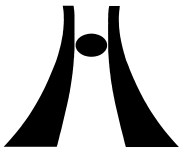
Beteckning:_____



HÖGSKOLAN I GÄVLE

Akademin för teknik och miljö

Utvärdering av Beamex CMX Calibration Software: med fokus på användbarhet

Anders Sjölin

Juni 2011

Examensarbete, 15 högskolepoäng, C
Datavetenskap

Datavetenskapliga programmet, inriktning IT-arkitekt
Examinator: Stefan Seipel
Handledare: Carina Pettersson

Utvärdering av Beamex CMX Calibration Software: med fokus på användbarhet

av

Anders Sjölin

Akademin för teknik och miljö
Högskolan i Gävle

S-801 76 Gävle, Sweden

Email:
ndv08asn@student.hig.se

Abstrakt

Inom industrin är främsta skälet för kalibreringar att även de bästa instrumenten med tiden förlorar sin förmåga att ge noggranna mätningar. Med kalibreringsmjukvara som stöd effektiviseras kalibreringsprocessen och hanteringen av dess data. Instrumentteknikerna på Vallviks Bruk arbetar i systemet CMX Calibration Software av Beamex, och jag fick uppdraget att utvärdera dess användbarhet. Uppsatsen fokuserar främst på användarna och hur det upplever systemets användargränssnitt. Vidare skall utvärderingens resultat leda till förslag på förbättringar i systemet. Utvärderingen består av ett användartest och en heuristisk utvärdering. En kvantitativ studie utformades för användartestet där en datainsamling genomfördes för mätning av ändamålsenlighet, effektivitet och tillfredställelse. Efter användartestet utförde jag en expertutvärdering där användbarhetsproblemen identifierades utifrån tio fördefinierade heuristiker. Utvärderingens resultat indikerade på att systemets användbarhet hade problem när det gällde åtkomst av systemoperationer då det var anpassat efter vana användare. Av expertutvärderingens resultat kunde dessa problem refereras till *Flexibilitet och effektivitet* då systemet inte tillgodosåg nybörjare som vana användare. Testpersonerna reagerade på bristen av ikoner och knappar när de navigerade sig fram genom systemet. Av testpersonernas resultat och expertutvärderingen utformades ett förslag om att bygga ut svårtillgängliga systemoperationer i designen och göra det åtkomliga för nybörjare. Övriga förbättringar som kunde genomföras relaterades till heuristiken *Konsekvens och standard,* men var av mindre betydelse.

Nyckelord: CMX, Användbarhet, Utvärdering, Användartest, Expertutvärdering

Innehåll

1. Inledning **1**
1.1 Bakgrund 1
1.2 Syfte och frågeställningar 1
1.3 Målgrupp 1

2. Metod **2**
2.1 Val av metod 2
2.2 Litteratursökning 2

3. Teori **2**
3.1 Användbarhet 2
3.2 Utvärderingsmetoder 3
3.3 Användbarhetsundersökning - System Usability Scale (SUS) 4
3.4 Expertutvärdering - Heuristisk Utvärdering 5
3.5 Användartest 6

4. Beskrivning av systemet CMX **7**
4.1 Hur används CMX? 7

5. Genomförande **8**
5.1 Användartest av systemet CMX 8
5.1.1 Resultat av användartest *9*
5.1.2 Reaktioner och synpunkter *11*
5.1.3 Analys av Användartest *12*
5.2 Heuristisk Utvärdering 12
5.2.1 Resultat av utvärdering *13*
5.2.2 Analys av utvärdering *14*

6. Diskussion **15**

7. Slutsatser **15**
6.1 Rekommendationer och förbättringar 16

Referenser **18**

Bilagor **19**

1. Inledning

1.1 Bakgrund

Detta examensarbete är en del av den datavetenskapliga utbildning jag läser på Högskolan i Gävle. Eftersom det var en c-uppsats jag skulle skriva var en empirisk undersökning en obligatorisk del. Med detta i åtanke funderade jag på om inte en utvärdering av användbarhet skulle passa mig bra. Jag tog kontakt med Vallviks Bruk, ett pappersbruk som ligger strax utanför Söderhamn och frågade om det hade något system jag kunde få utvärdera. Instrumentteknikerna i Vallvik hade sedan tidigare ett kalibreringssystem i drift som jag kunde få utvärdera. Systemet var Beamex CMX Calibration Software (CMX).

Inom industrin kan även det bästa instrument förlora sin förmåga att ge noggranna mätningar vilket bl.a. kan leda till opålitliga mätresultat, dålig produktionskvalité, säkerhetsproblem och ekonomiska förluster. Lösningen på problemet är att göra regelbunden kalibrering av instrumenten genom att jämföra instrumentets prestanda mot ett känt referensvärde. Kalibrering säkerställer att instrumentets mätningar är korrekta. Traditionellt är kalibrering och hantering av data en utmanande uppgift hos en instrumenttekniker:

- Enormt många instrument skall kalibreras på kort tid (specifikt för olika företag)
- Planering och schemaläggning av kalibreringar är intensivt och sker manuellt
- Dokumentation är av stor vikt men tar enormt mycket tid vilket även kan medföra skrivfel
- Små möjligheter till analys av data

Kalibreringssystemen är därför ett viktigt stöd hos en instrumenttekniker. Det är dock viktigt att användarna då kan uppnå sina mål i systemet på ett tillfredställande sätt.

1.2 Syfte och frågeställningar

Syftet med det här examensarbetet är att utvärdera systemets användbarhet med fokus på användarna. Jag kommer genom användartester evaluera CMX för att få en bild av hur användarna upplever användbarheten i systemet. Användartestet kommer tillsammans med en expertutvärdering leda till förslag på förbättringar.

- Anser användarna av systemet att det är användarvänligt?
- Uppnår användarna sina mål i systemet på ett effektivt, ändamålsenligt och tillfredställande sätt?
- Vilka förändringar skulle kunna göras i systemet för en bättre användbarhet?

1.3 Målgrupp

Uppsatsen riktar sig främst till studenter och lärare inom datavetenskapliga programmet på Högskolan i Gävle. Vidare kan utvärderingens resultat vara av intresse för instrumentteknikerna på Vallviks Bruk och vid vidareutveckling av systemet. I övrigt kan vem som helst som har intresse av IT-system och utvärdering av användbarhet ta del av uppsatsen.

2. Metod

Min arbetsprocess är strukturerad i följande tidsföljd:

- Litteraturstudie
- Användartest
- Expertutvärdering - Heuristisk Utvärdering
- Analys och sammanställning av resultat
- Slutsatser och färdigställande av rapport

Litteraturstudien kommer att pågå parallellt med genomförandet av användartest och expertutvärdering. I slutet sammanställs och analyseras resultaten. I slutsatser svarar jag på frågeställningarna och kommer med förslag på förbättringar i systemets användbarhet.

2.1 Val av metod

I det här avsnittet kommer jag redovisa vilka metoder jag använt i uppsatsen. Det finns två forskningsmetoder. En kvantitativ metod innebär forskning där kvantifierbara och mätbara resultat är av intresse. Den kvalitativa innebär en djupare studie där en förståelse för det som undersöks är viktigare än statistik och siffror [14]. Jag har för användartestet valt att tillämpa en kvantitativ studie. Kvantitativ data kommer samlas in för mätning av ändamålsenlighet, effektivitet och tillfredställelse. Jag kommer även ha intresse av kvalitativ data i form av synpunkter och kommentarer från testdeltagarna. Hela datainsamlingen kommer att ske med hjälp av observationer och enkäter. Vidare har jag valt att komplettera användartestet med en heuristisk utvärdering. Den känns väl beprövad och lätt att utföra för nybörjare då man följer tio fördefinierade heuristiker. Resultatet av användartest och expertutvärdering kommer att sammanställas och analyseras med förslag på förbättringar som följd.

2.2 Litteratursökning

I denna litteratursökning har jag främst utgått från Google Scholar. Högskolebibliotekets databas ACM Digital Library försökte jag med i början men för mycket orelaterad information dök upp. Mycket av den litteratur som täckte mitt ämne fanns i äldre artiklar och böcker, därför var mycket litteratur från de senare åren ej av intresse för mig. För att hitta relevant material baserades sökningen på sökorden: “Usability Inspection Methods”, “Usability Testing”, “Usability SUS”, “Usability Metrics”, “Heuristic Evaluation” etc.

3. Teori

3.1 Användbarhet

Termen *Användbarhet* används primärt när det handlar om utveckling av mjukvara, men kan även vara ett kvalitetsbegrepp inom andra områden. Berns [3] påpekar att vilken produkt som helst inte kan betraktas som användbar förrän man har tagit hänsyn till i vilket sammanhang den används. En produkt, t.ex. ett datasystem äger ingen användbarhet i sig.

En av de mest omtalade definitionerna av användbarhet är utformat av Jakob Nielsen [1]: ”Usability is about learnability, efficiency, memorability, errors and satisfaction”.

ISO 9241-11 är standardorganisationen ISO: s utarbetade definition på användbarhet som färdigställdes 1998. ISO 9241-11 [2] definierar användbarhet på följande sätt:

”Den utsträckning i vilken en specifik användare kan använda en produkt för att uppnå specifika mål, med ändamålsenlighet, effektivitet och tillfredsställelse, i ett givet sammanhang”.

Definitionerna poängterar mycket i vikten av ändamålsenlighet, effektivitet och tillfredställelse. Dessa tre dimensioner kan beskrivas på följande vis [2]:

Ändamålsenlighet: I vilken utsträckning ett mål eller uppgift är nådd.
Effektivitet: Hur stora resurser som förbrukas för att uppnå målet. Högre ansträngning ger sämre effektivitet.
Tillfredställelse: Användaren är fri från besvär och utvecklar en positiv attityd vid användning av produkten.

3.2 Utvärderingsmetoder

En utvärdering av användbarhet handlar om att identifiera problem med användargränssnitt och komma med förslag på lösningar till problemet. Mycket av det tidiga arbetet med utvärdering av användbarhet koncentrerades mot mätmetoder i form av empiriska användartester vilket skulle visa sig vara alldeles för dyrt i längden. Det gjorde att man introducerade utvärderingsmetoder i form av expertgranskningar och andra analyser istället för att observera användarna empiriskt [4].

Expertutvärdering innebär att användbarhetsexperter granskar systemet mot utformningsprinciper, standarder och användningsscenarier. En övergripande skillnad mellan mätning av användbarhet och expertutvärdering är att expertutvärderingen kan genomföras tidigt under utvecklingsprocessen vilket medför minskade kostnader. Om fel upptäcks tidigt så blir det lättare och billigare att rätta till [3]. Användartester är dock viktiga som komplement för att se om produkten uppfyller ställda användbarhetsmål. [3, 4].

Berns [4] menar att det finns två huvudgrupper för utvärdering av användbarhet, vilka är *Expertutvärderingar* och *Användartester*. Preece et. al [5] hävdar dock att det finns flera huvudgrupper som kan kombineras på olika sätt beroende på vilken typ av studie man utför. Huvudgrupperna beskrivs på följande sätt:

Observation – Utvärderare observerar användare när de utför sina arbetsuppgifter eller genomför scenarion. Anteckningar, ljud- och videoinspelningar är vanliga hjälpmedel.

Användbarhetsundersökning – Handlar om att fråga användarna vad de tycker om produkten. Intervjuer, enkäter och andra frågeformulär används för att samla in användarnas åsikter.

Expertutvärdering – Experter identifierar användbarhetsproblem genom expertutvärderingar. Vanliga metoder är Heuristisk utvärdering och Kognitiv ”Walkthrough”.

Användartest - Testa användarna i laborationsmiljö eller ute i deras riktiga miljö. Ofta får användarna utföra ett antal uppgifter som skall genomföras i systemet, sedan samlas data in så deras prestanda kan analyseras.

Följande avsnitt i litteraturstudien kommer att behandla varje huvudgrupp för sig med fokus på det som har relevans för den utvärdering jag kommer att utföra. Huvudgruppen ”Observation” kommer att behandlas som en del av ”Användartest” och saknar därför ett utförligare avsnitt.

3.3 Användbarhetsundersökning - System Usability Scale (SUS)

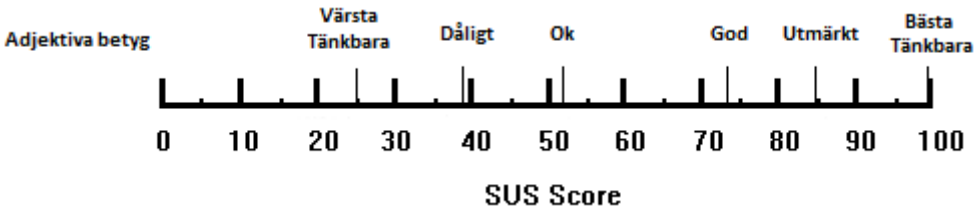
Strukturerade frågeformulär är en väl etablerad teknik för insamling av data och användarnas åsikter när det gäller en produkt, eller i det här fallet ett system. Enligt Preece et. al [5] finns det två typer av frågeformulär. Den första typen är så kallade öppna frågor där respondenten själv får formulera och skriva ner svaret. Öppna frågor används ofta tidigt i ett projekt då behov finns att utvärdera nya gränssnitt och funktioner. Den andra typen av frågeformulär är stängda frågor vilket betyder att varje fråga har fördefinierade svar som ofta uttrycker sig i form av en gradskala. Om man vill samla in användaråsikter för redan existerande delar av ett system kan stängda frågor vara till fördel. Stängda frågor används ofta i ett senare skede av ett projekt. Frågeformulär kan med fördel kombineras med andra utvärderingsmetoder för att bedöma användarnas tillfredställelse med ett system.

