



NTNU

Kunnskap for en bedre verden

Bacheloroppgave

BI301305 Bacheloroppgave

Svartider på laboratoriet - en kvalitetsindikator

Kandidatnummer: 10006, 10022 og 10025

Totalt antall sider inkludert forsiden: 100

Innlevert Ålesund, 01.06.2017.

Obligatorisk egenerklæring/gruppeerklæring

Den enkelte student er selv ansvarlig for å sette seg inn i hva som er lovlige hjelpemidler, retningslinjer for bruk av disse og regler om kildebruk. Erklæringen skal bevisstgjøre studentene på deres ansvar og hvilke konsekvenser fusk kan medføre. **Manglende erklæring fritar ikke studentene fra sitt ansvar.**

Du/dere fyller ut erklæringen ved å klikke i ruten til høyre for den enkelte del 1-6:		
1.	Jeg/vi erklærer herved at min/vår besvarelse er mitt/vårt eget arbeid, og at jeg/vi ikke har brukt andre kilder eller har mottatt annen hjelp enn det som er nevnt i besvarelsen.	<input type="checkbox"/>
2.	Jeg/vi erklærer videre at denne besvarelsen: <ul style="list-style-type: none">• ikke har vært brukt til annen eksamen ved annen avdeling/universitet/høgskole innenlands eller utenlands.• ikke refererer til andres arbeid uten at det er oppgitt.• ikke refererer til eget tidligere arbeid uten at det er oppgitt.• har alle referansene oppgitt i litteraturlisten.• ikke er en kopi, duplikat eller avskrift av andres arbeid eller besvarelse.	<input type="checkbox"/>
3.	Jeg/vi er kjent med at brudd på ovennevnte er å <u>betrakte som fusk</u> og kan medføre annullering av eksamen og utestengelse fra universiteter og høgskoler i Norge, jf. Universitets- og høgskoleloven §§4-7 og 4-8 og Forskrift om eksamen.	<input type="checkbox"/>
4.	Jeg/vi er kjent med at alle innleverte oppgaver kan bli plagiatkontrollert i Ephorus, se Retningslinjer for elektronisk innlevering og publisering av studiepoenggivende studentoppgaver	<input type="checkbox"/>
5.	Jeg/vi er kjent med at høgskolen vil behandle alle saker hvor det forligger mistanke om fusk etter NTNUs studieforskrift.	<input type="checkbox"/>
6.	Jeg/vi har satt oss inn i regler og retningslinjer i bruk av kilder og referanser på biblioteket sine nettsider	<input type="checkbox"/>

Publiseringsavtale

Studiepoeng: 15

Veileder: Willy Sæther

Fullmakt til elektronisk publisering av oppgaven

Forfatter(ne) har opphavsrett til oppgaven. Det betyr blant annet enerett til å gjøre verket tilgjengelig for allmennheten ([Åndsverkloven §2](#)).

Alle oppgaver som fyller kriteriene vil bli registrert og publisert i Brage med forfatter(ne)s godkjenning.

Oppgaver som er unntatt offentlighet eller båndlagt vil ikke bli publisert.

Jeg/vi gir herved NTNU i Ålesund en vederlagsfri rett til å gjøre oppgaven tilgjengelig for elektronisk publisering:

ja nei

Er oppgaven båndlagt (konfidensiell)?

ja nei

(Båndleggingsavtale må fylles ut)

- Hvis ja:

Kan oppgaven publiseres når båndleggingsperioden er over?

ja nei

Er oppgaven unntatt offentlighet?

ja nei

(inneholder taushetsbelagt informasjon. [Jfr. Offl. §13](#)/[Fvl. §13](#))

Dato: 26.05.17

SAMMENDRAG

Oppgaven tar for seg forløp og svartider ved medisinsk biokjemi ved Molde sjukehus, og vurderer dette opp mot etablerte kvalitetsindikatorer. Det er sett på prøver til seks ulike analyser tatt av pasienter ved sykehuset. Det er samlet inn informasjon om svartider og prøveforløpet ved hjelp av statistiske verktøy og fysisk kartlegging. Oppgaven drøfter den nåværende situasjonen og forbedringsforslag. Resultatene fremstilles som frekvensdiagrammer og 90-prosentiler for svartid. Arbeidet med oppgaven har avslørt at få prøver rekvireres som Ø-hjelp og at svartiden varierer veldig fra analyse til analyse. Resultatene viser at seksjonen burde gjøre justeringer på de nåværende kvalitetsindikatorene sine. For analysene antistoffscreening og troponin T er det liten forskjell mellom resultatene i denne oppgaven og kvalitetsindikatorene. Men for analysene hemoglobin og kreatinin tyder resultatet på at seksjonen burde sette ned sine nåværende kvalitetsindikatorer. Oppgaven konkluderer til slutt med at seksjonen burde etablere kvalitetsindikatorer for CRP og INR, og at resultatene beskrevet i oppgaven vil være et godt utgangspunkt for disse.

FORORD

Denne oppgaven ble utarbeidet i samarbeid med seksjonslederen for medisinsk biokjemi ved Molde Sjukehus. Seksjonslederen ønsket at vi skulle kartlegge prøveforløp og undersøke svartider for et utvalg analyser innenfor ulike fagområder. Det praktiske arbeidet i oppgaven ble gjort på Molde Sjukehus i løpet av en uke. Det teoretiske arbeidet som t.d. forberedelse, omarbeiding av data og skrivning av oppgaven ble arbeidet med i Ålesund, da oppgaven er gjennomført av tre bioingeniørstudenter ved NTNU i Ålesund.

Vi tror oppgaven og dens resultater kan være til nytte for seksjonslederen og de ansatte ved medisinsk biokjemi ved Molde Sjukehus. Videre håper vi at andre kan finne oppgaven interessant, og se nytten i å bruke laboratoriets kvalitetsindikatorer og tjenester aktivt.

Vi vil med dette takke våre samarbeidspartnere og alle som har hjulpet oss:

- Veilederen vår, lærer ved NTNU i Ålesund, Willy Sæther.
- Fagligveileder, seksjonsleder ved medisinsk biokjemi ved Molde Sjukehus, Cecilie Eikrem Myklebust.
- IT-konsulentene ved klinikk for diagnostikk Helse Møre og Romsdal HF, Kjell Magne Sunde og Per Inge Holmeide.
- Laboratoriekonsulent/bioingeniør ved Noklus i Møre og Romsdal, Steinar Holmeset.
- Alle ansatte ved seksjon for medisinsk biokjemi ved Molde Sjukehus.

INNHALDSFORTEGNELSE

1	<u>INNLEDNING</u>	1
1.1	PROBLEMSTILLING	2
1.2	BEGREPER	3
1.3	TIDLIGERE FORSKNING	6
1.4	MEDISINSK BIOKJEMI – EN OVERSIKT	9
1.5	PRØVETAKINGSRUTINER	11
1.6	REKVIRERINGSPROSESS OG DATASYSTEM	14
1.7	AKTUELLE INSTRUMENTER	15
1.7.1	COBAS 8000	15
1.7.2	ORTHO VISION ANALYZER	16
1.7.3	SYSMEX XN-1000	17
1.7.4	STA-R EVOLUTION	18
2	<u>MATERIALER OG METODER</u>	19
2.1	DET PRAKTISKE ARBEIDET	19
2.2	ETTERARBEID	22
2.3	FREMGANGSMETODE FOR UTFORMING AV FREKVENSTABELLER OG 90-PROSENTIL I EXCEL	27
2.3.1	STATISTIKK FRA IT-KONSULENT	27
2.3.2	FREKVENSTABELL OG DIAGRAM	28
2.3.3	90-PROSENTILER	30
3	<u>RESULTATER</u>	34
3.1	ANTISTOFFSCREENING	35
3.1.1	FREKVENSDIAGRAM ANTISTOFFSCREENING	35
3.1.2	FORLØPSFIGUR ANTISTOFFSCREENING	36
3.1.3	90-PROSENTILER ANTISTOFFSCREENING	36
3.2	HEMOGLOBIN	37
3.2.1	FREKVENSDIAGRAM HEMOGLOBIN	37
3.2.2	FORLØPSFIGUR HEMOGLOBIN	38
3.2.3	90-PROSENTILER HEMOGLOBIN	38
3.3	INR, CRP, TROPONIN T, KREATININ	39
3.3.1	FREKVENSDIAGRAM INR	39
3.3.2	FREKVENSDIAGRAM CRP	40
3.3.3	FREKVENSDIAGRAM TROPONIN T	41
3.3.4	FREKVENSDIAGRAM KREATININ	42
3.3.5	FORLØPSFIGUR FOR INR, CRP, TROPONIN T OG KREATININ	43
3.3.6	90-PROSENTILER FOR ANALYSENE INR, CRP, TROPONIN T OG KREATININ.	44

4	<u>DISKUSJON</u>	45
4.1	DRØFTING AV RESULTATENE	47
4.1.1	ANTISTOFFSCREENING	47
4.1.2	HEMOGLOBIN	49
4.1.3	INR	50
4.1.4	CRP	52
4.1.5	TROPONIN T	54
4.1.6	KREATININ	56
4.1.7	FORHOLD SOM KAN PÅVIRKE SVARTIDEN	57
4.2	UTBEDRING AV FLASKEHALSER	60
4.3	DRØFTING AV OPPGAVEDESIGNET	62
5	<u>KONKLUSJON</u>	65
6	<u>LITTERATURLISTE</u>	67
7	<u>VEDLEGG</u>	70
7.1	DATAGRUNNLAG ANTISTOFFSCREENING	70
7.1.1	INNSAMLEDE PRØVER	70
7.1.2	FREKVENSTABELL OG 90-PROSENTILER TIL FORLØPET	70
7.1.3	FREKVENSTABELL OG 90-PROSENTILER	72
7.2	DATAGRUNNLAG HEMOGLOBIN	74
7.2.1	INNSAMLEDE PRØVE	74
7.2.2	FREKVENSTABELL OG 90-PROSENTILER TIL FORLØPET	75
7.2.3	FREKVENSTABELL OG 90-PROSENTILER	77
7.3	DATAGRUNNLAG INR	78
7.3.1	INNSAMLEDE PRØVER	78
7.3.2	FREKVENSTABELLER OG 90-PROSENTILER TIL FORLØPSFIGUR	79
7.3.3	FREKVENSTABELL OG 90-PROSENTILER	81
7.4	DATAGRUNNLAG CRP	82
7.4.1	INNSAMLEDE PRØVER	82
7.4.2	FREKVENSTABELL OG 90-PROSENTILER TIL FORLØPSFIGUR	83
7.4.3	FREKVENSTABELL OG 90-PROSENTILER	85
7.5	DATAGRUNNLAG TROPONIN T	86
7.5.1	INNSAMLEDE PRØVER	86
7.5.2	FREKVENSTABELL OG 90-PROSENTILER TIL FORLØPSFIGUREN	86
7.5.3	FREKVENSTABELL OG 90-PROSENTILER	87
7.6	DATAGRUNNLAG KREATININ	88
7.6.1	INNSAMLEDE PRØVER	88
7.6.2	FREKVENSTABELL OG 90-PROSENTILER TIL FORLØPSFIGUREN	89
7.7	REGNSKAP	91

OVERSIKT OVER FIGURER

FIGUR 1: OVERSIKT OVER MEDISINSK BIOKJEMI VED MOLDE SJUKEHUS	11
FIGUR 2: DØME PÅ HVORDAN VI REGISTRERTE TIDER PÅ SKJEMAET FOR POLIKLINISKE PASIENTER.	20
FIGUR 3: DØME PÅ HVORDAN VI REGISTRERTE TIDER PÅ SKJEMAET FOR PRØVER AV INNELIGGENDE PASIENTER.	20
FIGUR 4: SKJERMBILDE AV STATISTIKKFIL	27
FIGUR 5: SKJERMBILDE AV STATISTIKKFILEN MED MARKERING AV FILTRERINGSFUNKSJONER.	28
FIGUR 6: SKJERMBILDE SOM VISER HVORDAN SVARTIDER FRA STATISTIKKEN ER FREMSTILT I VÅRE EXCELFILER.....	29
FIGUR 7: SKJERMBILDET VISER HVORDAN FREKVENSFUNKSJONEN I EXCEL NYTTES.....	29
FIGUR 8: SKJERMBILDE SOM VISER FREMGANGSMETODE FOR BEREGNING AV 90-PROSENTIL.....	32
FIGUR 9: SKJERMBILDE SOM VISER DØME PÅ FREKVENSTABELL OG 90-PROSENTILER TIL FORLØPSFIGURER.....	33
FIGUR 10: FREKVENSDIAGRAMMET VISER SVARTIDER FOR NEGATIVE ANTISTOFFSCREENINGER – POLIKLINISKE PRØVER.	35
FIGUR 11: FREKVENSDIAGRAMMET VISER SVARTIDER FOR NEGATIVE ANTISTOFFSCREENINGER – PRØVER AV INNELIGGENDE PASIENTER.	35
FIGUR 12: VISER FORLØPET FOR PRØVER TIL ANTISTOFFSCREENING.	36
FIGUR 13: FREKVENSDIAGRAMMET VISER SVARTIDER FOR HEMOGLOBIN – POLIKLINISKE PRØVER.	37
FIGUR 14: FREKVENSDIAGRAMMET VISER SVARTIDER FOR HEMOGLOBIN – PRØVER AV INNELIGGENDE PASIENTER.....	37
FIGUR 15: VISER PRØVEFORLØPET FOR HEMOGLOBINPRØVER.	38
FIGUR 16: FREKVENSDIAGRAMMET VISER SVARTIDER FOR INR – POLIKLINISKE PRØVER.....	39
FIGUR 17: FREKVENSDIAGRAMMET VISER SVARTIDER FOR INR – PRØVER AV INNELIGGENDE PASIENTER.	39
FIGUR 18: FREKVENSDIAGRAMMET VISER SVARTIDER FOR CRP – POLIKLINISKE PRØVER.	40
FIGUR 19: FREKVENSDIAGRAMMET VISER SVARTIDER FOR CRP – PRØVER AV INNELIGGENDE PASIENTER.	40
FIGUR 20: FREKVENSDIAGRAMMET VISER SVARTIDER FOR TROPONIN T – POLIKLINISKE PRØVER.	41

FIGUR 21: FREKVENSDIAGRAMMET VISER SVARTIDER FOR TROPONIN T – PRØVER AV INNELIGGENDE PASIENTER.....	41
FIGUR 22: FREKVENSDIAGRAMMET VISER SVARTIDER FOR KREATININ – POLIKLINISKE PRØVER. .	42
FIGUR 23: FREKVENSDIAGRAMMET VISER SVARTIDER FOR KREATININ – PRØVER AV INNELIGGENDE PASIENTER.	42
FIGUR 24: VISER FORLØPET FOR POLIKLINISKE PRØVER TIL ANALYSENE KREATININ, CRP, INR OG TROPONIN T.....	43
FIGUR 25: VISER FORLØPET FOR PRØVER AV INNELIGGENDE PASIENTER TIL ANALYSENE KREATININ, CRP, INR OG TROPONIN T.....	43

1 INNLEDNING

Da vi skulle bestemme oss for bacheloroppgave, gikk vi for en spennende oppgave i regi av seksjonen for medisinsk biokjemi ved Molde Sjukehus. Oppgaven var en av flere på listen, som alle gruppene i kullet skulle velge fra. Valg av oppgave skjedde i prioritert rekkefølge, og vi var så heldige å trekke første prioritet. Dermed kunne vår gruppe velge fritt mellom alle oppgavene på listen. Vi hadde hatt praksis ved Molde Sjukehus i ni uker tidligere på året, og følte dette ville gi oss en unik fordel i arbeidet med prøveforløpet på seksjonen. Vi kjente til laboratoriet, de som jobbet der og deres rutiner. Dette var gode grunner som gjorde at vi bestemte oss for å skrive denne oppgaven. Allerede før oppgavevalget var tatt, hadde vi noen gode ideer til hvordan en slik oppgave kunne gjennomføres. I tillegg syntes gruppen vår det kunne være interessant og utfordrende å velge noe ikke mange hadde gjennomført tidligere. Dette var en oppgave der man måtte tenke selv, og ikke kunne følge i andres fotspor. Vi syntes oppgaven virket enkel å gjennomføre med tanke på praktisk arbeid. Samtidig var den krevende, da det er gjort lite forskning på feltet til nå. Oppgaven er viktig fordi sikre resultater med korte svartider, er et interessant område som egner seg godt som kvalitetsindikator. Dessuten er det en nyttig kvalitetsindikator. En kvalitetsindikator som sier noe om svartider på ulike analyser, kan være både et hjelpemiddel og et styringsverktøy for laboratorieledere. Til dømes vil en slik kvalitetsindikator gi visshet om hvor man ligger i forhold til sine målsetninger, og kan eventuelt brukes i overvåkingen av en forbedringsprosess. Flere laboratorier bruker kvalitetsindikatorer i markedsføringen av seg selv¹.

Denne oppgaven ble til fordi seksjonslederen ved medisinsk biokjemi på Molde Sjukehus og avdelingssjefen ved medisinsk biokjemi ønsket å vite hvordan prøveforløpet til et utvalg analyser artet seg. Kartleggingen av prøvenes forløp og svartider skulle ha som mål å illustrere prosessen fra rekvirering i ROS til svarrapportering. Svartidene skulle brukes som en kvalitetsindikator, og vurderes opp mot de retningslinjer som allerede var satt for noen av analysene ved seksjonen. Det hadde ikke tidligere blitt gjort noe lignende arbeid ved Molde Sjukehus. Det var derfor ønskelig at vi skulle finne ut hvor lang svartid de kunne forvente på analysene i utvalget, som

ikke allerede hadde etablerte retningslinjer. Videre ønsket vi å vurdere om de etablerte retningslinjene var i tråd med den reelle situasjonen. Det var også av interesse fra seksjonslederens side å identifisere mulige flaskehalsar, altså mulige grunner til at prøver stopper opp i sitt forløp, og komme med forbedringsforslag.

1.1 Problemstilling

Vi har formulert problemstillingen slik: *«Hvor lang tid tar prosessen fra rekvirering i ROS PP til svarrapportering, for blodprøver av pasienter under behandling ved Molde Sjukehus, og hvordan ser prøveforløpet ut?»*

Vi ønsker med dette å kartlegge prosessen fra en blodprøve rekvireres og overføres til ROS PP, frem til et prøvesvar rapporteres og dermed gjøres tilgjengelig for rekvirenten i ROS. I denne kartleggingen av prøvenes forløp vil vi forsøke å finne ut hvor lang tid de ulike delprosessene tar, samt måle prøvens totale behandlingstid, også kalt svartid. Vi vil videre undersøke om det finnes rom for forbedring. For å danne oss et bilde av ulike forløp, har vi valgt å kartlegge seks analyser. Disse seks analysene er: antistoffscreening, hemoglobin, INR, CRP, troponin T og kreatinin. Vi har bare sett på prøver som rekvireres av leger på sykehuset, og som skal analyseres ved medisinsk biokjemi ved Molde Sjukehus.

Vi valgte å være på seksjonen i en uke for å samle inn tallmateriale og observere. I tillegg inneholder oppgaven tallmateriale som vi har fått fra en av IT-konsulentene ved klinikk for diagnostikk i Helse Møre og Romsdal HF. Dette tallmaterialet er mindre detaljert enn det vi har samlet inn på egenhånd. Prøvene vi har samlet inn detaljert informasjon om inngår i statistikken, og informasjonen fra de to kildene nyttes til forskjellige formål i oppgaven.

Denne typen arbeid, som oppgaven tar for seg, utføres når svartid skal brukes og vurderes som kvalitetsindikator ved laboratorier. I arbeidslivet er det konkurranse mellom laboratorier, og svartid er en av parameterne forbrukere vurderer ved valg av tjenesteleverandør¹. Etablering av

kvalitetsindikatorer vil i et slikt tilfelle ha stor nytteverdi også utenfor laboratoriet. Arbeidet med denne oppgaven gir erfaringer som kan være gunstig å ha med seg ut i arbeidslivet, da mange bioingeniører jobber med kvalitetssikring.

Oppgaven er avgrenset slik at den passer innenfor de rammer skolen har satt. Vi hadde fra 20. mars til 6. juni på å arbeide med oppgaven, derfor kunne ikke oppgaven være for omfattende. Vi tar kun for oss prøver fra intern poliklinikk og inneliggende pasienter som er tatt på dagtid, og som skulle til seks ulike analyser. NTNU i Ålesund har satt opp et budsjett på 3000 kr per oppgave, det var derfor ikke uendelige med muligheter for hva man kunne gjennomføre. Oppgaven vår har holdt seg innenfor disse rammene og budsjettet (*Se vedlegg 7.7*) satt av skolen. Informasjonen vi har tatt med ut fra sykehuset er aidentifisert slik at det ikke er mulig for uvedkommende å få kobling til pasientenes identitet. Koblingen ligger i et nøkkelregister som kun nås ved sykehuset av ansatte.

Denne oppgaven tar leseren gjennom prosessen fra innsamling av datamateriale til resultatene presenteres ved hjelp av frekvensdiagrammer og 90-prosentiler. Vi legger frem tidligere forskning, prosedyrer og kvalitetsindikatorer som hjelper leseren til å sette vårt arbeid i perspektiv, slik at resultatene vi har kommet frem til får en funksjon.

1.2 Begreper

I denne oppgaven bruker vi flere begreper og forkortninger som er viktig å forklare, slik at det ikke oppstår misforståelser.

- **Callingsystemet** på sjukehuset gjør det mulig å få kontakt med leger, eller andre direkte, uten mellomledd som ekspedisjoner, eller sentralbord. Callingen er en form for personsøker, som kan formidle korte skriftlige beskjeder, eller varsel/alarmer.
- **CRP** (analytt) er en forkortelse for C-reaktivt protein, som er et stoff kroppen lager for å kunne bekjempe infeksjoner og betennelser. CRP konsentrasjonen i kroppen øker når man blant annet har en infeksjon².

- **EPU** er en forkortelse for extended information processing unit. EPU er en software som standardisere teknisk validering av prøveresultater på Sysmex hematologi-systemet³.
- **INR** (analyse) står for Internasjonal Normalisert Ratio, og kalkuleres i forbindelse med undersøkelser av blodets koagulasjonstid⁴.
- **IPU** er en forkortelse for Information Processing Unit⁵. I denne sammenhengen er uttrykket knytt til en datamaskin med en særegen programvare.
- **NSL** er forkortelsen for Non Stop Lab, et laboratorie informasjon system fra Tieto⁶. Dette er et datasystem for laboratorium hvor man blant annet finner prøveinformasjon, analyseresultater, arbeidslister, prøvehistorikk og en rekvireringsfunksjon. Analyseinstrumenter kan kobles til NSL, slik at informasjon overføres mellom de to i et virtuelt samarbeid.
- **PAT** er forkortelsen for det engelske uttrykket "proportions of acceptables tests", som kan oversettes til: andelen akseptable prøver. Uttrykket viser til den prosentvise andelen av prøver med behandlingstid kortere enn en forhåndsbestemt grense for behandlingstider.
- **Poliklinikk** er definert som avdelinger på sykehuset der pasienter behandles uten innleggelse⁷. Pasienter, også fra primærhelsetjenesten, kommer til poliklinikken på medisinsk biokjemi for å ta blodprøver ofte i sammenheng med behandling, eller andre avtaler på sykehuset. I denne oppgaven omtales poliklinikken på medisinsk biokjemi, som bare «poliklinikken».
- **Polikliniske prøver** er i sammenheng med denne oppgaven et uttrykk brukt om prøver som tas i poliklinikken på laboratoriet, av pasienter som behandles ved sjukehuset uten innleggelse. Altså prøver fra det som kalles intern poliklinikk. Postprøver og prøver av pasienter fra primærhelsetjenesten er ikke inkludert i uttrykket i denne sammenhengen.
- **ProSang** kommer av latin og betyr «for blod». ProSang er et datasystem spesielt designet for blodbanker. Datasystemet behandler alt fra blodgiverinformasjon til resultater av AB0-typing og bestilling av transfusjonsprodukter⁸.
- **Prøveforløp** definerer vi som den veien og tiden det tar fra en prøve er rekvirert til resultatet er tilgjengelig for rekvirenten gjennom svarrapportering.
- **Reaksjonsgradering** er en vurdering av reaksjoner i BioVue-kassetter. Resultatet av reaksjonene vurderes mot standardresultater. Reaksjonen er enten negativ eller positiv.

Positive reaksjoner tilordnes en grad som gjenspeiler reaksjonens styrke og omfang.
Positive reaksjoner graderes fra en til fire.

- **Rekvirering** er en bestilling av hvilke analytter som skal analyseres i en prøve. Denne rekvireringen blir gjort av rekvirenten, oftest en lege, som da fyller ut en rekvisisjon enten elektronisk, eller i papirformat. Om det er rekvirert blodprøver, vil bioingeniører fra laboratoriet ta blodprøven og utføre de analysene som er bestilt.
- **ROS** er forkortelsen på det elektroniske systemet kalt «Rekvirering og Svar». I dette datasystemet lagres elektroniske rekvisisjoner og svar på prøver. ROS er en integrert del av Doculive, som er journalsystemet for Helse Møre og Romsdal HF. I ROS kan leger rekvirere prøver, og finne svaret på prøver.
(IT-konsulent, P. I. Holmeide, samtale 11.05.17)
- **ROS PP** er forkortelsen til det elektroniske systemet kalt «Rekvirering og Svar Primært Prøvemottak». Dette er laboratoriet sin mottaksløsning for rekvisisjoner, og er en oversikt over prøver rekvirert i ROS som er planlagt at skal tas i nærmeste fremtid.
(IT-konsulent, P. I. Holmeide, samtale 11.05.17)
- **RST** er en forkortelse for «Rapid Serum Tube», som er et blodprøveglass. RST-glasset har koagulasjonstilsetninger som gjør at blodet koagulerer i løpet av bare 5 minutter. Dette prøveglasset erstatter tradisjonelle serum-gel-blodprøveglass, når tid er en avgjørende faktor (Ø-hjelpsprøver)⁹.
- **Svarrapportering** definerer vi som når resultatet av analysen gjøres tilgjengelig for rekvirenten i ROS. Tidspunktet svarrapporten sendes kalles også verifiseringstidspunkt.
- **Svartid** har vi definert som tiden det tar fra en prøve overføres til ROS PP frem til resultatet er sendt ut i svarrapporten.
- **TAT** er en forkortelse for turnaround time. En definisjon av uttrykket vil være: tiden som brukes på å ferdigstille noe¹⁰. I denne sammenheng spiller uttrykket hen på tiden som brukes på å behandle en rekvirents forespørsel om analysering av en pasients blod.
- **TnpT** (Troponin T) (analytt) er et protein som er viktig i diagnostikken av hjerteinfarkt/myokardskade¹¹.
- **Verifisering/ validering** vil si å bekrefte at noe er riktig. Om man får et analysesvar som ligger utenfor referanseområde, må dette manuelt verifiseres av en bioingeniør før man sender svaret til rekvirenten.

