

Beteckning: _____



Akademien för teknik och miljö

Utveckling av nytt
Radiofarmakaregister
i Java

Patrik Östansjö
Juni 2012

Examensarbetet, 15 hp, B
Datavetenskap

Dataingenjörsprogrammet
Examinator: Bengt Östberg
Handledare: Jonas Boustedt

Utveckling av nytt Radiofarmakaregister i Java

av

Patrik Östansjö

Akademien för teknik och miljö
Högskolan i Gävle

S-801 76 Gävle, Sweden

Email:

ndi09poo@student.hig.se

Abstrakt

Avdelningen Nuklearmedicin på Gävle sjukhus har problem med att deras befintliga ”Radiofarmakaregister” inte fungerar på Windows 7, som de håller på att uppgradera till. Därför har Gävle sjukhus utlyst ett examensarbete med syftet att lösa problemet med att programmet inte fungerar på Windows 7. Det här projektet gick ut på att utveckla ett nytt program från grunden med de krav sjukhuset ställde. Det nya programmet utvecklades i programmeringsspråket Java. Vid projektets slut uppfylldes de krav som ställdes på projektet.

Nyckelord: Java, programutveckling, Gävle sjukhus, Accessdatabas, Nuklearmedicin

Förord

Denna rapport handlar om mitt examensarbete på avdelningen Nuklearmedicin på Gävle sjukhus. Jag hoppas att det nya Radiofarmakaregistret som jag utvecklade under detta examensarbete kommer att fungera bra och att de nya funktionerna bidrar till att arbetet blir enklare och att tid kan sparas. Under detta examensarbete har jag lärt mig mer inom programmering, vad avdelningen Nuklearmedicin gör, och hur man gör en Accessdatabas, och det har varit värdefulla erfarenheter för mig.

Jag vill tacka min handledare Mikael Backlund och de andra på avdelningen Nuklearmedicin för att jag fått möjligheten att göra mitt examensarbete på Gävle sjukhus. Jag vill även tacka min handledare Jonas Boustedt på Högskolan i Gävle för den hjälp och tips jag fått.

Innehåll

1. Inledning	1
1.1 Uppdraget.....	1
1.2 Rapportens disposition.....	1
2. Beskrivning av det nuvarande Radiofarmakaregistret	2
2.1 Eluering.....	2
2.2 Spädning/Beredning.....	2
2.3 Administrering	3
3. Utvecklingsmetod	4
3.1 Planering av genomförandet	4
3.2 Kravspecifikation.....	4
3.2.1 Grafiskt användargränssnitt (GUI).....	5
3.2.2 Funktioner	7
3.2.3 Systemkrav.....	8
3.2.4 Etikettskrivare	8
3.3 Testplan.....	8
4. Programutveckling och resultat.....	9
4.1 Val av programmeringsspråk	9
4.2 Planering av användargränssnittets klasser	9
4.3 Huvudfönstret	11
4.4 Huvudmenyn.....	11
4.5 Inmatningsmeny.....	12
4.6 Elueringsmeny under inmatning	12
4.7 Spädning/Beredning under inmatning.....	13
4.7.1 "Eluat från teknetiumgeneratoren" första steg.....	13
4.7.2 "Eluat från teknetiumgeneratoren" andra steg	14
4.7.3 "Övrig nuklid ska användas"	15
4.8 Administrering meny under inmatning	16
4.9 Övriga menyer	17
4.10 Databas.....	18
4.11 Ansluta till databas från programmet.....	19
4.12 Funktioner för Eluering under inmatning	20
4.13 Funktioner för Spädning/Beredning under inmatning.....	20
4.13.1 "Eleut från Teknetiumgeneratoren"	20
4.13.2 "Övrig nuklid ska användas".....	22
4.14 Funktioner för Administrering under inmatning	22
4.15 Utskrift av etiketter	24
4.16 Funktioner för menyn Etiketter	24

4.17	Funktioner för menyn Ändring och Radering	25
4.18	Funktioner för menyn Beräkningar	25
4.19	Systemfunktioner Sökväg till PNR	27
4.20	Systemfunktioner Metoder	27
4.21	Systemfunktioner Kitdata	28
4.22	Systemfunktion Lösenord/Användare	28
4.23	Systemfunktion Mätning	29
4.24	Inloggning	30
5.	Test, testplan och testresultat	30
6.	Diskussion	30
6.1	Prototyping	30
6.2	Valet av Java	31
6.3	Databas	31
6.4	Buggar	31
6.5	Vidareutveckling	32
6.6	Utveckla program till sjukhuset	32
6.7	Resultat i förhållande till önskemålen	32
7.	Slutsats	33
8.	Referenser	34
9.	Bilaga 1: Testplan	35

1. Inledning

1997 gjordes ett examensarbete [1] på avdelningen Nuklearmedicin [2] på Gävle sjukhus av Hans Åhrman. Han utvecklade datorprogrammet ”Radiofarmakaregistret” och det används än idag. Radiofarmakaregistret sparar mätvärden som kommer från en Teknetiumgenerator [3, sid. 48]. Teknetiumgeneratorn mäter alltså radioaktivitet för Teknetium och skickar värdet till programmet genom en COM-port på datorn. Teknetiumet späds sedan med koksalt och mäts upp i sprutor. Denna vätskebladning används inom nuklearmedicin som kontrastämne vid röntgen.

Det befintliga Radiofarmakaregister är skrivet i VB [4] (Visual Basic) 1997 och är avsett att fungera på Windows 98. Idag, 15 år senare, körs programmet på Windows XP men Gävle sjukhus håller på att uppgradera till Windows 7.

1.1 Uppdraget

I Windows 7 fungerar inte vissa funktioner i programmet korrekt. Ibland kraschar eller låser programmet sig när användaren trycker på en knapp eller gör något steg i fel ordning.

Därför har Gävle sjukhus utlyst ett examensarbete med syftet att lösa problemet med att programmet inte fungerar på Windows 7. De vill även:

- Införa nya funktioner i programmet
- Ta bort oanvända funktioner
- Åtgärda kända fel och buggar

Uppdraget innebär att programmet ska skrivas om från grunden med valfritt programmeringsspråk.

1.2 Rapportens disposition

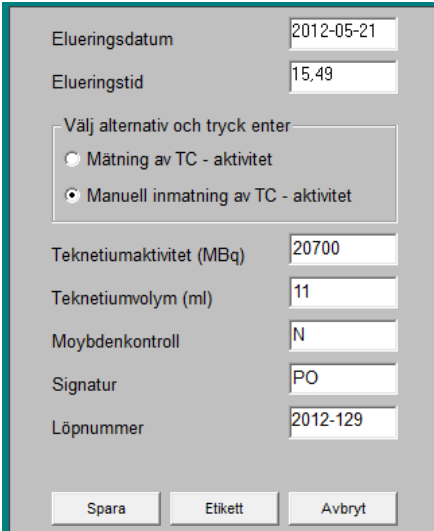
I kap 2, ”Beskrivning av det nuvarande Radiofarmakaregistret”, beskrivs hur det befintliga programmet fungerar. Avsnitt 3, ”Utvecklingsmetod”, beskriver hur utvecklingen ska planeras och vilka krav det nya programmet kommer att ha. I avsnitt 4, ”Programutveckling och resultat”, beskrivs utförligt hur utvecklingen gick till. Kap 5, ”Test, testplan och testresultat”, beskrivs hur testningen gick till efter utvecklingen. Avsnitt 6, ”Diskussion”, lyfter fram ett antal aspekter som särskilt förtjänar att diskuteras, t.ex. vilka lärdomar som har dragits av arbetet. Till sist redovisas de sammanfattade slutsatserna av projektets genomförande i avsnitt 7, ”Slutsats”.

2. Beskrivning av det nuvarande Radiofarmakaregistret

Det befintliga programmet är uppbyggt i tre steg. Det första steget kallas ”eluering” [5], det andra ”Spädning/beredning” och det tredje ”administrering”.

2.1 Eluering

Under det första steget tappas teknetium upp i en behållare. Sedan stoppas behållaren ner i teknetiumgeneratoren som mäter radioaktiviteten. Om en inmatning ska göras i programmet går användaren in under inmatning och Eluering. Först väljs om tid och datum ska läsas från systemet eller matas in av användaren. Efter det får användaren välja om ”aktivitet” ska hämtas från teknetiumgeneratoren eller om det ska skrivas in manuellt. När aktiviteten är inläst är nästa steg att skriva in hur mycket teknetium behållaren innehåller. Sedan anges om en molybdenkontroll har utförts. Sist skriver användaren in sin signatur och trycker på spara. Efter detta kommer det upp en ruta som frågar om en etikett ska skrivas ut. Elueringssteget kan se ut som exemplet här i Figur 1.



Elueringsdatum	2012-05-21
Elueringstid	15,49
Välj alternativ och tryck enter	
<input type="radio"/> Mätning av TC - aktivitet	
<input checked="" type="radio"/> Manuell inmatning av TC - aktivitet	
Teknetiumaktivitet (MBq)	20700
Teknetiumvolym (ml)	11
Molybdenkontroll	N
Signatur	PO
Löpnummer	2012-129
Spara Etikett Avbryt	

Figur 1. Elueringssteget från det befintliga datorprogrammet Radiofarmakaregistret

2.2 Spädning/Beredning

Andra steget i programmet heter ”Spädning/Beredning”. Först ställs en fråga om eluering ifrån föregående steg ska användas eller om övriga nuklider ska användas. Dessa steg är väldigt lika förutom att i steget för övriga nuklider får användaren ange vilken halveringstid nukliden har. När användaren har valt vilket steg han eller hon vill ha frågar programmet vilken eluering som ska spädas/beredas och vilken typ av behållare den ska spädas/beredas i. När detta är valt kommer nästa steg och information om den valda behållaren att laddas in. Användaren får sedan ange id-nummer för behållaren, hur mycket som tas av elueringen och hur mycket koksalt som elueringen kommer att späds ut med. Om användaren har angett att hon/han tänkt späda, måste batchnumret anges för koksaltet.

Sedan räknas beredningens aktivitet ut automatisk utifrån de inskrivna värdena. Därefter anges om kromatografi och partikelstorlek har gjorts och sist skriver användaren in sin signatur. Användaren kan även kontrollera att den uträknade aktiviteten är

korrekt genom att trycka på knappen kontrollmätning som då hämtar beredningens uppmätta aktivitet från Teknetiumgeneratoren. Sedan trycker användaren på ”Spara” och värdena sparas. Användaren kan sedan välja om en etikett ska skrivas ut (se Figur 2).

10	Tc-99m Perteknetat iv	Berednings datum	2012-05-08
Covidien		Beredningens tid	11,55
Kitets max volym (ml)	11	Ange ID - nummer	FGHT12
Kitets min volym (ml)	1	Ange volym nuklidlösning (ml)	5
Kitets max aktivitet (MBq)	50000	Ange volym NACL (ml)	1
Kitets min aktivitet (MBq)	1	Ange Batchnummer NACL	TYUI2
Normaladministrerad aktivitet (MBq)	100	Beredningens aktivitet (MBq)	4,6
Hållbarhet	12 timmar	Kromatografi (J/N)	N
Inkubationstid	Ingen	Partikelstorlek (J/N)	N
Förfaringssätt	Inget	Signatur	PÖ
		Specific aktivitet (MBq/ml)	0,77
		Kontrollmätning	Etikett
		Spara	Avbryt

Figur 2. Spädnings/Beredningssteget från befintliga Radiofarmakaregistret

2.3 Administrering

Sista steget i processen kallas ”Administrering” och i det steget väljs först vilken spädnings/beredning som en administrering ska göras på. Därefter anges administreringsdatum och tid när undersökningen ska göras. Sedan anges undersökningsnummer och personnummer på den patient som ska ta denna administrering. Användaren anger även vilken aktivitet som patienten ska ha vid denna tid. Efter att ha angett aktiviteten beräknas hur många ml som ska tas av spädnings/beredningen. Sist får undersökningstyp och signatur anges. När användaren sedan trycker på spara skrivs en etikett ut med de uppgifter som skrivits in. Detta görs för att veta vilken patient som ska ha den här administreringen. Ett exempel på detta steg kan ses nedan (Figur 3).

Löpnummer	2012-124	Löpnummer	2012-124
Beredningsnummer	1	Beredningsnummer	1
Benämning	Tc-99m Perteknetat iv	Administreringsdatum	2012-05-08
Datum	2012-05-08	Administreringstid	12,07
Tidpunkt	12,07	Undersökningsnummer	1111*1111
Aktivitet [MBq]	181469,6	Personnummer	19000101-0101
Återstående volym [ml]	11	Aktivitet (MBq)	400
Beredningsidentitet	KGKOR	Volym av kit (ml)	0,02
Nuklid volym	10	Undersökningstyp	1
NACL - volym	1	Signatur	Pö
<input type="button" value="Föregående"/> <input type="button" value="Nästa"/> <input type="button" value="Välj"/>		<input type="button" value="Spara"/> <input type="button" value="Etikett"/> <input type="button" value="Avbryt"/>	

Figur 3. Administreringssteget från befintliga Radiofarmakaregistret

Det finns även andra funktioner i programmet som t.ex. ändra/radera elueringarna/spädningarna/administreringarna. Om etiketter har tappas bort eller om det var något fel på den första etiketten kan dessa skrivas ut igen. Det går även att räkna ut elueringars/spädningars sönderfall och skriva ut dessa i tabeller.

3. Utvecklingsmetod

Innan programmeringen kan påbörjas finns en hel del att planera, och information måste inhämtas för att kunna fastställa kraven på systemet.

3.1 Planering av genomförandet

Det första som ska göras i projektet är att bestämma vilket programmeringsspråk som ska användas. När detta är gjort ska det bestämmas vilka klasser som behövs i projektet för att kunna visa alla menyer.