För att förstå ett systems användbarhet så är det viktigt att kunna mäta tillfredställelsen (subjektiv användbarhet) hos användarna när de arbetar med systemet. Idag finns många etablerade frågeformulär som uppfyller det behovet och en av dessa är formuläret System Usability Scale (SUS). SUS utvecklades av John Brooke, 1986 [8] för att täcka behovet av att snabbt och billigt kunna testa subjektiv användbarhet hos industriella system. Det fanns också behov av en metod med hög reliabilitet, så att olika systemversioners användbarhet kunde jämföras.

Resultatet av flera användartester visade att många testdeltagare kunde bli frustrerade om de tvingades svara på en enkät efter testet. Om en testdeltagare förväntades svara på 25 frågor efter ett mindre lyckat test skulle de snabbt tröttna på att genomföra enkäten och värdefull data skulle gå förlorad. Brooke besvarade det här problemet genom att tjugo IT-relaterade personer med olika kompetens fick utvärdera två system mot 50 fördefinierade frågor. Varje fråga bestod av en Likert-skala på fem punkter och de 10 frågor som gav störst utslag valdes ut i det slutgiltiga formuläret. SUS är en enkät på 10 frågor som skall bedömas utifrån en Likert-skala. Skalan består av fem punkter där alternativen längst till vänster och höger representerar ”Instämmer inte alls” respektive ”Instämmer helt”. För att undvika partiskhet alterneras positiva och negativa frågor så att varje respondent tvingas tänka igenom varje svar.

Resultatet av enkäten resulterar i ett helhetsvärde (SUS score) som representerar hur tillfredställd testdeltagaren är av systemet. Varje fråga bidrar med en poäng som varierar från 0 till 4 beroende på position i skalan som markerats. För fråga 1, 3, 5, 7 och 9 räknas poängen ut genom att subtrahera position i skalan med 1. För fråga 2, 4, 6, 8 och 10 räknas poängen ut genom att subtrahera 5 med position i skalan. Poängen från varje fråga summeras och multipliceras med 2.5 för det slutgiltiga helhetsvärdet. SUS score kan variera från 0 till 100 där högre värde indikerar bättre användbarhet.

Även om helhetsvärdet som genererats från SUS är användbart vid bedömningar av den subjektiva användbarheten hos systemen så är bedömningen av vad värdet har för verklig betydelse en helt annan fråga. Att förklara för en person vad ett specifikt SUS score betyder (t.ex. 65.2) kan vara frustrerande. Bangor, Kortum och Miller [9] som forskat mycket kring SUS-skalan hittade en lösning på problemet genom att utveckla en adjektiv betygskala. Lösningen var ett resultat av en undersökning med ungefär 1000 enkäter, där man valde att lägga till en elfte fråga i slutet av formuläret. Frågan bestod av en adjektiv Likert-skala på sju punkter och användes för att försöka relatera begripliga ord till specifika SUS värden. Resultatet av undersökningen visade att den adjektiva skalan korrelerade mycket väl med de värden deltagarna fick ihop (se figur 1).



Figur 1. Den adjektiva skalans relation till SUS värden (efter Bangor, Kortum och Miller [9]).

3.4 Expertutvärdering - Heuristisk Utvärdering

Involvering av användare i en utvärdering kan vara en väldigt dyr och omfattande process. Nya utvärderingsmetoder började komma fram som ett alternativ till användartester. Dessa så kallade expertutvärderingar går ut på att användbarhetsexperter granskar och identifierar problem i användargränssnittet. En av de vanligaste expertutvärderingarna är Heuristisk utvärdering. Metoden introducerades av Nielsen och Molich 1990 och går ut på att en liten grupp användbarhetsexperter bedömer användbarheten med hjälp av ett antal fördefinierade principer känd som heuristiker. Utvärdering tar normalt 1-2 timmar och i slutet bedöms hur allvarliga problemen är samt förslag på förbättringar. Tekniken är effektiv, lätt att lära och eftersom användarna utelämnas är den oftast billigare och kan genomföras när som helst under systemets utvecklingscykel [5]. Nackdelar med den Heuristiska metoden är att utvärderarna bör vara riktiga experter för bästa resultat och många problem som identifieras är av mindre betydelse för användarna. De allvarligaste användbarhetsproblemen identifieras främst genom användartester men då till en extra kostnad [4].

Tidigare forskningsresultat visar att för bäst resultat bör man inte göra en expertutvärdering på egen hand. Anledningen är att få användbarhetsproblem identifieras och olika utvärderare tenderar att hitta olika problem. Nielsen rekommenderar att en grupp utvärderare på ca 3-5 personer bör utses. En ensamstående hittar i genomsnitt 35 % av problemen medan fem utvärderare identifierar ungefär 75 %. Valet av gruppens storlek beror på lönsamheten hos de företag som har behov av experterna och sammanhanget [6].

Nedan följer de tio heuristiker som Nielsen utvecklade tillsammans med Molich och som en expert utgår ifrån vid en utvärdering. Heuristikerna är de senaste baserat på en analys av 249 användbarhetsproblem [7].

1. Översikt av systemstatus - Systemet ska hela tiden hålla användaren informerad om vad som pågår, genom lämplig feedback inom rimlig tid.

2. Matchning mellan system och verklighet - Systemet bör prata användarens språk, med ord, fraser och koncept som är kända för användaren. Information ska presenteras i en naturlig och logisk följd.

3. Användarkontroll och frihet - Användare gör ofta misstag, och behöver därför väl utmärkta ”nödutgångar” för att kunna ångra den senast utförda funktionen.

4. Konsekvens och standard - Användare ska inte behöva fundera på om olika ord, situationer och funktioner betyder samma sak. Systemen ska följa en enhetlig standard.

5. Misstagsförhindrande - Än bättre än nödutgångar och felmeddelanden är en varsamt utformad design som förhindrar att misstag uppstår.

6. Igenkännande framför minne - Objekt, funktioner och alternativ ska vara synliga. Användaren ska inte behöva komma ihåg information från en del av systemet till en annan. Relevanta funktioner ska vara synliga eller ersättliga hela tiden.

7. Flexibilitet och effektivitet i användandet - Systemet ska tillgodose både vana användare och nybörjare, genom att låta dem välja hur fort de går fram i systemet.

8. Estetisk och minimalistisk design - Gränssnittet ska inte innehålla irrelevant information. För varje ny information som läggs till, blir konkurrensen större för de relevanta objekten, och deras relativa synlighet förminskas.

9. Hjälp för användarna att känna igen och återhämta sig från misstag - Diagnostisera och återhämta sig från misstag. Felmeddelanden ska vara uttryckta i enkelt språk (inga koder). De ska exakt ange problemet och ge förslag på en lösning.

10. Hjälp och dokumentation - Även om ett system helst ska kunna användas utan dokumentation, kan det vara nödvändigt att sörja för hjälp och dokumentation. All hjälp och dokumentation ska vara lätt att söka i, lista konkreta steg och inte vara för omfattande i sin utsträckning.

3.5 Användartest

Ett användartest är en empirisk utvärderingsmetod där användare ges ett antal scenarion att genomföra i systemet så användbarhetsproblem kan identifieras. Varje scenario skall vara utformat på ett sådant sätt som är typiskt för dem för vilka systemet är designat. Enligt Preece et. al [5] är ett användartest en kombination av flera andra metoder vilka inkluderar observation, frågeformulär, intervjuer samt ovan nämnda scenariobaserat användartest. Målet är att på ett effektivt sätt samla in data om deltagarnas prestanda när de arbetar mot systemet och jämföra det mot fördefinierade användbarhetsmål. Prestandan mäts vanligtvis i form av tiden det tar för en deltagare att utföra scenariot och antalet fel, men Sauro & Kindland [13] belyser i sin artikel att användbarhetsmåtten kan specificeras baserat på dimensionerna (ändamålsenlighet, effektivitet och tillfredställelse) i ISO 9241-11. Följande användbarhetsmått representerar då dessa dimensioner: task completion, error counts, task times och satisfaction scores. Tillfredställelsen (satisfaction scores) hos användarna utvärderas oftast i slutet av användartestet med intervjuer eller enkäter [5].

Jakob Nilsen menar att en datainsamling i ett användartest kan utföras på olika sätt och talar mycket om kvantitativ och kvalitativ data [11]. En kvantitativ studie handlar om att mäta användbarhet och sammanställa statistik som sedan kan analyseras och jämföras mot användbarhetsmål. Nielsen menar att användbarhetsproblemen identifieras matematiskt genom statistisk analys och gör metoden lämplig om man söker svar på hur bra en användare kan arbeta i systemet. En kvalitativ studie är mer inriktat mot testdeltagarnas beteenden och attityder gentemot systemet och ger en betydligt bättre helhetsbild. Metoden fokuserar mycket på observation av testdeltagarna och öppna frågor vilket resulterar i en bättre förståelse av användarna. En kvalitativ studie lämpar sig därför betydligt bättre om man söker svar på varför användaren stöter på ett specifikt användbarhetsproblem och hur det går att lösa i designen.

Enligt Preece et. al [5] har kvalitativa studier inget med användartest att göra utan tillämpas i fältstudier där användarna och deras naturliga miljö kan observeras. Det handlar om förståelse för människan och dess integration med systemet. I användartest är det utvärderarna som har kontrollen över testdeltagare och studien utförs normalt i laborationsmiljö istället för på deltagarnas verkliga arbetsplats.

Antalet testdeltagare som krävs för att få fram dugliga resultat är något som diskuterats mycket. Kvantitativ data kräver oftast fler användare på grund av den variation som finns i hur testdeltagarna presterar. När man mäter användare finns det alltid en som är långsammare och en annan snabbare. Det gör att ett genomsnittligt värde över en större mängd deltagare krävs för ett pålitligt resultat. Det

här påståendet bevisade Nielsen [12] som ett resultat av en studie där han föreslog 20 testdeltagare som lämpligt vid en kvantitativ studie. Berns [3] belyser i sin skriftserie, Dumas tumregel om att inte använda färre än 15-20 deltagare i dessa situationer. Om en studie skall genomföras rekommenderar Nilsen att försöka hålla sig till en kvalitativ studie eftersom data kan misstolkas och kostnaderna öka om man väljer att mäta användbarhet. De flesta användbarhetsproblem kan identifieras med en kvalitativ metod och eftersom man inte arbetar med siffror är kravet på antalet testdeltagare inte lika viktigt. En kvalitativ metod går att genomföra med endast 5 testdeltagare [12].

4. Beskrivning av systemet CMX

Det här systemet är utvecklat av företaget Beamex som är en av de ledande globala leverantörerna av högkvalitativa kalibreringslösningar inom industrin. Företaget har ett brett produktsortiment som omfattar allt från bärbara kalibratorer, arbetsstationer och kalibreringsmjukvara.

I Sverige representeras Beamex av JMEX AB, ett handelsföretag som hanterar marknadsföring och leverans av kalibreringsutrustning till ett stort antal svenska industrier. Vallviks Bruk är en av dessa industrier.

För att få en bättre uppfattning om systemet som helhet och hur det användes på arbetsplatsen, besökte jag Vallvik för en demonstration. Jag fick sitta bredvid en instrumenttekniker som visade några typiska scenarion i systemet och efteråt fick jag laborera själv.

4.1 Hur används CMX?

CMX är en windowsbaserad mjukvara och systemet i sig är väldigt enkelt att använda om man är van vid arbete i windowsmiljö. Systemet kommer att beskrivas utifrån tidigare demonstration och mina egna erfarenheter av systemet.

För en instrumenttekniker fungerar systemet som ett stöd i kalibreringsprocessen och hjälper bl.a. till med hantering av data, planering och analys av kalibreringar. Första gången man startar systemet är ett vanligt scenario att lagra instrument i databasen. CMX lägger till instrument som positioner där varje position definierar en eller flera funktioner och kalibreringsprocedurer. En position kan också beskrivas som instrumentets läge på en ritning. Funktionerna realiseras med hjälp av apparater när de installeras i positionen och det är därför viktigt att varje funktion fungerar med optimal prestanda. Det är instrumentteknikerns uppgift att regelbundet kalibrera instrumenten för att bibehålla denna prestanda.

Det finns flera sätt att gå tillväga när man vill lägga till ett instrument men den snabbaste metoden är att använda “Wizard”. Genom Wizard skapas en ny position med funktion och installerad apparat (se bilaga 1). Först fyller man i grundläggande data om positionen och i vilken del av fabriken den existerar. Nästa steg är att fylla i data om apparaten som skall installeras i positionen. I nästa fönster får man välja vilken typ av funktion positionen skall definiera och apparaten realisera. En funktion kan t.ex. vara att reglera trycknivån. I steg fyra fyller man i funktionens mätningsuppgifter för insignal och utsignal. Textfälten varierar beroende på tidigare vald funktionstyp. Sista steget är att skapa en kalibreringsprocedur för funktionen. Proceduren definierar i vilket intervall funktionen måste kalibreras och förfallo datum. Fönstret innehåller även fält för hur kalibreringen skall gå till i form av referensvärden och felgränser som inte får överskridas. I CMX listas alla positioner i en hierarkisk trädvy till vänster om huvudfönstret. De positioner som listas beror på vilken fabrikspunkt som är vald och filtreringsinställningar. Se bilaga 2 för en förklaring av systemets ikoner.