- **Ø-hjelpsprøver (øyeblikkelig-hjelpsprøver)** er prøver det haster å få svar på. Prøvene som rekvireres med Ø-hjelpsprioritet skal bli prioritert fremfor alle andre prøver. Ø-hjelpsprøver kalles også hastep prøver, eller akutt-prøver. Ved Molde Sjukehus merkes etiketter til slike prøver med teksten «Haster». I tillegg festes en rosa ring på toppen av prøveglasset for å gjøre ansatte lett oppmerksom på prøvens prioritet.

1.3 Tidligere forskning

Søkebasen Oria ledet oss til artikler vi kunne hente inspirasjon fra, med tanke på designet av oppgaven. Flere beskrev hvordan de hadde gått frem ved innhenting av data og om avgrensinger de hadde gjort. Fra artiklene formet vi oss tanker om hvordan vår oppgave skulle gjennomføres. Problemstillingen vår tar for seg to temaer, prøveforløp og svartider. Vi fant ikke mange artikler som omtalte akkurat prøveforløpet, men vi fant noen gode artikler om studier gjort i Storbritannia og USA på turnaround time (TAT), svartider. Disse tok for seg hva TAT er, hvordan det måles og beregnes, tidligere forsøk og resultater, samt hvilken nytte TAT-målinger kan ha. Artiklene nevnte videre litt om tiltak som kunne forbedre TAT, til dømes transport ved hjelp av rørpost og innføring av autovalidering. En av artiklene handlet om prøveforløpet fra akuttmottaket til laboratoriet¹², men ingen artikler tok for seg og fremstilte et prøveforløp slik vi så for oss.

«Laboratory turnaround time» av Paul Valenstein¹³, er en amerikansk artikkel som tar for seg hvordan man bør gå frem for å måle og beregne turnaround time i laboratorier. Den forteller at definisjonen av turnaround time kan variere veldig fra laboratorium til laboratorium, og at en turnaround time alltid bør oppgis med intervallet det er basert på og dens avgrensinger. Det er i tillegg store variasjoner i hvilke tester og pasienter som blir inkludert, og hvilken statistisk metode som blir brukt for å fremstille resultatet.

I artikkelen¹³ forklares det at perioden fra en analyse er bestilt til resultatet er tilgjengelig kan deles inn i ulike intervaller. Det første intervallet er den preanalytiske fasen, som er fra en analyse er rekvirert til prøvematerialet har kommet til laboratoriet. Den analytiske fasen er fra

prøven har kommet til laboratoriet og frem til resultatet er tilgjengelig. Det siste intervallet er den postanalytiske fasen som omhandler tiden etter at resultatet er tilgjengelig og frem til rekvirenten har sett resultatet. Disse intervallene kan igjen deles opp i mindre intervaller, og artikkelen nevner at man kan dele et prøveforløp inn i hele 14 intervaller.

Valensteins artikkel tar for seg hvilke statistiske metoder som egner seg til bruk i undersøkelser av TAT. Valget av statistisk metode bør reflektere bakgrunnen for undersøkelsen. De fire metodene som er mest vanlig å bruke er gjennomsnitt, median, 90-prosentil og det å se på andelen av prøver som ligger innenfor en forhåndsbestemt grense (PAT). Gjennomsnitt er den beste metoden om man skal måle turnaround time i laboratorier med dårlige svartider som ønsker å forbedre seg. Dersom man har få svartider å forholde seg til, er median lure å bruke enn et gjennomsnitt. Måler man turnaround time ved laboratorium som allerede har gode svartider, men som vil forbedre seg, er det lurt å bruke 90-prosentil eller PAT. Dette fordi median og gjennomsnitt ikke påvirkes signifikant av utliggere, altså analyser som tar lengre tid grunnet avvik fra normale prosedyrer. Disse metodene vil da egne seg dårlig i en sammenheng som den sistnevnte, der man er interessert i nettopp utliggerne og forbedringspotensialet blant disse prøvene. Valenstein skriver at det er lurt å bruke to metoder når man skal måle turnaround time i laboratorium med tilfredsstillende prestasjoner, der 90-prosentil eller PAT vil være de beste metodene for å følge forbedringsprosesser og frekvensen av uønskede forsinkelser. Videre i artikkelen¹³ blir det beskrevet hvor stort datagrunnlag man bør ha, for å kunne beregne turnaround time med god presisjon. Antall prøver/svartider som skal legges til grunn bestemmes av målet med TAT-undersøkelsen. Om et laboratorium ønsker å finne turnaround time, for å se om de fortsatt ligger der de ønsker, må man ha minst 500 prøver å gå ut i fra. Når turnaround time er et problem for laboratoriet og de ønsker å vite hvor de kan forbedre seg, så er 100-200 prøver som regel nok.

«Laboratory turnaround time» av Robert C Hawkins¹⁴ er en artikkel som fokuserer på hvordan man kan forbedre turnaround time i laboratorier. Også i denne artikkelen¹⁴ forteller de at man har forskjellige definisjoner av begrepet turnaround time. TAT kan klassifiseres avhengig av tester, prioritet og ut i fra hvilke pasienter som er involvert. I artikkelen beskrives et prøveforløp som en

serie av 9 steg; bestilling, samling, identifisering, transport, forberedelse, analyse, rapportering, tolkning og handling. Uttrykket «terapeutisk TAT» nevnes som en beskrivelse av intervallet mellom når en test er etterspurt, til en bestemmelse om behandlingen er klar. Mange laboratorier velger å ikke ta med alle de ovennevnte stegene i sin definisjon av TAT. Dette fordi de mener at laboratoriet ikke har, eller kan ha kontroll på de stegene som laboratoriet ikke er involvert i, t.d. tolkning og handling. I artikkelen¹⁴ oppfordrer forfatteren laboratorier til å arbeide aktivt med forbedring av TAT, da det sier noe om kvaliteten på deres tjenester. Han foreslår å ta utgangspunkt i målsetningen at 90% av prøveresultater skal være rapportert innen 60 minutter fra registrering av prøven, uavhengig av analyse. Da har man et mål å strekke seg etter, og man gjøres bevisst på den faktiske tidsbruken.

Både i artikkelen skrevet av Paul Valenstein¹³ og artikkelen av Dipender Gill et. al.¹² nevnes observasjonseffekten, også kalt Hawthorne effekten. Når et individ blir observert, vil det til en viss grad endre sin adferd som en effekt av at noen observeres dets handlinger. Denne til tider ubevisste endringen av adferd har en stor effekt på resultater som registreres av en synlig observatør. Dermed blir observasjonseffekten en viktig faktor å ta høyde for i oppgaver som denne, der individer er ansvarlig for flyten i et prøveforløp og der prøveforløpet overvåkes av en observatør.

Vi har ikke funnet noen norske artikler som omhandler prøveforløp og hvordan dette gjennomføres på norske sykehus. Det vi har er kvalitetsindikatorprogrammet for medisinsk biokjemi ved Molde Sjukehus, som er utformet av et kvalitetsråd ved laboratoriet med flere. Her legges det frem målsettinger laboratoriet har for prøver rekvirert til noen av analysene de tilbyr. Målsettingen er et spesifikt antall minutter, som de ønsker at 90 % av prøvene skal være besvart innen. For alle analyser av troponin T er målet at 90 % av prøvene skal være besvart innen 120 minutter etter at de er registrert i ROS PP. 90 % av alle prøvene rekvirert som Ø-hjelp til kreatininanalyser skal være besvart innen 105 minutter. 90 % av alle hemoglobinprøver rekvirert som Ø-hjelp skal være ferdig besvart innen 60 minutter. Innen 120 minutter skal 90% av alle rekvirerte antistofscreeninger med negativt resultat være besvart. Etter samtale med seksjonsleder og fagbioingeniør i kvalitetsrådet ble vi gjort oppmerksom på at tidene i

kvalitetsindikatorprogrammet er anslått, og at de ikke er resultater av en TAT-undersøkelse. Når kvalitetsrådet etablerte målsettingene, la de føringen for at analyser som besvares etter mer enn ett døgn skulle tas ut av statistikken de planla å regne svartider fra¹⁵. Dette fordi en slik analyse høyst sannsynlig er en etterrekvirering, eller har en forlenget preanalytisk fase, og derfor ikke gir informasjon som gjenspeiler en situasjon av interesse for kvalitetsindikatoren. For å få resultater vi kan sammenligne med de etablerte målsettingene for kvalitetsindikatorer ved laboratoriet, har vi satt de samme rammebetingelsene for data vi bruker i vår oppgave. Dette utdypes i kapittelet om materialer og metoder.

En kvalitetsindikator etableres ut fra relevans, faglig erfaring, nytteverdi, formål og gjennomførbarhet. Et laboratorium kan selv velge å etablere kvalitetsindikatorer, og bestemme hva kvalitetsindikatorene skal gi informasjon om. En god kvalitetsindikator må være representativ og pålitelig. Kvalitetsindikatorer skal gi informasjon om kritiske prosesser innenfor områder ved laboratoriepraksisen der det er viktig å ha kontinuerlig oppfølging av kvalitet¹. Det er ingen krav om å etablere kvalitetsindikatorer ennå, men det er en nødvendighet dersom man ønsker akkreditering som laboratorium etter den internasjonale organisasjonen for standardisering sin standard nr 15189:2012¹⁶.

Oppgaven vår tar for seg flere avdelinger og intern poliklinikk. Dette har vi ikke funnet eksempler på at er gjort tidligere blant utgitte artikler. Derfor har vår oppgave lite tidligere forskning å støtte seg til. Vi tar for oss prøver fra alle avdelingene på Molde Sjukehus i tillegg til prøver fra akuttmottaket. Da får man en bedre oversikt over prøveforløpet til prøver fra alle inneliggende pasienter, og ikke bare de på akuttmottaket, da disse er i en unik situasjon og ofte vil bli prioritert. Slik kan vi fange opp mangfoldet av prøveforløp, og vurdere laboratoriets helhetlige prestasjon.

1.4 Medisinsk biokjemi – En oversikt

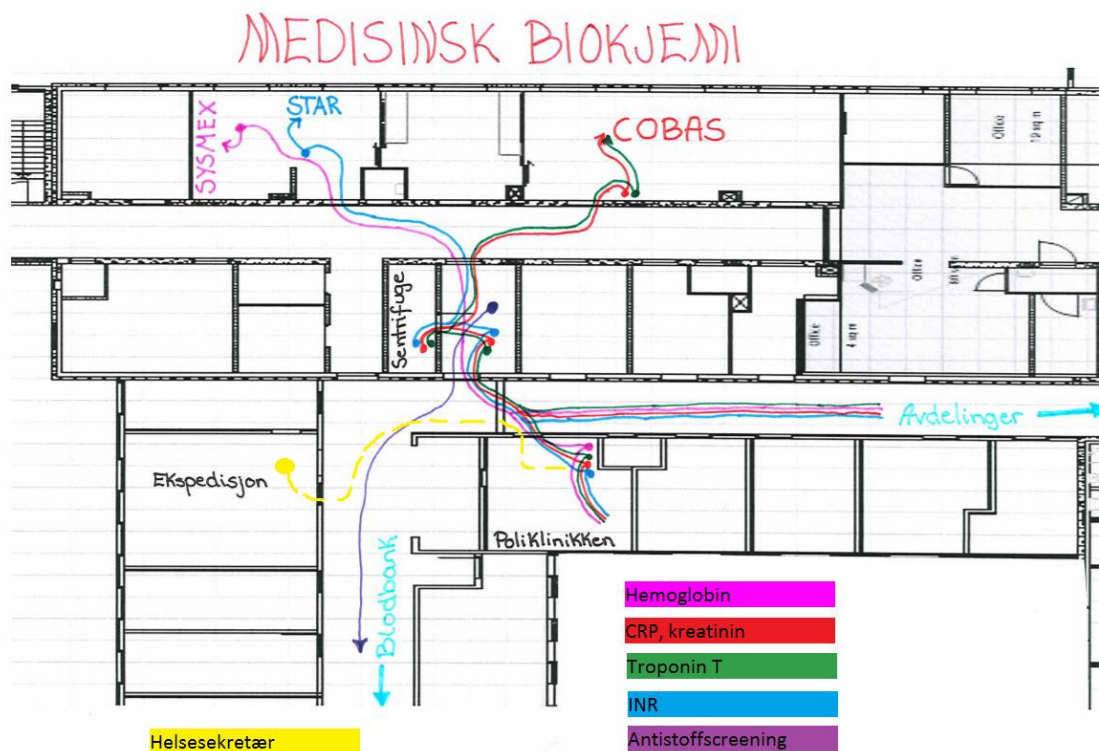
Medisinsk biokjemi ved Molde Sjukehus ligger i andre etasje, og består av laboratoriet, ekspedisjonen og poliklinikken. *Figur 1* viser en oversikt over seksjonen og hvordan alt ligger i

forhold til hverandre. Vi har tegnet inn veien de ulike prøvene går fra de blir tatt til de blir levert til instrumentet.

Pasienter som kommer og skal ta blodprøver i poliklinikken, henvender seg til ekspedisjonen. Helsesekretærene i ekspedisjonen har i tillegg ansvaret for å gi bioingeniørene beskjed om at det skal bli tatt prøver på avdelinger, eller i akuttmottaket.

Prøver som blir tatt i poliklinikken, registreres i ROS PP før de blir plassert på benken i poliklinikken. Herfra flyttes de prøvene som ikke skal sentrifugeres (EDTA glass (lilla)), direkte til instrumentet Sysmex. Prøvene som skal sentrifugeres, blir etter hvert transportert til rommet hvor sentrifugene står. Her plasseres de enten på benken, eller direkte i en av sentrifugene. Sentrifugenes program varer i 12 minutter, og etter at prøvene er ferdig sentrifugert blir de levert til instrumentet hvor de skal analyseres. Koagulasjonsglassene (Citratglass (blå)) blir levert til STA R evolution, og serumglassene (Serum-gel (rød), RST (oransje), heparin (grønn)) blir levert til Cobas. Når prøvene leveres, blir de satt på benken ved siden av instrumentet. Deretter vil de bli satt på av bioingeniøren som er ansvarlig for hvert instrument. Noen ganger vil de som leverer prøvene til instrumentene starte analyseringen selv.

Prøver som er tatt på avdelingene blir tatt med til sentrifugerommet hvor de registreres inn i ROS PP før de enten settes på benken, i sentrifugen, eller leveres til instrumentet. Resten av prøvenes vei er lik den som polikliniske prøver går. De prøvene som skal til blodbanken blir stående i et eget stativ på benken i sentrifugerommet til noen fra blodbanken kommer ned og henter de. Blodbanken ligger for seg selv i tredje etasje.



Figur 1: Oversikt over Medisinsk Biokjemi ved Molde Sjukehus

1.5 Prøvetakingrutiner

På Molde Sjukehus finnes det ulike rutiner når det kommer til når og hvordan blodprøvene blir tatt. Den første arbeidsoppgaven som venter når de ansatte kommer på jobb klokken 07.10, er morgenrunden. Dette innebærer at de ansatte går til de forskjellige avdelingene som finnes på sykehuset, og tar de blodprøvene som er rekvirert fra sengepostene. På forhånd er det skrevet ut lister fra ROS PP over hvilke prøver som er rekvirert til klokken 07:00, og på avdelingene ligger de ulike etikettene som man skal merke prøveglassene med. Morgenrunden er den tiden det blir bestilt flest prøver fra avdelingene, og det vil da naturlig nok være mange prøver som blir tatt. I tillegg til morgenrunden har de en runde klokken 12.30, hvor noen av de ansatte går ut på avdelingene og tar prøver som er rekvirert til dette tidspunktet. Også da vil de skrive ut en liste over rekvirerte prøver i ROS PP, og etikettene vil ligge klar på avdelingene. På 12.30- runden er det vanligvis ikke like mange prøver som ved morgenrunden, og denne vil da gå forttere og det trengs færre bioingeniører.

Utover rundene kan avdelingene når som helst rekvirere prøver, men de oppfordres av laboratoriet til å legge det som er mulig til disse faste tidspunktene. På dagtid vil ekspedisjonen på medisinsk biokjemi ta imot telefoner angående rekvireringer, og gi beskjed til en av de ansatte i poliklinikken. Bioingeniøren får da beskjed i form av en lapp, som blir lagt på benken i poliklinikken. På lappen vil det stå når prøven ønskes tatt. Bioingeniøren vil så gå ut på avdelingen og ta de prøvene som er bestilt.

En av bioingeniørene som er i poliklinikken har calling med seg. Gjennom den kan avdelinger komme i direkte kontakt med en av de som er ansvarlig for prøvetaking. Det er forskjellige måter å varsle ved hjelp av callingen. Man kan få traumevarsel, som er et varsel om at noe har skjedd og at pasienten er på vei til akuttmottaket. Her kreves ikke handling med en gang, dette er bare et varsel om at blodprøver snart skal tas i akuttmottaket. Om man får traumealarm må man springe ned i akuttmottaket med en gang. Det viktig å være raskt på plass i mottaket. Noen ganger får man først et traumevarsel, for så å få traumealarmen når pasienten nærmer seg sykehuset. Andre ganger kan varslingen gå rett på traumealarm. En annen viktig varsling er metalarmen, som forteller at det kommer inn en pasient med mulig hjerneslag. Også nå må bioingeniøren raskt innfinne seg i akuttmottaket. Disse tre varslene vil alltid varsles ved hjelp av callingen. I tillegg kan man få calling i form av et telefonnummer som man må ringe opp igjen. Vanligvis haster ikke disse henvendelsene like mye som varslene nevnt over, men de er så viktig at de ikke kan gå via medisinsk biokjemis ekspedisjon. Alle henvendelser til blodbanken går via callingsystemet, da blodbanken ikke har en ekspedisjon som kan sile ut akutte henvendelser. Ved hjelp av callingsystemet kan ansatte i blodbanken vurdere alvorlighetsgraden på henvendelsen, og vurdere om man skal stoppe arbeidet umiddelbart for å svare, eller om saken kan vente til et bedre tidspunkt. Alle henvendelser på callingen skal besvares, og den ansvarlige skal ved neste anledning ringe opp vedkommende som henvendte seg på callingen (*seksjonsleder C.E. Myklebust, samtale 11.05.(17)*).

Fra klokken 08.00-15.00 er poliklinikken på medisinsk biokjemi åpen. Da kan pasienter komme og få tatt blodprøver som enten er rekvirert av en lege ved sykehuset, eller lege i primærhelsetjenesten. Pasienten melder seg i luka ved ekspedisjonen, og helsesekretæren skriver

så ut etiketter, som legges på benken i poliklinikken, evt. sammen med rekvisisjonen, om pasienten har med seg det. I poliklinikken har de en prioritert rekkefølge på hvem som skal bli tatt prøve av først. Prioriteringen er som følger: pasienter med Øyeblikkelig-hjelpsprioritering, sykehusets egne pasienter og til slutt pasienter fra primærhelsetjenesten.

Det er flere tidkrevende utfordringer som kan oppstå når bioingeniørene skal ta blodprøver. På avdelingene kan det være at det skal tas blodprøver på smitterom. Da må bioingeniøren ta på seg ekstra beskyttelsesutstyr, som munnbind, hansker og heldekkende frakk, før de går inn til pasienten. De må sette igjen vognen/kurven med prøvetakingsutstyr på utsiden, eller i smitteslusen. Om de mangler noe og må gå ut igjen for å hente det, skal beskyttelsesutstyret byttes dersom man må forlater slusen. Inn på rommet tas det kun med nødvendig utstyr for å gjennomføre prøvetakingen og dette legges i et rent pussbekken dersom tilgjengelig. En av etikettene med opplysninger om navn og fødselsnummer, limes på pussbekkenet og benyttes i identifiseringen av pasienten¹⁷.

Det kan skje at prøvetakingen er vanskelig, t.d. hvis pasienten har blodårer som er vanskelig å treffe. Om man ikke klarer å få blod fra albuevenen, kan man prøve å ta blod fra t.d. handbak eller fot¹⁷. Det er rutine at en bioingeniør prøver tre ganger å få fylt prøveglassene, før han går tilbake til laboratoriet, og eventuelt en ny bioingeniør går til avdelingen for å ta blodprøven. Om det er rekvirert blodkultur eller blodtyping, er det pålagt at man skal ta prøve av pasienten to ganger. For ABO-typing gjelder det at de to prøvetakingene skal skje ved ulike tidspunkter og utføres av ulike bioingeniører¹⁸.

Når bioingeniøren skal ta prøve ute på avdelingene, vet man ikke alltid hva som venter. Det hender at man må ta blodprøve fra flere pasienter enn forventet, da prøver rekvireres kontinuerlig. Dette skjer spesielt i akuttmottaket der nye pasienter legges inn fortløpende, og da de ansatte på avdelingen benytter seg når bioingeniøren er tilstede. Tidsperioden fra en prøve er rekvirert til den er registrert kan derfor i noen tilfeller virke lang, men dette skyldes at flere prøvetakinger ble gjort i samme tur. En annen faktor som bidrar til å øke tidsbruken i den

preanalytiske fasen er antall yrkesgrupper involvert i behandlingen av pasienten, da det kan bli noe venting før bioingeniøren får slippe til.

Det er viktig å tenke på at blodprøvetaking av barn er spesielt tidkrevende. Barn er ofte nervøse og vet ikke hva som skjer, derfor trenger de tid på å bli fortrolig med situasjonen. Av den grunn kan det fort bli mer krevende å få tatt blodprøven. Det er bedre om flere bioingeniører samarbeider om å få tatt blodprøver av et barn. En bioingeniør til å holde armen stødig, mens en annen tar blodprøven¹⁷. Det er viktig at man tar seg god tid når man skal ta blodprøver av barn, og at man ikke stresser for å bli ferdig.

Alle de ulike utfordringene nevnt ovenfor kan være med å forlenge tiden brukt på blodprøvetaking. Det er ikke alltid prøvetakingen går så lett som man vil, og utfordringer vil alltid oppstå. Dette er viktig å ta i betraktningen når man skal vurdere svartider for ulike analyser.

1.6 Rekvireringsprosess og datasystem

Når en lege skal rekvirere blodprøver, bruker han datasystemet ROS. Her finnes en oversikt over alle analysene tilgjengelig, også utenfor Molde Sjukehus. Legen kan velge mellom å lagre rekvisisjonen midlertidig, eller sende rekvisisjonen videre. Dersom rekvisisjonen lagres, vil den ligge klar til bruk ved et senere tidspunkt. Dersom prøven skal tas i nærmeste fremtid, sendes rekvisisjonen over i laboratoriedatasystemet ROS PP. ROS PP er laboratoriets mottakssystem for rekvisisjoner, og alle rekvisisjoner stoppes her. Dette for å unngå at rekvisisjoner på prøver som ennå ikke er tatt, skal gå over i NSL og skape forvirring. For inneliggende pasienter er det ekspedisjonen som gir bioingeniørene beskjed om at blodprøver skal tas, på dagtid. Pasienter som henvender seg i poliklinikken for blodprøvetaking, vil først melde seg i ekspedisjonen. Der vil de ansatte lete frem, eller legge inn rekvisisjonen i ROS PP og skriver ut etiketter til blodprøvene. Når bioingeniøren har tatt blodprøven, registreres denne i ROS PP. I denne handlingen forteller man datasystemet at blodprøven finnes, og at den er klar for analysering. Rekvisisjonen vil da sendes over i NSL, hvor prøven havner på arbeidslisten til instrumentet som

skal analysere prøven. Resultatet av analysen legges inn i NSL, og herfra går resultatet videre over i ROS. I ROS vil rekvirenten få tilgang til resultatet, og må kvittere på at han har mottatt og sett svaret på prøven han rekvirerte. Registrering av prøven og dens nummer i ROS PP er nødvendig for at resultatet skal kunne koples til pasienten som prøven ble tatt av. Dersom en prøve ikke er registrert ROS PP, vil ikke prøvenummeret finnes i NSL og resultatet har ingen vei tilbake til rekvirenten. Det er dermed essensielt at alle prøver registreres i ROS PP, slik at resultatet av prøvens analyser kan samles og gjøres tilgjengelig under et prøvenummer knyttet til en spesifikk prøve av en spesifikk pasient.

For blodbanken er rekvisisjonsprosessen litt annerledes. Analyseresultatene som legges inn i NSL må overføres til ProSang for validering. Når resultatet er validert i ProSang, oppdateres NSL og gir resultatet validert status. Herfra går resultatet videre til ROS.

(IT-konsulent P. I. Holmeide, samtale 11.05.17)

1.7 Aktuelle instrumenter

Hvert av instrumentene som analyserer våre seks utvalgte analytter, presenteres kort i dette underkapittelet. Dette for å gi et innblikk i de forskjellige instrumentene, og for å skape forståelse for hvorfor analyser bruker ulik tid. Instrumentenes prosesseringstid vil vi ta med i betraktningen når vi skal diskutere resultatene våre. Under innføringen i hvert instrument nevnes analyseprinsippet for de relevante analysene, og informasjon om instrumentets kapasitet, kontroller, daglig vedlikehold, ø-hjelpsprøver og bemanningen på instrumentet.