För att få funktionerna i programmet att utföra sina uppgifter behövs en databas där mätvärden, information om kitdata¹ och undersökningsmetoder ska sparas. Vilken typ av databas som ska användas måste även bestämmas. När valet av databasen är bestämd ska databasen skapas, med de tabeller, attribut och relationer som behövs.

Designprinciper som ska användas är *prototyping* [6, sid. 130] och designmönstret *Model/View/Controller* (MVC) [6, sid. 14]. *Prototyping* innebär att en visuell prototyp skapas tidigt. Prototypen förfinas sedan stegvis under utvecklingen. Detta för att snabbt kunna höra vad användarna tycker om utseendet och för att se hur den fungerar. Om något inte skulle stämma syns det tidigt i utvecklingen och kan därför göras om och testas igen. Detta utvecklings sätt ska användas i utvecklingen av Radiofarmakaregistret genom att först skapa ett användargränssnitt där användarna snabbt kan se hur det kommer att se ut. Senare när användargränssnittet är klart införs funktionerna.

När en databas är upprättad och när användargränssnittets klasser är implementerade med menyer, knappar och textfält, ska arbetet börja med att dessa menyer får sina funktioner de ska ha. Inmatningssteget ska prioriteras då den innehåller de viktigaste funktionerna i programmet.

När alla funktioner är klara i Radiofarmakaregistret ska programmet gå igenom en testplan som är definierad innan testningen påbörjas. Detta är för att se att alla funktioner fungerar och att alla buggar eliminerats. Programmet ska även skickas till handledare för projektet på Gävle sjukhus på avdelningen Nuklearmedicin. Gävle sjukhus kommer då att genomföra egna sluttester.

3.2 Kravspecifikation

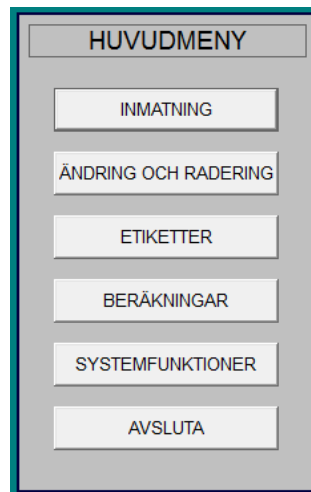
Kravspecifikationen delas in i två delar: en del som beskriver vilka kraven på användargränssnittet är och en del som beskriver vilka funktioner som ska finnas i programmet. Kravet från Gävle sjukhus är att användargränssnittet ska vara användarvänligt. Samma funktioner som i det befintliga programmet ska finnas, men även nya funktioner.

¹ Kit är en typ av behållare och kitdata är informationen om den behållaren

3.2.1 Grafiskt användargränssnitt (GUI)

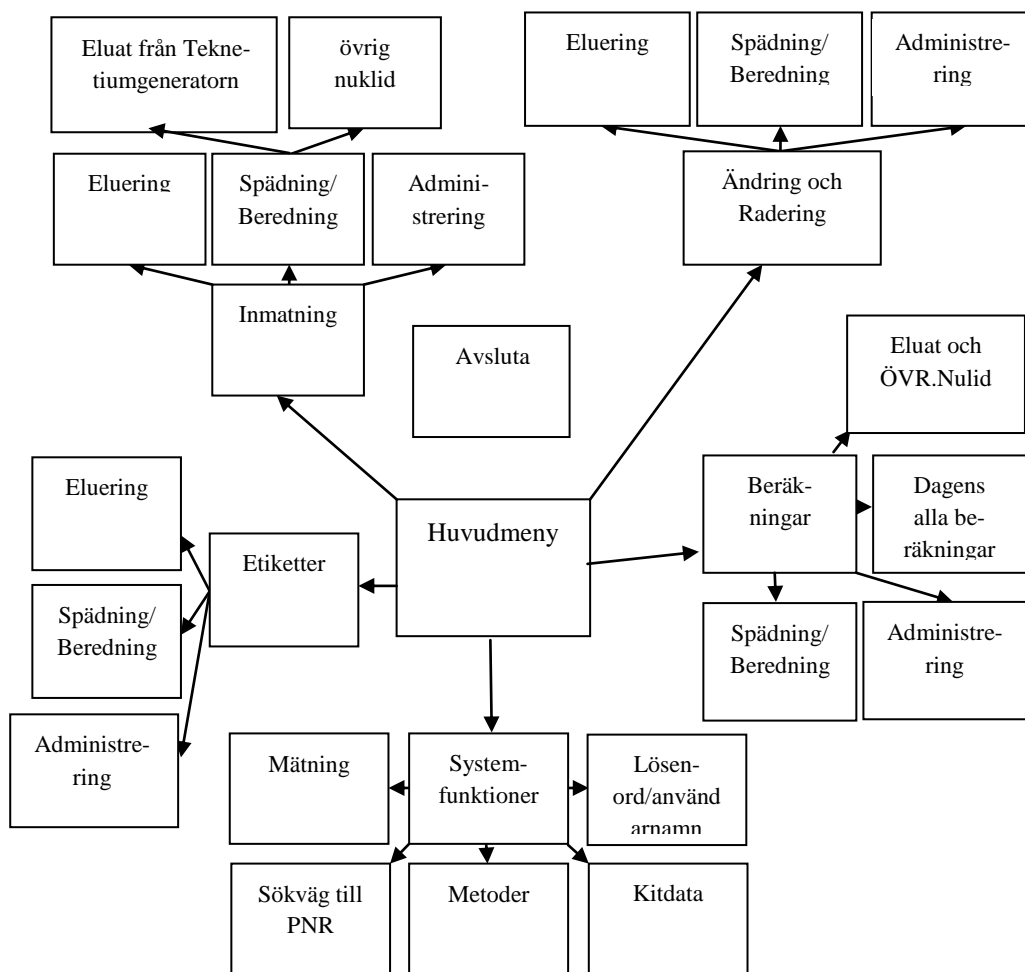
Gävle sjukhus hade inte några speciella krav på hur utformningen av användargränssnittet skulle se ut i programmet. Efter diskussion med handledare på Gävle sjukhus kom vi fram till att användargränssnittet kunde se ut som i det befintliga programmet men med en del förändringar.

Bakgrundsfärgen ska vara densamma som det befintliga programmet gröna nyans. När programmet startar ska en inloggningsruta visas där användarnamn och lösenord ska skrivas in. När korrekt användarnamn och lösenord har skrivits in ska huvudmenyn visas och där ska 6 stycken knappar finnas, precis som tidigare (se Figur 4).



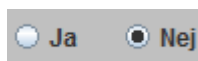
Figur 4. Huvudmeny från befintligt program

När en användare trycker på någon av dessa knappar ska motsvarande undermeny visas (se Figur 5). Varje undermeny ska ha en rubrik för att visa vart i programmet användaren är och varje knapp ska ha ett självförklarade namn för att visa vilken funktion den har.



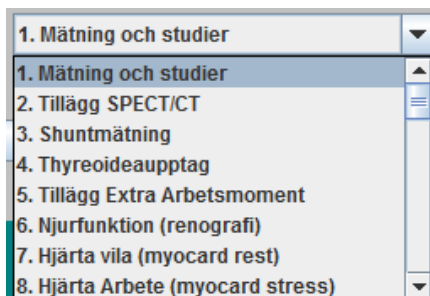
Figur 5. Meny-diagram över Radiofarmakaregistret

Textfält som fylls i automatiskt av programmet ska inte vara redigerbara för användaren för att minimera inmatningsfel. I textfält där användaren ska fylla i värden ska det tydligt framgå att de är redigerbara. I vissa fält i det befintliga programmet var användaren tvungen att skriva "Ja" eller "Nej" för att ange om en kontroll har utförts eller inte. Ur användarsynpunkt var detta jobbigt. Därför ska alla "Ja-" och "Nej-" textfält ersättas med radioknappar (se Figur 6).



Figur 6. Radioknappar

I det befintliga programmet för val av undersökningstyp fick användaren ange siffror för att välja vilken undersökning en patient skulle ha. För att detta steg ska bli mer användarvänligt är ett krav att alla sådana fält ska vara implementerade med *JComboBox*². Detta gör att det bara är att klicka på fältet och då kommer alla undersökningar upp i en scrollista (se Figur 7), där ett alternativ kan väljas enkelt.



Figur 7. Scrollista

Alla menyer ska följa samma gränssnittsdesign och ska vara oberoende av fönstrets storlek, vilket betyder att alla menyer och objekt i dessa alltid ska vara centrerade mitt i fönstret oberoende av fönstrets storlek. För att allt innehåll ska få plats får fönstrets storlek inte vara mindre än 800x600 pixlar.

3.2.2 Funktioner

De funktioner programmet ska ha är:

- Inloggningsfunktion
- Inmatning av Eluering
- Inmatning av Spädning/beredning
- Inmatning av Administrering
- Ändra och radera Eluering
- Ändra och radera Spädning/beredning
- Ändra och radera Administrering
- Skriva ut Etiketer för Eluering/Spädning/Beredning/Administrering
- Beräkna sönderfall för Eluering
- Beräkna sönderfall för Spädning/Beredning
- Skriva ut beräkning för sönderfall för både Eluering och Spädning/Beredning
- Skriva ut alla dagens administreringar
- Utskrivningsknapp för att skriva ut alla dagens beräkningar och administreringar
- Under inmatning av Administrering kunna läsa från en fil med personnummer, namn och undersökningsmetod för patient. Kunna välja en patient från listan så att personnummer, namn och undersökningsmetod laddas in i programmet
- All data från inmatningsstegen ska sparas i en Accessdatabas. Även kitdata, undersökningsmetoder, användare/lösenord och sökväg för filen för personnummer, namn och undersökningsmetod ska sparas i databasen

² JComboBox är som en rullgardinsmeny - du kan klicka på en pil och välja ett alternativ från en lista som dyker upp.

- Ha kontroller på varje steg i programmet att värden som skrivs in i textfälten är korrekt ifyllda
- Om något värde är ifyllt inkorrekt meddela användaren om detta. Om möjligt meddela vilket fält som är inkorrekt inskrivet
- Under systemfunktioner kunna ändra sökvägen för filen med personnummer, namn och undersökningsmetod.
- Under systemfunktioner kunna lägga till, ändra och radera undersökningsmetoder
- Under systemfunktioner kunna lägga till, ändra och radera kitdata
- Under systemfunktioner kunna lägga till, ändra och radera användare/lösenord
- Under systemfunktioner kunna testa om kommunikationen med Teknetium-generatorn fungerar

3.2.3 Systemkrav

Systemkraven för Radiofarmakaregistret är:

- Operativsystem: Windows XP eller Windows 7
- Java 6 eller senare version
- Accessdatabasdrivrutiner 2007 eller senare version (följer med Microsoft Outlook 2007 eller Microsoft Office 2007 eller högre version)
- Minst 800x600 pixlars skärmupplösning
- COM1-port för kommunikation med Teknetiumgenerator (Capintec CRC 120 samt Capintec CRC 127)

Accessdatabasdrivrutiner behövs för att Radiofarmakaregistret ska kunna läsa och skriva till databasen. Dessa drivrutiner följer med Officepaket från 2007 eller nyare version.

3.2.4 Etikettskrivare

Systemet ska klara utskrifter till etikettskrivare Seiko Smart Label Printer 440 med etikett 29x89 mm alternativt Zebra GX420t med etikett 69.85x31.75 mm och färgband 64 mm x 74mm.

Det som gäller är att skrivarna ska benämnas med sitt standardnamn enligt följande:

- **Smart Label Printer 440**, SLP-2RLE Addr lg (36x89mm), stående.
- **ZDesigner GX420t**, stående (porträtt), bredd 6.5 cm, höjd 3.17 cm, marginaler 0.00.

Om dessa saknas frågar systemet efter etikettens format. Den etikettskrivare som ska användas ska vara satt som standardskrivare i den PC som systemet exekveras på.

3.3 Testplan

En testplan ska göras för att veta att alla funktioner i programmet är uppfyllda och att dessa funktioner fungerar med varandra utan att störa ut varandra. När testplanen är gjord och programmet är klart ska testplanen gås igenom och de funktioner som då fungerar ska kryssas av. Detta för att ta reda på vilka buggar som behöver rättas till och för att veta att programmet uppfyller funktionskraven.

4. Programutveckling och resultat

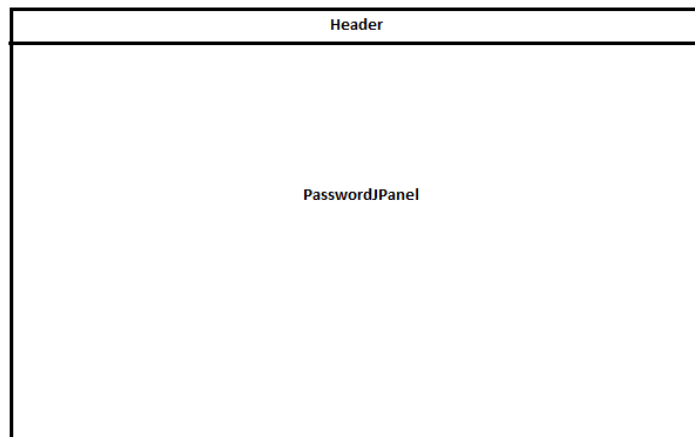
Det här avsnittet beskriver steg för steg hur utvecklingen av programmet gick till.