Om man vill skapa multifunktionella positioner eller instrument så kräver systemet att användaren arbetar i de hierarkiska trädvyerna. Med Wizard finns ingen möjlighet att lägga till flera objekt utan fungerar bara som en genväg för nybörjare. Flera apparater och funktioner kan läggas till genom att använda höger musknapp på en specifik position i trädvyn. Ett annat sätt är att visa egenskaperna för ett objekt (t.ex. en funktion eller kalibreringsprocedur) och i samma fönster välja att skapa ett nytt objekt av samma typ. Procedurerna visas tydligare i bilaga 3.

Positioner som alarmerar för omedelbar kalibrering visas med röd text och positioner med gul text betyder att förfallo datum närmar sig. Vid kalibrering skickar man instrumentets funktion från databasen i CMX till en portabel kalibrator som har kommunikation med systemet. I kalibreringsfönstret väljer man vilken port kalibratorn är ansluten till samt tillverkare och modell (se bilaga 4). Kalibratorn kopplas sedan till instrumentet och en kalibrering utförs. Efter kalibrering ansluter man återigen till datorn och CMX kan ta emot kalibreringsresultatet och lagra det i databasen. Resultaten för ett specifikt instrument kan lokaliseras under den funktion som kalibrerats. Kalibreringsresultat som är lagrade på ett och samma ställe gör det lätt för användaren om framtida behov för analys uppstår. Det finns även möjlighet till utskrift av resultaten i form av certfikat, rapporter och kalibreringshistorik.

5. Genomförande

5.1 Användartest av systemet CMX

I det här avsnittet beskriver jag de användartest som jag utformat och utfört för att undersöka och identifiera användbarhetsproblem med CMX. Det är främst ISO-definitionen 9241-11 som ligger till grund för hur hela testet är uppbyggt. Definitionen säger att de tre dimensionerna ändamålsenlighet, effektivitet och tillfredsställelse i rätt sammanhang ger en bra bedömning av användbarhet. Jag kommer därför att mäta dessa aspekter i CMX.

Baserat på dimensionerna ändamålsenlighet, effektivitet och tillfredställelse utformade jag en kvantitativ studie och försökte mäta testdeltagarnas prestanda i ett antal fördefinierade scenarion som skulle genomföras i systemet. För varje dimension identifierade jag användbarhetsmått vilket resulterade i att effektiviteten representerades av den tid det tar för en användare att slutföra ett scenario. Ändamålsenlighet representerades av fullständigheten med vilken en användare genomfört ett scenario och antal fel som uppstått under uppgiften. Insamling av kvalitativ data gjordes med hjälp av ”tänka-högt” metoden. När alla scenarier var genomförda avslutades användartestet med att varje deltagare fick svara på en enkät så att dimensionen tillfredställelse kunde mätas.

Testet utfördes i de anställdas verkstad och verkliga arbetsmiljö. Jag inledde testet med en kort introduktion där jag förklarade vad det hela gick ut på och att jag under testet kommer att föra anteckningar och observera. Jag var tydlig med att poängtera att det var systemet som skulle testas och inte deras genomförande. Varje person fick ett papper där information om testet förklarades i detalj och om de valde att ställa upp fick de skriva under och godkänna att jag refererade till deras resultat i rapporten (se bilaga 5). I mitt fall valde sex av åtta personer att ställa upp men då var en person inte tillgänglig och en annan arbetade med uppgifter som inte var relevanta för det här systemet.

Testdeltagarna fick fem olika scenarion att genomföra, som utformades efter hur instrumentteknikerna i Vallvik arbetade med systemet och egna erfarenheter. Vägen var ganska styrd då hänsyn togs till anställda som var nybörjare och inte var van att arbeta i windowsmiljö (se bilaga 6 för fullständiga testscenarion). Varje scenario fick pågå i max 15 minuter innan jag bad deltagaren att gå vidare till

nästa uppgift. Om testdeltagarna fick stora svårigheter med att komma vidare i ett scenario fick de hjälp men genomförde då scenariot med allvarliga fel. Jag bad användarna att tänka högt när de reagerade på problem i systemet. I slutet av testet fick alla testdeltagare fylla i en enkät utifrån hur de uppfattade systemets användbarhet (se bilaga 7).

5.1.1 Användbarhetsmått

Nedan följer de användbarhetsmått som jag utgick ifrån i testet för att på ett organiserat sätt kunna sammanställa och analysera insamlad data.

Scenarioavklarande – Testdeltagarens förmåga att ta sig till målet i scenariot. Scenariot är genomfört när deltagaren når målet oavsett med eller utan hjälp. Vid hjälp/vägledning är scenariot genomfört med allvarliga fel vilket påverkar resultatet.

Allvarliga fel – Allvarliga fel är fel som hindrar testdeltagaren från att genomföra ett scenario med framgång. Hjälp från observatör klassas som ett allvarligt fel. Det är meningen att deltagaren skall kunna genomföra scenariot på egen hand. Kan även vara fel som leder till felaktigt resultat.

Icke allvarliga fel – Orsakar svårigheter för testdeltagaren men felen går återhämta sig ifrån. En annan procedur än den optimala vägen för scenariot kan klassas som ett icke allvarligt fel. Stark förvirring över användargränssnittet (t.ex. öppna fel fönster ett flertal gånger när man letar efter en funktion).

Tid – Den tid det tar för en testdeltagare att genomföra scenariot.

Subjektiv bedömning – När alla scenarier är genomförda avslutas testet med att testdeltagarna får uppskatta sin tillfredställelse med systemet genom att fylla i en enkät.

5.1.1 Resultat av användartest

Scenarioavklarande

Alla deltagare lyckades genomföra scenario 3 (ändra i en redan existerande funktion) och fem av sex (83%) lyckades genomföra scenario 1 (skapa position, funktion med installerad apparat). Lite mer än hälften (67%) av deltagarna lyckades med scenario 2 (skicka instrument för kalibrering) och scenario 5 (analysera kalibreringsresultat). Hälften av deltagarna hade problem med scenario 4, där uppgiften var att lägga till en andra funktion i en position (se Tabell 1).

Tabell 1 – Resultat av scenarioavklarande.

Deltagare	Scenario 1	Scenario 2	Scenario 3	Scenario 4	Scenario 5
1	√	√	√	-	-
2	√	-	√	√	√
3	√	-	√	-	√
4	√	√	√	√	√
5	-	√	√	-	-
6	√	√	√	√	√

success	**5**	**4**	**6**	**3**	**4**
Completion Rates	***83%***	***67%***	***100%***	***50%***	***67%***

Tid

Den genomsnittliga tiden för varje scenario återspeglar vilka som av sin natur var mycket svårare att genomföra för testdeltagarna. Hänsyn måste dock tas till hur omfattande scenarierna var att genomföra och inte bara svårighetsgrad. Scenario 1 och 4 tog längst tid att genomföra med ett genomsnitt på 460 (ungefär 7.5 minuter) respektive 435 sekunder (ungefär 7.2 minuter). I scenario 1 krävdes det att deltagarna kunde skapa en position, funktion och installerad apparat genom Wizard. I scenario 4 fick deltagarna uppgiften att lägga till en andra funktion under en redan existerande position. Tiderna för scenario 1 varierade från 180 (ungefär 3 minuter) till 780 sekunder (ungefär 13 minuter). Tiderna för scenario 4 varierade från 150 (ungefär 2.5 minuter) till 600 sekunder (ungefär 10 minuter). Fullständiga resultat hittar du i Tabell 2.

Tabell 2 – Tid för scenarioavklarande.

	P1	**P2**	**P3**	**P4**	**P5**	**P6**	**Genomsnitt**
Scenario 1	780	360	360	180	780	300	460
Scenario 2	360	480	300	80	180	240	273
Scenario 3	60	350	240	60	120	60	148
Scenario 4	600	300	600	150	600	360	435
Scenario 5	280	120	180	40	420	220	210

Fel

Flest fel (13st) gjordes i scenario 4 när deltagarna hade uppgiften att lägga till en andra funktion under en redan existerande position. Det var det enda scenariot ingen lyckades genomföra utan fel. I scenario 2 gjorde man totalt 10 fel där endast deltagare fyra och fem klarade av uppgiften utan fel. Vid jämförelse med Tabell 1 var det endast scenario 3 alla deltagare lyckades genomföra utan allvarliga fel (se Tabell 3).

Tabell 3 – Antalet fel

	P1	**P2**	**P3**	**P4**	**P5**	**P6**	**Summa**
Scenario 1	3	0	2	0	4	0	9
Scenario 2	2	3	4	0	1	0	10
Scenario 3	1	2	1	1	1	0	6
Scenario 4	3	2	2	1	4	1	13
Scenario 5	2	0	1	0	2	0	5

Sammanfattning

Tabellen nedan visar en sammanfattning av datainsamlingen från användartestet. Låga framgångar, högt antal fel och långa genomsnittliga tider är markerade med röd text. Av sammanfattningen kan man se att Scenario 4 lutar åt det sämre hållet och bör analyseras ytterligare (se Tabell 4).

Tabell 4 – Sammanfattning av scenarioavklarande, antalet fel och tid

Scenario	Scenarioavklarande	Fel	Tid
1	5	9	460
2	4	10	273
3	6	6	148
4	3	13	435
5	4	5	210

Enkät

Efter att alla scenarion genomförts fick deltagarna fylla i en enkät utifrån hur det uppfattade systemets användbarhet. Enkäten är av modellen SUS (System usability scale) som är utförligare förklarat i litteraturstudien. Resultatet av enkäten resulterar i ett helhetsvärde som representerar hur tillfredställd deltagaren är av systemet. Varje deltagare fick även fylla i uppgifter om kön, ålder och datorvana vilket kan ha betydelse för resultatet.

Av resultatet kan man se att de anställda på Vallvik har hög medelålder vilket har ett visst samband med hur de uppfattar sin datorvana. Ingen av deltagarna känner att användbarheten i CMX tillfredställer särskilt bra och endast en person fick ett SUS på över 50 vilket enligt den adjektiva skalan kan relateras till okey tillfredställelse. För fullständig redovisning av enkätens svar, se bilaga 9.

5.1.2 Reaktioner och synpunkter

I testet framgick det väldigt tidigt att många var nybörjare i systemet och det märktes främst på deltagarnas rektioner. Någon tyckte att Wizard var fel och att det borde ha stått guide istället och knappen ”Avsluta” i slutet av guiden kändes missvisande. Systemets filtreringsfunktion tyckte vissa istället borde ha varit en ren sökfunktion. Det största problemen uppstod i de scenarier man var tvungen att förstå högerklickning och drag-and-drop. Så gott som varje deltagare hade synpunkter på varför det inte fanns ikoner så utskrifter och kalibreringar kunde genomföras. ”Det borde finnas en knapp som skickar instrumentet för kalibrering”, påpekade en deltagare. En annan reagerade på att det inte fanns någon ”Lägg till funktion” knapp när en position öppnades. Större delen av testpersonerna förstod inte att textfälten var inaktiva när en funktions egenskaper skulle redigeras. Följderna av detta var lokalisering av knappen ”Ändra”. I scenario 4 valde en deltagare att skapa en funktion via knappen ”Ny” i positionens popup-fönster. Personen kände sig förvirrad och funderade om han hamnat rätt när ingen mall kunde väljas. Den optimala proceduren i den uppgiften var att högerklicka på positionen och inte gå via popup-fönstret. Vidare tyckte någon att hela proceduren med att lägga till flera funktioner (scenario 4) kändes väldigt abstrakt för nybörjare. Deltagaren menade att i Vallvik arbetade man inte lika regelbundet i systemet som inom läkemedelsindustrin där kravet på instrumentkvalité var högre. En annan påpekade att det äldre kalibreringssystemet var bättre men att CMX var

lättnavigerat om man var van vid arbete i windowsmiljö. För en mer utförlig lista av testdeltagarnas reaktioner och synpunkter, se bilaga 10.

5.1.3 Analys av Användartest

Studerar man Tabell 4 är först och främst scenario 4 som väcker uppmärksamhet. Endast tre deltagare lyckades genomföra uppgiften utan allvarliga fel och det genomsnittliga antalet fel på tretton är högre än i andra scenarion. En närmare granskning indikerar att det dåliga resultatet beror på ovana vid arbete i windowsmiljö och många nybörjare. Systemet kräver att användaren förstår sig på högerklickning vilket många inte gjorde i det här testet. Person 4 och 6 var det enda som lyckades genomföra scenariot utan allvarliga fel och studerar man deras tid, går det dra slutsatsen att datorvanan i windowsmiljö är högre. Det här är ett användbarhetsproblem som handlar om dålig anpassning för enkla användare. Systemet bör kunna öka användarens ändamålsenlighet och effektivitet om all navigation vid högerklickning kan flyttas ut i designen. Flera deltagare påpekade just bristen av ikoner och knappar under genomförandet.

I övrigt uppstod många fel i scenario 2 där uppgiften var att skicka ett instruments funktion från systemet till en kalibrator. En jämförelse mellan scenarioavklarande och tid indikerar att de deltagare vilka genomförde uppgiften med framgång, i stort sett har lägre tider än de utan framgång. I en närmare analys kan problemen relateras till deltagarnas oförmåga att dra objekt från systemets trädvy till kalibreringsfönstret. Återigen letar många efter knappar och ikoner i fönster som inte har relevans till uppgiften vilket medför ett högt antal fel.

I scenario 1 är det den genomsnittliga tiden som utmärker sig störst vilket kan behöva granskas närmare. Av Tabell 2 ser vi att tiderna varierar från 3-13 minuter, där person 1 och 5 båda har en sluttid på drygt 13 minuter. Personerna var de enda som inte relaterade ordet guide till knappen ”Wizard” vilket främst var anledningen till deras slutgiltiga tid. På grund av dessa extremfall kan jag inte se något behov av förändring i systemet. I mina ögon är begreppet Wizard en standard som de flesta användare borde känna till.