1.7.1 Cobas 8000

Cobas 8000 er et fullautomatisert analyseinstrument som består av tre ulike moduler¹⁹. På Molde Sjukehus består instrumentet av en ISE modul, som kvantiterer ionene kalium, natrium og klorid, to klinisk kjemi moduler, som kvantiterer blant annet kreatinin og CRP, og to immunologiske moduler som blant annet kvantiterer vitamin D og troponin T²⁰.

Cobas 8000 ved Molde Sjukehus har mulighet til å laste om bord 300 prøver i gangen, der det brukes stativ med plass til fem prøver. Ø-hjelpsprøver og andre prøver man må analysere fort kan settes i STAT-gaten. Disse vil da bli prioritert fremfor andre prøver, og blir analysert ved første anledning før prøvene som allerede står i instrumentet²⁰. Modulene har ulik kapasitet og tidsbruk. ISE modulen har en kapasitet på opptil 900 tester/time²¹, hvor svar gis ut fortløpende¹⁹. Hver klinisk kjemi modul har en kapasitet på opptil 2000 tester/time²¹, der svaret blir gitt ut etter en analyseringstid på ti minutter¹⁹. Hver immunologisk modul har en kapasitet på opptil 170 tester/time²¹, hvor svaret blir gitt ut etter en analyseringstid på 18 eller 20 minutter¹⁹.

På Molde Sjukehus er Cobas 8000 bemannet med to personer fra klokken 7.10-14.40, etter dette er det kvelds – og nattevakter som setter på prøvene. Det daglige vedlikeholdet må gjøres en gang i døgnet, og utføres av dagvaktene når de kommer på jobb. Det gjennomføres en oppstarts rutine som består av daglig vedlikehold, utskifting av reagenser og kjøring av kontroller og kalibrasjoner²². Dette må være gjort, og kontroller og kalibrasjoner må være godkjent før man kan begynne å kjøre dagens pasientprøver. Om instrumentet går i emergency stop-modus, slik at man ikke kan kjøre prøver på Cobas 8000, benytter laboratoriet backup-instrumentet kalt Cobas c 111.

1.7.2 ORTHO Vision Analyzer

På blodbankens laboratorium ved Molde Sjukehus arbeider det en bioingeniør på dagtid. Laboratoriet er utstyrt med Ortho Vision Analyzer, et instrument som utfører in-vitro immunoematologitesting av blod, hovedsakelig fra blodgivere og transfusjonsaktuelle pasienter. Instrumentet benytter Ortho BioVue System kasseteknologi i analyseringen av blodprøver. Ved hjelp av databehandling og digital bildeprosessering genereres et resultat, der positive reaksjoner i kassetten er gradert fra en til fire²³. Ortho Vision Analyzer er et helautomatisk, frittstående instrument som kan tilkobles NSL, men dette er ikke gjort ved blodbanken i Molde. Instrumentet har en lastekapasitet på 42 pasientprøver, og programvaren arrangerer rutineprøver i en testprosesseringsrekkefølge basert på best mulig arbeidsflyt. På instrumentets display kan operatøren endre prioriteringen av en prøve fra rutine til akutt. Ø-hjelpsprøver må legges inn manuelt med akutt prioritet. Akutt prioritet vil si at prøven slipper å stå i kø for prosessering²⁴.

Ortho Vision Analyzer er et instrument som krever lite daglig vedlikehold. Ukentlig gjennomføres varierte vedlikeholdsoppgaver for å holde systemet gående på et optimalt nivå. Instrumentet er designet for å være i drift 24 timer i døgnet. Bare etter planlagte driftsstopp, nødstop og strømbrudd må instrumentet gjennom en oppstart. Under en nødstop avbrytes alle analyseringsprosesser umiddelbart, analysen mislykkes og resultatet går tapt²⁴. Ved blodbanken i Molde analyseres kontroller om morgenen, og disse må godkjennes før pasientprøver analyseres. Kontrollene skal få samme resultat som fasit, og godkjennes bare dersom disse stemmer overens. Da vet man at resultatet fra Ortho Vision Analyzer er til å stole på²⁵.

1.7.3 Sysmex xn-1000

Sysmex analyserer blant annet hemoglobinprøver. Reaksjonene tar mindre enn 10 sekunder når man bruker reagenset «sulfolyser»²⁶. Sysmex har også mulighet til å analysere blod ved hjelp av flowcytometri. Instrumentet har en kapasitet på 100 prøver per time. Instrumentet kan settes i automatisk modus, slik at det styrer innmating av prøver selv. Prøver settes i rack og plasseres i prøvematerenheten der en sensor registrer raket og skyver det inn i instrumentet²⁷. Etter analysering blir resultatene validert i EPU. Analysatoren gjør retesting automatisk når EPU-reglene tilsier det⁵

Instrumentet kan settes i manuelt modus, ved hjelp av "modusknappen". I manuelt modus styres innlasting av prøver i bodyfluidkanalen og analysestart med knappen "start". Dette er de eneste knappene på instrumentet. Når instrumentet settes i manuelt modus, stopper instrumentet analyseringen av prøvene som står i rack. Analyseringen av disse prøvene fortsetter igjen når bodyfluidkanalen lukkes og instrumentet settes i automatisk modus. Sysmex har ingen Ø-hjelpsnarvei, så Ø-hjelpsprøver blir satt i samme rack og prøvematerenhet som prøver med rutineprioritet. Den ene bioingeniøren som jobber med Sysmex på dagtid, passer derfor på å sette Ø-hjelpsprøver først i raket slik at de blir analysert først.

Etter morgenrunden kjøres kontrollene XN CHECK i 3 nivå og XN CHECK BF i 1 nivå²⁸. Når kontrollene er godkjent er instrumentet klart for analysering av pasientprøver. I tillegg kjøres en

tilfeldig pasientprøve som kontroll tre ganger daglig²⁸. Instrumentet styres fra IPU⁵ og der kan man følge med på prøvene og alle resultater. For at prøver som stoppes på grunn av uvanlige resultater skal gå videre til rekvirent, må bioingeniøren validere resultatene på PC-en med EPU⁵. Denne står på et annet rom.

1.7.4 STA-R Evolution

Fagområdet for koagulasjon har et instrument kalt STA-R Evolution, og de ulike analysene i dets repertoar gir verdifull informasjon om blodets koaguleringssevne (hemostase). Vi valgte å følge prøver til INR-analysering, en analyse som nytter et kronometrisk måleprinsipp. Altså måler instrumentet blodets koagulasjonstid for å kunne si noe om dets innhold av koagulasjonsfaktorer²⁹. For å standardisere resultater fra laboratorium til laboratorium beregnes en INR-verdi fra pasientens koagulasjonstid. INR-resultatet som oppgis er et forholdstall mellom pasientens koagulasjonstid og en internasjonal referanse koagulasjonstid³⁰.

STA-R evolution er et frittstående instrument²⁹. Prøvematerialet som analyseres er plasma fra citrat-prøverør. Ved Molde Sjukehus er det manuell innlasting av prøver, og Ø-hjelpsprøver prioriteres og settes først i instrumentet. I utgangspunktet er ikke prøvemengden til STA R veldig stor. Koagulasjonsanalysene krever manuell godkjenning av resultater, da instrumentet er koblet til NSL, men autovalidering ikke er innført. Bioingeniøren ansvarlig for koagulasjonsanalysene er i tillegg ansvarlig for blodgassanalysering. Instrumentene for blodgassanalysering står på et annet rom, og bioingeniøren fordeler sin tid mellom arbeidsstasjonene. STA-R evolution er designet for å være i drift 24 timer i døgnet²⁹. Den daglige oppstarten går ut på å sjekke beholdningen av forbruksvarer, enkelt vedlikehold³¹ og analysering av et sett kvalitetskontroller til de mest populære analysene. Kvalitetskontroller til mindre populære analyser, til dømes protein S og C, kjøres i forkant av analysering av pasientprøven³². Instrumentet har åtte måleposisjoner, men dets kapasitet er ikke angitt i prøver analysert per time, da analysetiden avhenger veldig av analysen²⁹.

2 Materialer og metoder

2.1 Det praktiske arbeidet

Det praktiske arbeidet som skulle gjennomføres i denne oppgaven var å fysisk følge prøver, for å finne ut hvor lang tid laboratoriet bruker på å svare en blodprøve. Dette innebar at vi fulgte prosessen fra laboratoriet mottok beskjeden om at det skulle tas en prøve, til de svarte ut resultatet på prøven. Altså fra en rekvisisjon overføres til ROS PP, startpunktet i forløpet, til svaret gjøres tilgjengelig for rekvisenten i ROS, forløpets slutt punkt. Underveis i dette forløpet hadde vi ulike sjekkpunkter prøvene skulle innom. På hvert sjekkpunkt registrerte vi hvor lang tid som hadde gått.

Det ble bestemt at vi skulle bruke en uke på Molde Sjukehus for å følge de ulike prøvene. Målet var å få kartlagt en prøves reise fra pasientens side til et svar foreligger. Uken før vi skulle utføre det praktiske arbeidet lagde vi ulike skjema, slik at vi skulle ha en enkel oversikt over tidene vi samlet inn. Det er forskjell på en prøves forløp avhengig av hvor på sykehuset prøven blir tatt. Derfor valgte vi å lage to skjema, ett for prøver av inneliggende pasienter og ett for polikliniske prøver fra den interne poliklinikken. Det ble kjøpt inn stoppeklokker med mellomtider, slik at tidene ble så nøyaktige som mulig. Når vi skulle følge en prøve fra første sjekkpunkt, noterte vi ned klokkeslettet samtidig som vi startet stoppeklokken. På skjemaet noterte vi i tillegg prøvenummeret og andre nyttige opplysninger som prioritet, eller prøvetakingskommentarer. Ved hjelp av prøvenummeret kunne vi finne tidspunktet prøvens rekvisisjon ble overført til ROS PP, altså starttidspunktet for forløpet, i NSL. Dette ble notert på skjemaet i etterkant. Videre i prøveforløpet registrerte vi mellomtider ved hvert av sjekkpunktene, slik at vi alltid hadde prøvens totale svartid på stoppeklokken. Vi sluttet å følge prøven i det den ble lastet om bord i instrumentet, da verifiseringstidspunktet blir registrert i NSL og vi kunne finne dette der. På den måten frigjorde vi tid til å følge flere prøver.

Figur 2 viser et døme på et forløp for en poliklinisk prøve. Over kolonnen vises prøvenummeret i blå skrift og analysen i lilla skrift. Starttidspunktet for forløpet vises med rød skrift i raden "Rekvirert". Klokkeslettet vi noterte ved første sjekkpunkt, vises i rød skrift i raden "Melder seg i

luka", her startes også stoppeklokken. Radene nedover viser tiden på stoppeklokken ved de ulike sjekkpunktene som "Prøve tatt" og "Analysestart". I raden "Resultat tilgjengelig" vises verifiseringstidspunktet hentet fra NSL i rød skrift, samt tiden på stoppeklokken i grønn skrift. Dette er forløpets sluttidspunkt, der resultatet gjøres tilgjengelig for rekvirenten i ROS. Dersom prøvens resultat ligger utenfor referanseområde, må resultatet manuelt valideres. Raden "Resultat manuelt validert" viser verifiseringstidspunktet hentet fra NSL i rødt og tiden på stoppeklokken i grønn skrift, for prøver som måtte valideres manuelt. *Figur 3* viser et døme på forløpet til en prøve av inneliggende pasienter. Fargekodene er de samme som forklart over. I dette forløpet er det første sjekkpunktet når bioingeniøren fikk beskjed om at det skulle tas blodprøver. Klokkeslettet vi noterte ved første sjekkpunkt vises i raden "Bio får beskjed" med rød skrift.

Poliklinikken:

68220

	1	2
Info:	INR	
Rekvirert (husk prøvenr.)	Kl. 10.15	
Melder seg i luka (klokkeslett)	Kl. 10.15 00.00	
Prøve tatt	5.29	
Prøve reg. i Ros PP	6.42	
Benk på poliklinikk	7.06	
Benk piperom	16.57	
Start sentrifuge	24.34	
Hente fra sentrifuge	39.08	
Leverer til instrument	39.26	
Analyse start	39.30	
Resultat tilgjengelig	Kl. 11.00 44.12	
Resultat manuelt validert	Kl. 11.05 49.05	

Figur 2: Døme på hvordan vi registrerte tider på skjemaet for polikliniske pasienter.

Inneliggende pasienter:

68220
CRP + Kreatinin

	1	2	3	4
Rekvirert (husk prøvenr.)	Kl. 08.37			
Bio får beskjed (Klokkeslett!)	Kl. 08.48 00.00			
Bio. Går	4.34			
Prøve tatt	8.39			
Prøve reg. i Ros PP	12.58			
Start sentrifuge	16.22			
Hente fra sentrifuge	30.12			
Leverer til instrument	30.32			
Analyse start	33.05			
Resultat tilgjengelig	Kl. 09.41 67.05			
Resultat manuelt validert	Kl. 09.41 67.05			

Figur 3: Døme på hvordan vi registrerte tider på skjemaet for prøver av inneliggende pasienter.

På forhånd hadde vi valgt oss ut 6 analyser vi skulle følge. Vi valgte analyser på bakgrunn av fagområde, hvilke instrument de blir analysert på og om det var muligheter for å rekvirere analysen som Ø-hjelp. Dette gjorde vi for å få en oversikt over de største instrumentene og analyseområdene. Analysene var som følger: antistoffscreening, hemoglobin, INR, CRP, troponin T og kreatinin. Siden vi bare var tre personer var det begrenset hvor mange prøver vi kunne følge hver. Vi merket fort at hver av oss ikke klarte å følge mer enn to prøver om gangen. Noen av analysene ble rekvirert oftere enn andre, og vi lagde derfor en prioritering over hvilke analyser vi burde følge dersom vi måtte velge mellom prøver til ulike analyser. Den første dagen fulgte vi prøver til alle analysene vi hadde valgt og fikk da mange svartider for hemoglobin og CRP, og svært få svartider for analysene kreatinin, INR og troponin T. De neste dagene hadde vi en optelling av antall kartlagte prøver og svartider til hver av analysene på starten av dagen, slik at vi kunne fokusere på analyser der vi hadde få prøver. Prøver som skulle analyseres for troponin T og INR ble fort en prioritering, da det ikke blir rekvirert mange av disse. Etter hvert ble også prøver av inneliggende pasienter prioritert, da vi oppdaget at vi hadde mange flere prøver fra intern poliklinikk. Av den grunn ble vi alltid med og kartla prøver tatt på avdelingene. Prøver til blodbanken fulgte vi fra de ble hentet på sentrifugerommet til resultatet var klart, de dagene det var prøver.

I vår oppgave har vi valgt å bare fokusere på prøver som er rekvirert av leger på sykehuset og som skal analyseres på seksjonen for medisinsk biokjemi. Det er da altså ingen prøver tatt med fra ekstern poliklinikk, siden disse prøvene er rekvirert av lege i primærhelsetjenesten og kan være bestilt for en god stund siden. Disse prøvene kan vi ikke følge forløpet til og de var ikke av interesse i denne oppgaven.

For å få kartlagt flest prøveforløp på dagvakt, varierte vi tidsperioden for tilstedeværelse på sykehuset. Noen dager var vi der tidlig, andre dager var vi der sent, og tre av dagene var vi tilstede under vaktskiftet. Vaktskiftet er spesielt da tidligvaktene jobber til 14.40, mens kveldsvaktene ikke kommer før 15.00. Det er noen tidligvakter som jobber til 15.10. Antallet ansatte som gjør dette varierer, og det var derfor viktig for oss å se hvor lang tid behandlingen av prøver tok akkurat ved vaktskiftet. Morgenrunden ble ikke fulgt, da det er lagt opp til å arbeide

på en måte som ikke var interessant for oss å kartlegge. Prøver som er tatt etter klokken 18.00 på hverdager og prøver tatt i helg er heller ikke av interesse på grunn av redusert analyseringsseterspørsel og bemanning. Vi har derfor bare kartlagt forløpet til prøver rekvirert mellom klokken 08.30 og klokken 16.30 i tidsperioden 03.04.17 – 07.04.17.

I tillegg til å følge prøver fysisk, har vi hentet ut statistikk over de 6 analysene fra sykehusets datasystemer. Dette var det en av IT-konsulentene i Helse Møre og Romsdal HF som hjalp oss med.

2.2 Etterarbeid

Etter uken i Molde begynte arbeidet med å få oversikt over og organisere tallmaterialet. Det ble en hektisk periode, der vi arbeidet med å digitalisere informasjonen vi hadde samlet inn. Under innsamlingen benyttet vi papirskjema, da det var lettere å notere på ark enn elektronisk i en slik sammenheng. Det første vi gjorde var å lage en Excelfil for hver av analysene. Hver analyse fikk to tabeller, en for prøver av inneliggende pasienter og en for polikliniske prøver. Tabellen hadde den samme utformingen som innsamlingskjema, *figur 6* viser et døme. Tallene fra skjemaene ble overført til den tilsvarende tabellen i Excel. Her ble totaltiden lagret som antall minutter, og vi bestemte oss for å avrunde sekunder etter følgende plan:

0-15 sek = 0,0 min

16-29 sek = 0,25 min

30-45 sek = 0,75 min

46 – 60 sek = 1,0 min

Når dette var gjort, var vi ferdige med alt grovarbeidet for våre innsamlede data som vi skulle nytte i kartleggingen av prøveforløp og utformingen av forløpsfigurer. I forløpsfigurene til hver av analysene brukte vi 90-prosentil for de ulike sjekkpunktene, for å gi leseren et inntrykk av hvor lang tid en prøve bruker på å nå disse prosesstrinnene i forløpet. 90-prosentilene er basert på informasjonen vi har samlet inn under det praktiske arbeidet vårt (*se underkapittel i vedlegg 7.1-7.6*), og beregnet etter metoden vi beskriver i underkapittelet 2.3.3. I perioden når vi samlet

inn prøver, var det ingen polikliniske prøver som ble rekvirert til troponin T-analysering, eller antistoffscreening. Dette gjorde at vi ikke har kunnet fremstille forløp for disse prøvene, da vi ikke fikk muligheten til å kartlegge slike prøvers rute og tidsbruk. I forløpsfigurene har vi satt inn 90-prosentilene basert på alle prøvene i statistikken, under endepunktet «Resultat tilgjengelig». Dette for å presentere en total svartid som er funnet på et stort og godt nok datagrunnlag. Fordi 90-prosentilet for dette siste sjekkpunktet er basert på et mye større antall prøver, vil det være et sprang til dette 90-prosentilet fra det forrige som er basert på et særs lite antall prøver i forhold. For noen analyser er 90-prosentilet for total svartid for Ø-hjelpsprøver satt inn på slutten. Dette prosentilet er basert på prøver fra statistikken, fordi vi ikke fikk kartlagt disse analysenes Ø-hjelpsforløp under det praktiske arbeidet. I forløpsfigurene skiller vi mellom prøver av inneliggende og polikliniske pasienter.

Siden begynte bearbeidingen av statistikken vi hadde fått. Fordi tidsperioden dekket av statistikkregistreringen overlappet perioden hvor vi hadde samlet inn data, behøvde vi ikke tilføre informasjon om våre prøver til statistikken. For hver av prøvene i statistikken som møtte våre kriterier, fant vi tidspunktet for når prøvens rekvisisjon ble overført ROS PP, kalt for «tatt Tidspunkt». Vi fant også tidspunktet for verifisering, altså når svaret ble rapportert. Ut fra denne informasjonen ble prøvenes svartid beregnet. Neste steg var å gjøre alle svartidene om til et format, som lot oss utforme frekvensdiagram på en enkel måte i Excel. Vi valgt å gjøre om alle svartidene fra formatet dd.tt.mm til formatet [mm], som gjør at svartidene vises i cellen som det totale antall minutter (elapsed minutes).

Vi hadde som mål å samle svartider av 500 prøver til hver av analysene, slik at vi fikk et best mulig grunnlag for våre utregninger. Fra statistikken hentet vi ut svartider av prøver til hver analyse der rekvisisjonen overført til ROS PP mellom klokken 07:01 og 18:00, på alle hverdager i perioden fra 1. mars til og med 18.april 2017. Dette fordi prøver rekvirert til klokken 07:00 blir tatt på morgenrunden. Disse prøvene har en uvanlig lang preanalytisk fase, da arbeidsmetoden på runde er grunnleggende forskjellig fra når en bioingeniør tilkalles ellers i løpet av en vakt. Dessuten må instrumentene gjennom sine oppstartsrutiner, inkludert kjøring av kvalitetskontroller, på morgenen. Dermed blir prøver fra morgenrunden stående og vente en

stund på at instrumentene skal bli klar. Dette fører til urettmessig lange svartider. Vi ekskluderer prøvene fra morgenrunden fordi de ikke gjenspeiler en situasjon av interesse, da omstendighetene rundt dem er spesielle. For prøvene i datagrunnlaget til antistoffscreeningen gjelder det også at prøvene hadde negativt resultat, og var av pasienter som hadde blitt typet og screenet tidligere.

I tillegg har vi valgt å ikke ta med de prøvene med svartid over 1440 minutter (ett døgn). Dette fordi vi går ut ifra at prøvene som bruker så lang tid er blitt etterrekvirert, at den preanalytiske fasen har blitt forlenget, eller at prøvetakingstidspunktet ikke har blitt endret i NSL. Prøver av pasienter som ikke kommer til forventet tidspunkt, vil ukorrigert få en misvisende og lang preanalytisk fase frem til registrering i ROS PP. Dessuten er en av rammebetingelsene i Molde Sjukehus sitt kvalitetsindikatorprogram at disse prøvene skal fjernes fra datagrunnlaget¹⁵. Prøver med svartid over 300 minutter har også mest sannsynlig fått sin lange behandlingstid på grunn av svakheter ved statistikken som føres, men disse har vi valgt å ta med slik at vi holder oss til rammebetingelsene.

Videre i Molde Sjukehus sitt kvalitetsindikatorprogram kommer det frem at få prøver rekvireres som Ø-hjelp til både troponin T og antistoffscreening. Kvalitetsindikatoren for alle troponin T-analyser som er rekvirert, er av den grunn basert på alle prøver fra sengepostene, uansett prioritet. Vi kan ikke direkte sammenligne kvalitetsindikatoren for troponin T med våre resultater, da den kun tar for seg tiden fra en prøve registreres i ROS PP til svarrapportering. Men vi velger likevel å fremstille våre resultater fra den samme prøvemengde som kvalitetsindikatoren. Kvalitetsindikatoren for negative antistoffscreeninger er på grunn av få prøver basert på alle negative screeninger rekvirert fra sengepostene. For å kunne sammenligne våre resultat med deres målsetting, har vi regnet ut 90-prosentiler på de samme premissene. Bare med likt grunnlag kan resultater sammenlignes. For INR har vi valgt å beregne 90-prosentiler etter de samme retningslinjer som er etablert for troponin T. Dette fordi veldig få prøver rekvireres som Ø-hjelp, og vi synes det ble for snevert å regne 90-prosentiler av Ø-hjelpsprøvene alene. En presisering av bakgrunnen for analysenes 90-prosentiler følger:

- Antistoffscreening: 90-prosentiler for Ø-hjelpsprøver til antistoffscreeninger er funnet på bakgrunn av alle prøver med negativt resultat rekvirert fra sengepostene. Det er også beregnet et 90-prosentil for polikliniske Ø-hjelpsprøver til antistoffscreening på bakgrunn av alle polikliniske prøver.
- Hemoglobin: 90-prosentilet for Ø-hjelpsprøver er funnet på bakgrunn av inneliggende og polikliniske Ø-hjelpsprøver samlet.
- INR: 90-prosentilet for alle prøver rekvirert er funnet på bakgrunn av inneliggende og polikliniske prøver samlet, uansett prioritet. 90-prosentilet for Ø-hjelpsprøver er funnet på bakgrunn av alle prøver rekvirert fra sengepostene. I den aktuelle perioden var det dessverre ikke rekvirert Ø-hjelpsprøver av inneliggende pasienter.
- Troponin T: 90-prosentilet for alle prøver rekvirert er funnet på bakgrunn av inneliggende og polikliniske prøver samlet, uansett prioritet. 90-prosentilet for Ø-hjelpsprøver er funnet på bakgrunn av alle prøver rekvirert fra sengepostene.
- CRP: 90-prosentilet for Ø-hjelpsprøver er funnet på bakgrunn av inneliggende og polikliniske Ø-hjelpsprøver samlet.
- Kreatinin: 90-prosentilet for Ø-hjelpsprøver er funnet på bakgrunn av inneliggende og polikliniske Ø-hjelpsprøver samlet.

For å fremstille resultatene våre, ble det lagd frekvensdiagram. Disse frekvensdiagrammene skulle gi en enkel og oversiktlig presentasjon av prøvenes svartid. Det ble bestemt at prøver av inneliggende og polikliniske pasienter skulle fordeles i hvert sitt diagram, som sammenlignet prøver av rutineprioritet og Ø-hjelpsprioritet. Slik viser vi hvor hovedvekten av prøver ligger, og hvor Ø-hjelpsprøver ligger i forhold til prøver med rutineprioritet med tanke på svartider. For å lage frekvensdiagram må man sette opp en frekvenstabell for hver av analysene (*se underkapittel i vedlegg 7.1-7.6*). Først satte vi opp klasser, der vi bestemte at klassebredden skulle være 5 minutter. Det vil si at en klasse består av intervallet fra og med null minutter til og med det vi avrunder til fem minutter ([0 min, 5,4 minutt]), og neste klassebredde går fra og med fem og et halvt minutt til og med det vi avrunder til ti minutter ([5,5 minutter, 10,4 minutt]) osv. Antall klasser er tilpasset hver analyses datagrunnlag. Deretter brukte vi Excel sin frekvensformel for å

beregne den relative frekvensen i hver klasse. En mer detaljert beskrivelse av fremgangsmåten følger i underkapittel 2.3.2.