4.1 Val av programmeringsspråk

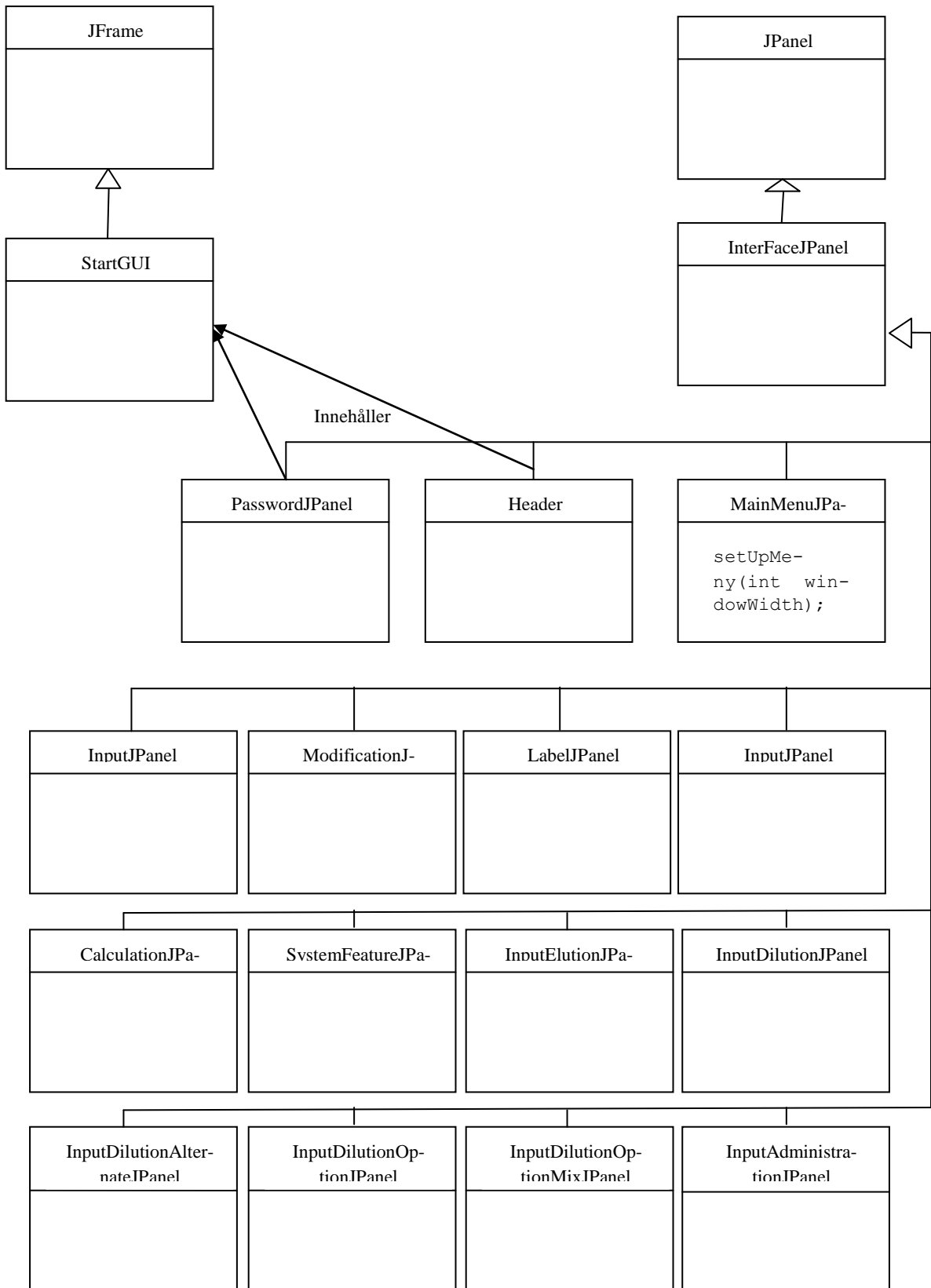
Java [7, sid. 1] blev det programmeringsspråk som valdes eftersom förkunskaper i det fanns. Dessutom har Java ett stort API [7, sid. 59] med många klasser som kan användas i det här projektet. Om nya klasser tillkommer i framtiden eller behöver bytas ut är Java ett bra programmeringsspråk för detta.

4.2 Planering av användargränssnittets klasser

När programmeringsspråket var bestämt, startades arbetet med vilka klasser som behövdes i programmet för användargränssnittet. Den första klass som behövdes var *startGUI* som är själva huvudfönstret för programmet. Fönster kommer att delas upp i två fält, ett fält där rubriken alltid kommer att ligga och det andra fältet blir resterande utrymme som kommer att innehålla menyerna. Alla menyer ska implementera metoden *setUpMeny*. Det den metoden ska göra är att alla objekt alltid ska kunna vara centrerade mitt i fönstret. Denna metod ska anropas så fort fönstrets storlek ändras. Systemfunktioner lämnades utanför planeringen då det inte var bestämt från början vilka som behövdes. Se klassdiagram i UML [8, sid. 59] (Figur 9 nästa sida) för de övriga användargränssnittets klasser. En skiss gjordes över hur fönstret var tänkt att se ut (se Figur 8).



Figur 8. Skiss över fönsters uppbyggnad



Figur 9. Klassdiagram i UML över planerade GUI klasser

Efter att ha designat fönstrets layout och efter att ha gjort en design med UML över användargränssnittets klasser som behövs i programmet, påbörjades kodning av dessa klasser. Varför planering av funktioner inte skedde på samma gång var för att det var svårt att planera hur dessa skulle fungera när inget användargränssnitt fanns.

4.3 Huvudfönstret

Den första klass som gjordes var *StartGUI* vilket är huvudfönstret i programmet. Fönstret delas in i två rutor, en övre ruta där programmets namn står och en ruta som blir resterande där menyerna ska ligga. Metoden *setCentralPanel* skrevs och vad den metoden gör är att den byter ut centrumpanelen i programmet.

Om användaren trycker på knappen "Inmatning", som kommer att finnas på huvudmenyn, byts panelen ut och lägger in inmatningsmenyn där istället. Att implementera huvudmenyn blev nästa steg.

4.4 Huvudmenyn

Den första meny som gjordes var Huvudmenyn (se Figur 10). Klassen heter *Main-MenuJPanel* och innehåller knappar (*JButton*). Dessa knappar ska sedan leda till undermenyerna i programmet. När klassen sedan var klar lades den till i huvudfönstret så att den laddas in vid start.

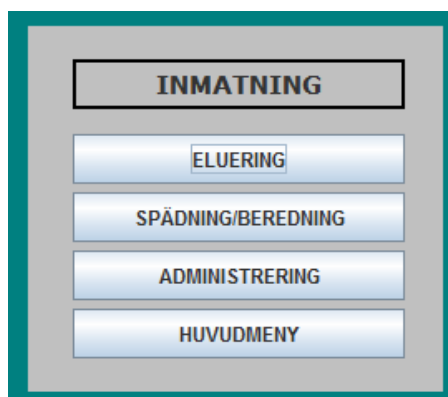


Figur 10. Huvudmenyn från nya Radiofarmakaregister

För att huvudmenyn alltid ska vara centrerad i fönstret skrevs metoden *setUpMenu*. Det den metoden gör är den alltid ser till att knapparna är centrerade i fönstret oavsett fönstrets storlek. För att veta när fönstret ändrar storlek finns en tråd [7, sid 7] som i bakgrunden kontrollerar om fönstret har ändrats i storlek. Om fönstret har ändrats i storlek anropas metoden *setUpMenu* och detta gör att objekten i panelen blir centrerade.

4.5 Inmatningsmeny

När huvudmenyns användargränssnitt var klart började arbetet med undermenyn ”Inmatning”. Utseendet på ”Inmatningsmenyn” (se Figur 11) har samma stil som huvudmenyn. I det här steget i utvecklingen är det bara knappen ”Huvudmeny” som leder tillbaka till huvudmenyn. De andra knapparna kommer att implementeras senare.



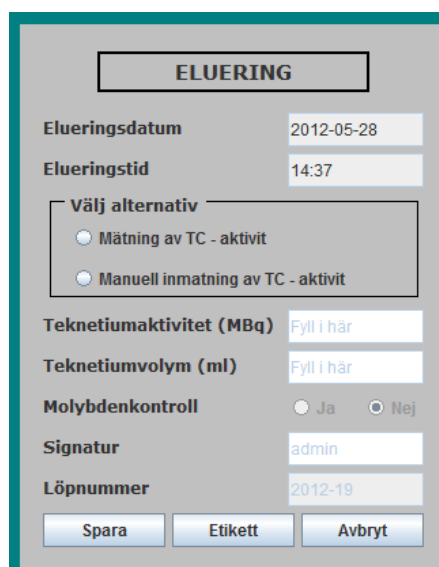
Figur 11. Inmatningsmenyn från nya Radiofarmakaregister

4.6 Elueringsmeny under inmatning

InputElutionJPanel visas när knappen ”Eluering” trycks in på inmatningsmeny. Under denna meny är det tänkt att elueringarna ska kunna skapas och sedan sparas i databasen. Elueringsmenyns utseende följer samma stil som tidigare menyer (se Figur 12).

De textfält som inte en användare ska kunna redigera ställs in att inte vara redigerbara för användaren. Radioknappar på sidan ställs in att enbart en kan vara markerad åt gången.

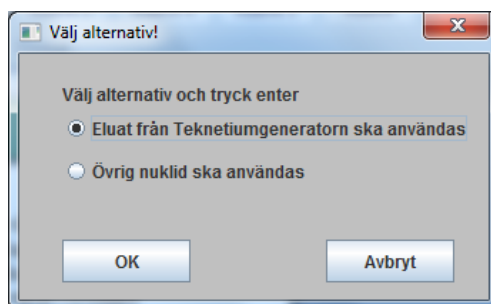
Vid start är alla textfält inaktiva, för att användaren ska tvingas välja mellan ”Mätning av TC-aktivitet” eller ”Manuell inmatning av TC-aktivitet”. Vid val av någon av dessa blir olika fält aktiva för att kunna fylla i dessa. Vid tryck på ”Avbryt” avbryts inmatningen och inmatningsmenyn visas. Nu är användargränssnittet klart för första steget. Nästa steg är Spädning/Beredning.



Figur 12. Eluering från nya Radiofarmakaregister

4.7 Spädning/Beredning under inmatning

Steg 2 Spädning/Beredning har två steg att väljas mellan. För att användaren ska kunna välja mellan stegen "Eluat från teknetiumgeneratoren" eller "Övrig nuklid ska användas" visas ett fönster med dessa val när någon trycker på knappen "Spädning/Beredning" på inmatningsmenyn (se Figur 13). Knappen "Avbryt" stänger fönstret och återgår till inmatningsmeny. Knappen "OK" kontrollerar vilket av dem två alternativen som är valda. Beroende på vilket alternativ som är valt laddas olika menyer in.



Figur 13. Fönster om vilken panel som ska laddas in

4.7.1 "Eluat från teknetiumgeneratoren" första steg

Efter detta påbörjades arbetet med klassen *InputDilutionJPanel* som är "Eluat från Teknetiumgeneratoren" (se Figur 14). Panelen är indelad i två rutor där den ena rutan ska innehålla eluatet och den andra rutan ska innehålla behållarna.

Textfält ställdes in att inte vara redigerbara för användaren. Det är tänkt senare att det valda eluatet och den behållare som väljs i listan ska skickas med till nästa panel vid tryck på knappen "Välj".



Figur 14. Spädning/Berednings första steg för "Eleuat från teknetiumgeneratoren"

4.7.2 "Eluat från teknetiumgeneratoren" andra steg

Menyn som laddas in när "Välj" har tryckts in gjordes sedan (se Figur 15). Även här delades panelen in i två rutor. I den vänstra rutan är det tänkt att behållarens information ska laddas in.

Textfälten som en användare inte ska kunna redigera ställs in att inte vara redigerbara. I de två första textfälten i den vänstra rutan laddas dagens datum och tid in. I de textfält där användaren ska skriva in skrivs texten "Fyll i här". Den texten försvinner när användaren trycker på ett textfält. Nu är användargränssnittet för "Eluat från teknetiumgeneratoren" klart. I nästa avsnitt beskrivs användargränssnittet för "Övrig nuklid ska användas".

The screenshot shows a software interface titled "SPÄDNING/BEREDNING". It is divided into two main sections. The left section contains a list of parameters for a container, each with a corresponding input field: "Kitets max volym (ml)", "Kitets min volym (ml)", "Kitets max aktivitet (MBq)", "Kitets min aktivitet (MBq)", "Normaladministrerad aktivitet (MBq)", "Hållbarhet", "Inkubationstid", and "Förfaringssätt". The right section contains a list of preparation parameters: "Berednings datum" (2012-04-10), "Berednings tid" (17:12), "Ange ID - nummer" (Fyll i här), "Ange volym nuklidlösning (ml)" (Fyll i här), "Ange volym NACL (ml)" (Fyll i här), "Ange Batchnummer NACL" (Fyll i här), "Beredningens aktivitet (MBq)" (Auto), "Kromatografi" (radio buttons for Ja and Nej, with Nej selected), "Partikelstorlek" (radio buttons for Ja and Nej, with Nej selected), "Signatur" (Fyll i här), and "Specifik aktivitet (MBq/ml)" (Auto). At the bottom of the right section are four buttons: "Kontrollmätning", "Etikett", "Spara", and "Avbryt".

Figur 15. Spädning/Beredning andra steg för "Eleuat från teknetiumgeneratoren"

4.7.3 "Övrig nuklid ska användas"

Panelen för "Övrig nuklid ska användas" gjordes sedan (se Figur 16). Den ser nästan ut som panelerna för "Eluat från teknetiumgenerators". Precis som förra steget kommer en lista upp som användaren får välja en behållare från, men ingen ruta för eluat kommer att finnas.

Steget efter det att "Välj" har tryckts in ser nästan identiskt ut som steget för "Eluat från Teknetiumgenerators" (se Figur 16). Det som skiljer är att under informationen om behållaren finns 5 stycken fält. Dessa fält är till för att fylla i informationen om den nuklid som spädningen ska göras av. De två första stegen användargränssnitt är nu klart och det sista steget för administrering återstår.