Systemets användbarhet har störst brister i när det gäller åtkomst av funktioner. För avancerade användare är det nog inget problem men för nybörjare och förstagångsanvändare kan det kännas omständligt. Användbarheten kan i det stora hela förbättras om samma förutsättningar finns för nybörjare som för avancerade användare.

5.2 Heuristisk Utvärdering

Här kommer jag att presentera min heuristiska utvärdering av CMX. Utvärderingen genomfördes inte i Vallviks lokaler utan jag fick låna hem en evalueringsversion av programvaran. Evalueringen genomfördes enskilt och jag började med att gå igenom ett antal scenarion som var typiska för de anställda på Vallvik Bruk. Under testet noterade jag allt som enligt mig var dåligt med användargränssnittet och försökte så gott jag kunde referera till Nilsens tio heuristiker. Jag försökte också tydliggöra problemen med bilder. Rekommendationerna var att en heuristisk utvärdering oftast gav bäst resultat med minst tre experter inom användbarhet men på grund av att jag skrev mitt examensarbete individuellt så hade jag ingen möjlighet att följa dessa rekommendationer. För att få bättre resultat valde jag därför att komplettera med ett användartest vilket också var att föredra för att identifiera de allvarligaste problemen. En annan faktor som kunde påverka resultatet av min

utvärdering var att jag rent erfarenhetsmässigt inte kunde se mig själv som en expert i analys av användargränssnitt då jag var ganska ny inom ämnet.

5.2.1 Resultat av utvärdering

Utvärdering genomfördes i under ungefär fyra timmar men enligt Preece låg tiden normalt på 1-2 timmar för den här typen av evaluering. Eftersom jag inte var någon expert såg jag det inte som några konstigheter att det tog längre tid för mig. Jag startade utvärderingen med att lägga till en ny position, funktion och apparat i systemets databas via ”Wizard”. Det första jag lade märke till var att guidens procedur kändes abstrakt och att varje steg på något sätt inte hörde ihop med varandra. En navigationslänk som talar om var man befinner sig i proceduren hade varit att föredra här. Vidare fanns ingen möjlighet till hjälp i guiden utan att avbryta alltihopa och gå in i huvudmenyn vilket bryter mot Hjälp och dokumentation. I sista steget av guiden sparas alla val som gjorts när användaren trycker på knappen ”Avsluta”. För mig kändes det missvisande och knappen borde ha haft texten ”OK” för att inte förvirra användaren. Avsluta kan lätt misstolkas som att guiden avbryts och alla val försvinner vilket bryter mot *Konsekvens och standard* (se bilaga 8, bild A).

Varje objekt som lagras i databasen listas i en hierarkisk trädvy till vänster om huvudfönstret. Systemet väljer av någon anledning att lista nyskapade positioner genom att filtrera bort existerande positioner utan förvarning. Användaren tvingas klicka på filternamnet ”Alla positioner” eller markera en fabrikspunkt i drop-down menyn för att få fram alla igen (se bilaga 8, bild C).

Objekten (position, funktion, apparat, kalibreringsprocedur och kalibreringsresultat) har egenskaper som kan visas och redigeras i en popup-ruta. När egenskaper öppnades för en funktion som lagts till upptäcktes hur systemet blandade svenska och engelska begrepp (se bilaga 8, bild B). Varje egenskapsfönster har en knapp högst upp till vänster med texten ”Ny”. Knappens funktion är att ett nytt objekt av samma typ som i fönstret skapas (t.ex. en ny position). Den här funktionen kändes irrelevant med den andra informationen som presenterades och bryter därför mot *Estetisk och minimalistisk design*. Information om det valda objektets egenskaper bör inte ersättas med annat i samma fönster. I fönstret finns också knappen ”Ändra” som tar användaren till redigeringsläget så objektets egenskaper kan ändras. Eftersom fälten aldrig var nedtonade i systemet blev de svårt och hålla reda på om man befann sig i redigeringsläget eller visningsläget (se bilaga 8, bild F).

Det kan finnas behov av multifunktionella positioner och här uppkom problem när jag försökte skapa och lagra en andra funktion under en vald position. Det krävdes att man högerklickade på positionen i trädvyn och sedan valde alternativet ”Ny – Funktion”. För nybörjare kan det här vara ett stort användbarhetsproblem om vanan vid arbete i windowsmiljö brister (se bilaga 8, bild D). Vidare kan funktioner skapas på olika sätt och saknar därför standardprocedur. Om funktionen skapades via högerklick på en position eller genom Wizard, kunde en mall med default-värden väljas. Valde man istället att skapa funktionen via egenskapsfönstret för en redan existerande funktion (knappen ”Ny”), kunde mallen aldrig väljas (se bilaga 8, bild E).

I systemet fann jag felmeddelandena mindre informativ och det gavs inga förutsättningar att återhämta sig från misstag. Textfält som var obligatoriska saknade markering med stjärna vilket resulterade i problem med misstagsförhindrande. Dessutom refererade inte meddelandena till de textfält som var fel eller hade obligatorisk ifyllnad (se bilaga 8, bild B).

Det sista jag gjorde i min utvärdering var att skicka ett instrument (position med funktion och apparat) från CMX till en portabel kalibrator. Eftersom jag genomförde utvärderingen utanför Vallviks Bruk, kunde jag inte ansluta någon kalibrator till systemet men det hade ingen påverkan i resultatet.

Kalibreringsfönstret öppnas via en ikon i verktygsfältet ”Kalibrering”. Återigen kräver systemet erfarenhet vid arbete i windowsmiljö. Användaren tvingas utföra drag-and-drop teknik för att få över funktioner till kalibreringsfönstret, alternativt högerklicka och välja ”Kalibrering - Skicka”. Jag skulle gärna ha sett att systemet tillgodosåg nybörjare och gjorde kalibreringsproceduren lite enklare (se bilaga 8, bild G). Vidare valde jag att skicka ett instrument till kalibratorn samtidigt som jag medvetet markerade fel kalibratormodell i drop-down menyn. Felmeddelandet gav inga förslag på vad som kunde göras för att åtgärda felet. Om systemet talar om för användaren att kontrollera alla drop-down menyer och försöka igen så hade återhämtning från misstag varit lättare.

Tabellen nedan (Tabell 5) visar en översikt över de användbarhetsproblem jag lyckades identifiera och hur jag refererade till heuristikerna.

Tabell 5 – Översikt över resultatet av den heuristiska utvärderingen.

Problem	Heuristik (nr)	Bild
Dålig överblick över proceduren i Wizard	1	A
Ingen möjlighet till hjälp i Wizard utan att avbryta	10	A
Knappen ”Avsluta” – namn förvirrande	4, 5	A
Olika språk – svenska och engelska blandas	2	B
Felmeddelanden refererar inte till de textfält som är fel	1, 9	B
Obligatoriska textfält saknar markering med stjärna	4, 5	B
Nyskapade positioner filtrerar bort alla andra positioner	1	C
Skapa multifunktionella positioner kräver vana vid arbete i windowsmiljö (högerklick).	6, 7	D
Flera sätt att skapa funktioner men ingen standardprocedur	4, 7	E
Knappen ”Ändra” – Textfält inte nedtonade utanför redigeringsläget	4	F
Inga möjligheter att skriva ut objekt eller skicka för kalibrering utan att högerklicka eller använda drag-and-drop	6, 7	G
Felmeddelanden ger inga förslag till användaren vad som kan göras för att åtgärda fel	9	-
Knappen ”Ny” – irrelevant med den information som visas i egenskapsfönstret för objekten.	8	F

5.2.2 Analys av utvärdering

Resultatet av min utvärdering visar att systemet brister när det gäller användbarhet enligt Nilsens heuristiker. Jag kommer att analysera de problem som enligt mig är mest allvarliga. Studerar man översikten så ser man att många problem rör systemets konsekvens och standard (heuristik nr 4). Det betyder att många användare förmodligen kommer fundera mycket kring vissa funktioner och situationer i systemet då de inte följer en viss standard. Till exempel knappen ”Avsluta” i Wizard

brukar normalt sätt inte relateras till att en guide slutförs utan snarare avbryts. Proceduren vid skapandet av ny funktion bör följa en standard för att motverka förvirring hos användaren.

Av resultatet kan man också se hur flera problem bryter mot heuristik nummer 7 (flexibilitet och effektivitet). Anledningen är att många funktioner i systemet kräver vana vid arbete i windowsmiljö. Nybörjare kan få de svårt att vänja sig vid högerklickning och drag-and-drop vilket i den här versionen av CMX är ett krav. Vidare finns en designmiss i form av knappen ”Ny” som känns irrelevant med den andra informationen (heuristik 8). För en bättre användbarhet bör dessa problem åtgärdas i systemet.

6. Diskussion

Jag har med detta examensarbete utvärderat systemet CMX som resulterat i en helhetsbild över hur användarna upplever dess användbarhet samt hur användbart det faktisk är för anställda på Vallviks Bruk. Det har varit en intressant utvärdering men samtidigt ett väldigt komplicerat fall med tanke på att flera av de som deltog i användartestet kunde klassas som förstagångsanvändare av systemet. Jag funderade mycket under projektets gång om inte en kvalitativ studie hade varit bättre med tanke på hur missvisande resultaten kunde bli om kvantitativ data samlades in. Speciellt i den här situationen när många vara nybörjare och ovana vid arbete i windowsmiljö. Valet föll tillslut på en kvantitativ studie efter diskussion med handledare om att intervjuer kunde vara svåra att utforma. Eftersom flera personer var nybörjare fanns ju också risken för lite synpunkter och kommentarer under intervjuerna. När det gäller resultaten av användartestet, finns en risk att de inte är tillräckligt pålitliga på grund av få testdeltagare och förstagångsanvändare. Mina resultat hade varit vettigare om jag inkluderat testdeltagare från flera olika företag, och sedan utfört testet men en sådan omfattande undersökning hade jag inge möjlighet till i den här utvärderingen. Användartestet är dock kompletterat med den heuristiska utvärderingen som jag är väldigt nöjd med. Jag tror resultaten där är tillräckligt pålitliga att ta del av eftersom de användbarhetsproblem jag identifierat är refererade till Jakob Nilsens tio heuristiker. Risken finns dock att de identifierade problemen är av liten betydelse i och med att jag jobbade enskilt, men enligt Nilsen kan en ensamstående hitta 35 % av felen i ett system [6]. Jag har med den här uppsatsen bevisat att användarna av CMX på Vallviks bruk upplever systemets användbarhet som dåligt. I användartestet var det bara i scenario 3 alla deltagare kunde uppnå sina mål på ett ändamålsenligt, effektivt och tillfredställande sätt. Det som kan diskuteras är huruvida systemet bör anpassa sig efter ovana användare eller om deltagarna i det här testet var extremfall. Av den heuristikiska utvärderingen bekräftades många av det problem som uppstod i användartestet men det kanske också var så att jag påverkades av hur de andra presterade i testet.

7. Slutsatser

Jag kommer under denna rubrik svara på de två första frågeställningarna och sedan avsluta med sista frågeställningen under avsnitt 7.1 där mina rekommendationer och förbättringar utifrån resultatet kommer redovisas.

a) Anser användarna av systemet att det är användarvänligt?

Sammanfattat är användarnas syn på användbarheten i CMX riktigt dåligt. Studerar man enkäten var det bara en person som ansåg sig tillfredställas okey av systemet (SUS score 60). Något som dock är intressant är resultatet för person 4 och 5 i användartestet. Båda lyckades genomföra alla scenarion med framgång och deras sammanlagda antal fel genom hela testet var 2 respektive 1 fel. Trots dessa

resultat var enkätens resultat i överlag väldigt dålig. Något som kan vara en bidragande orsak till deltagarnas syn på systemet är oregelbundet arbete och förstagånganvändning. Någon påpekade att man inte kalibrerade lika ofta i Vallvik som inom läkemedelsindustrin. Kanske kan det då vara så att person 4 och 5 tog hänsyn till kollegor och andra nybörjare när enkäten fylldes i. Användartest för nybörjare blir en helt annan situation än för användare som har erfarenhet.

b) Uppnår användarna sina mål i systemet på ett effektivt, ändamålsenligt och tillfredställande sätt?

För att kunna svara på den här frågeställningen kan vi titta tillbaka på vad ISO-definitionen 9241-11 [2], säger om användbarhet.

”Den utsträckning i vilken en specifik användare kan använda en produkt för att uppnå specifika mål, med ändamålsenlighet, effektivitet och tillfredsställelse, i ett givet sammanhang.”

I definitionen står följande rad. ”*...för att uppnå specifika mål…”*. I användartest behövs alltså specifika mål att jämföra mot hur deltagarna presterar för att få några vettiga resultat. Men vad är då målen för användarna i mitt test? I vanliga fall borde det vara utvecklarnas uppgift men eftersom en sådan situation inte är aktuell i mitt fall är det endast användarna eller jag själv som kan sätta upp målen. I mitt test finns inga mål utan jag utgår ifrån resultaten i Tabell 4 och drar slutsatser därifrån. Användbarhetsmåtten ”scenarioavklarande” och ”antal fel” representerar i testet *ändamålsenlighet*. Det var endast i scenario 1 och 3 fler än fyra deltagare genomförde med framgång men då var det ett högt antal fel (9st) i det förstnämnda scenariot. Eftersom två extremfall inte kunde relatera guide till ”Wizard” ser jag 9 fel som förlåtande. Därför drar jag slutsatsen att scenario 1 och 3 var det ända målen deltagarna kunde uppnå med ändamålsenlighet. Användbarhetsmåttet ”tid” representerar i testet *effektivitet*. Deltagarna kunde i överlag genomföra scenario 3 på ett effektivt sätt. De genomsnittliga tiderna i scenario 1 och 4 är dock sämre och kan inte ses som effektivt. Användbarhetsmåttet ”subjektiv bedömning” representerar i testet *tillfredställelse*. Användarna är långt ifrån att uppnå sina mål på ett tillfredställande sätt. Enkätens resultat visar i överlag dåliga omdömen. Sammanfattat har instrumentteknikerna i Vallvik svårt att uppnå sina mål i systemet på ett effektivt, ändamålsenligt och tillfredställande sätt.