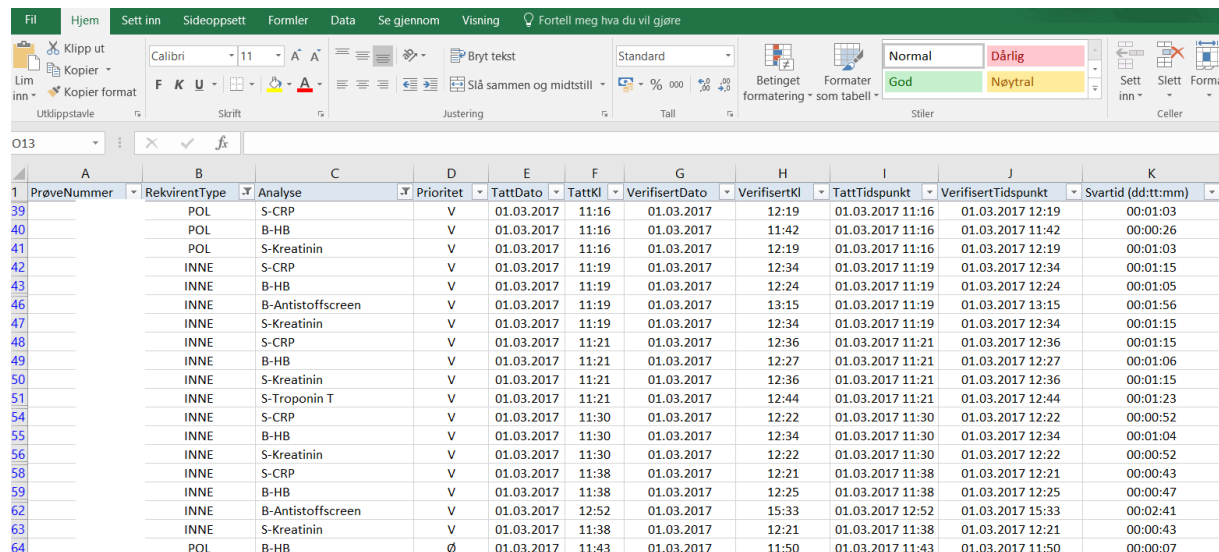
I tillegg til å lage frekvensdiagrammene, regnet vi ut 90-prosentil for hver av analysene. Dette gjorde vi for å finne hvor mange minutter det tar før 90% av alle prøvene til en analyse er ferdig. Når vi skulle finne 90-prosentil for svartiden, ble alle prøvene fra statistikken brukt. Vi valgte å ikke bruke Excel sin automatiske formel for 90-prosentil, da vi ikke var helt sikker på hva formelen faktisk gjorde. Derfor bestemte vi oss for å regne 90-prosentiler selv, slik at vi var sikker på hva som ble regnet ut, og hvilke tall som ble brukt. Den første regneoperasjonen gikk ut på å finne en rank, som tilsvarte 90% av det totale antall prøver i datagrunnlaget.

Fremgangsmetoden for utregning av 90-prosentiler følger i underkapittel 2.3.3. Når den utregnede ranken havnet mellom to ulike, kumulerte frekvenser, bestemte vi oss for å runde oppover til nærmeste kumulerte frekvens. T.d. om vår rank ble 513 prøver så rundet vi oppover og brukte den kumulerte frekvensen på 516 prøver, istedenfor å runde ned til 510 prøver. Om vår utregnede rank havnet mellom to like, kumulerte frekvenser, brukte vi den kumulerte frekvensen med lavest tidsintervall. Dette for å gjøre 90-prosentilet lavere, og med dette også strengere.

2.3 Fremgangsmetode for utforming av frekvenstabeller og 90-prosentil i Excel

2.3.1 Statistikk fra IT-Konsulent

Filen med statistikk vi fikk fra en av IT-konsulentene ved Helse Møre og Romsdal HF, så ut som på *figur 4*. Vi har fjernet sensitiv informasjon fra utdraget av filen.



1	PrøveNummer	RekvirentType	Analyse	Prioritet	TattDato	TattKl	VerifisertDato	VerifisertKl	TattTidspunkt	VerifisertTidspunkt	Svartid (dd:tt:mm)
39		POL	S-CRP	V	01.03.2017	11:16	01.03.2017	12:19	01.03.2017 11:16	01.03.2017 12:19	00:01:03
40		POL	B-HB	V	01.03.2017	11:16	01.03.2017	11:42	01.03.2017 11:16	01.03.2017 11:42	00:00:26
41		POL	S-Kreatinin	V	01.03.2017	11:16	01.03.2017	12:19	01.03.2017 11:16	01.03.2017 12:19	00:01:03
42		INNE	S-CRP	V	01.03.2017	11:19	01.03.2017	12:34	01.03.2017 11:19	01.03.2017 12:34	00:01:15
43		INNE	B-HB	V	01.03.2017	11:19	01.03.2017	12:24	01.03.2017 11:19	01.03.2017 12:24	00:01:05
46		INNE	B-Antistoffscreen	V	01.03.2017	11:19	01.03.2017	13:15	01.03.2017 11:19	01.03.2017 13:15	00:01:56
47		INNE	S-Kreatinin	V	01.03.2017	11:19	01.03.2017	12:34	01.03.2017 11:19	01.03.2017 12:34	00:01:15
48		INNE	S-CRP	V	01.03.2017	11:21	01.03.2017	12:36	01.03.2017 11:21	01.03.2017 12:36	00:01:15
49		INNE	B-HB	V	01.03.2017	11:21	01.03.2017	12:27	01.03.2017 11:21	01.03.2017 12:27	00:01:06
50		INNE	S-Kreatinin	V	01.03.2017	11:21	01.03.2017	12:36	01.03.2017 11:21	01.03.2017 12:36	00:01:15
51		INNE	S-Troponin T	V	01.03.2017	11:21	01.03.2017	12:44	01.03.2017 11:21	01.03.2017 12:44	00:01:23
54		INNE	S-CRP	V	01.03.2017	11:30	01.03.2017	12:22	01.03.2017 11:30	01.03.2017 12:22	00:00:52
55		INNE	B-HB	V	01.03.2017	11:30	01.03.2017	12:34	01.03.2017 11:30	01.03.2017 12:34	00:01:04
56		INNE	S-Kreatinin	V	01.03.2017	11:30	01.03.2017	12:22	01.03.2017 11:30	01.03.2017 12:22	00:00:52
58		INNE	S-CRP	V	01.03.2017	11:38	01.03.2017	12:21	01.03.2017 11:38	01.03.2017 12:21	00:00:43
59		INNE	B-HB	V	01.03.2017	11:38	01.03.2017	12:25	01.03.2017 11:38	01.03.2017 12:25	00:00:47
62		INNE	B-Antistoffscreen	V	01.03.2017	12:52	01.03.2017	15:33	01.03.2017 12:52	01.03.2017 15:33	00:02:41
63		INNE	S-Kreatinin	V	01.03.2017	11:38	01.03.2017	12:21	01.03.2017 11:38	01.03.2017 12:21	00:00:43
64		POL	B-HB	Ø	01.03.2017	11:43	01.03.2017	11:50	01.03.2017 11:43	01.03.2017 11:50	00:00:07

Figur 4: Skjerm bilde av statistikkfil

For hver av kolonnene med informasjon fantes det en filtreringsfunksjon. Ved å åpne nedtrekksmenyen, markert med grønn i *figur 5*, eller trykke på ikonet for filtreringsfunksjonen, markert med rød i *figur 5*, i kolonnen, fikk vi mulighet til å velge hvilke filter som skulle aktiveres. Slik kunne vi filtrere bort uinteressant informasjon.

Filtreringsfunksjon for kolonnen "Analyse"

Nedtrekksmeny for filtreringsfunksjonen i kolonnen "TattDato"

1	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	PrøveNummer	RekvirentType	Analyse	Prioritet	TattDato	TattKl	VerifisertDato	VerifisertKl	TattTidspunkt
39		Sorter fra A til Å		V	01.03.2017	11:16	01.03.2017	12:19	01.03.2017 11:16
40		Sorter fra Å til A		V	01.03.2017	11:16	01.03.2017	11:42	01.03.2017 11:16
41		Sorter etter farge		V	01.03.2017	11:16	01.03.2017	12:19	01.03.2017 11:16
42		Tøm filter fra Analyse		V	01.03.2017	11:19	01.03.2017	12:34	01.03.2017 11:19
43		Filtrer etter farge		V	01.03.2017	11:19	01.03.2017	12:24	01.03.2017 11:19
46		Tekstfiltre		V	01.03.2017	11:19	01.03.2017	13:15	01.03.2017 11:19
47		Søk		V	01.03.2017	11:19	01.03.2017	12:34	01.03.2017 11:19
48		(Merk alt)		V	01.03.2017	11:21	01.03.2017	12:36	01.03.2017 11:21
49		<input type="checkbox"/> B-ABO		V	01.03.2017	11:21	01.03.2017	12:27	01.03.2017 11:21
50		<input checked="" type="checkbox"/> B-Antistoffscreen		V	01.03.2017	11:21	01.03.2017	12:36	01.03.2017 11:21
51		<input checked="" type="checkbox"/> B-HB		V	01.03.2017	11:30	01.03.2017	12:44	01.03.2017 11:21
54		<input type="checkbox"/> B-Rh		V	01.03.2017	11:30	01.03.2017	12:22	01.03.2017 11:30
55		<input checked="" type="checkbox"/> P-PT-INR		V	01.03.2017	11:30	01.03.2017	12:34	01.03.2017 11:30
56		<input type="checkbox"/> S-CRP		V	01.03.2017	11:30	01.03.2017	12:22	01.03.2017 11:30
58		<input checked="" type="checkbox"/> S-IgA		V	01.03.2017	11:38	01.03.2017	12:21	01.03.2017 11:38
59				V	01.03.2017	11:38	01.03.2017	12:25	01.03.2017 11:38
62				V	01.03.2017	12:52	01.03.2017	15:33	01.03.2017 12:52
63				V	01.03.2017	11:38	01.03.2017	12:21	01.03.2017 11:38
64				Ø	01.03.2017	11:43	01.03.2017	11:50	01.03.2017 11:43
65		POL	S-Kreatinin	Ø	01.03.2017	11:43	01.03.2017	12:32	01.03.2017 11:43
69		INNE	S-CRP	V	01.03.2017	11:55	01.03.2017	12:49	01.03.2017 11:55
70		INNE	B-HB	V	01.03.2017	11:55	01.03.2017	12:25	01.03.2017 11:55
71		INNE	S-Kreatinin	V	01.03.2017	11:55	01.03.2017	12:49	01.03.2017 11:55

Figur 5: Skjermbilde av statistikkfilen med markering av filtreringsfunksjoner.

2.3.2 Frekvenstabell og diagram

Fremgangsmetoden for utforming av frekvenstabeller er lik for alle analysene. I denne beskrivelsen av fremgangsmetoden bruker vi kreatininanalysen som døme. Vi startet med å legge inn alle svartidene for en analyses ulike prøve kategorier (inneliggende, poliklinisk, Ø-hjelp) i Excel (Figur 6). Svartidene er hentet fra statistikken vi fikk fra en av IT-konsulentene i Helse Møre og Romsdal HF.

KREATININ - prøver tatt på hverdager i perioden 1. mar til 18. april, MELLOM klokken 07:01 og 18.00

Inneliggende	Ø-hjelp-inneliggende	Poliklinisk	Ø-hjelp-poliklinisk	Ø-hjelp (inneliggende + poliklinisk)
13	38	18	32	32
15	40	31	35	35
15	43	32	37	37
15	45	32	37	37
16	47	35	38	38
20	48	37	38	38
30	48	39	38	38
31	49	40	38	38
31	49	40	38	38

Figur 6: Skjerm bilde som viser hvordan svartider fra statistikken er fremstilt i våre Excelfiler.

Deretter lagde vi klassebredden til frekvensdiagrammet ved å liste opp tider med fem minutters mellomrom under hverandre i en kolonne. I kolonnen til høyre markerte vi cellene i de samme radene som der vi hadde plassert klassebredder. Så skrev vi inn «=FREKVENS» i formellinjen, slik at denne formelen ble gjeldende i alle de markerte cellene. Etter ordet frekvens i formellinjen åpnet vi en parentes og markerte området for datamatriksen (blå markering i figur 7), altså svartidene vi skulle finne den relativ frekvensen av. For å låse datamatriksen til det markerte området, trykte vi på tastene Fn + F4, eventuelt bare tasten F4. Etter datamatriksen satte vi et semikolon, og markerte området for intervallmatriksen (rød markering i figur 7), altså klassebreddene. For å låse intervallmatriksen til det markerte området, trykte vi på tastene Fn+F4, eventuelt bare tasten F4, og avsluttet parentesen. Deretter trykte vi på tastene Ctrl+Shift+Enter for å utføre kommandoen «Frekvens». Dette gjorde vi for alle prøvekategoriene som utgjorde tabellen.

A	B	C	D	E	F	G	H	I
KREATININ - prøver tatt på hverdager i perioden 1. mar til 18. april, MELLOM klokken 07:01 og 18.00								
Inneliggende	Ø-hjelp-inneliggende	Poliklinisk	Ø-hjelp-poliklinisk	Ø-hjelp (inneliggende + poliklinisk)	Klassebredde	Inneliggende	Kumulert	
13	38	18	32	32	05	=FREKVENS(\$A\$	0	0
15	40	31	35	35	10	0	0	0
15	43	32	37	37	15	2	2	2
15	45	32	37	37	20	3	5	5
16	47	35	38	38	25	1	6	6
20	48	37	38	38	30	0	6	6
30	48	39	38	38	35	7	13	13
31	49	40	38	38	40	13	26	26
31	49	40	38	38	45	31	57	57
32	50	40	39	39	50	32	89	89
34	51	40	39	39	55	44	133	133

Figur 7: Skjerm bildet viser hvordan frekvensfunksjonen i Excel nyttes.

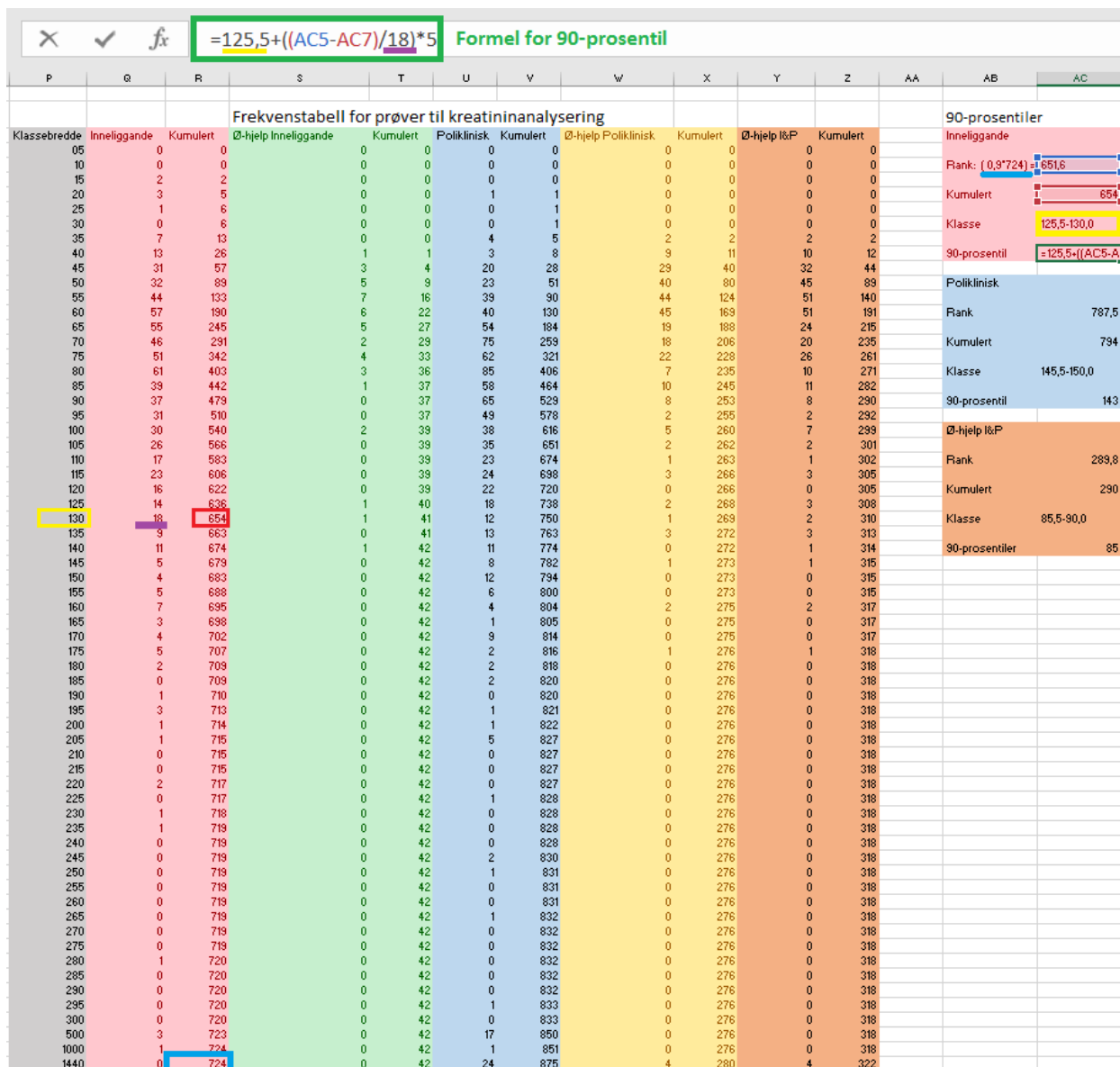
For å beregne den kumulerte frekvensen til hver av prøvekategoriene, summerte vi de relative frekvensene for hver av klassene. Den kumulerte frekvensen i en klasse forteller hvor mange prøver som har lik, eller kortere svartid. Til dømes har klassen 35,5 til 40,0 minutter en relativ frekvens på 13 svartider (*figur 7*). Den kumulerte frekvensen for den samme klassen er 26, da det total sett er 26 svartider som er kortere enn 40,0 minutter.

Ut fra den relative frekvensen til hver av prøvekategoriene lagde vi frekvensdiagrammer ved å markere området med data, og trykke på funksjonen i Excel som genererer diagram. Siden endret vi data på x-aksen fra default-innstillingene i Excel til data i kolonnen for klassebredden. Vi gjorde også endringer med tanke på aksemerker, farge på søylene og satte inn forklarende titler. For at diagrammene ikke skulle bli vanskelig å lese, med tanke på størrelse, valgte vi å skjule klasser med relativ frekvens lik null.

2.3.3 90-prosentiler

Fremgangsmetoden for å regne ut 90-prosentiler er lik uansett hva vi har regnet 90-prosentiler av. I denne beskrivelsen av fremgangsmetoden nytter vi prøver av inneliggende pasienter til kreatininanalysering som døme. Når vi skulle regne ut 90-prosentiler, var det første vi gjorde å regne ut en rank. Ranken svarer til antall prøver som utgjør 90 % av det totale antallet prøver i en mengde. For å finne ranken multipliserte vi det totale antall prøver fra inneliggende pasienter med faktoren 0.90. Totalt antall prøver fra inneliggende er markert med en blå firkant i *figur 8*. *Figur 8* viser også utregningen av ranken under området for 90-prosentil av prøver fra inneliggende markert med blå firkant og understreking. Vår utregnede rank ble i dette tilfelle 651,6 prøver. Når den utregna ranken havnet mellom to ulike kumulerte frekvenser, rundet vi oppover til nærmeste kumulerte frekvens. T.d. når vår rank ble 651,6 prøver, så rundet vi oppover og brukte den kumulerte frekvensen 654 prøver istedenfor å runde ned til 636 prøver. Om vår utregnede rank hadde havnet mellom to like kumulerte frekvenser, ville vi brukt den med lavest tidsintervall (klasse).

Vi fant at den kumulerte frekvensen på 654 prøver lå nærmest vår utregnede rank, i *figur 8* er denne kumulerte frekvensen markert med røde firkanter. Den kumulerte frekvensen ligger i klassen 125,5 til 130,0 minutter, markert med gule firkanter i *figur 8*. Formelen til 90-prosentilet, markert med grønne firkanter i *figur 8*, starter med et likhetstegn, slik at Excel regner ut svaret. Vi skrev inn den laveste verdien som inngikk i klassebredden til den kumulerte frekvensen, markert med gul understrek, og et addisjonstegn. Deretter åpnet vi to parenteser, og skrev inn differansen av vår utregnede frekvens, markert med blå skrift, og kumulert frekvens, markert med rød skrift, dividert på relativ frekvens i den kumulerte frekvensens klasse, markert med lilla understrek. Vi lukket den ytterste parentesen og multipliserte hele uttrykket med fem, som er antall minutter i en klassebredde. Ved å trykke Enter i formellinjen regner Excel ut svaret. Alt er vist i *figur 8*.



Figur 8: Skjerm bilde som viser fremgangsmetode for beregning av 90-prosentil.

Tidene i forløpsfigurene ble beregnet etter samme fremgangsmetode som vi har beskrevet over. Formler og fremgangsmåter er lik, den eneste forskjellen er at man nytter andre data i utregningen. Et døme basert på innsamlede prøver til kreatininanalysering er vist i figur 9.

=10,5+((D67-D69)/4)*5 **Formel for 90-prosentilet av sjekkpunktet "Bioingeniøren går"**

B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P
Klassebredde	Frekvens bioingeniør går	Kumulativ	Frekvens prøve tatt	Kumulativ	Frekvens Prøve registrert i ROS PP	Kumulativ	Frekvens Sentrifugestart	Kumulativ	Frekvens Hentet fra sentrifuge	Kumulativ	Frekvens Levert til instrument	Kumulativ	Frekvens Analysestart	Kumulativ
5	12	12	2	2	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
10	2	14	9	11	2	3	0	0	0	0	0	0	0	0
15	4	18	5	16	10	13	2	2	0	0	0	0	0	0
20	0	18	3	19	2	15	2	4	0	0	0	0	0	0
25	0	18	1	20	2	17	1	5	1	1	0	0	0	0
30	0	18	0	20	1	18	1	6	2	3	1	1	1	1
35	0	18	1	21	0	18	2	8	2	5	3	4	3	4
40	0	18	0	21	3	21	4	12	0	5	4	6	1	5
45	0	18	0	21	0	21	4	16	2	7	1	9	0	5
50	0	18	0	21	0	21	0	16	2	9	1	10	1	6
55	0	18	0	21	0	21	0	16	2	11	1	11	4	10
60	0	18	0	21	0	21	1	17	4	15	3	14	0	10
65	0	18	0	21	0	21	0	17	0	15	2	16	3	13
70	0	18	0	21	0	21	0	17	1	16	0	16	1	14
75	0	18	0	21	0	21	0	17	0	16	1	17	0	14
80	0	18	0	21	0	21	0	17	0	16	0	17	1	15
85	0	18	0	21	0	21	0	17	0	16	0	17	0	15
90	0	18	0	21	0	21	0	17	0	16	0	17	0	15
95	0	18	0	21	0	21	0	17	0	16	0	17	0	15
100	0	18	0	21	0	21	1	18	0	16	0	17	0	15
105	0	18	0	21	0	21	0	18	0	16	0	17	0	15
110	0	18	0	21	0	21	0	18	1	17	1	18	0	15
115	0	18	0	21	0	21	0	18	0	17	0	18	3	18
120	0	18	0	21	0	21	0	18	0	17	0	18	1	19
125	0	18	0	21	0	21	0	18	0	17	0	18	0	19
130	0	18	0	21	0	21	0	18	0	17	0	18	0	19
135	0	18	0	21	0	21	0	18	0	17	0	18	0	19
140	0	18	0	21	0	21	0	18	0	17	0	18	0	19
145	0	18	0	21	0	21	0	18	0	17	0	18	0	19
150	0	18	0	21	0	21	0	18	0	17	0	18	0	19
155	0	18	0	21	0	21	0	18	0	17	0	18	0	19
160	0	18	0	21	0	21	0	18	0	17	0	18	0	19
165	0	18	0	21	0	21	0	18	0	17	0	18	0	19
170	0	18	0	21	0	21	0	18	0	17	0	18	0	19
175	0	18	0	21	0	21	0	18	0	17	0	18	0	19
180	0	18	0	21	0	21	0	18	0	17	0	18	0	19

30-prosentiler for sjekkpunkter til bruk i forløpsfigurer			
Bioingeniør går	Prøve tatt	Prøve registrert i ROS PP	Sentrifugestart
Rank 16,2	Rank 18,9	Rank 18,3	Rank 16,2
Kumulativ 18 Klassen 10-15 min	Kumulativ 19 Klassen 15-21	Kumulativ 18 Klassen 25-30 min	Kumulativ 16 Klassen 40-45 min
90-prosentil 8 minutter	30-prosentil 15 minutter	90-prosentil 27 minutter	90-prosentil 40,75 minutter
Hentet fra sentrifuge	Levert til instrument	Analysesstart	
Rank 15,3	Rank 16,2	Rank 17,1	
Kumulativ 15 Klassen 55-60 min	Kumulativ 16 Klassen 60-65 min	Kumulativ 19 Klassen 115-120 min	
90-prosentil 56 minutter	90-prosentil 61 minutter	90-prosentil 106 minutter	

Figur 9: Skjerm bilde som viser døme på frekvenstabell og 90-prosentiler til forløpsfigurer.