SPÄDNING/BEREDNING	
Kitets max volym (ml)	
Kitets min volym (ml)	
Kitets max aktivitet (MBq)	
Kitets min aktivitet (MBq)	
Normaladministrerad aktivitet (MBq)	
Leverantörens referensdata för nukliden	
Nuklid ref. datum	Fyll i här
Nuklid ref. tid	Fyll i här
Nuklid ref. akt. (MBq)	Fyll i här
Nuklid red. volym (ml)	Fyll i här
Nuklid bokstavsbenämning	Fyll i här
Berednings datum	2012-04-10
Berednings tid	17:15
Ange ID - nummer	Fyll i här
Ange volym nuklidlösning (ml)	Fyll i här
Ange volym NACL (ml)	Fyll i här
Ange Batchnummer NACL	Fyll i här
Beredningens aktivitet (MBq)	Auto
Kromatografi	<input type="radio"/> Ja <input checked="" type="radio"/> Nej
Partikelstorlek	<input type="radio"/> Ja <input checked="" type="radio"/> Nej
Signatur	Fyll i här
Specifik aktivitet (MBq/ml)	Auto
Kontrollmätning Etikett	
Spara Avbryt	

Figur 16. Spädning/Beredning för "Övrig nuklid ska användas"

4.8 Administrering meny under inmatning

När Spädning/Beredning för ”Övrig nuklid ska användas” blev klar påbörjades arbetet på sista steget ”Administrering” (se Figur 17). Detta steg ska räkna ut hur mycket som ska tas av spädningen/beredningen till en viss patient. Klassen heter *InputAdministrationJPanel*.

Panelen delas in i två rutor. Vänstra rutan ska gå att bläddra mellan spädningarna/beredningarna som finns och i den högra rutan anges informationen om själva administreringen. Textfälten i den vänstra rutan är inte redigerbara för användaren. Vid tryck på knappen ”Från eluat” kommer textfälten i den vänstra rutan att tas bort. Istället placeras åtta andra textfält ut:

- Löpnummer
- Datum
- Tid
- Aktivitet (MBq)
- Volym (ml)
- Nuklid
- Ange aktivitet av eluat
- Ange undersökningstid

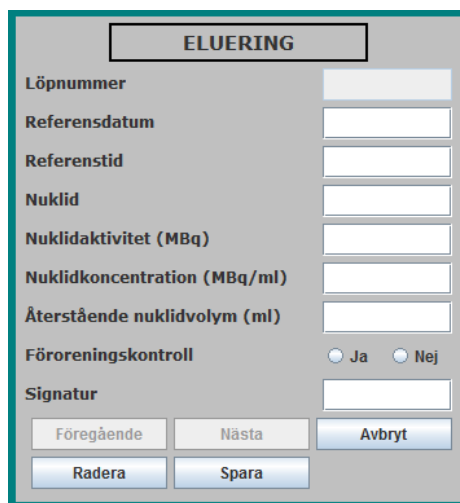
Att dessa byts ut är för att det ska gå att bläddra mellan elueringarna istället för spädningarna. Anledningen till detta är att en användare ska kunna göra en administrering direkt på en eluering.

ADMINISTRERING	
Löpnummer	Auto
Beredningsnummer	Auto
Benämning	
Datum	2012-05-14
Tidpunkt	11:56
Aktivitet (MBq)	- PNR
Återstående volym (ml)	Fyll i här
Beredningsidentitet	Fyll i här
Nuklid volym	Auto
NACL-volym	Auto
Metod	1. Mätning och studier
Signatur	admin

Figur 17. Administrering från nya programmet

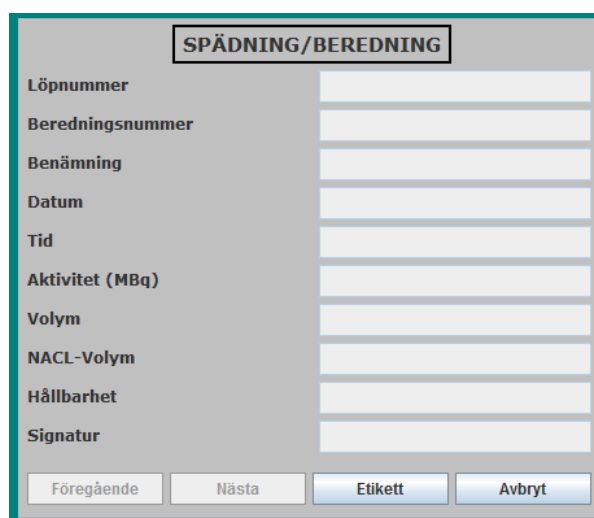
4.9 Övriga menyer

Menyerna för ”Ändring och Radering”, ”Etiketter” och ”Beräkningar” gjordes på samma sätt som för ”Inmatning”. Undermenyerna för dessa menyer byggdes på samma vis som tidigare med en centrerad rubrik, *JLabels*, textfält, radioknappar och *JComboBox*. Bilder på hur en del av dessa ser ut kan ses nedan (Figur 18, Figur 19, Figur 20). För att kunna spara data från programmet behövs en databas, vilken beskrivs i nästa avsnitt.



The screenshot shows a window titled "ELUERING". It contains several input fields and buttons. The fields are: "Löpnummer", "Referensdatum", "Referenstid", "Nuklid", "Nuklidaktivitet (MBq)", "Nuklidkoncentration (MBq/ml)", and "Återstående nuklidvolym (ml)". There are radio buttons for "Föroreningskontroll" with options "Ja" and "Nej". A "Signatur" field is also present. At the bottom, there are buttons for "Föregående", "Nästa", "Avbryt", "Radera", and "Spara".

Figur 18. Ändring och Radering för Eluering



The screenshot shows a window titled "SPÄDNING/BEREDNING". It contains several input fields and buttons. The fields are: "Löpnummer", "Beredningsnummer", "Benämning", "Datum", "Tid", "Aktivitet (MBq)", "Volym", "NACL-Volym", "Hållbarhet", and "Signatur". At the bottom, there are buttons for "Föregående", "Nästa", "Etikett", and "Avbryt".

Figur 19. Etiketter för Spädning/Beredning

SPÄDNING/BEREDNING					
Datum och Tidpunkt		Späd/Beredningens tidsbunda sönderfall			
Löpnummer		Klocka	MBq/ml	Klocka	MBq/ml
Spårämne		8:00		12:00	
Benämning		8:30		12:30	
Spädningsnummer		9:00		13:00	
Aktivitet (MBq)		9:30		13:30	
Nuklid volym		10:00		14:00	
NACL-volym		10:30		14:30	
Återstående volym (ml)		11:00		15:00	
		11:30		15:30	
		Gäller för tidpunkten från Datum		Tid	
<input type="button" value="Föregående"/> <input type="button" value="Nästa"/> <input type="button" value="Sönderfall"/>					
<input type="button" value="Skriv ut"/> <input type="button" value="Avbryt"/>					

Figur 20. Beräkningar för Spädning/Beredning

4.10 Databas

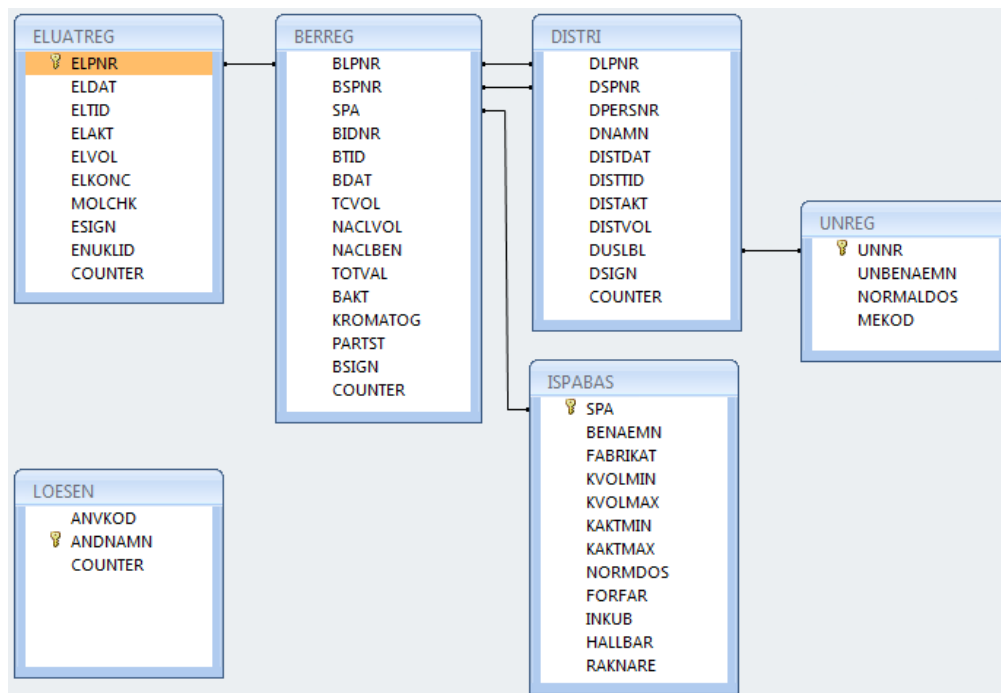
När alla menyer användargränssnitt var klara började arbetet med Accessdatabasen. Det fanns en databas sedan tidigare men den var både omodern och krypterad. Detta gjorde att det inte gick att konvertera från "MDB" till nyare formatet "accdb" i Access 2007. Därför byggdes en ny databas upp från grunden i Access 2007. Alla tabeller och attribut behölls från den gamla databasen men relationer mellan tabellerna lades till (se Figur 21). Tabellerna som togs från den äldre databasen var:

- *ELUATREG*
- *BERREG*
- *DISTR*
- *ISPABAS*

Tabeller som även lades till var *LOESEN*, *PATH* och *UNREG*. Tabellerna ska innehålla följande:

- *ELUATREG* - informationen om elueringssteget i programmet
- *BERREG* - informationen om Spädningarna/Beredningarna
- *DISTR* - informationen om Administreringarna
- *ISPABAS* – informationen om behållarna
- *LOESEN* - informationen om användarnamn och lösenord
- *PATH* - informationen om sökvägen till filen för personnummer, namn och undersökningsmetod
- *UNREG* - information om undersökningsmetoderna

För att se vilka attribut och relationer dessa tabeller har se Figur 21.



Figur 21. Accessdatabas, attribut och relationer mellan tabellerna

4.11 Ansluta till databas från programmet

När databasen var klar börjades arbetet med funktionerna i programmet. För att få programmet att kommunicera med Accessdatabasen skapades ett interface först som kallades *DataBaseInterface*. Det här sättet att designa programmet underlättar om någon i framtiden skulle vilja byta ut databasen utan att behöva skriva om programmet. De metoder som finns i interfacet är:

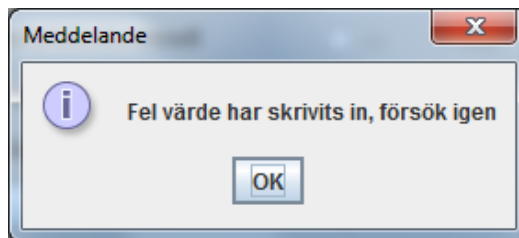
- *selectAttribut(String attribut, String tabel)*
- *selectAttribut(String attribut, String where, String tabel)*
- *insertElutRow*
- *insertDilutionRow*
- *insertUser*
- *insertKitData*
- *insertExaminationType*
- *upDataRow*
- *insertAdministrationRow*
- *deletRow*

Dessa metoder är tänkta att de antingen hämtar en eller flera rader från databasen, uppdaterar en rad i databasen eller lägger till en rad i databasen. Sedan skapades klassen *DatabaseConnection* som ärver av *DataBaseInterface* som sedan implementerar *DataBaseInterfaces* metoder. Denna klass är en *Singelton* [6, sid. 144]. I nästa avsnitt beskrivs funktionerna i programmet.

4.12 Funktioner för Eluering under inmatning

Nu påbörjades arbetet med funktionerna för "Eluering" under inmatning. När menyn Eluering laddas in ansluter den till databasen och hämtar det senaste inlagda Löpnumret som finns. Löpnumret räknas sedan upp en gång och läggs därefter in i textfältet löpnummer.

När användaren trycker på "Spara" eller "Etikett" kommer textfälten att kontrolleras så att de innehåller korrekta värden. Om inte ett korrekt värde är ifyllt meddelas användaren om detta (se Figur 22). Sedan lagras de inskrivna värdena från textfälten och radioknappar i databasen.



Figur 22. Detta är en dialogruta som meddelar att ett felaktigt värde har skrivits in

Det uppstod problem med uppräknings av löpnummer när för många värden hade lagrats i databasen. Problemet var att Löpnumret räknades upp till nummer som redan fanns. För att lösa detta problem lades attributet *COUNTER* till i tabellen *ELUATREG*. Varje gång en eluering läggs in räknas *COUNTER* upp. Detta gör att vid hämtning av löpnummer i databasen letas högsta värdet på *COUNTER* upp. På denna rad tas löpnumret ut. Detta löste problemet med löpnumret.

För att användaren ska slippa använda musen för att markera nästa textfält han eller hon vill skriva i, lades det till att vid tryck på "Enter" hoppar markören ner automatiskt till textfältet under det markerade fältet. Detta görs på alla inmatningsmenyer.

Detta gör att Elueringssteget nu fungerar och elueringarna sparas i databasen.

4.13 Funktioner för Spädning/Beredning under inmatning

Sedan påbörjades arbetet med funktionerna för Spädning/Beredning under inmatning.

4.13.1 "Eleut från Teknetiumgeneratoren"

Första åtgärden var att se till att det gick att bläddra mellan elueringarna som finns lagrade i databasen (se Figur 23). Detta gör att textfälten under "Välj post för inmatning i spädningsregistret" fylls i med den information som behövs om eluatet. Med knapparna "Nästa" och "Föregående" går det att bläddra mellan elueringarna som finns i databasen.

Det som gjordes sedan var att alla behållarna som finns i databasen laddas in i listan under "Välj spädning/beredningsalternativ" (se Figur 23). Användaren kan nu välja en behållare i listan. När användaren sedan trycker på "Välj" skickas den valda elueringen och behållaren med till nästa steg. Om inget alternativ väljs från listan kommer programmet meddela att detta måste göras.