6.1 Rekommendationer och förbättringar

Genom de resultat jag fick fram av användartestet och den heuristiska utvärderingen kan man dra slutsatsen att systemet har störst brister när det gäller enkel åtkomst av systemoperationer (högerklick). I användartestet var huvudproblemet att förstå högerklickning och det bekräftades också i min utvärdering genom heuristiken *Flexibilitet och effektivitet.* Enligt den heuristiken påverkas effektiviteten negativt om systemet inte tillgodoser både nybörjare och vana användare. Eftersom flera testdeltagare i mitt test var nybörjare och de flesta (50%) misslyckades med det scenario (scenario 4) där högerklickning var ett måste kan man dra slutsatsen att en förbättring bör ske i systemet.

Ett förslag skulle vara att bygga ut operationer som kan utföras vid högerklickning på ett objekt och göra dessa åtkomliga i egenskapsfönstret av objektet. Om högerklickoperationer flyttas ut i egenskapsfönstren kan knappen ”Ny” tas bort eftersom den ändå är irrelevant med objektet (heuristik nr 8). Ett exempel skulle kunna vara ett positionsobjekt i trädvyn. När egenskaperna för positionen visas kan knappen ”Ny” ersättas med ”Ny apparat” och ”Ny funktion” eftersom dessa operationer finns att välja om användaren högerklickar på positionen. Det känns irrelevant att skapa en ny position genom knappen eftersom en position i det här systemet består av flera apparater och funktioner och

inte flera positioner. Viktigt då är att proceduren för ny apparat och ny funktion öppnas i ett eget fönster precis som när man högerklickar.

Bättre ändamålsenlighet, effektivitet och tillfredställelse kan alltså åstadkommas om högerklicksoperationer representeras av ikoner i egenskapsfönstren. Det gäller då främst nybörjare. Det här förslaget skulle även lösa problemen med drag-and-drop i kalibreringsfönstret och utskriftsfönstret. Nackdelen med den här lösningen är att fler ikoner tillkommer vilket kan göra systemet mindre strukturerat.

I övrigt bryter systemet mot heuristiken *Konsekvens och standard* på en del punkter. Många av problemen är av mindre betydelse och hade ingen större negativ verkan i användartestet. En förbättring som kan genomföras är med knappen ”Avsluta” i slutet av proceduren Wizard. Jag hade nog föredragit texten ”Ok” då det känns mer som standard. Några användare bekräftade problemet då knappen ”Avsluta” relaterades till avbryt istället för ok. Andra små detaljproblem som kan implementeras är stjärna vid obligatoriska textfält och när man arbetar utanför redigeringsläget i ett objekt bör alla fält vara nedtonade. För mig är det viktigt att en standard genomsyrar systemet så användarna slipper fundera kring olika situationer och ord. Ett ytterliggare exempel på standardproblem är proceduren vid skapandet av ny funktion. I scenario 4 var den optimala vägen för denna procedur via högerklickning på en position och en mall för funktionen kunde väljas. I testet var det dock en deltagare som navigerade sig fram till knappen ”Ny” i positionens fönster vilket inte tillåter något val av mall. Personen funderade då om han hamnat rätt. Förslaget är att funktionens mall bör kunna väljas i alla procedurer.

Referenser

[1] T. Jokela, N. Iivari, J. Matero och M Karruka, "The standard of user-centered design and the standard definition of usability: analyzing ISO 13407 against ISO 9241-11", *Proceedings of the Latin American conference on Human-computer interaction*, 2003, sid. 53-60

[2] ISO 9241-11. 1998. Ergonomic requirements for office work with visual display terminals – Part 11. International Organization for Standardization, Geneva, Schweiz

[3] T. Berns. (2004). "Arbetslivsinstitutets expertgrupp för ergonomisk dokumentation: dokument 4: Begreppet användbarhet av produkter och tjänster: en kunskapsöversikt." Internet: http://hdl.handle.net/2077/4334, (besökt 2011-03-24).

[4] T. Hollingsed och D.G. Novick, "Usability inspection methods after 15 years of research and practice", Proceedings of the 25th annual ACM international conference on Design of communication, 2007, sid. 249-255.

[5] J. Preece, Y. Rogers och H. Sharp, *Interaction Design – beyond human-computer interaction*, USA: John Wiley & Sons Inc, 2002

[6] J. Nielsen. "How to conduct a Heuristic Evaluation." Internet: http://www.useit.com/papers/heuristic/heuristic_evaluation.html, (besökt 2011-04-27).

[7] J. Nielsen. "The Usability Heuristics." Internet: http://www.useit.com/papers/heuristic/heuristic_list.html, (besökt 2011-04-27).

[8] J. Brooke, "SUS: A Quick and Dirty Usability Scale" i *Usability Evaluation in Industry*. P.W. Jordan, B. Thomas, B.A. Weerdmeester och I.L. McClelland, Ed, London: Taylor & Francis, 1996, sid. 189-194

[9] A. Bangor, P. Kortum, J. Miller. (2009, Maj). "Determining What Individual SUS Scores Mean: Adding an Adjective Rating Scale." Journal Of Usability Studies. [On-line]. 4(3), sid. 114-123. Tillgänglig på: http://66.39.39.113/upa_publications/jus/2009may/JUS_Bangor_May2009.pdf (besökt 2011-05-23).

[11] J. Nielsen. "When to Use Which User Experince Research Methods?" Internet: http://www.useit.com/alertbox/user-research-methods.html, (besökt 2011-05-27).

[12] J. Nielsen. "Quantitative Studie: How Many Users To Test?" Internet: http://www.useit.com/alertbox/quantitative_testing.html, (besökt 2011-05-27).

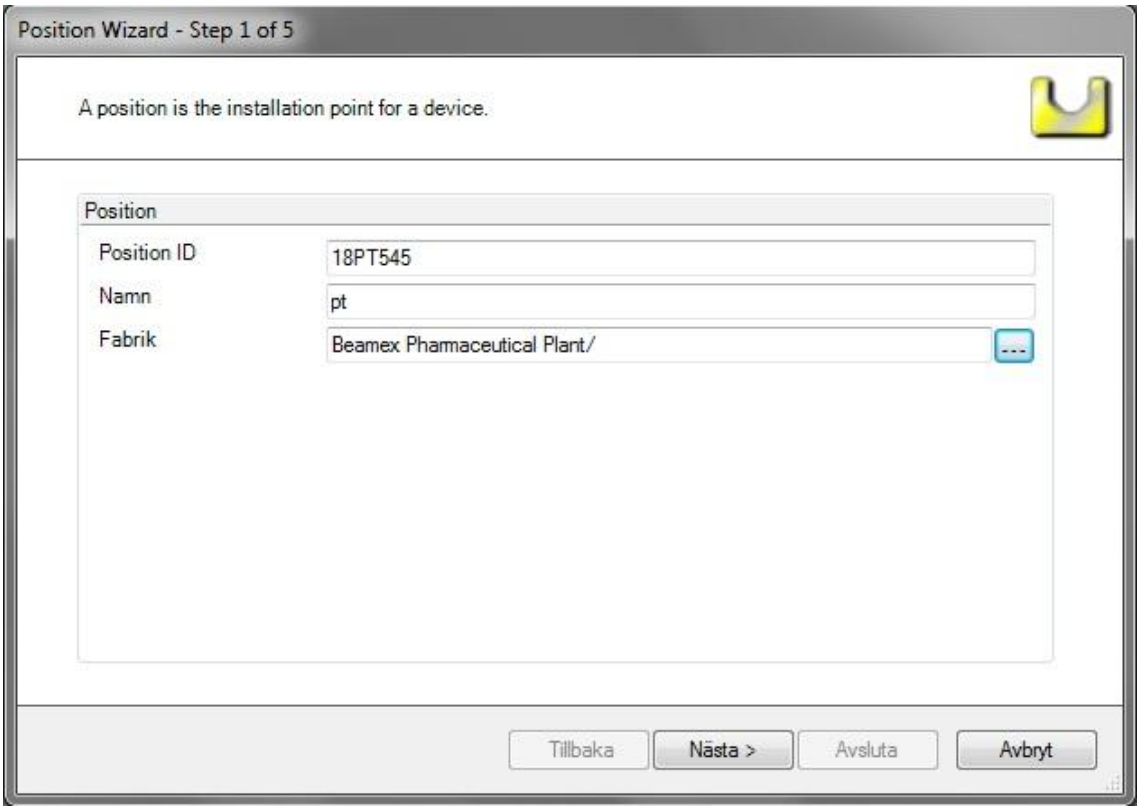
[13] J. Sauro och E. Kindlund, "A Method to Standardize Usability Metrics Into a Single Score", *CHI '05 Proceedings of the SIGCHI conference on Human factors in computing systems*, 2005, sid. 401-409.

[14] J. Biggam, *Succeding with your Master´s Dissertation – A step-by-step handbook*, England: Open University Press, 2008

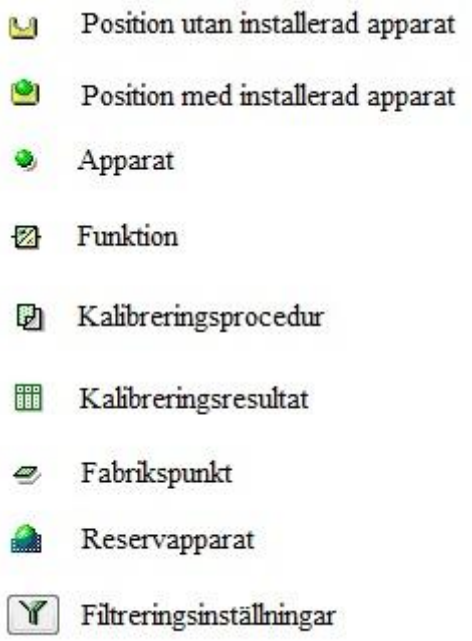
Bilagor

Bilaga 1 Skapa en position med funktion och apparat genom ”Wizard”
Bilaga 2 CMX ikoner i trädvyn till vänster om huvudfönstret
Bilaga 3 Skapa flera funktioner under en position
Bilaga 4 Skicka och ta emot ett instruments funktion vid kalibrering
Bilaga 5 Introduktion till användartest på Vallviks Bruk
Bilaga 6 Scenarion till användartest
Bilaga 7 Enkät
Bilaga 8 Heuristiska fel
Bilaga 9 Resultat av enkät
Bilaga 10 testdeltagarnas reaktioner och synpunkter i användartest

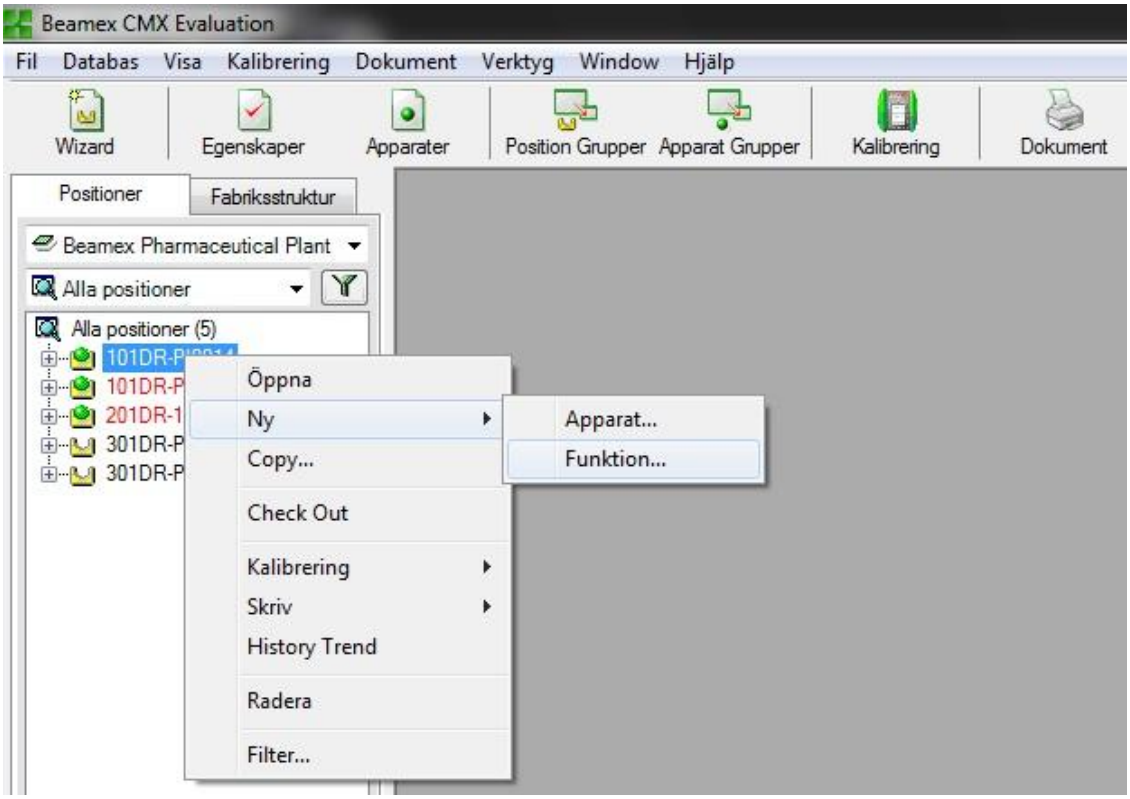
Bilaga 1 Skapa en position med funktion och apparat genom ”Wizard”