3 Resultater

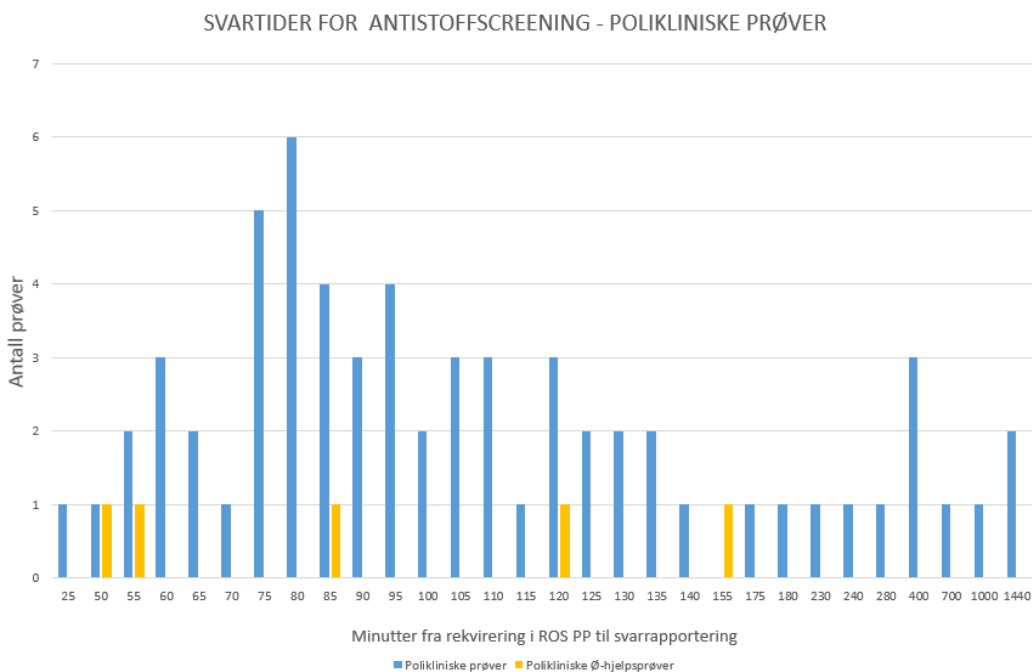
Det er laget frekvensdiagrammer til alle de ulike analysene, slik at vi har to diagram for hver analyse. For frekvensdiagrammet til inneliggende pasienter er det tatt utgangspunkt i frekvenstabellen til inneliggende pasienter og ø-hjelpsprøver til inneliggende pasienter. Frekvensdiagrammet til polikliniske prøver er utformet på samme måte, der vi har tatt med rutineprøver og ø-hjelpsprøver. På denne måten har vi fått to sett med data inn i hvert diagram, og de har vi gitt hver sin farge. Den ene fargen representerer vanlige rutineprøver for inneliggende (rød) eller polikliniske (blå) pasienter, mens den andre representerer Ø-hjelpsprøver for inneliggende (grønn) eller polikliniske (gul) pasienter.

X-aksen i diagrammene viser antall minutter fra rekvirering til svarrapportering. Klassebredden vår er 5 minutter. Tallet som står på x-aksen er det høyeste tallet i klassebredden, altså det høyeste tallet i intervallet. T.d. i diagrammet «svartider for CRP-prøver av inneliggende pasienter» (*figur 19*), er det tatt med alle prøver fra og med 75,5 minutter til og med 80,0 minutter i søylen som er merket «80 min». For å få et oversiktlig og lettleselig diagram valgte vi å skjule klassebreddene med relativ frekvens lik null. T.d. viser diagrammet «svartider for hemoglobin-polikliniske prøver» (*figur 13*) at det ikke finnes prøver med svartid i intervallet fra og med 350,5 minutter til og med 405 minutter, men at det finnes en prøve med svartid innenfor intervallet fra og med 405,5 minutter til og med 410 minutter. Y-aksen angir hvor mange prøver som har en svartid innenfor hver av klassebredde.

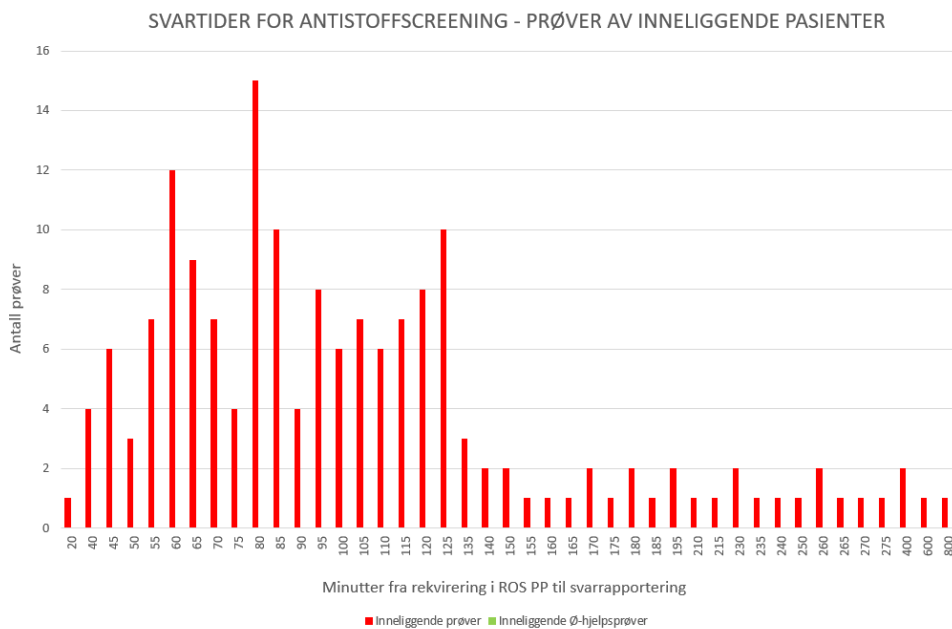
Vi har laget to forløpsfigurer, en for inneliggende prøver og en for polikliniske prøver, der vi har samlet analysene INR, kreatinin, CRP og troponin T i samme figur (*figur 24 og figur 25*). Dette er fordi disse prøvene har likt forløp. Antistoffscreening og hemoglobin har et annerledes forløp, og det er derfor laget egne forløpsfigurer til disse analysene (henholdsvis *figur 12 og figur 15*). Punktene i forløpsfiguren er noen av de samme som vi brukte i skjemaene under den praktiske uken. Dette for at figurene ikke skulle bli alt for detaljerte, etter ønske fra seksjonsleder og avdelingssjef. Alle tidene i forløpsfigurene er 90-prosentiler beregnet fra innsamlede prøver.

3.1 Antistoffscreening

3.1.1 Frekvensdiagram antistoffscreening



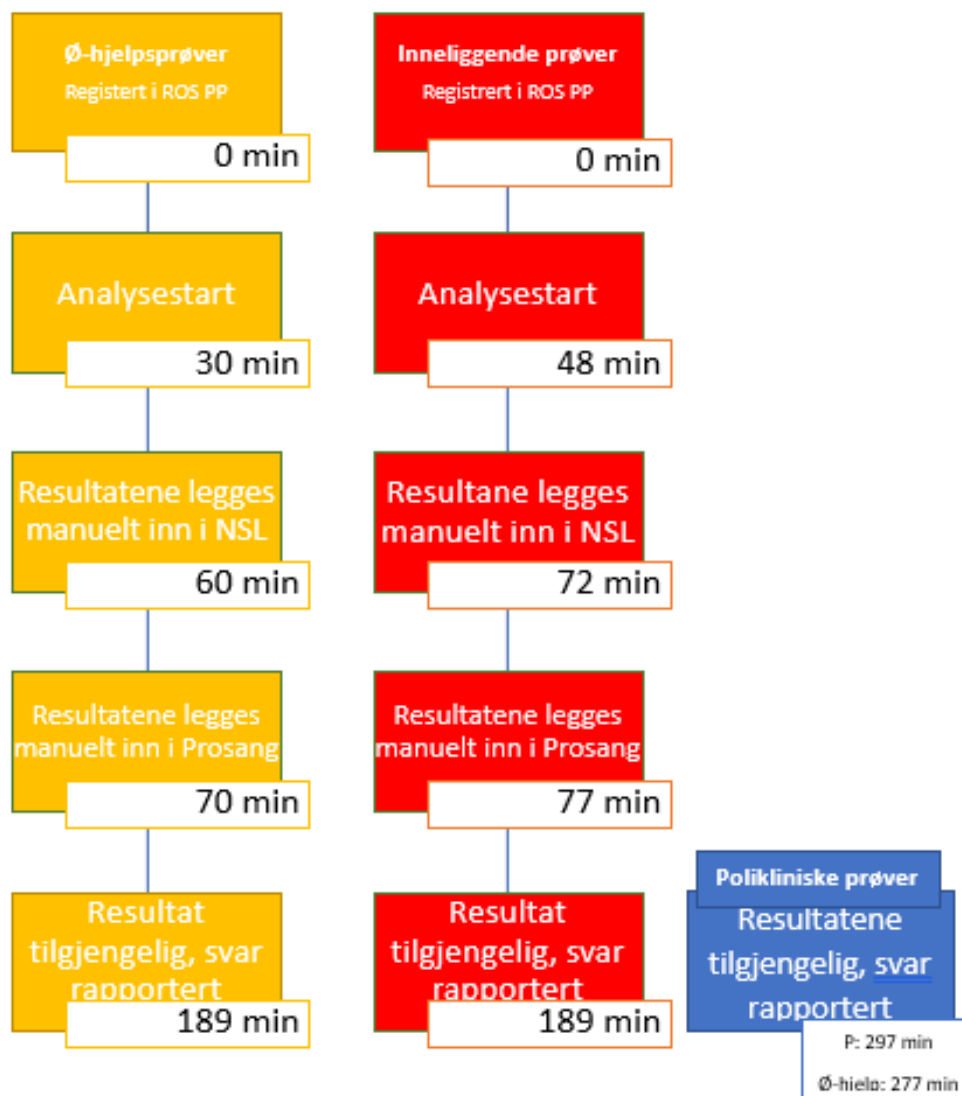
Figur 10: Frekvensdiagrammet viser svartider for negative antistoffscreeninger – polikliniske prøver.



Figur 11: Frekvensdiagrammet viser svartider for negative antistoffscreeninger – prøver av inneliggende pasienter.

3.1.2 Forløpsfigur antistoffscreening

PRØVER TIL ANTISTOFFSCREENING



Figur 12: Viser forløpet for prøver til antistoffscreening.

3.1.3 90-prosentiler antistoffscreening

90-prosentil for negative antistoffscreeninger av innliggende pasienter er 189 minutter.

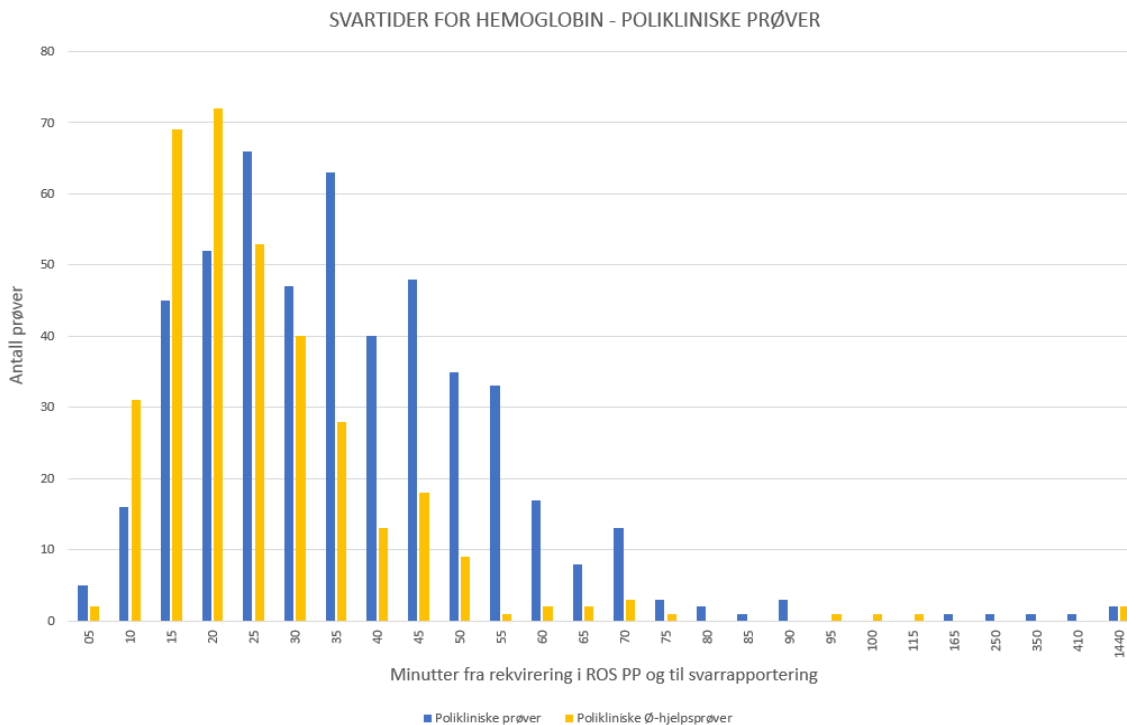
90-prosentil for negative antistoffscreeninger av polikliniske pasienter er 297 minutter.

90-prosentil for negative antistoffscreeninger rekvirert som Ø-hjelp fra sengepostene er 189 minutter.

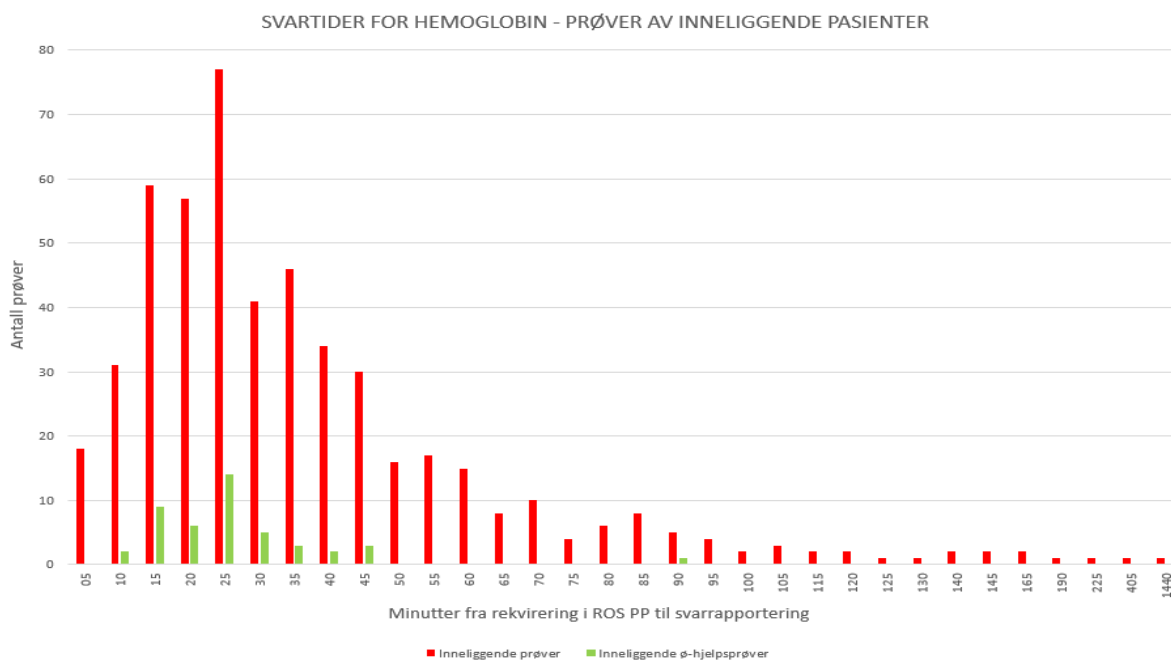
90-prosentil for negative antistoffscreeninger av alle polikliniske prøver er 277 minutter.

3.2 Hemoglobin

3.2.1 Frekvensdiagram hemoglobin



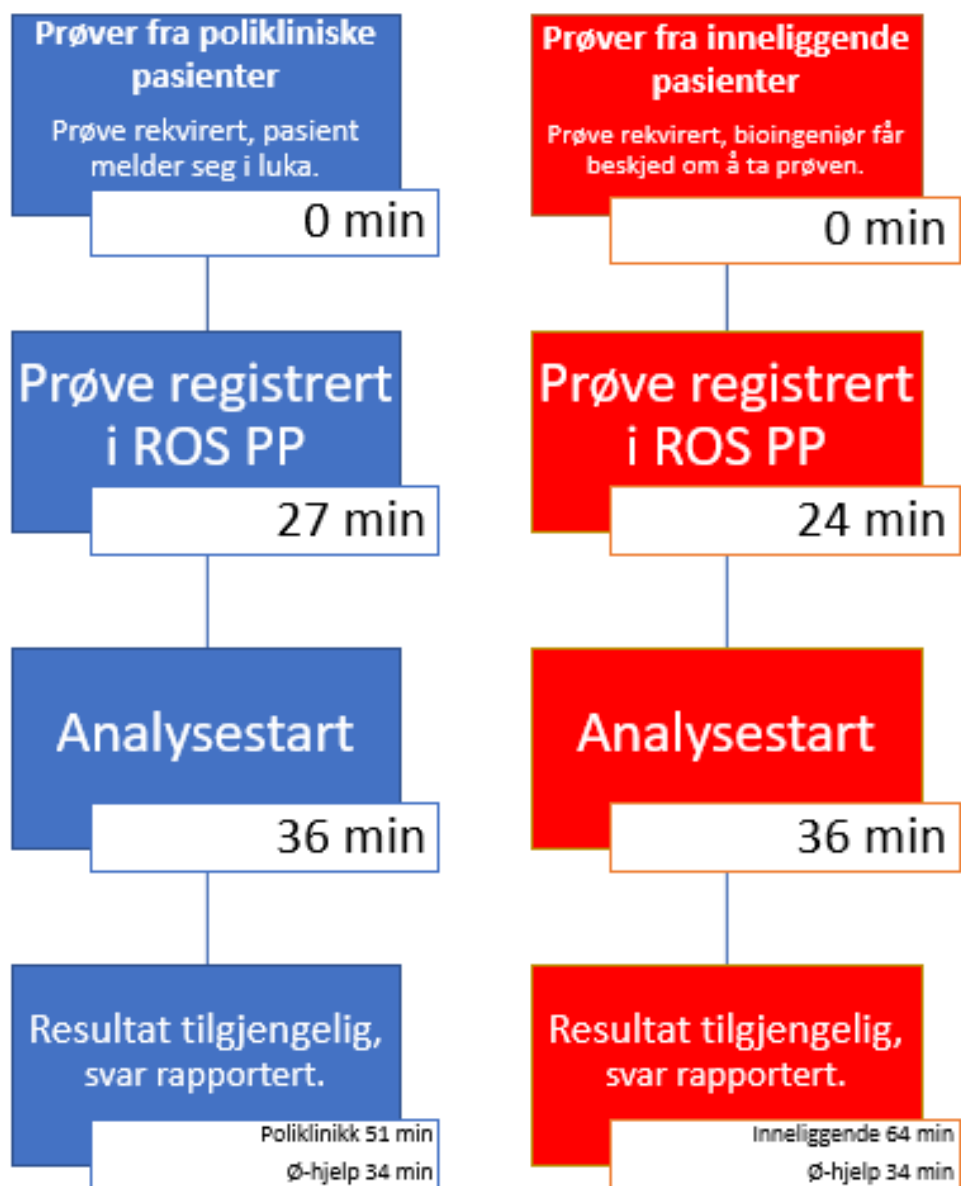
Figur 13: Frekvensdiagrammet viser svartider for hemoglobin – polikliniske prøver.



Figur 14: Frekvensdiagrammet viser svartider for hemoglobin – prøver av inneliggende pasienter.

3.2.2 Forløpsfigur hemoglobin

PRØVER TIL HEMOGLOBINANALYSERING



Figur 15: Viser prøveforløpet for hemoglobinprøver.

3.2.3 90-prosentiler hemoglobin

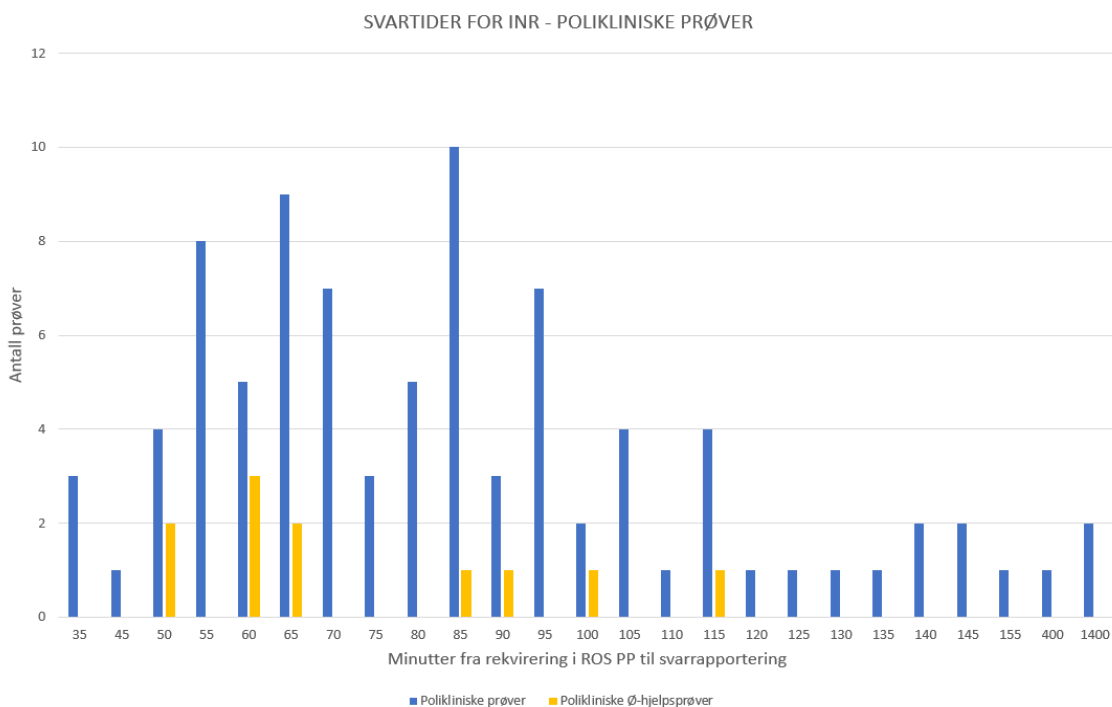
90-prosentil for polikliniske prøver er 51 minutter.

90-prosentil for prøver av inneliggende pasienter er 64 minutter.

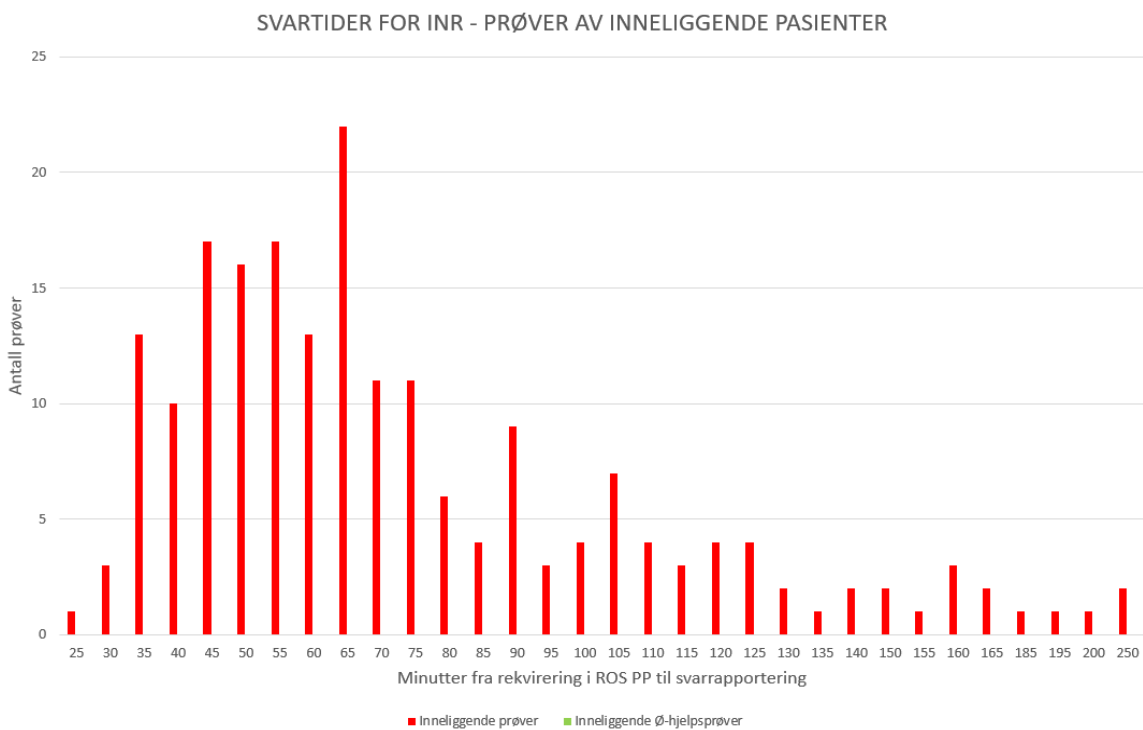
90-prosentil for Ø-hjelpsprøver (inneliggende + polikliniske prøver) er 34 minutter.