SPÄDNING/BEREDNING	
Välj post för inmatning i spädningsregister	
Löpnummer	2012-18
Datum	2000-01-31
Tid	23:00
Aktivitet (MBq)	20000
Volym (ml)	11.00
Nuklid	T
Föregående	Nästa
Välj spädning/beredningsalternativ	
10 Tc-99m Perteknetat iv 11 Tc-99m Kolpartiklar po 13 Tc-99m TECHNESCAN (PYP) iv 14 Tc-99m DTPA iv 15 Tc-99m DMSA iv 16 Tc-99m MAA iv 17 Tc-99m HDP iv 21 Tc-99m MAG3 iv 26 Tc-99m Nanocoll ic 27 Tc-99m Neulolite iv 28 Tc-99m Cardiolite iv 29 Tc-99m Sestamibi iv	
Välj	Avbryt

Figur 23. Spädning/Beredning med inläst Eluering och behållare i listan

När nästa steg visas laddas informationen in om den valda behållaren från förra steget. Användaren får sedan fylla i fälten med de värden som behövs för spädningen. När detta har gjorts kommer "Beredningens aktivitet" och "Specifik aktivitet" att räknas ut.

Uträkning

För att räkna ut "Beredningens aktivitet" och "Specifika aktiviteten" kontrolleras först om datumet för eluatet och datumet när panelen laddades in skiljer sig. Om det gör det måste en korrektion för detta göras. Sedan räknas det ut om något tidfel finns. Detta görs enligt ekvationen nedan.

$$diftid = tidfeldat + medtidbe - medtidel$$

Diftid är tidfelet, *tidfeldat* är korrektionen för datum, *medtidbe* är tiden när spädningens gjordes och *medtidel* är när tiden elueringen gjordes.

Detta tidfel används sedan i ekvationen nedan för att räkna ut kvarvarande aktivitet.

$$kvakt = m_{elkon} * 10^{-(\log(2)*diftid/Thalv)}$$

Kvakt står för kvarvarande aktivitet, *m_{elkon}* står för eluatets koncentration, *diftid* är tidfelet från tidigare uträkning och *Thalva* är 6,02 och är halveringstiden för teknetium. För att sedan få ut "Beredningens aktivitet" görs det genom ekvationen nedan.

$$akt = btcvol * kvakt$$

Akt är beredningens aktivitet, *btcvol* inskrivna volymen för nuklidlösningen och *kvakt* är kvarvarande aktivitet.

För att räkna ut den "Specifika aktiviteten" görs det enligt ekvationen nedan.

$$spakt = akt/btotvol$$

Spakt är specifika aktiviteten, *akt* är beredningens aktivitet och *btotvol* är den totala volymen för spädningen. Svaret från dessa två uträkningar läggs sedan i de tillhörande textfälten på sidan.

När sedan användaren trycker på "Spara" eller "Etikett" kontrolleras det om textfälten är korrekt inskrivna. Om det är det läggs en ny rad in med de angivna värdena i databasen. Om något inte är korrekt inskrivet meddelas användaren om det.

Detta gör att spädning/beredning för "Eleuat från Teknetiumgeneratorm" nu fungerar och sparas i databasen.

4.13.2 "Övrig nuklid ska användas"

När spädning/beredning var klar för "Eleut från Teknetiumgeneratoren" börjades arbetet med "Övrig nuklid ska användas". Detta steg är väldigt likt steget "Eleuat från Teknetiumgeneratoren". Det som skiljer i dessa steg är att inga elueringar väljs utan enbart behållare. Sedan måste användaren ange vilken halveringstid nukliden har för att kunna räkna ut "Beredningens aktivitet" och "Specifika aktiviteten".

4.14 Funktioner för Administrering under inmatning

Nu när de första två stegen är klara under inmatning övergick arbetet till sista steget "Administrering". Som tidigare inmatningssteg börjades arbetet med att kunna bläddra mellan spädningarna/beredningarna som finns. Detta görs på samma sätt som förklarades tidigare. När användaren har valt vilken spädning/beredning som ska användas trycker hon eller han på knappen "Välj". Det som händer då är att "Löpnnummer" och "Beredningsnummer" tas ifrån den valda spädningen och sätts in i tillhörande textfält för administreringen. Detta är för att veta vilken spädning administreringen ska göras på.

I dropdownmenyn på sidan laddas alla undersökningsmetoder in. Detta för att användarna ska kunna välja vilken undersökning patienten ska ha.

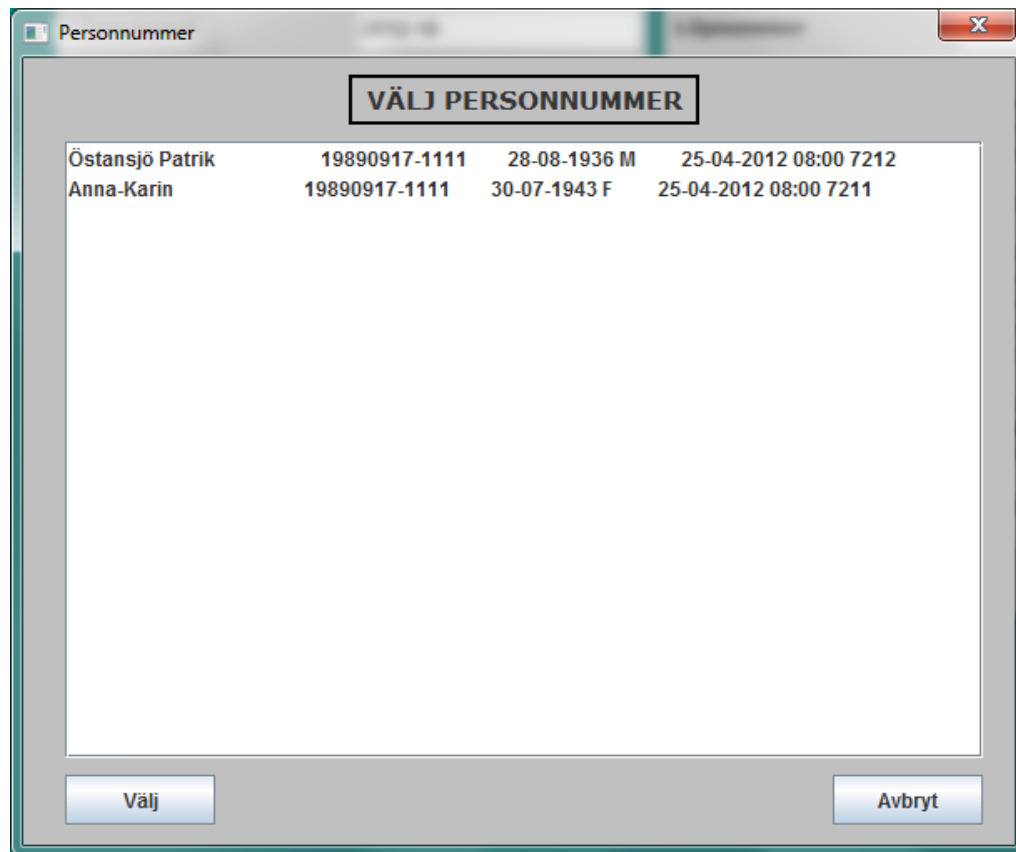
När användaren har fyllt i allafälten räknas det hur mycket volym som ska tas ifrån spädningen. Uträkningen går till som tidigare beskrivning under "Funktioner för Spädning/Beredning under inmatning", förutom ett undantag att "Volym av kit" räknas ut istället för "Berednings aktivitet". Ekvationen för "Volym av kit" ser ut så här:

$$dVol = dakt/kvakt$$

Där $dVol$ står för Volym av kit, $dakt$ för den inskrivna aktiviteten och $kvakt$ för kvarvarande aktivitet.

När användaren trycker på "Spara" eller "Etikett" kontrolleras det om fälten är korrekt ifyllda. Om det är det läggs en ny rad in i databasen med de angivna värdena.

För att underlätta för användaren att slippa skriva in personnummer, namn och aktivitet varje gång en administrering ska göras visas ett nytt fönster när PNR knappen trycks in (se Figur 24). I detta fönster laddas en fil in som innehåller namn, personnummer och undersökningskod. Från filen tas rad för rad ut och läggs in i listan som finns i fönstret. Nu kan en användare välja en patient ifrån listan och när den trycker på "Välj" kommer namn, personnummer, undersökningsmetod och aktivitet att fyllas in automatiskt i administreringen.



Figur 24. Fönster för val av Patient under administrering

Ibland vill användaren göra en administrering direkt på en eluering och för att inte behöva göra om beroenden i databasen kan användaren trycka på knappen "Från Eluat". Det som händer då är att det går att bläddra mellan elueringarna istället för spädningarna.

När användaren har skrivit in "aktivitet av eluat" och "undersökningstid" och trycker på knappen "Välj", kommer volymen att räknas ut som behövs för spädningen.

Efter detta laddas sidan om och användargränssnittet kommer tillbaka till hur sidan såg ut i det tidigare läget. Men den spädningen som gjordes kommer att väljas automatiskt. Även den angivna undersökningstiden som angavs sätts som administreringstid. Sedan får användaren som vanligt ange övriga textfält.

4.15 Utskrift av etiketter

Efter varje inmatningssteg ska en etikett skrivas ut med den information som fylldes i under respektive steg av användaren. För att kunna göra detta skapades klassen *PrintJFrame* (se Figur 25). Denna klass görs beroende av vilket inmatningssteg som användaren startar utskrifter från. Detta görs för att texten ska visas korrekt på etiketten oberoende av vilket steg som skrivs ut. Användaren kan ange hur många kopior som ska skrivas ut. När knappen ”Skriv ut” blir intryckt skrivs en etikett ut och fönstret stängs ner. Detta lades sedan in på varje inmatningssteg i programmet när någon trycker på ”Spara” eller ”Etikett”.

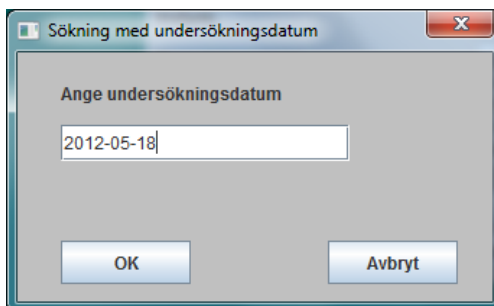


Figur 25. Etikettutskrift för Eluering

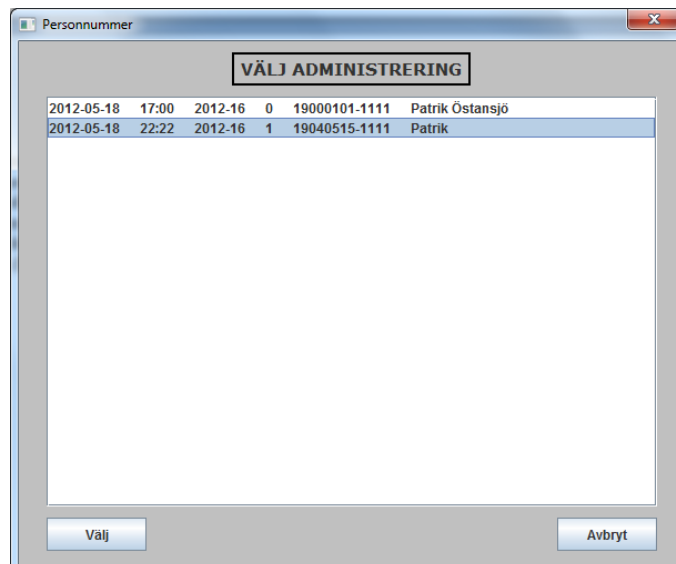
4.16 Funktioner för menyn Etiketter

Arbetet gick vidare med att få funktionerna att fungera under menyn ”Etiketter”. Alla undermenyer under ”Etiketter” gjordes så att det går att bläddra mellan antingen elueringar, spädningar eller administreringar som finns. Sedan vid tryck på knappen ”Etikett” kommer utskrivningsfönstret från förra steget fram (se Figur 25). Detta för att användaren ska kunna skriva ut en ny etikett utifall den glömt eller tappat bort etiketten från inmatningssteget.

Det som skiljer för de tre stegen är att under ”Administrering” går det att söka efter administrering efter datum. Vid tryck på knappen ”Sökning med undersökningsdatum” visas ett nytt fönster (se Figur 26). I detta fönster kan användaren fylla i undersökningsdatum och då kommer programmet att leta upp alla administreringar som finns för det datumet och kommer att visas dessa i en lista (se Figur 27). Sedan kan användaren välja vilken administrering den vill skriva ut från listan.



Figur 26. Sökning med undersökningsdatum



Figur 27. Sökningsresultat efter sökning av undersökningsdatum

4.17 Funktioner för menyn Ändring och Radering

När allt fungerade under ”Etiketter” gick arbetet så till att få ”Ändring och Radering” att fungera. Som tidigare gjordes det först att det går att bläddra mellan antingen elueringar, spädningar/beredningar eller administreringar. Sedan kan användaren ändra värdena eller välja att ta bort dessa elueringar, spädningar/beredningar eller administreringar.

Vid borttagning av någon av eluering eller spädning kontrolleras först om det finns någon spädning eller administrering gjorda på dessa. Om det skulle göra det avbryts borttagningen. Det går bara att ta bort om det inte finns någon spädning eller administrering gjorda.

Under administreringar går det även att söka efter administrering genom att ange datum, detta görs på samma sätt som under menyn ”Etiketter”.

4.18 Funktioner för menyn Beräkningar

Sedan börjades arbetet under ”Beräkningar”. Som tidigare gjordes det först så att det går att bläddra mellan antingen elueringar, spädningar/beredningar eller administreringar. Sedan gjordes det att när någon trycker på knappen ”Sönderfall” räknas koncentrationen ut för de olika klockslagen som står på sidan (se Figur 28). Användaren kan nu skriva ut tabeller med de uträknade koncentrationerna.

