarverktyget Respondus (nu version 4.0) för skapa digitala tentor offline – som sedan importerades för att publiceras ut i Bb.

För fjärrinstallation och visning/övervaka vilka programvaror enskilda datorer – i samtycke med användaren om det är BYOD – även på distans, så används på Högskolan i Gävle programvaran Teamviewer, <https://www.teamviewer.com/sv/> .

Högskolan i Gävle har en webbsida för administration – med rutiner och tips & råd – av sk Onlinetenta i datasal och på lärcentra: <http://hig.se/Ext/Sv/Biblioteket/Distansstudier-Flexibelt-larande/Pedagogiskt-stod/Onlinetenta-i-datasal-och-pa-larcentra.html>