3.3 INR, CRP, troponin T, kreatinin

3.3.1 Frekvensdiagram INR

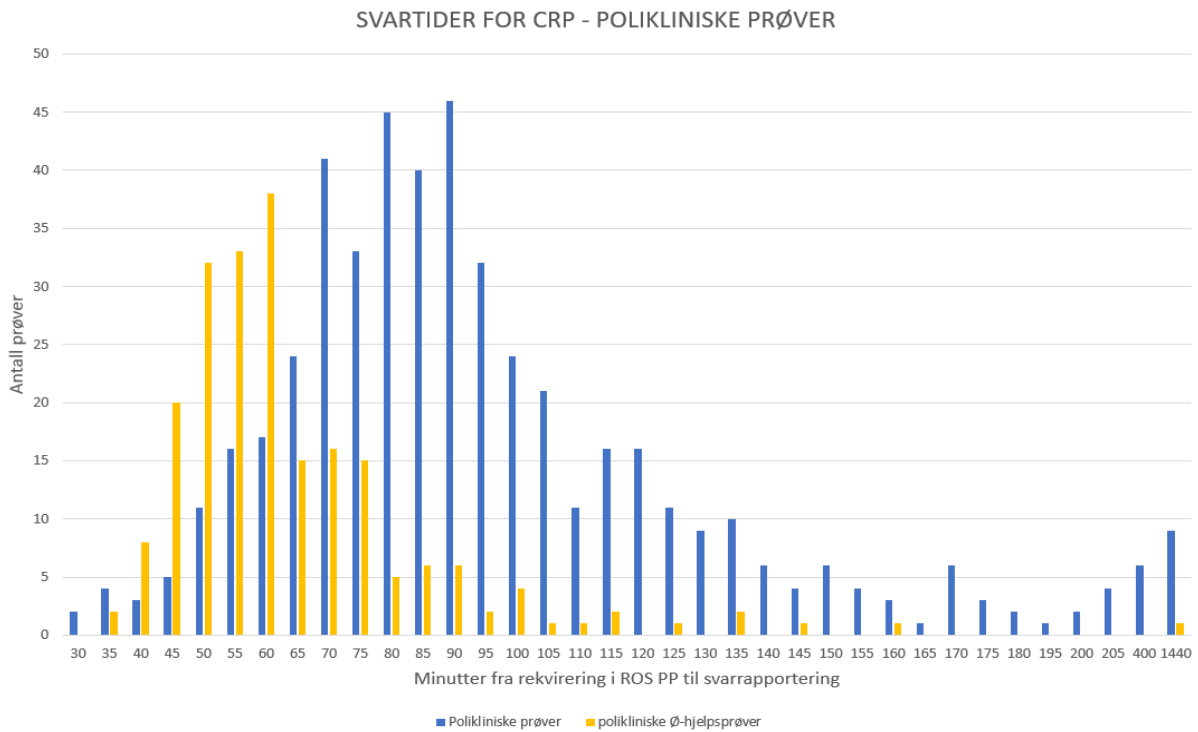


Figur 16: Frekvensdiagrammet viser svartider for INR – polikliniske prøver.

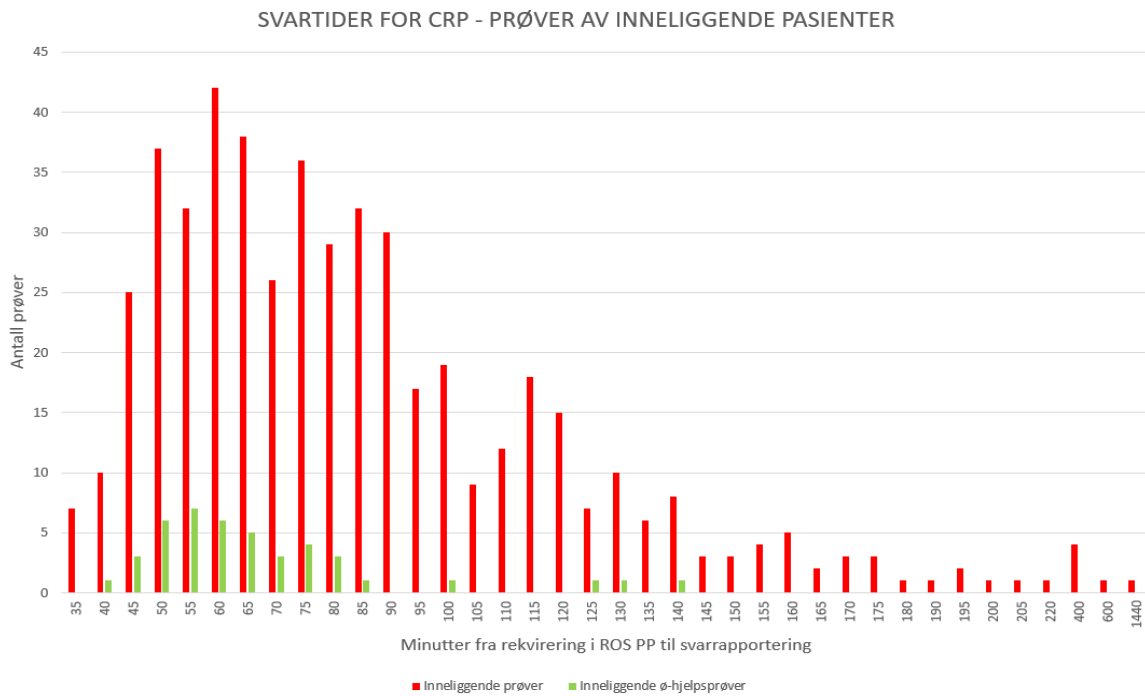


Figur 17: Frekvensdiagrammet viser svartider for INR – prøver av inneliggende pasienter.

3.3.2 Frekvensdiagram CRP

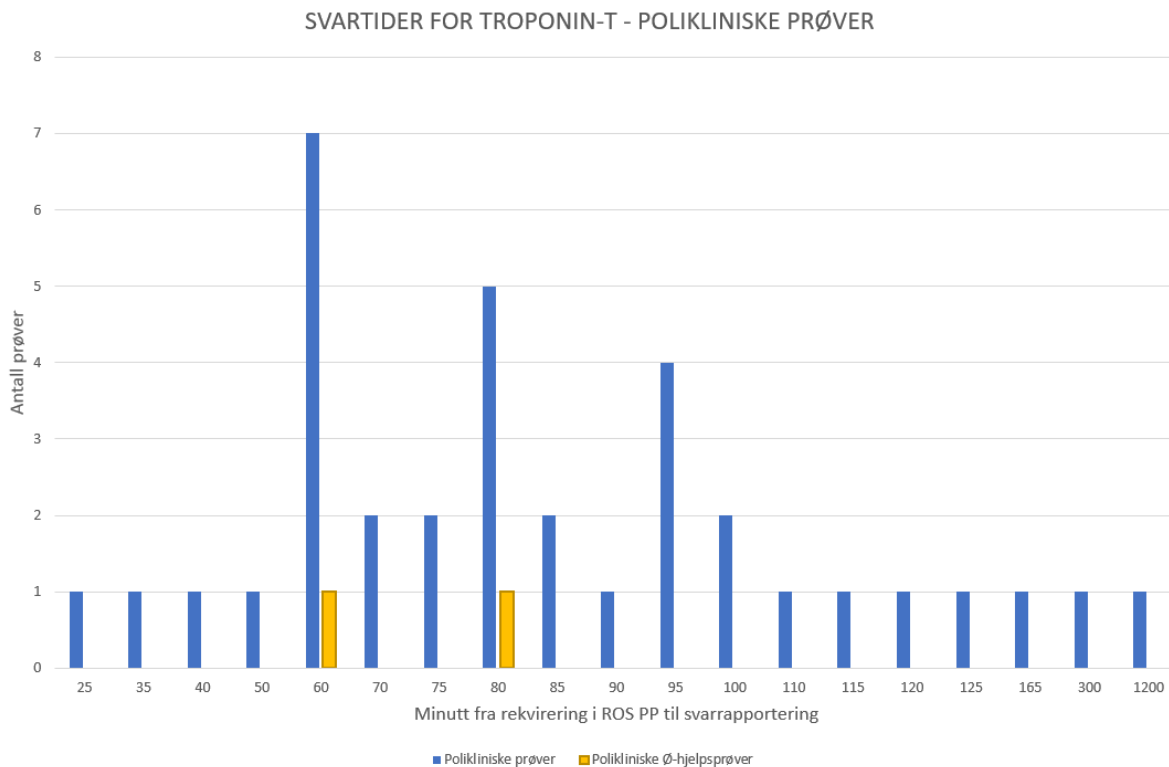


Figur 18: Frekvensdiagrammet viser svartider for CRP – polikliniske prøver.

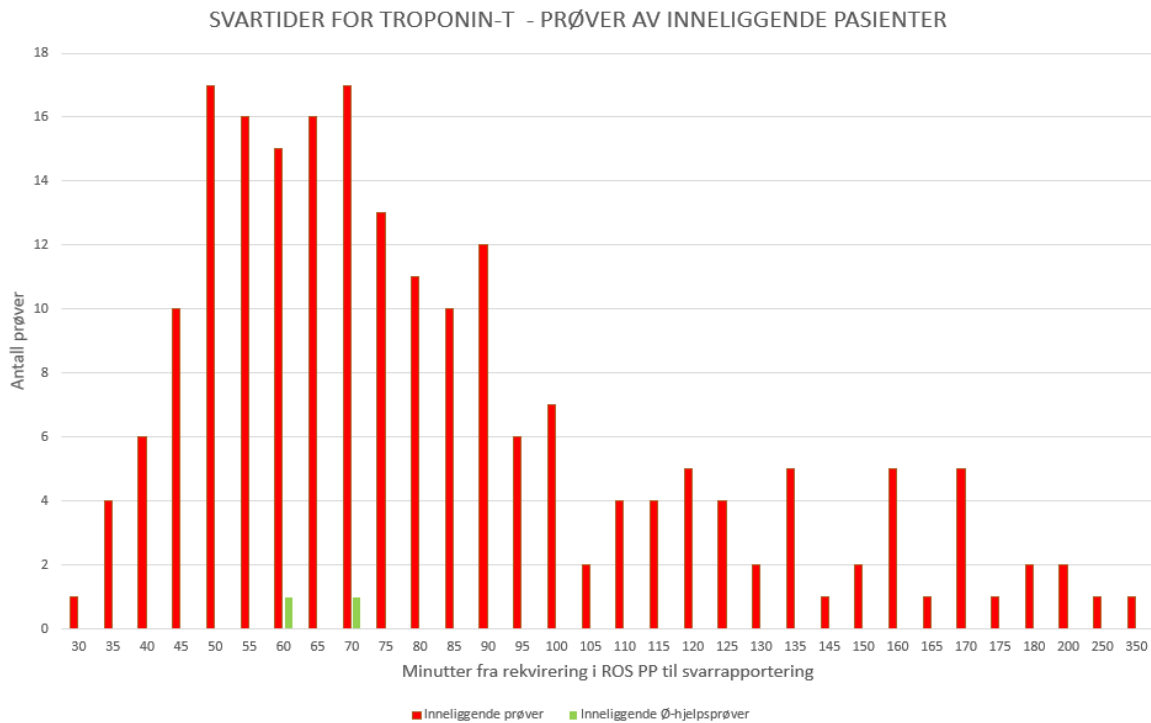


Figur 19: Frekvensdiagrammet viser svartider for CRP – prøver av inneliggende pasienter.

3.3.3 Frekvensdiagram troponin T

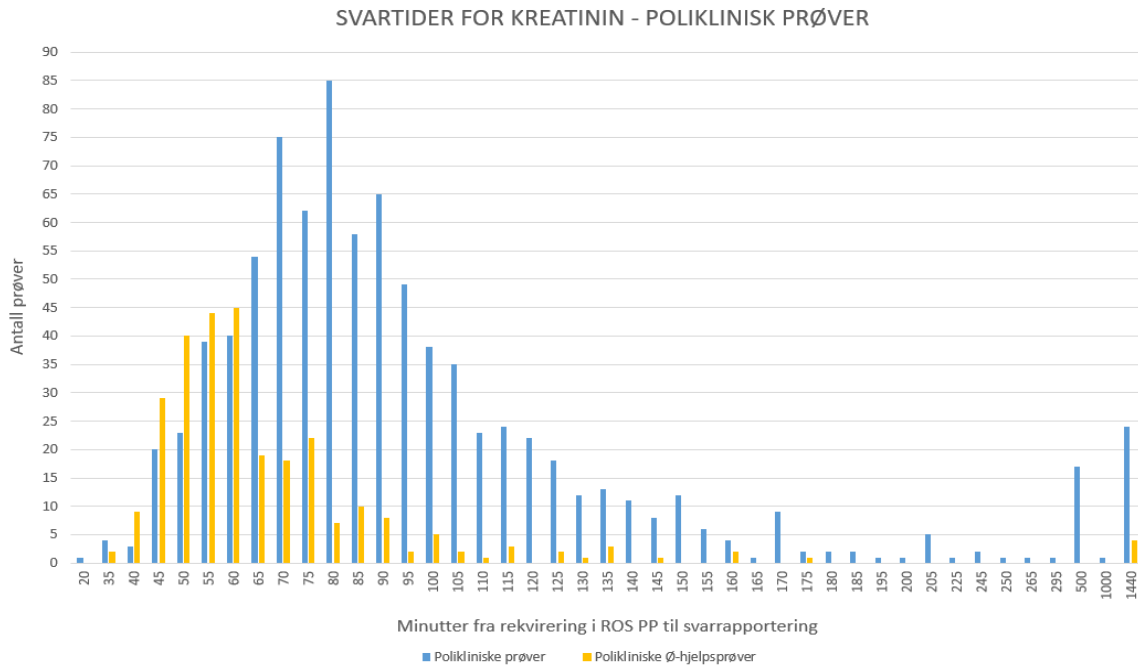


Figur 20: Frekvensdiagrammet viser svartider for troponin T – polikliniske prøver.

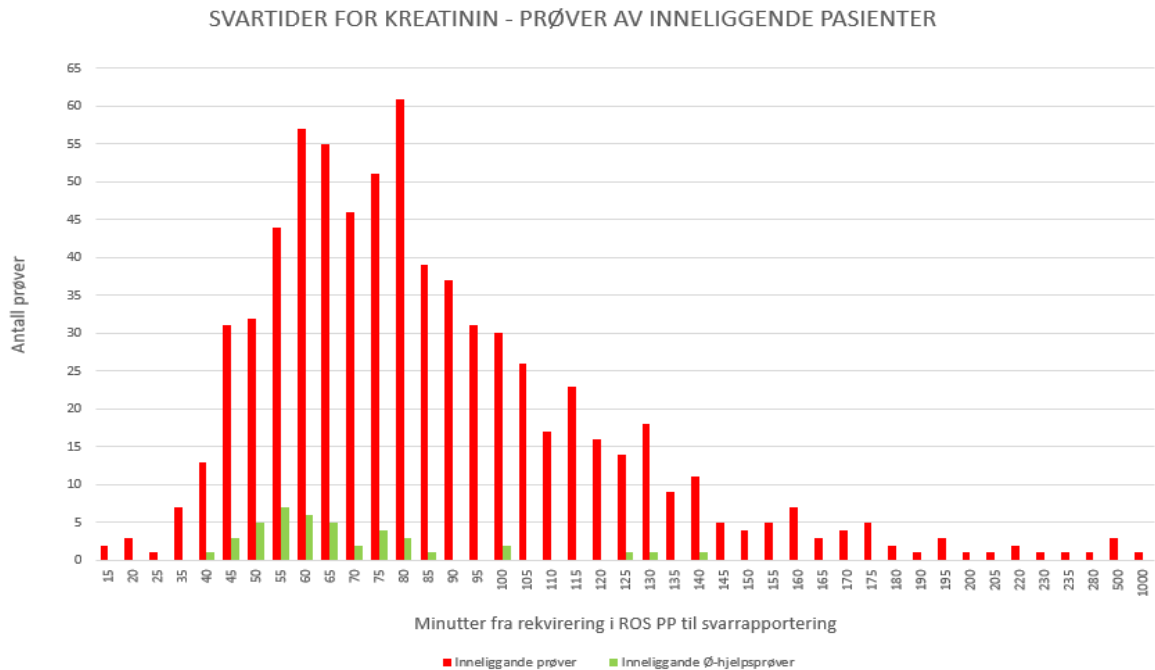


Figur 21: Frekvensdiagrammet viser svartider for troponin T – prøver av inneliggende pasienter.

3.3.4 Frekvensdiagram kreatinin

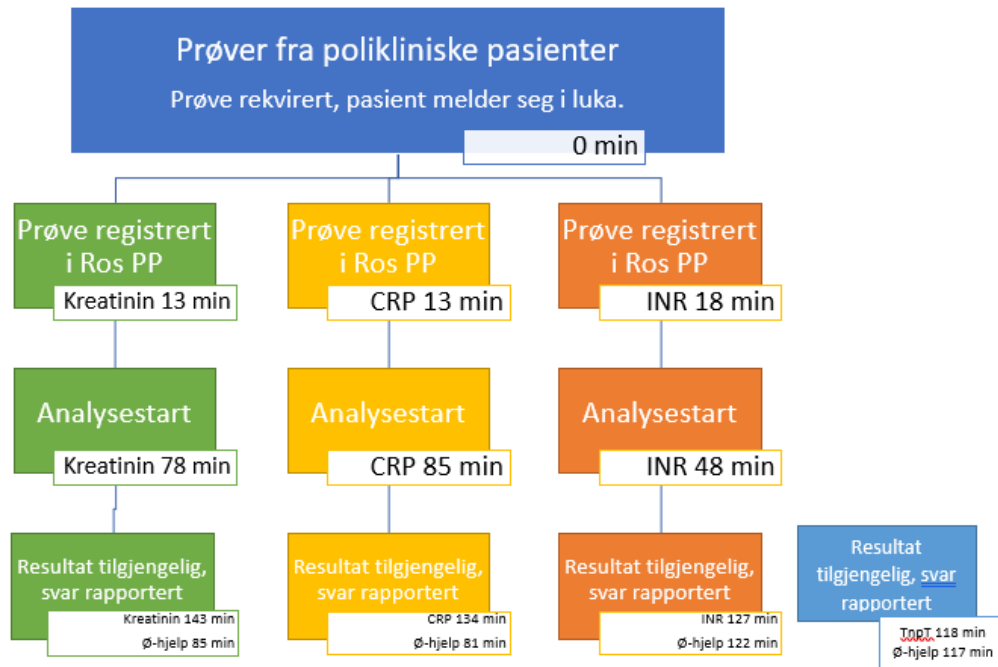


Figur 22: Frekvensdiagrammet viser svartider for kreatinin – polikliniske prøver.

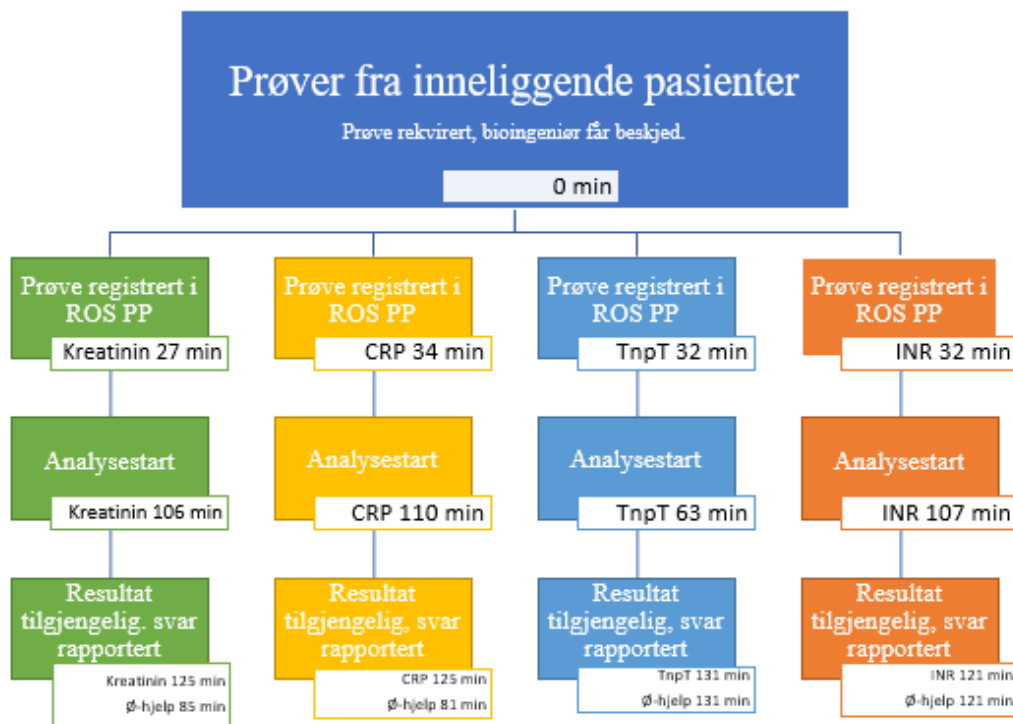


Figur 23: Frekvensdiagrammet viser svartider for kreatinin – prøver av inneliggende pasienter.

3.3.5 Forløpsfigur for INR, CRP, troponin T og kreatinin



Figur 24: Viser forløpet for polikliniske prøver til analysene kreatinin, CRP, INR og troponin T.



Figur 25: Viser forløpet for prøver av inneliggende pasienter til analysene kreatinin, CRP, INR og troponin T.

3.3.6 90-prosentiler for analysene INR, CRP, troponin T og kreatinin.

INR

- 90-prosentil for INR-analyser av polikliniske prøver er 127 minutter.
- 90-prosentil for INR-analyser av prøver av inneliggende pasienter er 121 minutter.
- 90-prosentil for Ø-hjelpsprøver, basert på alle prøver rekvirert fra sengepostene, er 121 minutter.
- 90-prosentil for alle prøver rekvirert til INR analysering er 119 minutter.

CRP

- 90-prosentil for CRP-analyser av polikliniske prøver er 134 minutter.
- 90-prosentil for CRP-analyser av prøver av inneliggende pasienter er 125 minutter.
- 90-prosentil for Ø-hjelpsprøver, basert på alle prøver rekvirert som Ø-hjelp, er 81 minutter.

TROPONIN T

- 90-prosentil for troponin T- analyser av polikliniske prøver er 118 minutter.
- 90-prosentil for troponin T-analyser av prøver av inneliggende pasienter er 131 minutter.
- 90-prosentil for Ø-hjelpsprøver, baser på alle prøver rekvirert fra sengepostene, er 131 minutter.
- 90-prosentil for alle prøver rekvirert til troponin T analysering er 130 minutter.

KREATININ

- 90-prosentil for kreatininanalyser av polikliniske prøver er 143 minutter.
- 90-prosentil for kreatininanalyser av prøver av inneliggende pasienter er 125 minutter.
- 90-prosentil for Ø-hjelpsprøver, basert på alle prøver rekvirert som Ø-hjelp, er 85 minutter.

4 Diskusjon

Når vi skulle vurdere resultatene våre, valgte vi å følge rådene fra Hawkins¹⁴ og Valenstein¹³. I artikkelen skrevet av Valenstein anbefalte han å se på svartider av 500 prøver når man skal vurdere hvordan laboratoriet ligger i forhold til sine målsettinger. For CRP, kreatinin og hemoglobin har vi klart å samle over 500 prøver både av inneliggende og polikliniske pasienter. Mens for Ø-hjelpsprøver av de samme analysene har vi et varierende antall prøver. Vi har valgt å ta med alle Ø-hjelpsprøvene som møtte våre kriterier, nevnt i kapittel 2 materialer og metoder. Men selv da hadde vi problemer med å samle over 100 prøver fra inneliggende pasienter til hver av analysene. De tre analysene har mellom 40 og 50 prøver fra inneliggende pasienter, mens vi har klart å samle over 100 polikliniske prøver. For Ø-hjelpsprøvene klarte vi da ikke å nå anbefalingene som Valenstein kom med. Vi har likevel valgt å gi ut resultatet, selv om dette er usikkert og ikke har like god presisjon, som om vi hadde hatt over 500 prøver til hver av de ulike analysene. Molde Sjukehus er et lite sykehus, hvor det generelt sett rekvireres svært få Ø-hjelpsanalyser. Det faktum at vi ikke klarte å samle inn 100 prøver av inneliggende pasienter i en periode på syv uker, understøtter dette utsagnet.

For de tre andre analysene troponin T, INR og antistoffscreening var det også et problem at vi ikke hadde nok tilfredsstillende prøver fra statistikken. Vi har klart å samle inn over 150 prøver av inneliggende pasienter til hver analyse, men ingen analyse har over 100 polikliniske prøver. I tillegg har vi svært få Ø-hjelpsprøver rekvirert til disse analysene, under 15 prøver hver. Dette gjør at resultatene våre som omhandler de polikliniske prøvene og Ø-hjelpsprøver for disse tre analysene, blir svært usikre. Vi har ikke et stort nok grunnlag ifølge Hawkins¹⁴ og Valenstein¹³, og derfor skal vi være forsiktig med å påstå noe. For at resultatene skal bli mer pålitelige har vi valgt å gjøre som kvalitetsrådet ved Molde Sjukehus, og har da slått sammen alle prøver fra sengepostene i beregningene av 90-prosentiler for INR og troponin T. Vi gjorde det slik fordi vi har få, eller ingen prøver rekvirert som Ø-hjelp. Å beregne 90-prosentiler på Ø-hjelpsprøvene alene ville da bare ha gitt oss resultater vi ikke kan stole på, eller bruke.

De to artiklene av Hawkins¹⁴ og Valenstein¹³ sier noe om de best egnede metodene å bruke for å fremstille turnaround time resultater. Valenstein skrev i sin artikkel at man burde bruke to statistiske metoder i utregningen av resultater, og at 90-prosentil eller PAT burde være den ene. Dette fordi t.d. 90-prosentilet kunne fortelle noe om hvilke resultater som ble betraktet som utliggerere. I sammenhenger som denne, der vi undersøker turnaround time og forbedringspotensial, er det utliggerere som blir interessant. Da dette er den statistiske metoden som gir oss informasjonen vi søker, valgte vi å regne 90-prosentiler. Gjennomsnitt og median, blir også nevnt som gode metoder, men de vil ikke gi oss resultater som er interessant for denne oppgaven. Vi gikk utenfor Valensteins anbefalinger om å regne med to metoder, da vi ikke ser nytten av å gjøre utregninger som ikke handler om det vi vil diskutere. Valenstein skrev at median var den beste statistiske metoden å bruke om man hadde få prøver. Selv om vi på noen av analysene har et lite datagrunnlag, som til dømes ved Ø-hjelpsrekvirering, har vi ikke regnet ut medianen. Dette fordi vi syntes det var greiere å holde seg til en statistisk metode, slik at alle resultatene vi presenterer ble fremstilt på samme måte. Dessuten påvirkes ikke medianen signifikant av utliggerere. I følge Valenstein egner medianen seg dårlig som mål for turnaround time ved laboratorier med normalt gode svartider, som ønsker å forbedre seg. Dette fordi medianen ikke kan gi informasjon om svartidene som kan forbedres, nemlig utliggerne. Siden seksjonen for medisinsk biokjemi ved Molde Sjukehus har normalt gode svartider, ble konklusjonen vår å holde oss til utregning av kun 90-prosentiler.