BERÄKNING ELUAT			
RADIOFARMAKA ELAUT/NUKLID		2012-05-18	
Referens datum och tidpunkt	2012-05-15	14:37	
Löpnummer, nuklid och signatur	2012-18	T	admin
Aktivitet (MBq) vid referens	20000		
Akt. konc. (MBq/ml) vid referens	1818.18		
Återstående volym (ml) av nuklid	11.00		
NUKLIDENS TIDSBUNDNA SÖNDERFALL			
Klockan	MBq/ml	Klockan	MBq/ml
8:00	0.98	12:00	0.62
8:30	0.92	12:30	0.58
9:00	0.87	13:00	0.55
9:30	0.82	13:30	0.52
10:00	0.78	14:00	0.49
10:30	0.73	14:30	0.46
11:00	0.69	15:00	0.44
11:30	0.65	15:30	0.41

Figur 28. Beräkningsutskrift för eluering från nya programmet

Under administreringar ser utskriften annorlunda ut (se Figur 29). När användaren trycker på knappen "Skriv ut" kommer alla administreringar som finns på samma datum som den valda administreringen att sökas fram. Ett nytt fönster (se Figur 29) kommer att visas med alla administreringar som fanns på det datumet. Sedan kan användaren skriva ut dessa administreringar.

BERÄKNING SPÄDNING	
DISTR.DATUM, TID & SIGN: 2012-05-18 17:00 admin	
AKT, VOL & RADIOFARMAKA: 200.00 MBq 0.15 ml 10 Tc-99m Perteknetat iv	
PERSONNUMMER & NAMN: 19000101-1111 Patrik Östansjö	
UNDERSÖKNING: M?tning och studier	
DISTR.DATUM, TID & SIGN: 2012-05-18 22:22 admin	
AKT, VOL & RADIOFARMAKA: 340.00 MBq 0.47 ml 10 Tc-99m Perteknetat iv	
PERSONNUMMER & NAMN: 19040515-1111 Patrik	
UNDERSÖKNING: M?tning och studier	

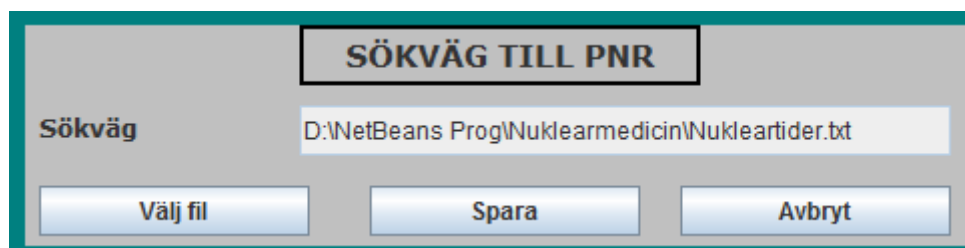
Figur 29. Beräkningsutskrift för administreringar från nya programmet

Det kom in ett önskemål under arbetets gång att det skulle finnas en till knapp på menyn "Beräkningar". Denna knapp skulle skriva ut alla dagens elueringar, spädningar/beredningar och administreringar. För att göra detta kopierades de tre beräkningsklasser som fanns, och i varje kopia av klassen lades det in att den skulle leta upp alla dagens inmatningar och skriva ut dem automatiskt. När användaren trycker på "Dagens alla beräkningar" skrivs alla dagens beräkningar ut, för att underlätta arbetet för användarna.

4.19 Systemfunktioner Sökväg till PNR

För att kunna ändra sökvägen till filen med namn, personnummer och undersökningskod under administreringar lades det till under systemfunktioner en knapp med "Sökväg till PNR". När den knappen trycks in laddas tillhörande meny in (se Figur 30).

Under denna meny kan det väljas var filen ligger på datorn. Detta gör att när knappen "PNR" trycks in under administreringar laddas filen in från sökvägen som angavs under systemfunktioner.

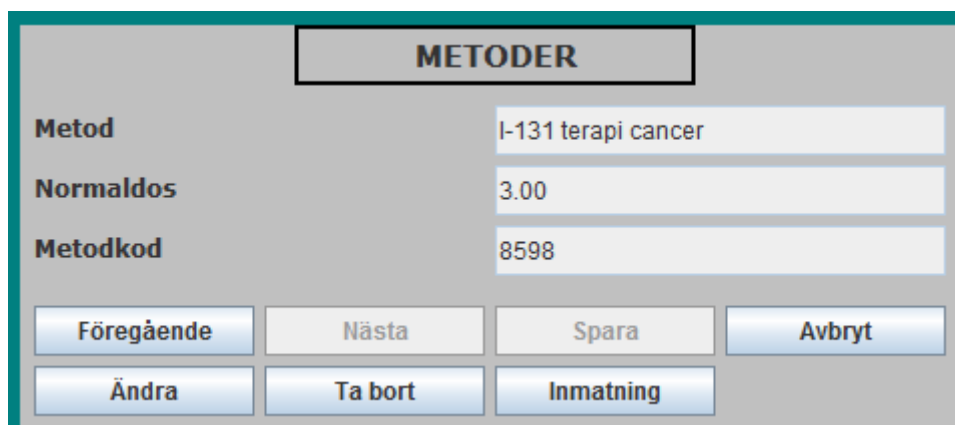


Figur 30. Systemfunktion sökväg till PNR från nya programmet

4.20 Systemfunktioner Metoder

För att kunna ändra, lägga till och radera undersökningsmetoder i programmet lades knappen "Metoder" in under systemfunktioner. När knappen trycks in laddas tillhörande meny in (se Figur 31).

Under denna meny kan användaren ändra och radera undersökningsmetoder, men även lägga till nya undersökningsmetoder som ska finnas i programmet.



Figur 31. Systemfunktion Metoder från nya programmet

4.21 Systemfunktioner Kitdata

För att kunna ändra, lägga till och radera kitdata (behållare) i programmet lades knappen "Kitdata" in under systemfunktioner. När knappen trycks in laddas tillhörande meny in (se Figur 32).

Under denna meny kan användaren ändra och radera behållare som finns, men även lägga till nya behållare.

KITDATA	
Spårämneskod	96
Benämning	Tc-99m LeukoScan iv
Fabrikat	Medicall
Kitets min och max volym (ml)	1.50 7.50
Kitets min och max aktivitet (MBq)	700.00 1100.00
Normaldos	750.00
Förfaringssätt	Se instruktion
Inkubationstid	10 min
Hållbarhet	4 timmar

Föregående Nästa Spara Avbryt

Ändring Radera Inmatning

Figur 32. Systemfunktion Kitdata från nya programmet

4.22 Systemfunktion Lösenord/Användare

För att kunna lägga till nya användare och ändra lösenord på befintliga användare i programmet lades knappen "Lösenord/Användare" till under systemfunktioner. När denna knapp trycks in laddas tillhörande meny in (se Figur 33).

Under denna meny kan användaren ändra på sitt lösenord. Om "Admin" är inloggad kan även den lägga till nya användare, men även ändra lösenord på befintliga användare som finns i programmet.

Figur 33. Systemfunktioner Lösenord/Användare från nya programmet

4.23 Systemfunktion Mätning

För att hämta aktivitet från teknetiumgeneratoren till programmet placerades knappen ”Mätning” till under systemfunktioner. När denna knapp trycks in laddas tillhörande meny in (se Figur 34).

För att kunna kommunicera med teknetiumgeneratoren genom COM1-porten skapades klassen *ReadAndWriteCOMPORT*. Det den klassen gör är att den öppnar COM1-porten till teknetiumgeneratoren för att kunna hämta aktiviteten ifrån den.

För att ta emot aktiviteten från Teknetiumgenerator måste ett ”S” skickas först och sedan kommer svaret tillbaka från den.

För att kunna kontrollera att kommunikationen fungerar med Teknetiumgeneratoren kan användaren under ”Mätning” trycka på knappen ”Hämta”. Om något svar kommer från Teknetiumgeneratoren kommer värdet att anges i det textfältet på sidan. Om inget svar skulle komma förblir textfältet tomt.

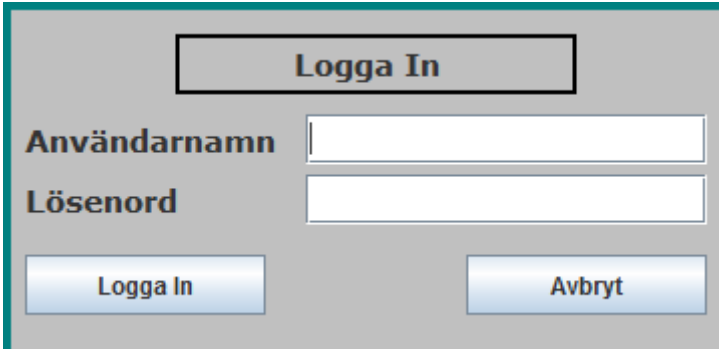
Nu när kommunikationen fungerar med Teknetiumgeneratoren lades det till för ”Eluering” under menyn inmatning att vid val av ”Mätning av TC - aktivitet” hämtades aktivitet från Teknetiumgeneratoren för att användaren ska slippa skriva i detta själv.

Även för ”Spädning/Beredning” under menyn inmatning lades det till att vid tryck på knappen ”Kontrollmätning” hämtas aktivitet från Teknetiumgeneratoren, detta för att kontrollera att den uträknade aktiviteten är korrekt uträknad.

Figur 34. Systemfunktion Mätning från nya programmet

4.24 Inloggning

Sist gjordes inloggningsmenyn (se Figur 35). Den sätts till att vara startmenyn när programmet startar, vilket gör att användarna måste ange användarnamn och lösenord för att kunna använda programmet. Om korrekt användarnamn och lösenord anges visas huvudmenyn.

The image shows a login window with a grey background and a teal border. At the top center is a box containing the text "Logga In". Below this are two input fields: the first is labeled "Användarnamn" and the second is labeled "Lösenord". At the bottom of the window are two buttons: "Logga In" on the left and "Avbryt" on the right.

Figur 35. Inloggningsmenyn från nya programmet

5. Test, testplan och testresultat

För att veta att programmet uppfyller de krav som sattes upp innan projektets början gjordes en testplan när utvecklingen av programmet var färdigt (se Bilaga 1: Testplan.). Testplanen utformades så att först står ett påstående t.ex. ”Visas inloggningsrutan vid start” och sedan två rutor, en för ”Nej” och en för ”Ja”.

Det är tänkt att testplanen ska gås igenom och om en punkt uppfylls enligt påståendet ska rutan för ”Ja” kryssas i. Om inte påståendet skulle stämma ska rutan för ”Nej” kryssas i, för att verifiera att alla funktioner i programmet fungerar. Om något inte skulle fungera är förhoppningen att detta kommer fram vid testningen och då kan rättas till.

När testplanen var klar genomfördes den i praktiska test. Vissa frågor gav svaret ”Nej”, men de felen rättades till snabbt därefter.

Efter att ha utvecklat programmet, genomfört testplanen och rättat till de fel som kom fram vid testningen, har ett väl fungerande program presenterats.

6. Diskussion

Under det här projektet har jag lärt mig mycket, bland annat vad avdelningen Nuklearmedicin gör, hur man skapar en Accessdatabas, hur man kan använda Java för att kommunicera över en COM-port, och även hur man kan hämta och lägga in värden i en databas från ett Java program.

Jag kommer här att lyfta fram några saker som jag särskilt vill diskutera.

6.1 Prototyping

Erfarenheter av att ”kopiera” det befintliga programmets gränssnitt ledde till att *prototyping* blev självklara designmönstret att utveckla programmet efter. Det kändes som att det var ett väldigt bra sätt att jobba efter när gränssnittet i det nya programmet skulle efterlikna det befintliga programmets gränssnitt. Det var även det självklara valet,

för hade inget gränssnitt funnits innan implementeringen av funktioner påbörjades i programmet hade det känts svårt att verifiera funktionerna, vilket säkert hade lett till att funktionerna måste skrivas om när de implementerades i gränssnittet senare. Jag har även fått mer förståelse för vad *prototyping* är och hur man kan använda det i utvecklingen av ett nytt program.

6.2 Valet av Java

Från Gävle sjukhus fanns det inga krav på vilket programmeringsspråk som programmet skulle skrivas i. För att hinna med att färdigställa projektet ville jag ha ett programmeringsspråk som jag kunde grunderna i. Java valdes för att jag hade erfarenheter i det sedan tidigare. Annars hade nog risk funnits att jag inte hade hunnit klart med projektet i tid.

Java valdes även för att det finns ett stort API med färdiga klasser som man kan användas sig av. T.ex. används interfacet "Printable" för att kunna göra utskrifter i programmet.

Under projektets gång har mina kunskaper blivit bättre inom Java. Jag har bland annat lärt mig hur man kan använda Java för att kommunicera över en COM-port. Dessutom har jag lärt mig hur man kan hämta och lägga in värden i en databas från ett Java program då detta inte har varit något jag gjort tidigare.

6.3 Databas

Jag valde att använda mig av en Microsoft Accessdatabas för att lagra värdena ifrån programmet. Jag valde en Accessdatabas för att det befintliga programmet använder sig av en sådan, men även för att jag ville lära mig hur man skapar en Accessdatabas då jag inte arbetet med det tidigare.

Det har varit enkelt och lätt att skapa en fungerade Accessdatabas då det är väldigt likt Excel, men om jag skulle göra om projektet och välja databas igen skulle jag inte välja samma typ av databas. Anledningen till det är att jag har saknat vissa funktioner som andra typer av databaser har. T.ex. finns ingen funktion för att hämta en viss rad genom att ange radnummer utan man måste lägga dit en räknare som håller reda på detta. Räknaren kan dock inte ställas in så att den räknar om hur många rader det finns i databasen om en rad tas bort. Om det t.ex. finns 10 rader och rad 5 tas bort kommer inte räknaren att uppdatera från 10 till 9 utan det blir 1 till 10 utan 5. Det jag har fått göra är att skriva en egen kod som ändrar värdet på räknaren när en rad tas bort.