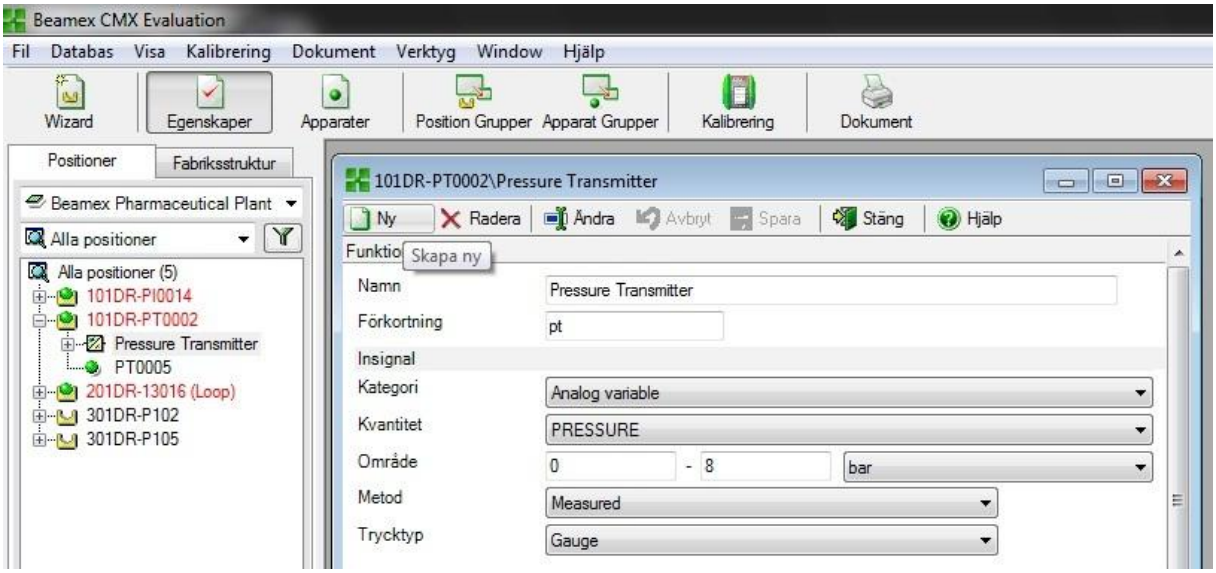


Bilaga 2 CMX ikoner i trädvyn till vänster om huvudfönstret

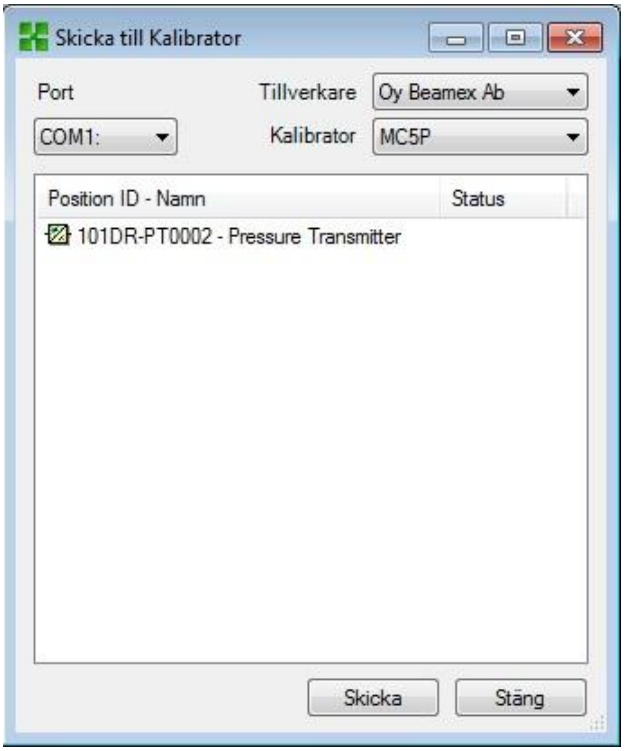


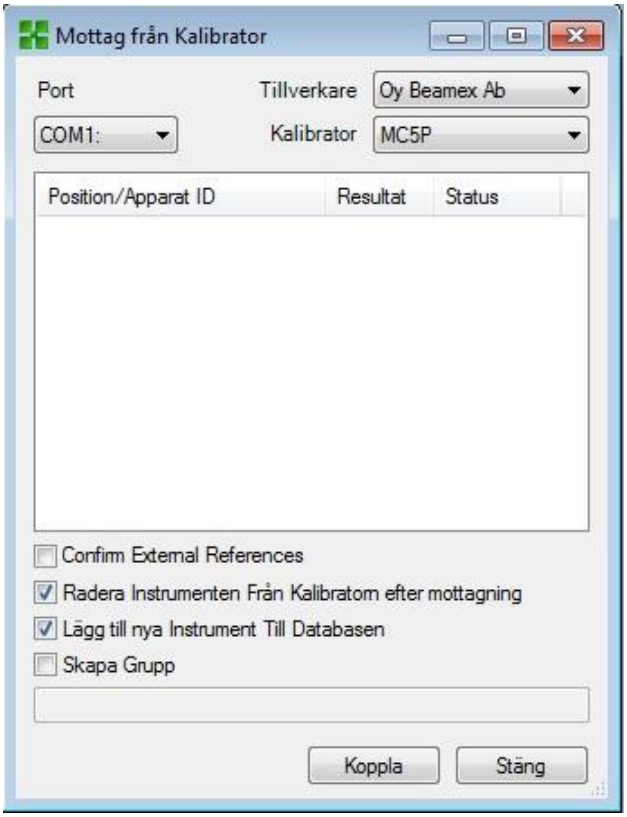
Bilaga 3 Skapa flera funktioner under en position





Bilaga 4 Skicka och tag emot ett instruments funktion vid kalibrering





Bilaga 5 Introduktion till användartest på Vallviks Bruk

Välkommen till användartest på Vallviks Bruk!

Eftersom mitt examensarbete är en C-uppsats så måste någon form av undersökning genomföras, sammanställas och analyseras. Jag har valt att göra denna undersökning i form av ett användartest där målet är att undersöka hur ni som använder CMX upplever dess användargränssnitt. Det är bara det slutgiltiga användarna av systemet som kan identifiera de allvarligaste felen. Testet kommer endast att behandla mjukvaran CMX och inte någon portabel kalibrator som t.ex MC5. Testet är helt anonymt och ni kommer att refereras till som person 1, 2 och så vidare.

Jag kommer att ge er fem scenarion som skall genomföras i systemet. Uppgifterna handlar mycket om att skapa, hitta och ändra objekt så tangentbordet behöver sällan användas. Det är viktigt att poängtera att det som testas är systemet och inte ni användare. Det finns inga dåliga användare utan bara dåliga system. Under testet kommer jag att föra anteckningar och ta tid men du ska inte känna dig stressad utan arbeta i den takt som känns bra för dig. Om ett scenario tar längre än 15 minuter kommer jag be dig att gå vidare till nästa uppgift. Om du känner att de är helt hopplöst att komma vidare i en uppgift så kommer hjälp att erbjudas men försök att genomföra uppgiften på egen hand.

Ni är inte tvingade att genomföra testet men resultatet kommer att utgöra en viktig del av mitt examensarbete som jag skriver vid akademin för teknik och miljö på Högskolan i Gävle.

Jag har läst och förstått att det jag säger och gör i detta test kan refereras till i ovan nämnda examensarbete.

_____

Datum

_____ _____

Underskrift Namnförtydligande

Bilaga 6 Scenarion till användartest

Scenarion till användartest

Scenario 1 – Skapa en position med funktion och installerad apparat

Du vill lägga till en ny position i databasen med tillhörande funktion och apparat

Kör guiden för att skapa en ny position, funktion och installerad apparat

Position:

- Ange *Test-2011* i fältet Position ID och *VB/Tester/Vallviks Bruk* i fältet Fabrik
- Resten av fälten kan ha valfria värden

Apparat:

- Fyll i grundläggande data för Apparaten med valfria värden
- Apparaten skall vara av modell *Rosemount: 3051 CG3, Gauge Tryckgivare*

Funktion:

- Välj att skapa funktionen genom mallen ”Tryck Transmitter”
- Ignorera fönstret med funktionens mätningsuppgifter genom att klicka på ”Nästa”
- Kalibreringsprocessen skall ske med ett intervall på *2 år* och förfallo datum *2012-03-15*
- Ignorera resten av fälten

När positionen (Test-2011) har skapats, lokalisera positionen i den trädstrukturliknande listan till vänster om huvudfönstret.

Scenario 2 – Skicka instrument för kalibrering

Du har kommunikation med en kalibrator som i det här fallet är en Beamex ***MC5***. Det du vill göra är att skicka ett instruments funktion från CMX till kalibratorn för kalibrering av instrumentet ute i fält

Öppna fönstret ***Skicka till Kalibrator*** (Finns flera olika sätt att göra detta på):

- Lägg till position *18PT584*
- Klicka på ”Skicka”

Kolumnen Status visar *OK* när överföringen lyckats

Scenario 3 – Ändra i en redan existerande funktion

Du får reda på att mätområdet för insignalen i den funktion som ligger under position *Test-2011* skall ändras. Det nya området på insignalen skall ligga på *1-10 bar*

- Lokalisera position *Test-2011* i trädstrukturen till vänster om huvudfönstret
- Öppna fönstret med egenskaper för den redan existerande funktionen och ändra området för insignal till 1-10 bar.
- Spara ändringarna och stäng ner fönstret

Scenario 4 – Lägga till flera funktioner i en position

Du vill lägga till en andra funktion (konfiguration) under position *Test-2011*

- Lokalisera position *Test-2011* och lägg till en ny funktion (konfiguration) som skall användas under vinterhalvåret.
- Scenariot är genomfört när funktionen dyker upp i trädstrukturen under position *Test-2011*

Scenario 5 – Analysera kalibreringsresultat

Du vill skriva ut ett certifikat av den senaste kalibreringen för position *18PT584*

- Välj att skriva ut ett dokument i form av ett Certifikat för position *18PT584*
- Välj att förhandstitta på utskriften. Du behöver inte skriva ut

Tack för din medverkan!

Bilaga 7 Enkät

Användbarheten i CMX

Jag som besvarar enkäten är:

Kvinna ☐ Man ☐

Åldersgrupp:	Under 25 ☐	25-40 ☐	40-54 ☐	Över 55 ☐	
Datorvana:	Mycket dålig ☐	Dålig ☐	Medel ☐	God ☐	Mycket god ☐

Instruktioner: Syftet med denna enkät är att sammanställa hur ni som användare uppfattar användningen av systemet. Svara på de tio påståendena utifrån hur du uppfattar systemets användbarhet. Kryssa för den ruta som passar dig bäst utifrån påståendet.

	Instämmer inte alls				Instämmer helt
1. Jag använder gärna systemet.	☐	☐	☐	☐	☐
2. Jag drar mig för att använda systemet, den är onödigt komplicerad.	☐	☐	☐	☐	☐
3. Jag tycker systemet är lätt att använda.	☐	☐	☐	☐	☐
4. Jag behöver nog fråga någon teknisk person om hjälp för att kunna använda systemet.	☐	☐	☐	☐	☐
5. Jag tycker att funktionerna i systemet är väl organiserade och tydliga.	☐	☐	☐	☐	☐
6. Jag tycker det var för mycket inkonsekvens och ologiska vägar i systemet.	☐	☐	☐	☐	☐
7. Jag kan tänka mig att de flesta skulle lära sig att använda systemet mycket snabbt.	☐	☐	☐	☐	☐
8. Jag tycker systemet är mycket besvärligt att använda.	☐	☐	☐	☐	☐
9. Jag känner mig väldigt säker på hur jag skall använda systemet.	☐	☐	☐	☐	☐
10. Jag behövde lära mig mycket innan jag kom igång med systemet.	☐	☐	☐	☐	☐