Vi valgte å fremstille resultatene våre i frekvensdiagrammer, da dette gjør det lett å visuelt sammenligne tider og antall prøver fra inneliggende og polikliniske pasienter. I tillegg er det lett å sammenligne hvor mange Ø-hjelpsprøver som rekvireres i forhold til prøver med rutineprioritet, og å vurdere deres svartider.

90-prosentiler er regnet ut for alle prøve kategorier, og på bakgrunn av ulike prøvemengder, disse kan du finne i kapittel 3 resultater. Videre i diskusjonskapittelet vil vi bare omtale de av 90-prosentilene som vi føler er betydningsfulle.

4.1 Drøfting av resultatene

4.1.1 Antistoffscreening

Dersom man ser på frekvensdiagrammet over polikliniske prøver (*figur 10*), ligger svartidene til de fleste prøvene i intervallet fra og med 70,5 minutter til og med 120 minutter. I frekvensdiagrammet ser vi at det er få prøver som er rekvirert som Ø-hjelpsprøver, og at disse er godt spredd med tanke på svartider. Den raskeste Ø-hjelpsprøven har en svartid på om lag 50 minutter. Det frekvensdiagrammet ikke får formidlet er at når det virkelig haster å få svar på en antistoffscreening, så er svartiden særs mye kortere enn 50 minutter. Dette viser ikke frekvensdiagrammet fordi det i perioden vi har sett på heldigvis ikke var noen som trengte akutt hjelp. Våre resultater kan virke misvisende, men vi kan ikke annet enn å skylde på manglende data. Antistoffscreeninger av nye pasienter må avleses av to bioingeniører. Rutineprøver av nye pasienter er ikke tatt med i vårt datagrunnlag, da det kan gå opp mot en hel vakt før disse resultatene valideres. Ø-hjelpsprøver av nye pasienter er tatt med, da en andre bioingeniør tilkalles umiddelbart for å lese av resultatet og godkjenne avlesingen, slik at resultatet kan valideres raskt.

En av grunnene til at polikliniske prøver til antistoffscreening kan ta opp mot to timer, eller mer fra rekvirering i ROS PP til svarrapportering, er at polikliniske prøver ofte ikke haster å få svar på. Før elektive operasjoner på dagkirurgisk avdeling rekvireres det polikliniske antistoffscreeninger, og disse er gjerne rekvirert i god tid før pasientens ankomst og operasjonen. Dette reflekteres i svartiden som blir forlenget, grunnet avtalt prøvetakingstidspunkt. Det rekvireres også polikliniske prøver til antistoffscreening i forkant av transfusjoner. Det er ofte kreftpasienter som behandles med transfusjoner, spesielt de med hematologiske kreftsykdommer. Slike prøver rekvireres i forkant av pasientens avtale på sykehuset, og her forlenges den preanalytiske fasen fordi pasienten ikke er tilgjengelig når rekvisisjonen overføres til ROS PP. Det hender at leger rekvirerer poliklinisk antistoffscreening av traumepasienter, før de vet hvordan pasientens tilstand er, eller hvilken avdeling han skal legges inn på. Dette har blodbanken forsøkt å få slutt på, da disse prøvene ikke alltid er like viktig å få svar på og ofte får lang svartid. Av blodbankens ansatte har vi fått høre at svartiden på prøver som ikke haster, kan bli forlenget da de har andre arbeidsoppgaver som krever deres oppmerksomhet, og den manuelle overføringen av resultater fra Ortho vision til NSL kan bli utsatt.

I frekvensdiagrammet av prøver fra inneliggende pasienter (*figur 11*) ser vi at hovedvekten av prøver ligger fra og med 50,5 minutter til og med 125 minutter. I perioden fra 1. mars til 18. april, mellom klokken 07:01 og 18:00, var det ingen prøver til antistoffscreening av inneliggende pasienter som ble rekvirert som Ø-hjelp. Vi synes dette er veldig spesielt, da man skulle tro at prøver til blodbanken var viktig å få svar på raskt. Det er for oss merkelig at ikke flere prøver rekvireres som Ø-hjelp, da blodbanken tilbyr å prioritere disse prøvene fremfor andre prøver og arbeidsoppgaver. Vi mener at rekvirentene ikke er flinke nok til å benytte seg av blodbankens Ø-hjelpstjeneste. Det kan muligens skyldes en uoverensstemmelse mellom rekvirentens og blodbankens oppfattelse av Ø-hjelpstjenestens omfang og funksjon.

Forløpsfiguren til antistoffscreening (*figur 12*) viser prøvenes forløp fra registrering i ROS PP til resultatet er tilgjengelig. Dette fordi vi ikke fikk fulgt prøver helt fra rekvisisjonen ble overført til ROS PP. Vi synes flyten i prøveforløpet var god, helt frem til resultatet av analysen var klart. Det kunne ta noe tid fra resultatet var klart til det ble manuelt overført til NSL og ProSang i følge forløpsfiguren. Ved å innføre et virtuelt samarbeid mellom Ortho vision og NSL, slik at resultatoverføringen gikk via nettverket, ville flyten mot slutten av forløpet forbedres. Den store menneskelige feilkilden ved resultatoverføringen elimineres også, dersom man kobler instrumentet til NSL. Et annet forbedringsforslag ville være å innføre en type automatisk varslings i form av et lydsignal, eller en beskjed på blodtypelabens PC-en, som gjorde bioingeniøren oppmerksom på at nye prøver til blodbanken var registrert i ROS PP, og var klar til henting ved medisinsk biokjemi. Slik kunne man korte ned tiden en prøve står og venter på benken i sentrifugerommet.

90-prosentilene vi har beregnet for antistoffscreeninger av inneliggende pasienter og av alle prøver rekvirert fra sengepostene er begge 189 minutter. Alle negative antistoffscreeninger rekvirert fra sengepostene omfatter Ø-hjelpsprøvene og rutineprøver av inneliggende pasienter. Siden det ikke var noen Ø-hjelpsprøver av inneliggende i perioden vi så på, er 90-prosentilene lik, da de baserer seg på de samme prøvene. Målsetningen til Molde Sjukehus var at 90% av alle

negative antistoffscreeninger skulle være besvart etter 120 minutter. Når vi sammenligner vårt resultat med denne målsetningen, ser vi at de ligger et godt stykke over. 120 minutter var en anslått tid, og når vi ser på våre resultater var dette anslaget litt for optimistisk. Resultater av antistoffscreening av rutineprøver fra inneliggende pasienter er likevel tilgjengelig i god tid før klinikerer trenger å ta stilling til resultatet. Det er vanskelig under slike omstendigheter å foreslå et 90-prosentil, som kan passe til situasjonen. Dette da det er mange variabler som påvirker resultatene våre, blant annet arbeidsmetoden til den ansatte. Ut i fra våre resultater beregnet fra statistikken, vil det være riktig å foreslå et 90-prosentil på 180 minutter. Men om vi tar i betraktning all informasjonen vi har omkring prøveforløpet og arbeidsmetoder, tenker vi at kvalitetsindikatoren for negative antistoffscreeninger kan stå uforandret. 120 minutter fra rekvirering til svarrapportering er et fint mål å strekke seg etter. For polikliniske prøver er 90-prosentilet 297 minutter. Vi ser at det er stor forskjell på prøver av inneliggende og polikliniske pasienter, og dette er forståelig da blodbankens ansatte vet å prioritere prøvene sine. Dessuten er det forholdene vi har nevnt tidligere som trekker opp 90-prosentilet for polikliniske prøver.

4.1.2 Hemoglobin

Om man ser på frekvensdiagrammet (*figur 13*) for polikliniske rutineprøver ligger hovedvekten av svartider i intervallet fra og med 10,5 minutter til og med 45 minutter. Vi kan se at noen prøver har svartid på mer enn 51 minutter, og disse er å betrakte som utliggerer. Den lange svartiden til utliggerne skyldes mest sannsynlig at analysen er etterrekvirert, eller har forlenget preanalytisk fase (*se underkapittel 4.1.7.*). Hovedvekten av Ø-hjelpsprøver ligger fra og med 10,5 minutter til og med 35 minutter. Grunnen til at disse prøvene behandles fortere enn rutineprøver skyldes at Ø-hjelpsprøver blir satt fremst i raket og da analyseres først. Det er ingen Ø-hjelps kanal på Sysmex, slik at prøvene som haster må stå i kø bak vanlige prøver som allerede er lastet på instrumentet. Men vi ser også av *figur 13* at noen Ø-hjelpsprøver ligger langt over dette. Disse prøvene må være etterrekvirert, ha hatt en feil ved rekvirering, eller ikke fått korrigert sitt «tatt Tidspunkt». Disse prøvene viser i alle fall ikke en reel Ø-hjelpsprøve.

I frekvensdiagrammet for inneliggende rutineprøver (*figur 14*) ligger hovedvekten av svartider i intervallet fra og med 10,5 minutter til og med 35 minutter. Dette skyldes at inneliggende prøver

enten blir tatt med en gang rekvisisjonen overføres til ROS PP, eller så overføres rekvisisjonen til ROS PP og prøven tas til et planlagt tidspunkt t.d. en runde. Vi ser at noen av rutineprøvene tar over 64 minutter, som er 90-prosentilet, og disse utliggerne er årsaket av forhold vi går inn på i underkapittel 4.1.7. Hovedvekten av Ø-hjelpsprøver fra inneliggende pasienter til hemoglobinanalysering ligger mellom 10,5 minutter og 30 minutter. Frekvensdiagrammet (*figur 14*) viser en Ø-hjelpsprøve med svartid i intervallet fra 85,5 minutter til 90 minutter, noe vi ikke kan forklare. Ideelt sett skulle denne prøven ikke hatt så lang svartid.

Forløpsfiguren for hemoglobin (*figur 15*) viser polikliniske og inneliggende prøver. Forløpet ser bra ut og det er fin flyt gjennom hele prosessen med prøven. 90-prosentilet på de ulike punktene i både det polikliniske og det inneliggende prøveforløpet er ganske like. Det som kan ta litt tid i forløpet til en hemoglobinprøve er eventuelt kø på instrumentet, og da spesielt når postprøvene har kommet. Men dette er ikke et stort problem da selve analyseringen av prøvematerialet i instrumentet tar 10 sekunder. Prøvene går raskt igjennom. Prøver som må manuelt valideres trekker opp 90-prosentilet for total behandlingstid, da de blir hengende i extended IPU. Den totale svartiden til forløpet er regnet på bakgrunn av alle tider fra statistikken i perioden vi har sett på. Her er antall prøver det er regnet 90-prosentil fra mye større enn for andre sjekkpunkter i figuren.

90-prosentilet for Ø-hjelpsprøver er beregnet fra alle inneliggende Ø-hjelpsprøver og alle polikliniske Ø-hjelpsprøver, og vi fikk et 90-prosentil på 34 minutter.

Kvalitetsindikatorprogrammet sier at 90 % av alle hemoglobinanalyser som er rekvirert som Ø-hjelp skal være besvart innen 60 minutter¹⁵. Vi foreslår at laboratoriet av den grunn bør sette ned kvalitetsindikatoren sin til 30 minutter.

4.1.3 INR

Dersom man ser på frekvensdiagrammet for polikliniske prøver (*figur 16*) ser man at de fleste av prøvene ligger fra og med 50,5 minutter til og med 85 minutter. Vi ser at noen prøver bruker lengre tid enn dette, noe som kan skyldes at resultatene må manuelt valideres i NSL. Svartider

over 127 minutter for polikliniske prøver, ser vi på som utligger. Det er få polikliniske prøver som er rekvirert som Ø-hjelp. Av de 11 Ø-hjelpsprøvene vi har, ser vi at hovedvekten ligger på rundt 60 minutter. Vi ser at det blir rekvirert veldig lite Ø-hjelpsprøver i forhold til prøver med rutineprioritet. Samtidig blir det generelt rekvirert lite prøver til INR analysing ved Molde Sjukehus, og derfor er datagrunnlaget vårt ikke av de største.

I frekvensdiagrammet for inneliggende pasienter (*figur 17*) ser man at hovedvekten av svartider ligger fra og med 35,5 minutter til og med 75 minutter. Det er en del prøver som ligger over dette, da det alltid vil være årsaker som gjør at noen prøver tar uvanlig lang tid. Vi ser av *figur 17* at det ikke er rekvirert noen Ø-hjelpsprøver i perioden fra 1 mars til 18 april. Dette viser hvor lite rekvirentene benytter seg av Ø-hjelpstilbudet som laboratoriet tilbyr.

For den polikliniske forløpsfiguren (*figur 24*) har vi bare 5 prøver å basere 90-prosentilene på. Dette gjør at vi har et veldig lite grunnlag å forholde oss til. Likevel har vi valgt å ta med resultatet, slik at vi får et forløp for de polikliniske INR-analysene. Vi mener at det er den totale svartiden man burde fokusere mest på, da dette er et mye sikrere resultat siden vi har beregnet det på bakgrunn av svartider fra statistikken. Vi ser av den polikliniske forløpsfiguren at INR prøver bruker lang tid fra den har blitt registrert i ROS PP til analysestart. Når vi var og observerte prøvene, la vi merke til at prøvene ble stående lenge på benken i poliklinikken før noen flyttet de inn på sentrifugerommet og de ble satt på. Vi vet at sentrifugen bruker 12 minutter, og man kan da se av forløpsfiguren (*figur 24*) at prøven fortsatt har 18 minutter igjen før den blir satt på instrumentet. I disse 18 minuttene vil prøven da bli stående på benk enten i poliklinikken, eller i sentrifugerommet, noe som gjør at tiden fra registrering til analysestart blir lang. Fra «analysestart» til «resultat tilgjengelig» går det over 1 time. Det er viktig å huske at her vil «analysestart» være regnet ut på bakgrunn av 5 prøver, mens «resultat tilgjengelig» vil være regnet ut på bakgrunn av statistikken. Derfor blir det ikke helt riktig å sette disse to tidene i sammenheng med hverandre, siden de er basert på ulike grunnlag.

For inneliggende pasienter er forløpet (*figur 25*) basert på åtte prøver, der fem av disse hadde en eller annen hindring som forlenget svartiden unødige. Vi ser derfor at våre svartider i forløpsfiguren er veldig usikre, og basert på et for snevert grunnlag. Basert på prøver tatt under ideelle omstendighet tror vi at forløpet til INR analyser ville sett veldig annerledes ut. Vi anbefaler ikke å bruke disse tidene. 90-prosentilet for «resultat tilgjengelig» er basert på prøver tatt fra statistikken, og dermed vil dette gi en riktigere fremstilling av total svartid.

Siden vi hadde så lite Ø-hjelpsprøver har vi valgt å basere 90-prosentilet på alle prøver som er rekvirert fra sengepostene, uansett prioritet. Da fikk vi et 90-prosentil for Ø-hjelpsprøver som er 121 minutter. I tillegg har vi regnet et 90-prosentil for alle prøver som er rekvirert til INR analysering, og vi fikk da et resultat på 119 minutter. Grunnen til at vi har gjort dette var at kvalitetsindikatorprogrammet til Molde hadde gjort det samme for troponin T, da det også ble rekvirert særs lite Ø-hjelpsprøver til denne analysen. Siden det ikke finnes en kvalitetsindikator for INR fra før, har vi valgt å bruke samme metode som de gjorde i kvalitetsindikatorprogrammet. Vi foreslår et 90-prosentil på 120 minutter for alle prøver rekvirert til INR analysering. Det vil si at medisinsk biokjemi ved Molde Sjukehus burde sette seg et mål om at 90 prosent av alle INR analyser skal ha et resultat tilgjengelig for rekvirenten innen 120 minutter.

4.1.4 CRP

Frekvensdiagrammet for prøver av polikliniske pasienter (*figur 18*) viser en hovedvekt av svartider i intervallet fra og med 60,5 minutter til og med 105 minutter. For polikliniske prøver rekvirert som Ø-hjelp ser vi at hovedvekten ligger fra og med 40,5 minutter til og med 60 minutter. Utover dette ser vi at for både rutineprioriterte prøver og Ø-hjelpsprøvene så har en del prøver lengre svartid, opp imot et døgn. Det er flere grunner til dette, blant annet at prøver kan være etterrekvirerte. Men som nevnt tidligere i kapittel 2 materialer og metoder har vi valgt å ta med alle prøver innenfor et døgn. Av *figur 18* ser vi at det er prøver rekvirert med rutineprioritet som dominerer, men at det likevel blir rekvirert en del Ø-hjelpsprøver for CRP. Vi ser at Ø-hjelpsprøvene har generelt kortere svartid enn prøver med rutineprioritet, noe som gjenspeiler viktigheten med å rekvirere prøver som Ø-hjelp dersom det haster å få resultatet.

I frekvensdiagrammet for prøver av inneliggende pasienter (*figur 19*) ser vi at hovedvekten av svartider ligger fra og med 40,5 minutter til og med 90 minutter. Prøver som er rekvirert som Ø-hjelp har en hovedvekt fra og med 50,5 minutter til og med 65 minutter. Vi ser av *figur 19* at det blir rekvirert få Ø-hjelpsprøver i forhold til rutineprioritetsprøver for inneliggende pasienter. For Ø-hjelpsprøver har Cobas en egen kanal, Stat-gaten, hvor disse blir satt på. Dette gjør at prioriteringen av disse prøvene blir enklere, og man får analysert prøvene mye fortere.

For CRP har vi fulgt Valenstein¹³ sitt råd om å ha 500 rutineprøver med i datagrunnlaget. For inneliggende pasienter har vi 501 prøver, og for prøver fra polikliniske pasienter har vi 503 prøver. For Ø-hjelpsprøver har vi ikke klart å samle 500 prøver, da det ikke blir rekvirert mange nok. Totalt har vi 255 prøver som er rekvirert som Ø-hjelp, der 43 av prøvene er fra inneliggende pasienter og resten er fra polikliniske pasienter. Selv om dette er under 500 prøver, har vi likevel et solid grunnlag.

Forløpsfiguren for polikliniske prøver (*figur 24*) viser at prøvene bruker rundt 70 minutter fra prøven er registrert i ROS PP til analysestart. Prøven må stå på benk før den settes i sentrifugen, slik at den får tid til å koagulere. Ingen prøver blir sentrifugert før koagulasjonen er fullstendig, dette kan ta opp mot en halv time⁹. Når prøven er levert til instrumentet kan det ta tid før den blir satt på hvis prøvemengden er stor. Dersom Ø-hjelpsprøver behandles alene, blir den manuelt håndtert. Denne særbehandlingen er påkrevd og gjør at 90-prosentilet for Ø-hjelp skiller seg fra rutineprøver.

I forløpsfiguren for prøver fra inneliggende pasienter (*figur 25*) ser vi at det tar hele 34 minutter før prøven blir registrert i ROS PP. Dette har med hvor lang tid bioingeniørene bruker på å ta blodprøven. Det er flere uforutsette hendelser som kan oppstå, og som vil forlenge tiden det tar før prøven registreres i ROS PP. Vi ser også at prøvene bruker en del tid fra registrering i ROS PP til analysestart. Grunnene til dette vil vi gå inn på i delkapittelet om forhold som forlenger

svartiden. CRP er en analyse som ofte rekvireres før pasienter skal få medisin av ulikt slag, for å se at de er i form og vil takle behandlingen, da spesielt kreftpasienter. Det er derfor ikke usannsynlig at svartiden virker lang, når slike prøver rekvireres i forkant av pasientens ankomst på sykehuset.

For Ø-hjelpsprøver er 90-prosentilet basert på alle prøver som er rekvirert som Ø-hjelp, og vi fikk da et 90-prosentil på 81 minutter. Vi ser av våre tall at Ø-hjelpsanalyser går mye raskere enn rutineanalyser, og at det hjelper å bruke laboratoriets tilbud om prioritert analysering. For CRP er det ikke etablert en kvalitetsindikator, og basert på våre resultater er vårt foreslåtte 90-prosentil 80 minutter for alle prøver som er rekvirert som Ø-hjelp. Dette vil si at vi mener seksjonen burde ha et mål om at 90 prosent av alle prøver rekvirert som Ø-hjelp, bør ha et resultat tilgjengelig etter 80 minutter. Vi vet at Molde Sjukehus akkurat hadde begynt å bruke RST glass istedenfor tradisjonelle serum-gel glass ved Ø-hjelp. Disse glassene trenger bare å stå på benken i 5 minutter for å oppnå fullstendig koagulasjon. Når dette blir fullstendig implementert i deres rutiner, vil 90-prosentilet for CRP kunne senkes ytterligere. I perioden vi har sett på regner vi med at det er prøver tatt både på RST og serum-gel glass. Våre tall vil derfor trekkes opp på grunn av de prøvene som måtte koagulere i 30 minutter før sentrifugering. Vi håper at når det kun brukes RST glass så kan kvalitetsindikatoren senkes fra 80 minutter til 60 minutter. Men dette er noe som må undersøkes ved et senere tidspunkt, og ikke i denne oppgaven.

4.1.5 Troponin T

Det ble bare rekvirert 36 prøver med rutineprioritet av polikliniske pasienter som skulle til analysen troponin T i perioden fra 1. mars til og med 18.april. Det er et lite antall prøver, men så er det da heller gledelig at ikke flere polikliniske pasienter skal utredes for hjerteinfarkt. Dersom vi studerer frekvensdiagrammet som viser svartidene fra de polikliniske troponin T-analysene (*figur 20*), ser vi at det er flest prøver i intervallet fra og med 55,5 minutter til og med 85 minutter. De to polikliniske Ø-hjelpsprøvene har lagt seg i det samme intervallet. Det at kun to av 38 polikliniske prøver, som skal til analysering for hjerteinfarktmarkører, rekvireres som Ø-hjelp er overraskende. Om det finnes tilfeller der Ø-hjelpstilbudet skal benyttes må det være under omstendigheter som dette, der rask og riktig diagnose samt igangsetting av behandling er

essensielt for pasienten. Frekvensdiagrammet for prøver av inneliggende pasienter til troponin T-analysering (*figur 21*), er basert på 210 prøver. Av disse er bare to prøver rekvirert som Ø-hjelp. Dersom vi ser på hvordan svartidene for prøver av inneliggende pasienter fordeler seg, ser vi at hovedvekten ligger i intervallet fra og med 40,5 til 90 minutter. De to Ø-hjelpsprøvene har svartider mellom 55,5 minutter og 70 minutter.

Svartider på over 100 minutter, når det gjelder troponin T-analysering, ser vi på som lite troverdige. I prosedyren for infarktdiagnostikk³³ ved Molde Sjukehus, står det at klinikerens skal rekvirere en prøvepakke kalt «infarktstatus innkomst» ved pasientens ankomst. Denne prøvepakken omfatter første og andre prøve til troponin T-analysering. Første prøve tas umiddelbart etter innleggelse av pasienten, og den andre prøven tas tre til seks timer etter innleggelse, fortrinnsvis på laboratoriets faste runder. Når første og andre prøve til troponin T-analysering rekvireres som en prøvepakke, vil begge rekvisisjonene overføres til ROS PP samtidig. Selv om den andre prøven ikke tas før flere timer senere, vil den dersom uforandret stå med rekvireringstidspunktet som «tatt Tidspunkt» i statistikken. Svartiden vil altså bli lenger for den andre prøven, da den ikke blir tatt umiddelbart etter pasientens innleggelse, men til en avtalt tid. Dette kan være grunnen til at flere prøver, både av polikliniske og inneliggende pasienter, har lange svartider. Siden vi ikke vet sikkert at alle bioingeniørene endrer på tidspunktet for når andre prøve blir tatt, har vi en svakhet ved statistikken som gjør at resultatene for troponin T-analysen blir noe usikre.

Vi har ikke fått kartlagt forløpet til polikliniske prøver, da det ikke ble rekvirert noen den uken vi observerte prøveflyten ved seksjonen. I forløpsfiguren (*figur 24*) har vi derfor bare tatt med den totale svartiden for polikliniske troponin T-analyser basert på polikliniske rutineprøver og Ø-hjelpsprøver i den interne poliklinikken hentet fra statistikken. Prøver til troponin T-analysering av inneliggende pasienter fikk vi derimot observere, og deres forløp er presentert i *figur 25*. 90-prosentilene for sjekkpunktene er basert på informasjon fra sju prøver, der vi kjenner til hindringer i sammenheng med to av prøvene som forlenget deres preanalytiske fase. Vi innser at dette er et snevert antall prøver å beregne 90-prosentiler av, og ber derfor leseren være kritisk til tidene i forløpsfiguren. Total svartid på rutineprøver av inneliggende pasienter til troponin T-

analysering, er basert på alle prøvene fra statistikken, og er et sikrere resultat enn tidene ved hvert av sjekkpunktene. Total svartid for Ø-hjelpsprøvene er basert på alle prøver rekvirert fra sengepostene. Forløpsfigurene er mer ment som en visualisering av et ideelt prøveforløp, for å skape innsikt i laboratoriets prøveflyt, og ikke som en eksakt vitenskap.

Når vi regnet ut 90-prosentiler for total svartid på alle rekvirerte troponin T-analyser, fant vi at 90 % av prøvene var besvart etter 130 minutter. I kvalitetsindikatorprogrammet¹⁵ til Molde Sjukehus er målsettingen at 90 % av alle prøver rekvirert ikke skal bruke mer enn 120 minutter fra registrering i ROS PP til svarrapportering. Vi har målt tiden en prøve bruker helt fra rekvisisjonen overføres til ROS PP til svarrapportering, så vårt intervall for TAT har med flere prosessstrinn enn det som omtales i kvalitetsindikatorprogrammet¹⁵. Fra rekvisisjonen overføres til ROS PP og til prøven er registrert i ROS PP tar det vanligvis ikke lang tid. Så selv om vi ikke direkte kan sammenligne vårt resultat med kvalitetsindikatoren, så mener vi at seksjonen har nådd sitt mål. Vi tror på bakgrunn av observasjonene våre, at det tar om lag ti minutter fra rekvisisjonen overføres til ROS PP til prøven registreres. Med det i tankene tror vi at 90-prosentilet for troponin T-analysen ikke er så forskjellig fra laboratoriets målsetting.