6.4 Buggar

Under utvecklingen har en del buggar visat sig. Dessa buggar har oftast berott på att jag inte har tänkt mig för innan jag gjorde funktionen. Om t.ex. användare kan vilja göra något steg i annan ordning eller om något tas bort i databasen - vad händer då?

Med hjälp av testplanen och att programmet har skickats till handledaren på Gävle sjukhus för test har dessa buggar kommit fram och blivit åtgärdade när de har hittats. För att i högre utsträckning undvika att buggar skulle förekomma i programmet skulle jag ha undersökt mer innan implementationen hur användare utför stegen och vilka konsekvenser det kan bli om man tar bort saker ifrån databasen. Detta är en nyttig lärdom.

6.5 Vidareutveckling

Om programmet ska vidareutvecklas i framtiden skulle man kunna lägga till att man kan välja vilken teknetiumgenerator som ska användas för mätning. Idag finns enbart stöd för ”Capintec CRC 120” samt ”Capintec CRC 127”. En annan förbättring är att flytta Accessdatabasen som används i programmet till en separat server. Anledningen till detta är att om programmet körs på flera datorer med varsin databas kommer de sparade värdena i databasen vara olika på de enskilda datorerna. Om man istället har en server med databasen på, kan alla använda sig av den servern för att lagra värdena, vilket skulle leda till att alla kan se varandras mätningar.

6.6 Utveckla program till sjukhuset

Programmet som har utvecklats ska användas inom sjukvården. Detta har gjort att jag har tänkt en extra gång medans jag har utvecklat programmet. Vad kan hända om mitt program räknar ut aktivitet fel och ingen märker det? Patienten som får blandningen kanske får för hög radioaktivitet i sig och kanske skadas. Detta har gjort att jag har varit mer försiktig under utvecklingen att saker ska bli rätt och kontrollerat en extra gång att uträkningar och annat blir rätt.

6.7 Resultat i förhållande till önskemålen

Det program som har utvecklats uppfyller de krav och önskemål som sattes upp innan projektets början. Under projektets gång har önskemål kommit fram på fler funktioner och de flesta av dem har blivit uppfyllda. I slutet av projektet har jag sagt nej till en del nya önskemål för att kunna hinna klart med projektet i tid.

7. Slutsats

Uppdraget från avdelningen Nuklearmedicin på Gävle sjukhus var att utveckla en ny version av "Radiofarmakaregistret". Varför Gävle sjukhus vill ha ett nytt Radiofarmakaregistret är för att de håller på att uppgradera till Windows 7, och på Windows 7 fungerar inte det gamla Radiofarmakaregistret på ett korrekt sett.

Efter att ha utvecklat det nya Radiofarmakaregistret under 10 veckor är resultatet ett nytt program som byggts om från grunden med programmeringsspråket Java. För att inlärningsstiden för användarna inte ska vara allt för lång har det nya programmet fått liknade utseende som det äldre programmet .

Alla funktioner hos det befintliga Radiofarmakaregistret finns i den nya versionen och fungerar på Windows 7. Även de nya funktionerna som Gävle sjukhus önskade sig är implementerade i det nya programmet. Nu kan t.ex. alla dagens elueringar, spädningar och administreringar skrivas ut med en knapptryckning. Användaren slipper även att manuellt skriva in namn och personnummer för administreringarna. Istället för att skriva in dem manuellt räcker det med en knapptryckning. En fil läses då in med dagens patients personnummer, namn och vilken undersökningsmetod som ska användas. Användarna kan nu ha ett personligt användarnamn och lösenord istället för ett gemensamt lösenord som användes tidigare. Detta gör att när användarna loggar in med sin personliga inloggning kommer deras signatur skrivas in automatisk. Detta gör att ett steg mindre måste göras för användarna. Det går även att lägga till undersökningsmetoder i efterhand om nya skulle tillkomma i framtiden.

Slutresultatet är att de krav och önskemål om funktioner och användargränssnitt som sattes upp innan projektets början har uppfyllts och att personalen på avdelningen Nuklearmedicin tycker att programmet fungerar bättre än det befintliga Radiofarmakaregistret. Jag har fått fler erfarenheter, som t.ex. vad de gör på avdelningen Nuklearmedicin och har lärt mig mer om programmering i språket Java.

8. Referenser

- [1] H. Åhrman, *Gränssnitt till ett Radiofarmakaregister*, B-uppsats, Avdelningen för Datavetenskap, N-institutionen, Högskolan i Gävle, 1997
- [2] *Nuklearmedicin*, Nationalencyklopedin, 2012.
<http://www.ne.se.webproxy.student.hig.se:2048/nuklearmedicin> (besökt 2012-05-29).
- [3] S. Carlsson och S.-E. Svensson, *Nuklearmedicin*, V 1.0, 2007.
http://www.sfnm.se/Nuklearmedicin_SC_SES.pdf (besökt 2012-05-29).
- [4] F. Balena, *Programming Microsoft Visual Basic 6.0*, MICROSOFT PRESS, 1999.
- [5] *Eluering*, Nationalencyklopedin, 2012.
<http://www.ne.se.webproxy.student.hig.se:2048/eluering> (besökt 2012-05-29).
- [6] E. Gamma, R. Helm och R. Johnson , *Design Patterns Elements of Reusable Object-Oriented Software*. Addison Wesley, 1994
- [7] E. Ronne, *Java*, Docendo Sverige AB, Stockholm, 1999.
- [8] C. Åbom, *OOS/UML-modellen*, Studentlitteratur, Lund, 2001.

9. Bilaga 1: Testplan

Inloggning:	Ja	Nej
Vissas inloggningsruta vid start:		
Lösenord ska ej gå att läsa för användaren:		
Om fel lösenord och användarnamn anges meddelas användaren om det:		
Går att logga in om korrekt användarnamn och lösenord anges:		
Vid lyckad inloggning visas huvudmeny:		
Om inloggningen avbryts med avbryt knappen stängs programmet:		

Inmatning:	Ja	Nej
-------------------	----	-----

Eluering:	Ja	Nej
Datum och tid hämtas automatiskt till fälten "Elueringsdatum" och "Elueringstid":		
Löpnummer sätts automatiskt i fältet "Löpnummer":		
Om databasen är tom börjar löpnummer på år och 0:		
Om värden finns i databasen räknas löpnummer upp med 1:		
Vid val av "Mätning av TC-aktivitet", hämtas värde från TCgeneratoren:		
Visas aktivitet korrekt från TCgeneratoren:		
Sätts den inloggades signatur i fältet signatur:		
Kan val av molybdenkontroll göras:		
Om manuell inmatning väljs blir aktivitetsfältet skrivbart:		
Om volym, aktivitet och signatur lämnas tomma meddelas användaren om detta vid tryck på spara:		
Om annat än siffror anges i aktivitet och volym meddelas användaren om detta:		
Om alla värden är korrekt inskriva sparas värden in i databasen korrekt:		
Visas etikett utskrift vid korrekt inmatning:		
Visas de inskrivna värdena från eluering på etiketten:		
Har koncentrationen räknas ut korrekt:		
På etikett är decimaltal skrivna med punkt:		
Vid tryck på "skriv ut" blir etiketten korrekt utskriven:		
Skrivs etikett ut till standardskrivaren:		

Spädning/Beredning:	Ja	Nej
Vid tryck på spädning/beredning visas ett nytt fönster med två alternativ:		
Vid val av "Eluat från Teknetiumgenerator" laddas den menyn in då:		
Vid val av "Övriga nuklider laddas" den menyn in då:		
Vid avbryt stängs det nya fönstret ner:		

Eluat från Teknetiumgeneratoren:	Ja	Nej
Laddas senast eluat in under "Eluat från Teknetiumgenerator":		
Går det att bläddra mellan elueringar som finns:		
Vid äldsta eluering blir "Föregående" knappen inaktiv:		
Vid nyast eluering blir "Nästa" knappen inaktiv:		
Om en eller ingen eluering finns blir "Föregående" och "Nästa" knapparna inaktiva:		
Laddas alla kit in i listan:		

Går det att välja ett kit från listan:		
Om inget kit har valts från listan och man trycker på "Välj", meddelas användaren om det:		
Om ett kit har valts från listan och man trycker på "Välj" laddas nästa steg in:		

Steg 2:

Laddas det valda kittets information in i fälten:		
Kittets informationsfält ska inte gå att redigera:		
Dagens datum och tid hämtas automatiskt till "Berednings datum" och "Berednings tid":		
Id-nummer, NACL volym och nuklidens volym textfält går att skriva i:		
Om NACL volym fältet är större än noll blir fältet batchnummer aktivt:		
När man fyllt i nuklidens volym och NACL- volym räknas aktiviteten ut:		
När man fyllt i nuklidens volym och NACL- volym räknas specifik aktivitet ut:		
Kollas det om den angivna volymen av eluering räcker till vid tryck på "Spara":		
Om inte den räcker till meddelas användaren om det:		
Går det att välja "Ja" eller "Nej" på kromatografi och partikelstorlek:		
Visas den inloggades signatur i textfältet signatur:		
Om något fält lämnas tomt meddelas användaren om det vid tryck på "Spara":		
Om annat än siffror anges i nuklidens volym och NACL- volym meddelas användaren om detta:		
Vid tryck på "Kontrollmätning", frågas användare om kontrollmätning ska användas:		
Om svar "Nej" på frågan står uträknade värde kvar:		
Om svar "Ja" sätt kontrollmätning i textfältet aktivitet:		
Om alla värden är korrekt inskriva läggs värden in i databasen korrekt:		
Visas etikett utskrift vid korrekt inmatning:		
Visas de inskrivna värdena från spädning/beredning på etiketten:		
På etikett är decimaltal skrivna med punkt:		
Vid tryck på "skriv ut" blir etiketten korrekt utskriven:		
Skrivs etikett ut till standardskrivaren:		

Övriga nuklider:

Laddas alla kitdata in i listan:		
Går det att välja ett kit från listan:		
Om inget kit har valts från listan och man trycker på "Välj", meddelas användaren om det:		
Om ett kit har valts från listan och man trycker på "Välj" laddas nästa steg in:		

Steg 2:

Laddas det valda kittets information in i fälten:		
Kittets informationsfält ska inte gå att redigera:		
Går det att fylla i nuklidens värden i textfälten:		
Om annat än "T" anges vid nuklidens bokstavsbenämning frågas det efter halverings tid:		
Dagens datum och tid hämtas automatiskt till "Berednings datum" och "Berednings tid":		
Id-nummer, NACL volym och nuklidens volym textfält går att skriva i:		
Om NACL volym fältet är större än noll blir fältet batchnummer aktivt:		

När man fyllt i nuklidens volym och NACL- volym räknas aktiviteten ut:		
När man fyllt i nuklidens volym och NACL- volym räknas specifik aktivitet ut:		
Kollas det om den angivna volymen av eluering räcker till vid tryck på "Spara":		
Om inte den räcker till meddelas användaren om det:		
Går det att välja "Ja" eller "Nej" på kromatografi och partikelstorlek:		
Visas den inloggades signatur i textfältet signatur:		
Om något fält lämnas tomt meddelas användaren om det vid tryck på "Spara":		
Om annat än siffror anges i nuklidens volym och NACL- volym meddelas användaren om detta:		
Vid tryck på "Kontrollmätning", frågas användare om kontrollmätning ska användas:		
Om svar "Nej" på frågan står uträknade värde kvar:		
Om svar "Ja" sätt kontrollmätning i textfältet aktivitet:		
Om alla värden är korrekt inskriva läggs värden in i databasen korrekt:		
Visas etikett utskrift vid korrekt inmatning:		
Visas de inskrivna värdena från spädning/beredning på etiketten:		
På etikett är decimaltal skrivna med punkt:		
Vid tryck på "skriv ut" blir etiketten korrekt utskriven:		
Skrivs etikett ut till standardskrivaren:		
Administrering:		
Laddas senast Spädning/Beredning in under vänstra rutan:		
Går det att bläddra mellan Spädning/beredning som finns:		
Vid äldsta Spädning/Beredning blir "Föregående" knappen inaktiv:		
Vid nyast Spädning/Beredning blir "Nästa" knappen inaktiv:		
Om en eller ingen Spädning/beredning finns blir "Föregående" och "Nästa" knapparna inaktiva:		
Vid tryck på "Välj" sätts då löpnummer och beredningsnummer i på den valda Spädning/beredning:		
Dagens datum och tid hämtas automatiskt till "Administreringsdatum" och "Administreringstid":		
Går datum och tid att ändra:		
Om ingen Spädning/Beredning har valts vid "Spara" meddelas användaren om detta:		
Om fälts lämnas tomma vid "Spara" meddelas användaren om det:		
Om annat än siffror anges i aktivitet meddelas användaren om detta:		
Meddelas användaren om datum och tid inte finns vid tryck på "Spara":		
Meddelas om personnummer inte finns vid tryck på "Spara":		
Räknas volym av kit ut korrekt:		
Kollas det om den uträknade volymen finns att ta av spädningen tryck på "Spara":		
Vid tryck på "PNR" laddas en lista in med namn, pnr och undersökningskod:		
Går det att välja en rad från listan:		
Vid avbryt åter går programmet till administreringen:		
Vid tryck på "Välj", kollas det om någon rad är vald från listan:		
Om en rad är vald laddas, pnr, namn och metod in i fälten:		