Bilaga 8 Heuristiska fel

Bild A

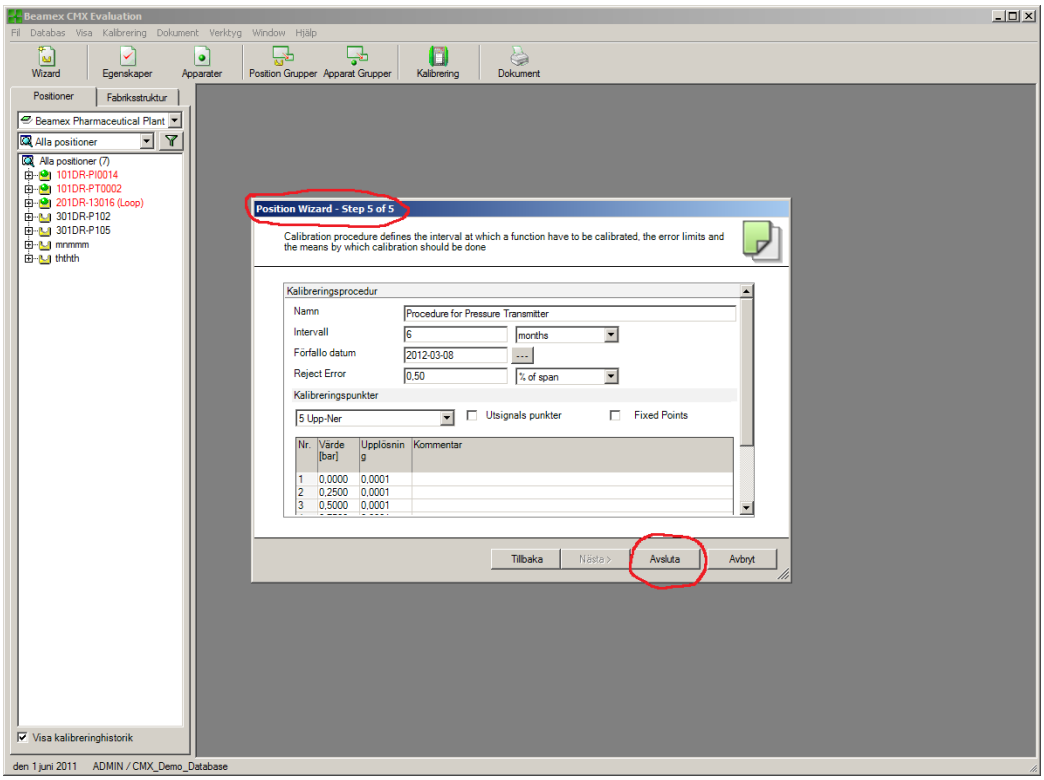


Bild B

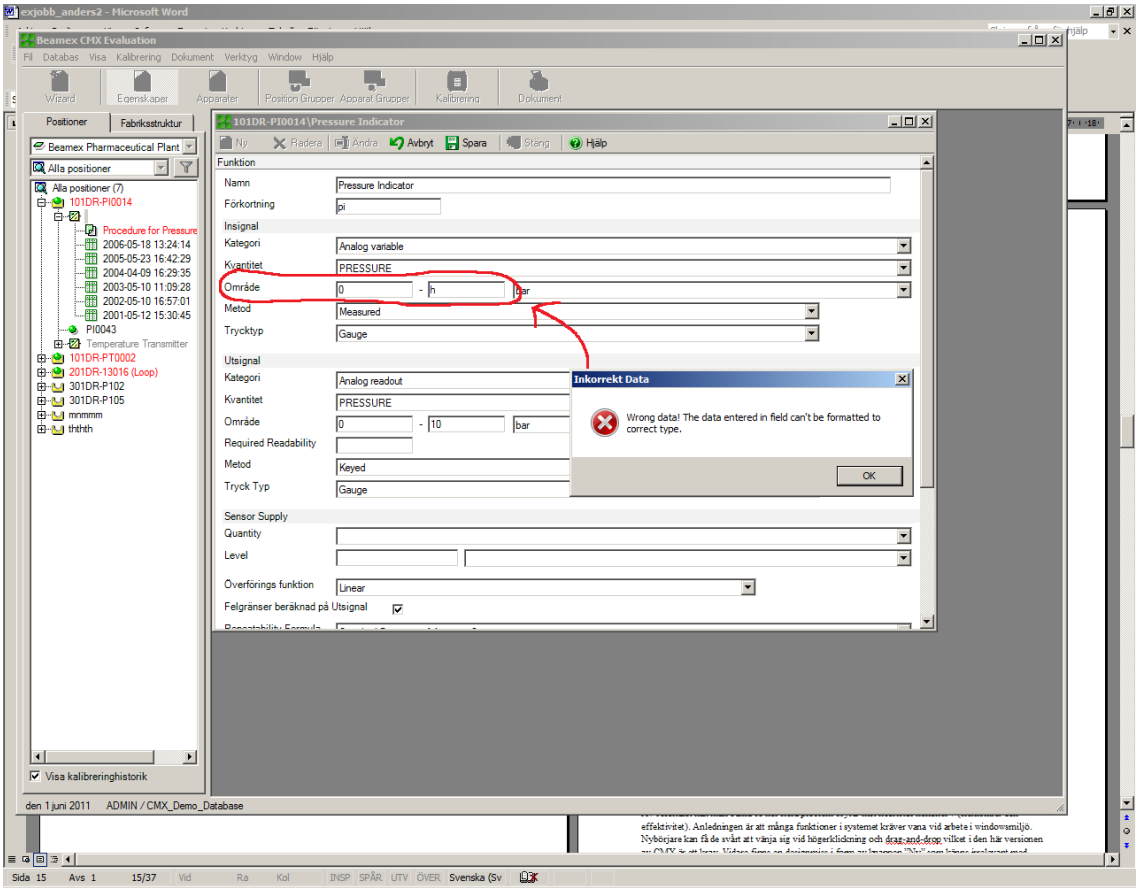


Bild C

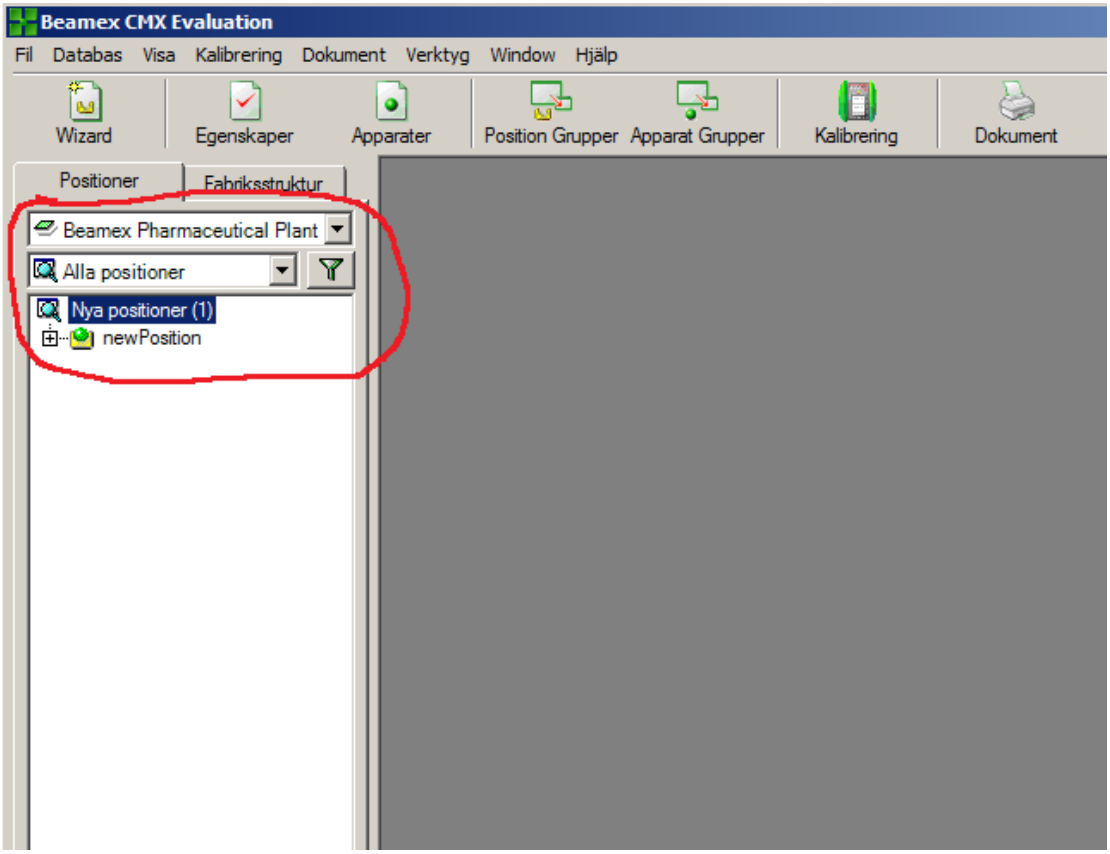

Beamex CMX Evaluation
Fil Databas Visa Kalibrering Dokument Verktyg Window Hjälp
Wizard
Egenskaper
Apparater
Position Grupper
Apparat Grupper
Kalibrering
Dokument
Positioner
Fabriksstruktur
Beamex Pharmaceutical Plant
Alla positioner
Nya positioner (1)
newPosition

Bild D

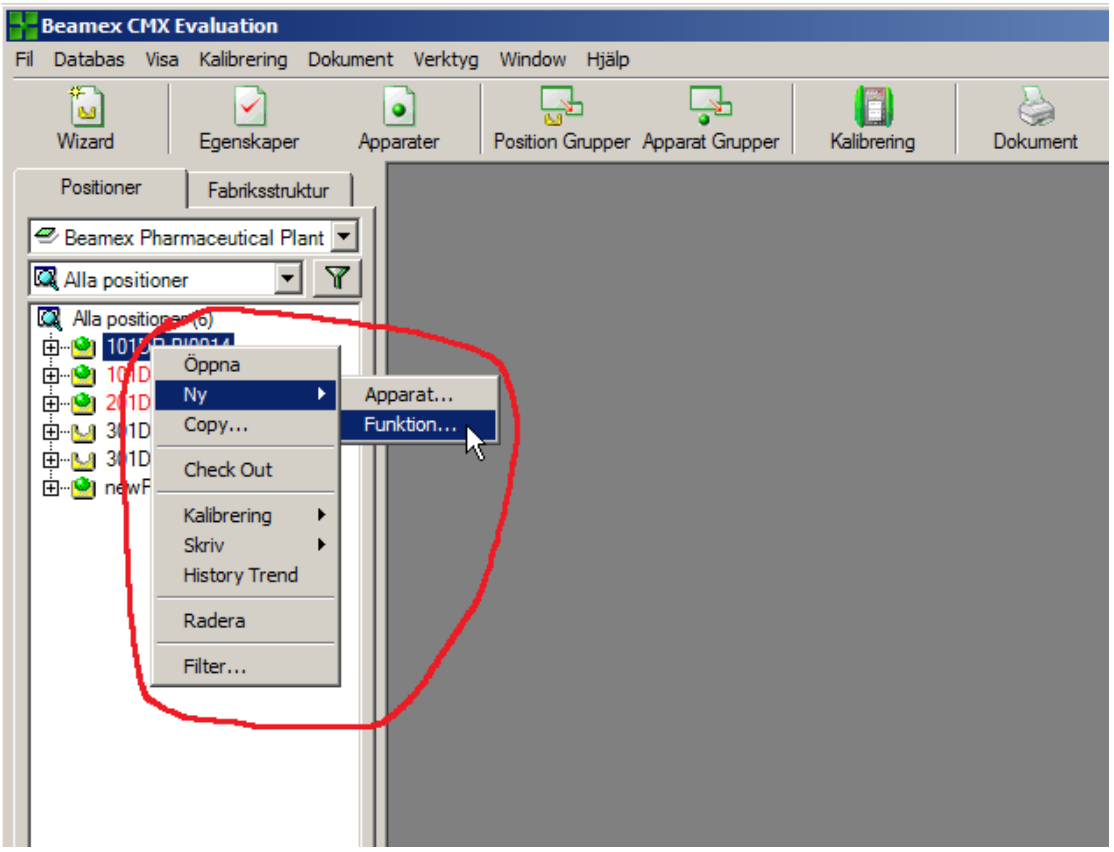

Beamex CMX Evaluation
Fil Databas Visa Kalibrering Dokument Verktyg Window Hjälp
Wizard
Egenskaper
Apparater
Position Grupper
Apparat Grupper
Kalibrering
Dokument
Positioner
Fabriksstruktur
Beamex Pharmaceutical Plant
Alla positioner
Öppna
Ny
Copy...
Check Out
Kalibrering
Skriv
History Trend
Radera
Filter...
Apparat...
Funktion...