Sätts standard värde för aktivitet i fältet:		
Räknas volymen ut automatisk:		
Vid tryck på "Från Eluat" laddas senaste eluatet in i fälten:		
Går det att bläddra mellan de elueringar som finns:		
Vid äldsta eluering blir "Föregående" knappen inaktiv:		
Vid nyast eluering blir "Nästa" knappen inaktiv:		
Om en eller ingen eluering finns blir "Föregående" och "Nästa" knapparna inaktiva:		
Går det ange hur mycket aktivitet:		
Går det ange undersöknings tid:		
Om fel värde anges meddelas användaren om det vid tryck på "Välj":		
Räknas volymen ut från aktivitet och tid vid klick på "Välj":		
Vid tryck på "Välj" läggs denna spädning in korrekt i databasen:		
Vid tryck på "Välj" sätts löpnummer och beredningsnummer automatisk i fälten:		
Om man ändrar tid och datum räknas volym om då:		
Om spädning/beredning ändras räknas volym om då:		
Om alla värden är korrekt inskriva läggs värden in i databasen korrekt vid tryck på "Spara":		
Visas etikett utskrift vid korrekt inmatning:		
Visas de inskrivna värdena från administrering på etiketten:		
På etikett är decimaltal skrivna med punkt:		
Vid tryck på "skriv ut" blir etiketten korrekt utskriven:		
Skrivs etikett ut till standardskrivaren:		

Ändring och Radering

Ja	Nej
----	-----

Eluering:

Laddas senaste elueringen in i fälten:		
Går det att bläddra mellan elueringar som finns:		
Vid äldsta eluering blir "Föregående" knappen inaktiv:		
Vid nyast eluering blir "Nästa" knappen inaktiv:		
Om en eller ingen eluering finns blir "Föregående" och "Nästa" knapparna inaktiva:		
Vid tryck på "Spara" kontrolleras fälten att de är korrekt inskrivna:		
Om fälten inte är korrekt inskrivna meddelas användaren om detta:		
Om fälten är korrekt inskrivna uppdateras värdena i databasen till de nya värdena från textfälten:		
Vid tryck på "Radera" kontrolleras det om det finns spädning/beredning på denna eluering:		
Om det finns det meddelas användaren om detta:		
Frågas användaren om den vill ta bort elueringen:		
Om "Nej" lämnas elueringen kvar:		
Om "Ja" tas eluering bort då:		

Spädning/Beredning:

Laddas senaste Spädning/Beredning in i fälten:		
Går det att bläddra mellan Spädning/Beredning som finns:		

Vid äldsta Spädning/Beredning blir "Föregående" knappen inaktiv:		
Vid nyast Spädning/Beredning blir "Nästa" knappen inaktiv:		
Om en eller ingen Spädning/Beredning finns blir "Föregående" och "Nästa" knapparna inaktiva:		
Vid tryck på "Spara" kontrolleras fälten att de är korrekt inskrivna:		
Om fälten inte är korrekt inskrivna meddelas användaren om detta:		
Om fälten är korrekt inskrivna uppdateras värdena i databasen till de nya värdena från textfälten:		
Vid tryck på "Radera" kontrolleras det om det finns administrering på denna Spädning/Beredning:		
Om det finns det meddelas användaren om detta:		
Frågas användaren om den vill ta bort Spädning/Beredning:		
Om "Nej" lämnas Spädning/Beredning kvar:		
Om "Ja" tas Spädning/Beredning bort:		

Administrering:

Laddas senaste administrering in i fälten:		
Går det att bläddra mellan administrering som finns:		
Vid äldsta administrering blir "Föregående" knappen inaktiv:		
Vid nyast administrering blir "Nästa" knappen inaktiv:		
Om en eller ingen administrering finns blir "Föregående" och "Nästa" knapparna inaktiva:		
Vid tryck på "Spara" kontrolleras fälten att de är korrekt inskrivna:		
Om fälten inte är korrekt inskrivna meddelas användaren om detta:		
Om fälten är korrekt inskrivna uppdateras värdena i databasen till de nya värdena från textfälten:		
Vid tryck på "Radera" om den vill ta bort administrering:		
Om "Nej" lämnas administrering kvar:		
Om "Ja" tas administrering bort:		
Vid tryck på "Sökning med undersökningsdatum" visas ett nytt fönster:		
I detta fönster går det att ange datum i textfältet med enbart siffror:		
Vid tryck på "Avbryt" stängs fönstret:		
Vid tryck på "OK" kontrolleras det om det finns administrering på det angivna datumet:		
Om det inte finns några administreringar på det angivna datumet meddelas användaren om det:		
Om det finns administrering visas ett nytt fönster med de administreringar på det datumet i en lista:		
Går det att välja en rad från listan:		
Vid avbryt åter går programmet till administreringen:		
Vid tryck på "Välj", kollas det om någon rad är vald från listan:		
Om en rad är vald laddas den administreringen in i fälten:		

Etiketter

Ja	Nej
----	-----

Eluering:

Laddas senaste elueringen in i fälten:		
Går det att bläddra mellan elueringar som finns:		
Vid äldsta eluering blir "Föregående" knappen inaktiv:		
Vid nyast eluering blir "Nästa" knappen inaktiv:		
Om en eller ingen eluering finns blir "Föregående" och "Nästa" knapparna inaktiva:		

Det går inte att redigera fälten:		
Vid tryck på "Etikett" visas etikett utskrift:		
Visas de inskrivna värdena från valda eluering på etiketten:		
På etikett är decimaltal skrivna med punkt:		
Vid tryck på "skriv ut" blir etiketten korrekt utskriven:		
Skrivs etikett ut till standardskrivaren:		

Spädning/Beredning:

Laddas senaste Spädning/Beredning in i fälten:		
Går det att bläddra mellan Spädning/Beredning som finns:		
Vid äldsta Spädning/Beredning blir "Föregående" knappen inaktiv:		
Vid nyast Spädning/Beredning blir "Nästa" knappen inaktiv:		
Om en eller ingen Spädning/Beredning finns blir "Föregående" och "Nästa" knapparna inaktiva:		
Det går inte att redigera fälten:		
Vid tryck på "Etikett" visas etikett utskrift:		
Visas de inskrivna värdena från valda Spädning/Beredning på etiketten:		
På etikett är decimaltal skrivna med punkt:		
Vid tryck på "skriv ut" blir etiketten korrekt utskriven:		
Skrivs etikett ut till standardskrivaren:		

Administrering:

Laddas senaste administrering in i fälten:		
Går det att bläddra mellan administrering som finns:		
Vid äldsta administrering blir "Föregående" knappen inaktiv:		
Vid nyast administrering blir "Nästa" knappen inaktiv:		
Om en eller ingen administrering finns blir "Föregående" och "Nästa" knapparna inaktiva:		
Det går inte att redigera fälten:		
Vid tryck på "Etikett" visas etikett utskrift:		
Visas de inskrivna värdena från valda administrering på etiketten:		
På etikett är decimaltal skrivna med punkt:		
Vid tryck på "skriv ut" blir etiketten korrekt utskriven:		
Skrivs etikett ut till standardskrivaren:		
Vid tryck på "Sökning med undersökningsdatum" visas ett nytt fönster:		
I detta fönster går det att ange datum i textfältet med enbart siffror:		
Vid tryck på "Avbryt" stängs fönstret:		
Vid tryck på "OK" kontrolleras det om det finns administrering på det angivna datumet:		
Om det inte finns några administreringar på det angivna datumet meddelas användaren om det:		
Om det finns administrering visas ett nytt fönster med de administreringarna på det datumet i en lista:		
Går det att välja en rad från listan:		
Vid avbryt åter går programmet till administreringen:		
Vid tryck på "Välj", kollas det om någon rad är vald från listan:		
Om en rad är vald laddas den administreringen in i fälten:		

Beräkningar

Ja	Nej
----	-----

Eluering och Övrig Nuklid:

Laddas senaste elueringen in i fälten:		
Går det att bläddra mellan elueringar som finns:		
Vid äldsta eluering blir "Föregående" knappen inaktiv:		
Vid nyast eluering blir "Nästa" knappen inaktiv:		
Om en eller ingen eluering finns blir "Föregående" och "Nästa" knapparna inaktiva:		
Det går inte att redigera fälten:		
Vid tryck på "Sönderfall" räknas koncentrationen ut korrekt för de klockslag som står på sidan:		
Vid tryck på "Föregående" eller "Nästa" tas uträkningen bort om "Sönderfall" har tryckts in först:		
Vid tryck på "Skriv ut" kontrolleras det om knappen "Sönderfall" har tryckts in först:		
Om inte knappen "Sönderfall" har tryckts in först meddelas användaren om detta:		
Om knappen "Sönderfall" har tryckts in visas ett nytt fönster med det valda eluatet och den uträknade koncentrationen:		
Vid tryck på "Avbryt" stängs fönstret:		
Vid tryck på "Skriv ut" frågas det vilken skrivare som ska användas:		
Skrivs det ut på den valda skrivaren:		
Ser ut skriften korrekt ut:		

Spädning/Beredning:

Laddas senaste Spädning/Beredning in i fälten:		
Går det att bläddra mellan Spädning/Beredning som finns:		
Vid äldsta Spädning/Beredning blir "Föregående" knappen inaktiv:		
Vid nyast Spädning/Beredning blir "Nästa" knappen inaktiv:		
Om en eller ingen Spädning/Beredning finns blir "Föregående" och "Nästa" knapparna inaktiva:		
Det går inte att redigera fälten:		
Vid tryck på "Sönderfall" räknas koncentrationen ut korrekt för de klockslag som står på sidan:		
Vid tryck på "Föregående" eller "Nästa" tas uträkningen bort om "Sönderfall" har tryckts in först:		
Vid tryck på "Skriv ut" kontrolleras det om knappen "Sönderfall" har tryckts in först:		
Om inte knappen "Sönderfall" har tryckts in först meddelas användaren om detta:		
Om knappen "Sönderfall" har tryckts in visas ett nytt fönster med det valda Spädning/Beredning och den uträknade koncentrationen:		
Vid tryck på "Avbryt" stängs fönstret:		
Vid tryck på "Skriv ut" frågas det vilken skrivare som ska användas:		
Skrivs det ut på den valda skrivaren:		
Ser ut skriften korrekt ut:		

Administrering:

Laddas senaste administrering in i fälten:		
Går det att bläddra mellan administrering som finns:		
Vid äldsta administrering blir "Föregående" knappen inaktiv:		
Vid nyast administrering blir "Nästa" knappen inaktiv:		

Om en eller ingen administrering finns blir "Föregående" och "Nästa" knapparna inaktiva:		
Det går inte att redigera fälten:		
Vid tryck på "Skriv ut" visas ett nytt fönster med alla administreringar som finns på det datumet som den		
Valda administreringen hade i en lista:		
Vid tryck på "Avbryt" stängs fönstret:		
Vid tryck på "Skriv ut" frågas det vilken skrivare som ska användas:		
Skrivs det ut på den valda skrivaren:		
Ser ut skriften korrekt ut:		
Vid tryck på "Sökning med undersökningsdatum" visas ett nytt fönster:		
I detta fönster går det att ange datum i textfältet med enbart siffror:		
Vid tryck på "Avbryt" stängs fönstret:		
Vid tryck på "OK" kontrolleras det om det finns administrering på det angivna datumet:		
Om det inte finns några administreringar på det angivna datumet meddelas användaren om det:		
Om det finns administrering visas ett nytt fönster med de administreringarna på det datumet i en lista:		
Går det att skriva ut den listan på samma sätt som tidigare fönster:		

Dagens alla beräkningar:

Vid tryck på denna knapp frågas det vilken skrivare som ska användas:		
Skrivs alla dagens elueringar, spädningar och administreringar ut på den valda skrivaren:		

Systemfunktioner

Ja	Nej
----	-----

Sökväg till PNR:

Laddas den sparade sökvägen från databasen in i textfältet:		
Textfältet är inte redigerbart:		
Vid tryck på "Välj fil" kommer ett nytt fönster upp där man får välja vilken fil man vill använda för PNR:		
Vid tryck på "Avbryt" stängs fönstret:		
Vid tryck på "Öppna" läggs den valda filens sökväg i textfältet:		
Vid tryck på "Spara" sparas den valda sökvägen i databasen:		

Metoder:

Laddas senaste metoden in i textfälten:		
Går det att bläddra mellan metoderna som finns:		
Vid äldsta metoden blir "Föregående" knappen inaktiv:		
Vid nyast metoden blir "Nästa" knappen inaktiv:		
Om en eller ingen metoder finns blir "Föregående" och "Nästa" knapparna inaktiva:		
Det går inte att redigera fälten:		
Vid tryck på "Ändra" blir textfälten redigerbara:		
Vid tryck på "Inmatning" blir textfälten redigerbara och tomma:		
Vid tryck på "Spara" vid ändring uppdateras den valda metoden med de nya värdena:		
Vid tryck på "Spara" vid inmatning läggs en ny rad in i databasen med de angivna värdena:		

Lösenord/Användare:

Laddas den första användaren in i textfältet för "Användarnamn":		
--	--	--

Går det att bläddra mellan användarna som finns:		
Vid äldsta användare blir "Föregående" knappen inaktiv:		
Vid nyast användare blir "Nästa" knappen inaktiv:		
Om en eller ingen användare finns blir "Föregående" och "Nästa" knapparna inaktiva:		
Är alla textfält redigerbar:		
Vid tryck på "Byt Lösenord" kontrolleras att textfälten inte är tomma, att lösenordet är längre än 3 tecken och att inga å, ä, ö före kommer i lösenordet:		
Om något av dessa inte skulle stämma meddelas användaren om detta:		
Om allt är korrekt uppdateras lösenordet för användaren:		
Vid tryck på "Lägg till användare" kontrolleras det att användarnamnet inte redan finns och textfälten inte är tomma, att lösenordet är längre än 3 tecken och att inga å, ä, ö före kommer i lösenordet:		
Om något av dessa inte skulle stämma meddelas användaren om detta:		

Mätning:

Textfältet är inte redigerbart:		
Vid tryck på hämtning hämtas aktivitet från Teknetiumgeneratoren:		
Om inte en COM1-port finns på datorn meddelas användaren om att inte de går att ta hämta värden:		