Bild E

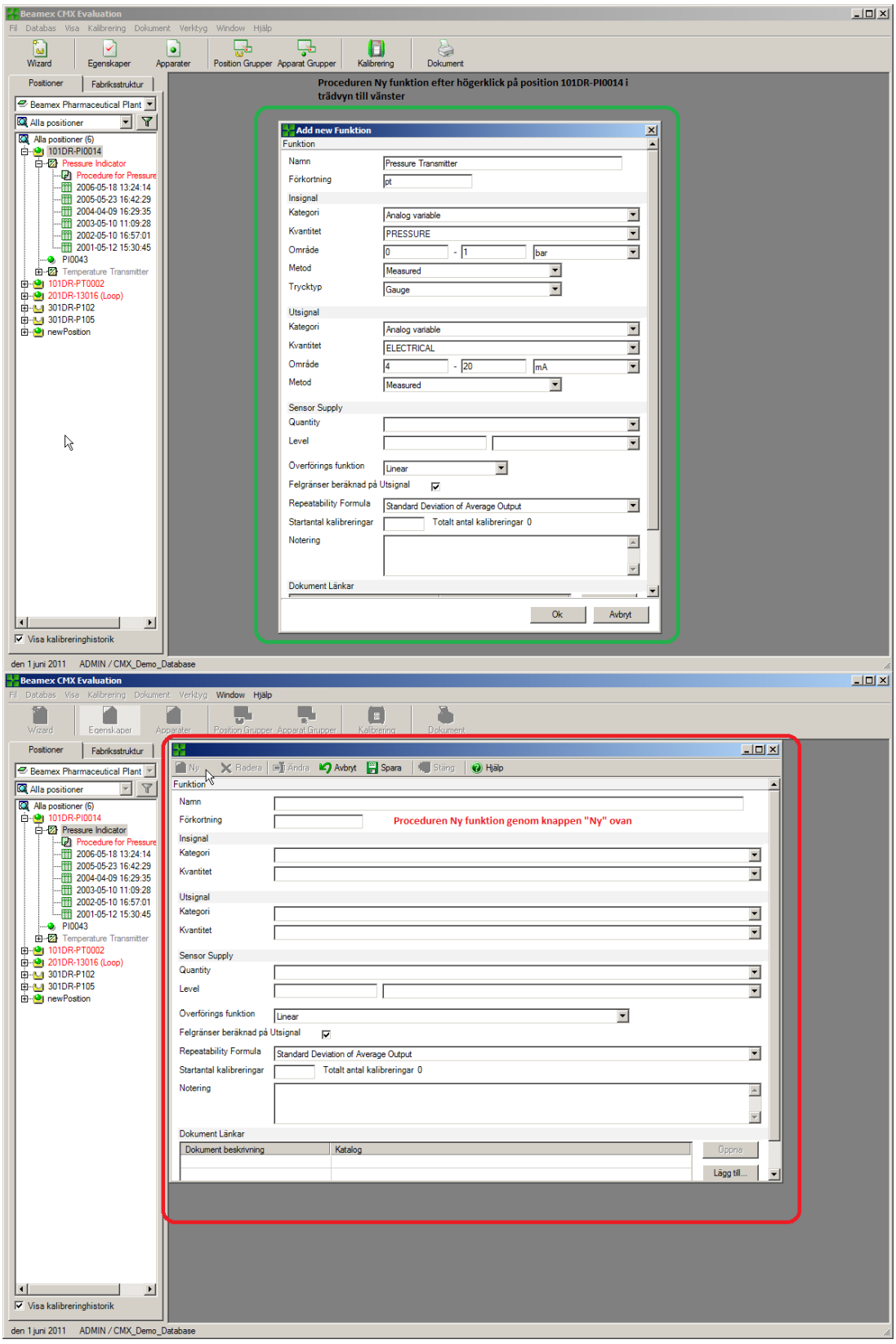

Beamex CMX Evaluation
Proceduren Ny funktion efter högerklick på position 101DR-PI0014 i trädvyn till vänster
Add new Funktion
Namn
Pressure Transmitter
Förkortning
pt
Ok
Avbryt
Beamex CMX Evaluation
Ny
Radera
Ändra
Avbryt
Spara
Stäng
Hjälp
Proceduren Ny funktion genom knappen "Ny" ovan

Bild F

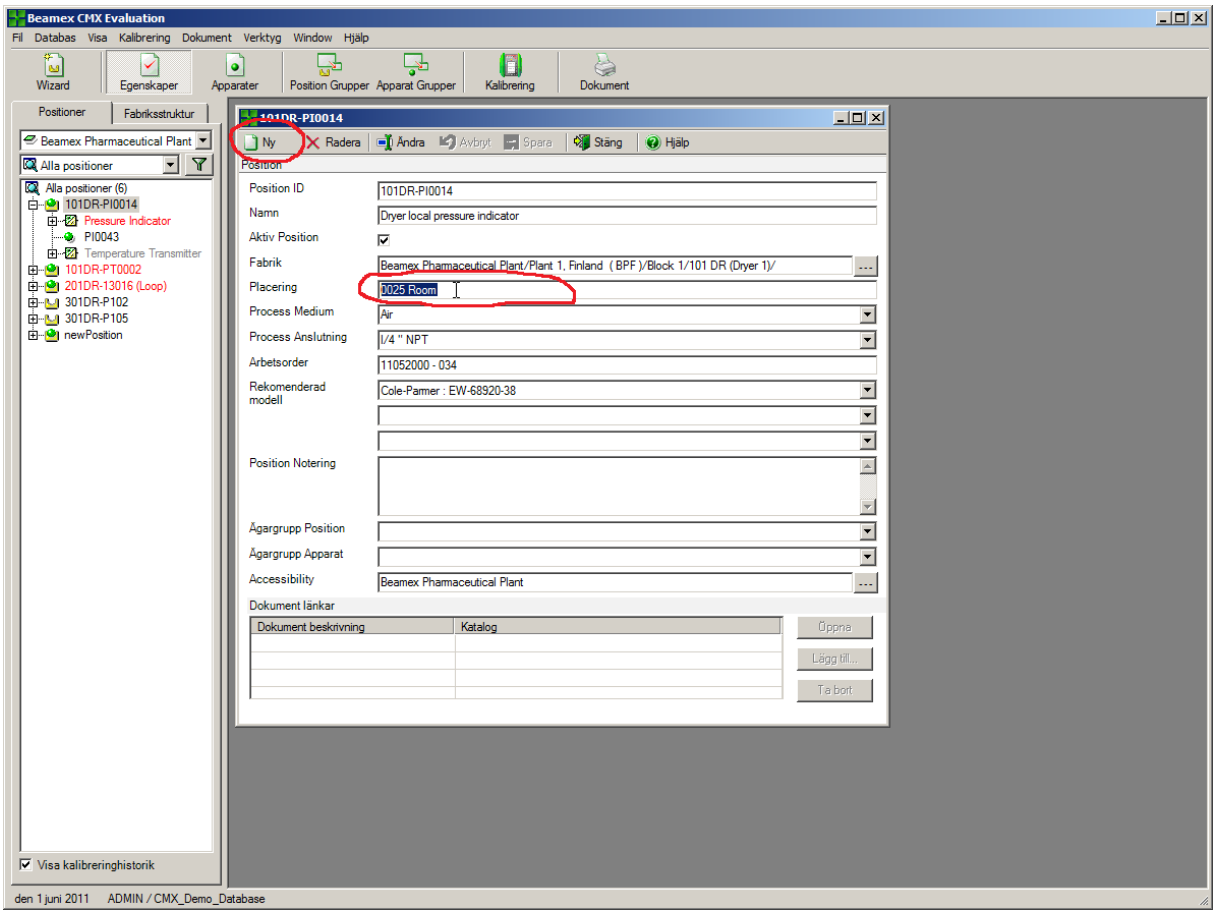
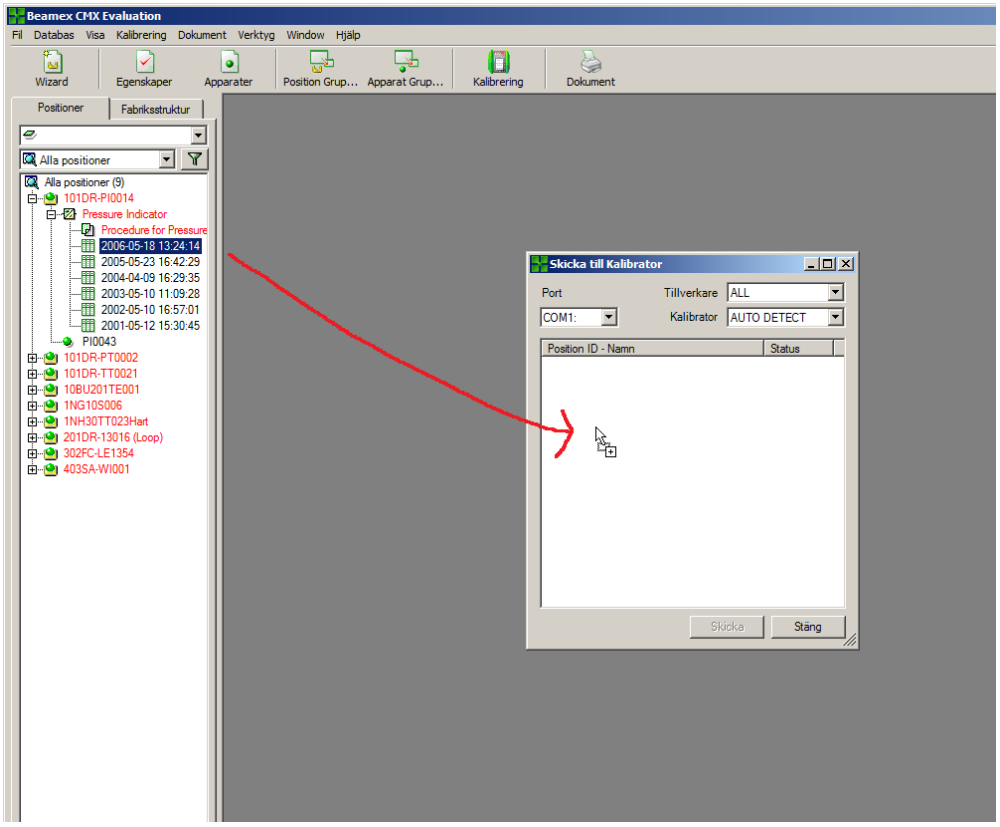

Beamex CMX Evaluation
Fil Databas Visa Kalibrering Dokument Verktyg Window Hjälp
Wizard
Egenskaper
Apparater
Position Grupper
Apparat Grupper
Kalibrering
Dokument
Positioner
Fabriksstruktur
Beamex Pharmaceutical Plant
Alla positioner
Alla positioner (6)
101DR-PI0014
Pressure Indicator
PI0043
Temperature Transmitter
101DR-PT0002
201DR-13016 (Loop)
301DR-P102
301DR-P105
newPosition
Visa kalibreringhistorik
101DR-PI0014
Ny
Radera
Ändra
Avbryt
Spara
Stäng
Hjälp
Position
Position ID
101DR-PI0014
Namn
Dryer local pressure indicator
Aktiv Position
Fabrik
Beamex Pharmaceutical Plant/Plant 1, Finland (BPF)/Block 1/101 DR (Dryer 1)/
Placering
0025 Room
Process Medium
Air
Process Anslutning
1/4 " NPT
Arbetsorder
11052000 - 034
Rekomenderad modell
Cole-Parmer : EW-68920-38
Position Notering
Ägargrupp Position
Ägargrupp Apparat
Accessibility
Beamex Pharmaceutical Plant
Dokument länkar
Dokument beskrivning
Katalog
Öppna
Lägg till...
Ta bort
den 1 juni 2011
ADMIN / CMX_Demo_Database

Bild G


Beamex CMX Evaluation
Fil Databas Visa Kalibrering Dokument Verktyg Window Hjälp
Wizard
Egenskaper
Apparater
Position Grup...
Apparat Grup...
Kalibrering
Dokument
Positioner
Fabriksstruktur
Alla positioner
Alla positioner (9)
101DR-PI0014
Pressure Indicator
Procedure for Pressure
2006-05-18 13:24:14
2005-05-23 16:42:29
2004-04-09 16:29:35
2003-05-10 11:09:28
2002-05-10 16:57:01
2001-05-12 15:30:45
PI0043
101DR-PT0002
101DR-TT0021
10BU201TE001
1NG10S006
1NH30TT023Hart
201DR-13016 (Loop)
302FC-LE1354
403SA-WI001
Skicka till Kalibrator
Port
COM1:
Tillverkare
ALL
Kalibrator
AUTO DETECT
Position ID - Namn
Status
Skicka
Stäng

Bilaga 9 Resultat av enkät

	E1	E2	E3	E4	E5	E6
Kön	Man	Man	Man	Man	Man	Man
Ålder	Över 55	40-54	25-40	Över 55	40-54	40-54
Datorvana	Dålig	Medel	God	Medel	God	Medel

	E1	E2	E3	E4	E5	E6	Genomsnitt
SUS Score	50	35	50	32,5	10	60	40
Adjektiv	Dåligt/Ok	Dåligt	Dåligt/Ok	Dåligt	Värsta Tänkbara	Ok	Dåligt

Bilaga 10 Testdeltagarnas reaktioner och synpunkter i användartest

Person 1:

– Vet inte vad som finns, hittar ingen guide?

– Det skall vara svenska och inte engelska.

– Nästa borde vara aktiv så jag kan komma framåt. Varför Avsluta?

– Finns de ingen sökruta (filtrering svårt att förstå)?

– Det borde vara en ”Skicka för kalibrering” knapp i positionsfönstret.

– Varför kan ja inte ändra (aktiva fält)?

– Borde finnas en ikon som lägger till en funktion.

– Hur får jag position till kalibreringsfönstret?

Person 2:

– I fönstret för en position - var är skicka knappen?

– Hur får ja position till kalibreringsfönstret?

– Jaha man skulle trycka ändra.

Person 3:

– Ska jag verkligen trycka ”Avsluta”?

– Vadå jag tryckte ju på knappen skicka?

– Jasså knappen ”Ändra” var det.

– Borde ha stått ”Lägg till funktion” när man öppnar en position.

– Hjälp med lägg till funktion

Person 4:

– Skapar en ny funktion via en existerande funktion (knappen ”Ny”)

- Har jag hamna rätt nu?

– Systemet är lätt att hantera om man är van att arbeta i windowsmiljö men förra systemet vi hade var bättre tycker ja.

Person 5:

– Wizard? Borde stått guide.

– Borde stå på svenska i felmeddelanden.
– Jag känner inte att jag hållit på tillräckligt med det här systemet.
– Kör ”Wizard” när en ny funktion ska läggas till. Förstår inte hur man gör.
– Det borde ha varit någon ikon i egenskapsfönstret för kalibreringsresultat när man ska skriva ut.
– Går ju inte att skriva ut.

Person 6:

– Det skulle vart en sökfunktion för att hitta position och slippa filtrering.
– Svårt att förstå hur man lägger till funktion, känns väldigt abstrakt. När man vet så är det såklart lättare.
– Borde finnas ikon för utskrift i fönstret för ett kalibreringsresultat.
– I Vallvik arbetar vi inte lika regelbundet med CMX som inom läkemedelsindustrin.