4.1.6 Kreatinin

Dersom vi ser på frekvensdiagrammet for polikliniske prøver til kreatinin (*figur 22*) ser vi at hovedvekten ligger i intervallet fra og med 55 minutter til og med 100 minutter. Vi ser at de få prøvene over 145 minutter har uvanlig lang svartid. Disse utgjør bare 10 % av alle prøvene og representerer prøver som har møtt tidkrevende hinder, eller lignende i sitt forløp. Studerer man Ø-hjelpsprøvene ser man at hovedvekten ligger i intervallet fra 45,5 minutter til og med 75 minutter. De Ø-hjelpsprøvene som har svartid lenger enn 120 minutter, er påvirket av faktorer vi vil omtale underkapittelet 4.1.7.

På frekvensdiagrammet til inneliggende prøver (*figur 23*) ligger hovedvekten av svartider i intervallet fra 45,5 minutter til og med 100 minutter. Store deler har også kortere svartider og vi

anser alle svartider under 125 minutter som greie. Men de over 125 minutter har brukt uvanlig lang tid, og det kan skyldes en rekke faktorer.

Forløpsfiguren over polikliniske kreatininprøver (*figur 24*) er basert på 20 prøver. Forløpet viser en god flyt, og prøvene får stå i cirka 30 minutter før sentrifugering, som anbefalingene sier. Totale svartider er også fine for både Ø-hjelp- og rutine-analyser, med tanke på at bare selve analyseringen tar 10 minutter. Forløpsfiguren for kreatininprøver av inneliggende pasienter (*figur 25*) viser også en fin flyt gjennom forløpet. Totale svartider for Ø-hjelpsanalyser er bare lagt til i figuren og dette tallet er ikke i sammenheng med forløpstidene, da vi ikke har kartlagt et eget Ø-hjelpsforløp.

90-prosentilet for Ø-hjelpsprøver til kreatininanalysering er 85 minutter, og dette er basert på 322 prøver. Kvalitetsindikatoren for Ø-hjelpsprøver til kreatininanalysering sier at 90 prosent av alle prøver som er rekvirert som Ø-hjelp skal være besvart innen 90 minutter¹⁵. Vi foreslår på bakgrunn av vårt resultat, at laboratoriet senker kvalitetsindikatoren til 80 minutter, slik at de har et strengere mål å jobbe mot.

4.1.7 Forhold som kan påvirke svartiden

Alle de ulike analysene har prøver som tar uvanlig lang tid, i forhold til hovedvekten. Det er flere grunner til at en svartid kan forlenges. Det tidspunktet når rekvirenten sender en rekvisisjon over i ROS PP, er tidspunktet som i statistikken vil hete "Tatt Tidspunkt" og som er vårt utgangspunkt. Dersom rekvirenten avtaler med pasienten at han skal gå i poliklinikken ved neste anledning for å ta blodprøver og så sender rekvisisjonen, vil tidspunktet i statistikken ikke reflektere tidspunktet når prøven faktisk ble tatt. Dette med mindre de ansatte ved laboratoriet endrer tidspunktet, noe de skal gjøre ifølge seksjonslederen. Men det er ikke alltid dette blir gjort. Når vi ser på prøvens svartid vil den virke lenger enn den egentlig er, da det gikk en stund fra rekvisisjonen ble sendt over i ROS PP til pasienten dukket opp i poliklinikken. Det kan faktisk gå så lenge som en dag, eller over helgen før prøven blir tatt. Når tatt-tidspunktet så ikke korrigeres, presenteres dette som en stor feilkilde i statistikken. For inneliggende pasienter

hender det også ofte at en rekvirent rekvirerer prøven til å bli tatt ved et planlagt tidspunkt frem i tid. Rekvirenten har mulighet til å velge tidspunkt selv. Laboratoriet ønsker at flest mulig prøver skal rekvireres til faste tider når det er runde. Men gis det beskjed om at prøven ønskes tatt klokken 10, går en bioingeniør til det tidspunktet. Tatt-tidspunkt for slike prøver vil også være tidspunktet når rekvisisjonen overføres til ROS PP, om dette ikke korrigeres. Og svartidene blir unødig lange.

Etterrekvirering er en annen situasjon der svartiden på den etterrekvirerte analysen ikke vil reflektere et ideelt forløp. Dersom det allerede finnes prøvemateriale på pasienten, vil man i noen tilfeller bruke dette istedenfor å ta en ny prøve, når situasjonen tilsier at det går fint. Da vil tatt-tidspunkt for den etterrekvirerte analysen blir det samme som for prøven analysen blir gjort fra. Vanskelige prøvetakinger vil kreve tid, da flere bioingeniører forsøker å ta prøve. I tillegg møter man pasienter som ikke alltid er like lett å kommunisere med, eller som har handikap som gjør prøvetakingen utfordrende. Prøvetaking av barn har vi omtalt i teoridelen, og vi skjønner at slike prøver vil ta noe lenger tid fra rekvirering til svarrapportering. Dette da bioingeniørene er opptatt av å skape trygge situasjoner for barnet, slik at det går hjem med gode erfaringer.

For prøver til hemoglobinanalysering er det to faktorer som kan trekke opp svartiden. Hemoglobin er en veldig populær analyse, og mange sendeprøver til hemoglobinanalysering mottas hver dag. Det hender at prøver fra sykehusets pasienter kommer midt opp i analyseringen av postprøver, og det oppstår kø på instrumentet. Ø-hjelpsprøvene blir selvsagt flyttet fremst i køen. Den andre faktoren som påvirker hemoglobinsvartider er behovet for manuell validering, som vi har omtalt mer detaljert i underkapittel 1.7.3.

Personen som har ansvaret for koagulasjonsinstrumentet STA R, har også ansvaret for blodgass. Blodgass er en ferskvare som er nødt å bli analysert så raskt som mulig etter at prøven er tatt. Dette gjør at blodgassanalyser fort blir prioritert fremfor koagulasjonsanalyser. Andre faktorer som kan påvirke svartidene til analyser av INR, er at prøven er rekvirert lenge før den blir tatt, eller at det er kø ved sentrifugen slik at prøven blir stående lenge på benk.

Analysen på Cobas krever serum som prøvemateriale. Av den grunn må prøver sentrifugeres, men før sentrifugering skal blodet ha koagulert. Dersom man bruker serum-gel-glass kan blodet bruke opp mot en halv time på å koagulere. Dersom man bruker RST-glass koagulerer blodet etter cirka 5 minutter på benken. Den nødvendige sentrifugeringen tar 12 minutter, og man skjønner av dette at prøver til Cobas bruker lang tid på å nå instrumentet. I tillegg kan det oppstå kø ved sentrifugene, da det bare er to sentrifuger som nyttes til blodprøver. Når prøvene har blitt levert på rommet der Cobas står, plasseres de på benken. Herfra flyttes prøvene manuelt over i en primitiv maskin som fjerner korkene fra prøveglassene. Når korkene er fjernet, flyttes prøvene over i stativer. Fullastede stativer plasseres på brett. Brettene plasseres så i lastesone på instrumentet, og kjøres automatisk inn i instrumentet etter at man har trykket på startknappen. Her er det veldig mye flytting av prøver fra stativ til stativ, noe som blir svært tidkrevende når man ser på alle prøvene som behandles i løpet av en vakt. Dersom en Ø-hjelpsprøve dukker opp, fjernes korken manuelt og prøven settes direkte i et stativ. Umiddelbart vil en ansatt sette stativet i STAT-gaten og trykke start, slik at prøven kommer inn i instrumentet og plasseres først i køen til analysering. Lang svartid på prøver som analyseres på Cobas kan også skyldes postprøver. CRP og kreatinin er blant de populære analysene som Molde Sjukehus gjør på veldig mange postprøver. Det er derfor ikke uvanlig at prøver fra sykehusets pasienter blir stående i kø på instrumentet inn i mellom postprøvene. De ulike modulene har sine begrensninger (*se underkapittel 1.7.1*), og midt på dag kan det være stort press på disse.

Observasjonseffekten omtalte vi kort i teorikapittelet 1.3., og det er en faktor som påvirker svartidene i positiv retning. Når vi studentene kartla prøveforløp, ble de ansatte oppmerksomme på at vi tok tiden på prøver. Dette kan ha påvirket dem til å arbeide litt mer effektivt, når vi var i nærheten. Dermed hadde observasjonseffekten innvirkning på våre kartlagte prøveforløp. Betydningen av denne effekten kan vi ikke fullt ut vurdere, da vi ikke har mulighet til å kartlegge prøveforløpet uten en observatør. Det vi kan si med sikkerhet er at svartidene vi samlet inn ble kortere, enn om vi ikke fysisk hadde observert prøveflyten.

Som vi mistenkte, gikk prøveflyten i stå ved vaktskiftet. Ved flere anledninger observert vi at prøver ikke ble svart ut i rimelig tid. Det var dømer på at prøver, som ikke hadde blitt registrert i ROS PP, ble analysert og satt til arkivering, før bioingeniørene merket at resultatet ikke ble

koblet til prøvenummeret. Det hendte også at prøver med unormalt resultat ble satt til arkivering, før den hadde blitt analysert på nytt og fått et resultat som kunne valideres. Antallet ansatte som var på arbeid frem til senvaktene kom, varierende. Dersom det fremdeles ventet pasienter i poliklinikken, var bioingeniørene opptatt med å ta unna køen før de stengte. Det var også typisk at avdelingene rekvirerte blodprøver i dette tidsrommet. Av den grunn stoppet flyten av prøver gjennom seksjonen, da de gjenværende på jobb fokuserte på pasientene. Når senvaktene kom på jobb, var det lite tid til å sette seg inn i situasjonen på seksjonen, før alle tidligvakene hadde gått hjem. Dermed ble senvaktene kastet ut i en uoversiktlig situasjon og måtte bruke en del tid på å gjenvinne kontroll med prøveflyten. Vi vet at seksjonen har fått gehør for å prøve ut en ordning med 8-timers arbeidsdag, for å utbedre situasjonen omkring dette vaktskiftet.

4.2 Utbedring av flaskehalser

I løpet av vår tid på medisinsk biokjemi har vi gjort oss noen nyttige observasjoner. Når vi senere i oppgaveprosessen begynte å studere resultatene våre, kom det godt med at vi hadde brukt så mye tid på å observere prøveflyten. Vi kunne da finne forklaringer på hvorfor svartidene ble forlenget, og identifisere flaskehalser i prøveforløpene. Den første flaskehalsen vi vil påpeke er benken i poliklinikken, som er blitt et stoppested i prøveflyten. Dette stoppestedet er merket i kartet over medisinsk biokjemi (*figur 1*). Her samles alle typer prøver, så nær som prøver til blodgassanalyse. Problemet med benken i poliklinikken er at prøver, selv de som ikke skal koagulere, blir stående her i lang tid. Vi tror at prøveflyten ville gått bedre om prøvene ble plassert direkte i stativet på sentrifugerommet. Ved å fjerne stoppestedet på benken i poliklinikken, kommer prøvene raskere frem til første delingspunkt i forløpet. Fra benken i sentrifugerommet går hemoglobinprøvene direkte til Sysmex, og prøver til Cobas og STA R settes i sentrifugen. Sjansen for at en prøve settes i sentrifugen så fort den har koagulert øker betraktelig, når prøven allerede finnes på sentrifugerommet og ikke står i poliklinikken. Dette fordi flere ansatte passerer prøvene på sentrifugerommet og vil sørge for at disse blir satt i sentrifugen. Slik kan man nytte de ansattes bevegelsesmønster til å forbedre flyten i prøveforløpet. Fra en observatørs perspektiv virker det ikke utfordrende å plassere prøvene direkte i stativet på sentrifugerommet, da de ansatte uansett må transportere prøvene.

Inne på sentrifugerommet er det en utfordring at prøver blir stående i sentrifugen, etter at den har stoppet. Vi vet det finnes en uskreven regel som sier at de ansatte i poliklinikken har ansvaret for å fordele prøvene til ulike instrumenter. Dette betyr ikke at andre ikke tar denne oppgaven, men at ansvaret ofte faller på de i poliklinikken. Dersom det er travelt i poliklinikken, stopper prøveflyten opp. Vi tror at om alle involverer seg mer i fordelingen av prøver, ville ikke prøveflyten være så avhengig av pasientpågangen i poliklinikken. Da kan man sikre en god flyt av prøver gjennom hele laboratoriet på dagvakten. Ved å skape mer bevissthet omkring dødtid og hvordan denne kan nyttes til å forbedre prøveflyten, tror vi at laboratoriets flaskehalser vil ha liten innvirkning på svartider.

Det er forhold i den postanalytiske fasen som kan utbedres, og som vil påvirke svartiden positivt. Fra en observatørs perspektiv ser vi ikke hvorfor extended IPU til Sysmex må befinne seg på et annet rom. Dersom extended IPU hadde vært tilgjengelig på datamaskinen ved siden av instrumentet, ville prøver til manuell validering trolig ikke blitt hengende i instrumentets programvare like lenge. Bioingeniøren tilbringer mest tid inne på instrumentrommet. Her kan han følge med på prøver i instrumentet ved hjelp av instrumentets IPU. Dersom han samtidig og på samme sted hadde tilgang til extended IPU, ville han blitt bevisst på prøver som trenger manuell validering raskere og oftere. Ofte fordi han ikke trengte gå ut fra rommet der han arbeidet for å sjekke extended IPU inn i mellom andre arbeidsoppgaver.

Den postanalytiske fasen for INR-prøver kunne vert kortet ned, dersom det hadde blitt innført autovalidering av resultater innenfor referanseområdet. Vi vet ikke hvorfor dette ikke er implementert allerede, eller om det finnes andre grunner til at dette ikke kan gjennomføres. Det vi har observert er i alle fall at resultater kan bli stående lenge og vente på eventuell manuell validering, eller underkjenning i NSL. Og dette forlenger svartiden på INR analyser.

Flere ganger har vi påpekt at det rekvireres få prøver med Ø-hjelpsprioritet. Resultatene våre viser tydelig hvor få prøver til hver analyse dette gjelder, og at det er tidsbesparende for rekvirenten å nytte tilbudet om prioritert analysing. Våre resultater er i tråd med

seksjonslederens initiale inntrykk, og sammen former de et argument som taler for å fremme bruken av Ø-hjelpstilbudet.

4.3 Drøfting av oppgavedesignet

Den største styrken ved oppgaven er at vi som valgte å skrive den, hadde kjennskap til laboratoriet og sykehuset. Vi var allerede kjent med prøveforløpet og arbeidsrutiner blant ansatte, og brukte ikke tid under bachelorarbeidet på å sette oss inn i disse tingene. Vi hadde på forhånd, lenge før oppgavevalget, tenkt over hvordan en slik oppgave kunne gjennomføres, og møtte ingen ukjente utfordringer i kartleggingen av prøveforløpet, eller det praktiske arbeidet. Det vi viste mindre om var rekvireringssystemene, som vi satte oss inn i underveis. En annen styrke ved oppgaven og resultatene er at vi som gruppe har brukt mye tid på å sikre at det vi har gjort er riktig. Flere ganger har vi gått gjennom og redigert datagrunnlaget vårt, slik at bare akseptable prøver har fått bli med. Vi har oppsøkt sykehuset for å hente ut ytterligere informasjon enn det vi fikk fra statistikken, slik at resultatene våre kunne sammenlignes med kvalitetsindikatorene.

Det er flere små feilkilder som kan ha påvirket resultatene våre. Når det kommer til det praktiske arbeidet, er det spesielt en faktor som kan ha påvirket arbeidet vårt. Dette er at vi ikke har klart å følge prøvene hele veien. T.d. fikk vi ikke alltid med oss når bioingeniøren fikk beskjed om at prøver skulle tas på avdeling, eller i akuttmottaket. I stedet for å starte klokken når bioingeniøren fikk beskjed, startet vi heller da klokken når bioingeniøren gikk. Dette gjorde vi for å ikke gå glipp av prøver. Vi tenkte at det var viktigere å få med resten av prøveforløpet enn å utelate prøven helt. Andre ganger fikk vi ikke med oss at prøven ble flyttet fra en plass til en annen. Dette gjorde at vi enten satte opp et cirka tidspunkt, eller lot det stå blankt i skjemaet. Vi prøvde så godt vi kunne å fylle inn disse tidspunktene ut i fra informasjonen vi hadde tilgjengelig i ROS PP. T.d. om vi ikke fikk med oss når prøven ble hentet fra sentrifugen, kunne vi regne oss frem til cirka tidspunkt, siden vi visste at sentrifugen brukte 12 minutter.

En annen svakhet med oppgaven er at vi ikke hadde kapasitet til å kartlegge alle prøvene for hver analyse i den uken vi var å gjorde det praktiske arbeidet i Molde. Dette er fordi vi bare var tre studenter som tok tidene på de ulike prøvene. Av den grunn måtte vi bestemme hvilke prøver vi

skulle følge, dersom vi fikk flere prøver på en gang. Vi valgte å følge prøver til de analysene som vi hadde lite svartider av på det gitte tidspunktet. Derfor ble det ikke en tilfeldig utvelgelse, men en som var basert på hvor mange prøver vi hadde samlet inn. For noen av analysene har vi ikke klart å kartlegge mange nok prøver. Dette gjelder da spesielt troponin T og INR, hvor vi har under ti prøver på hver. På grunn av kapasiteten vår har vi ikke klart å få et helt reelt bilde av hvordan forløpet arter seg ved de ulike sjekkpunktene på skjemaet vårt. Totaltiden er mer reel siden vi der har fått et mye større grunnlag enn bare de prøvene vi fulgte. Siden vi ikke har et helhetlig grunnlag, så setter dette begrensninger for hva vi kan uttale oss om.

Vi valgte å avrunde tidene våre til desimaler av minutter når vi overførte informasjonen fra skjema til Excel, og avrundet videre til hele minutter når vi regnet ut 90-prosentiler til forløpsfigurene. Dette gjør at noe tid vil gå tapt, og noe tid vil bli lagt til. Der er en mulighet for at dette vil gå opp i opp, men der er også en sjanse for at vi har tatt bort mer tid enn vi har lagt til. Av den grunn kan det være noe usikkerhet rundt de målte svartidene. Vi føler at denne er såpass liten at det ikke vil utgjøre en signifikant forskjell på resultatene våre. Men i ettertid ser vi at det kunne være lurt å bruke klokkeslett istedenfor stoppeklokke, slik at vi hadde sluppet avrundingen og omarbeidingen av innsamlede svartider.

For svartider hentet fra statistikken hersker det også stor usikkerhet. Alle resultatene vi har presentert er en refleksjon av den enkle informasjonen vi har fått i sammenheng med tidspunkter for når rekvisisjoner overføres til ROS PP og når et svar rapporteres. Det er en rekke faktorer og forhold som påvirker svartidene vi har hentet ut, og noen av disse har vi klart å identifisere samt klargjøre konsekvensene av. Likevel endres ikke det faktum at statistikken vi har brukt har svakheter, og at resultatene av våre utregninger blir usikre. Til dømes finnes det ingen informasjon tilgjengelig for oss som ville klargjøre når en lang svartid skyldes emergency stop på instrumentet, eller om prøvetakingstidspunktet ikke har blitt korrigert. Usikkerheten rundt resultatene får vi ikke gjort noe med, men vi har prøvd etter beste evne å male et riktig bilde av prøvenes forløp og tidsbruk.

Designet av oppgaven vår kunne ha vært bedre. Man må ha gjennomgått prosessen med å skape oppgaven, før man legger merke til svakhetene i designet. I ettertid skulle vi ønske at vi hadde sett statistikken vi skulle bruke, før vi startet på planleggingen av det praktiske arbeidet. Da hadde vi kanskje hatt et bedre innblikk i hvordan vi skulle bruke tallmaterialet, og hvilken informasjon som var tilgjengelig for oss i statistikken. Vi kunne ha fått en klarere ide om hvor fokuset skulle ligge. Dersom vi hadde sett statistikken på forhånd ville vi muligens nyttet klokkeslett og ikke stoppeklokke, for sekundene vi registrerte utgjorde lite i den nødvendige bearbeidingen av svartidene. Vår største utfordring, og det vi har brukt mye tid på, er å sette oss inn i de ulike datasystemene ved sykehuset. Begrepsforvirring og usikkerhet rundt begreper brukt i datasystemene og statistikken skapte tvil i utformingen av resultater, da vi ofte lurte på om vi hadde tolket informasjonen riktig. Nå innser vi at en grundigere innføring i ROS, ROS PP, NSL og ProSang, ville ha vært gunstig å ha før vi startet på innsamlingen av data.

5 Konklusjon

Av våre resultater ser man at det rekvireres for lite Ø-hjelpsprøver, og at laboratoriets tilbud ikke nyttes fullt ut. Resultatene viser at Ø-hjelpsprøver bruker kortere tid og at det nytter å rekvirere prøver som Ø-hjelp. Noen av analysene har svært dårlig datagrunnlag, som gjør at man ikke kan stole på alle resultatene. For å presentere hvor lang tid prøver bruker fra rekvirering i ROS PP til svarrapportering, beregnet vi 90- prosentiler av svartidene. 90-prosentilene som vi har kommet med er forslag til nye målsettinger i kvalitetsindikatorprogrammet, og disse har et tilfredsstillende datagrunnlag. 90-prosentilene som vi har kommet med er forslag til nye målsettinger i kvalitetsindikatorprogrammet, og disse er beregnet på et tilfredsstillende grunnlag.

- For antistoffscreening mener vi at 180 minutter er et greit 90-prosentil, basert på vårt resultat, men at seksjonen burde greie målet på 120 minutter. Konklusjonen blir derfor at dersom de blant annet standardiserer arbeidsmetoden på blodtypelaben, er 120 minutter oppnåelig.
- For hemoglobin anbefaler vi laboratoriet sterkt å sette ned kvalitetsindikatoren til 30 minutter, for å få frem hvor raske de faktisk er.
- Konklusjon for analysen INR er at 90 prosent av alle prøver er ferdig analysert etter 120 minutter. Fordi det er liten forskjell mellom polikliniske og inneliggende Ø-hjelpsprøver foreslår vi en samlet kvalitetsindikator på 120 minutter for denne analysen.
- Vi foreslår at seksjonen etablerer en kvalitetsindikator for Ø-hjelpsprøver til CRP analysering på 80 minutter, da våre resultater tyder på at dette er tilstrekkelig lang tid.
- Ved analysen troponin T var det ikke mulig med direkte sammenligning mellom resultat og kvalitetsindikator. Alt tyder på at de har nådd målet sitt på 120 minutter, da resultatet stemte overens med kvalitetsindikatoren og det er en rimelig svartid.

- På grunn av gode resultater for 90-prosentilet av Ø-hjelpsprøver til kreatininanalysen, foreslår vi å sette ned kvalitetsindikatoren med 10 minutter, fra 90 minutter til 80 minutter.

Vi konkluderer med at seksjonen for medisinsk biokjemi ved Molde Sjukehus har forbedringspotensial med tanke på svartider, men at det ikke vil kreve mye av dem å nå våre foreslåtte målsettinger.

Forløpsfigurene, uavhengig av analysenes grunnlag, viser noen forløp med uheldige tendenser. Prøveforløpet ser ut til å påvirkes av pasientpågangen i poliklinikken, og flyten er dårligere når bioingeniørene ansvarlig for prøvetakingen er opptatt. Forløpet preges også av mye upraktisk flytting av prøver fra sted til sted. Disse faktorene reflekteres i unødig venting for prøvene. Med en mer direkte rute, ville fordelingen av prøver på laboratoriet gått raskere. Så langt det lar seg gjøre tror vi laboratoriet vil tjene på å følge våre utbedringsforslag med tanke på flaskehalsen i prøveforløpene.

6 Litteraturliste

¹ Rådgivende utvalg for kvalitetsutvikling og akkreditering (RUFKA). Tre kvalitetsindikatorer for medisinske laboratorier [internett]. Bioingeniøren: Rådgivende utvalg for kvalitetsutvikling og akkreditering (RUFKA); 16.10.2013 [oppdatert 24.01.2017; sitert 26.04.2017]. Tilgjengelig fra: <https://www.bioingenioren.no/fag/fag-i-praksis/2013/tre-kvalitetsindikatorer-for-medisinske-laboratorier/>

² Norsk helseinformatikk AS. CRP [internett]. Trondheim: NHI Norsk helseinformatikk, 2014. [hentet 26.04.017]. Tilgjengelig fra: <https://nhi.no/sykdommer/infeksjoner/undersokelser/crp-hva-er-det/>

³ Kvannes J., Ulset R.A. Sysmex XN-1000 Resultatvurdering. EQS Helse Møre og Romsdal HF [internett]. 18. januar 2017 [hentet 11.05.2017]; dokument 18026 (versjon 1.4): Side 1. Antall sider 11. Tilgjengelig fra: http://eqshmr/cgi-bin/documnt.pl?pid=hmr&DocumentID=*****&UnitID=114

⁴ Norsk helseinformatikk AS. Antikoagulasjonsbehandling. [internett]. Trondheim: NHI Norsk helseinformatikk; 2013. [hentet 26.04.17] Tilgjengelig fra: <https://nhi.no/sykdommer/hjertekar/behandlingar/antikoagulasjon-marevan/>

⁵ Sysmex. XN-Superbrukerkurs. (Kopi av powerpoint funnet i prosedyreperm for sysmex ved Molde Sjukehus) 30.januar – 02.februar 2012.

⁶ Sivertsen, M. NSL: Arbeidsliste. 2. utgave. Molde: Medisinsk Biokjemi ved Molde Sjukehus, EQS; 2016. Side: 1 Antall sider 3.

⁷ Norsk Helseinformatikk AS. Ordliste. [Internett]. Trondheim: NHI Norsk Helseinformatikk; 2017 [hentet 26.04.17] Tilgjengelig fra: <https://nhi.no/ordliste/#>

⁸ ProSang Laboratory information system. ProSang. [Internett]. Stockholm: (DATO) [hentet 26.04.17] Tilgjengelig fra: <https://www.prosang.com/>

⁹ BD – blood and urine collection [Internett]. BD-vacutainer Rapid Serum Tube (RST). United States: Blood and urine collection; 2017 [hentet 22.05.2017]. Tilgjengelig fra: <http://www.bd.com/vacutainer/rst/>

¹⁰ Wilde, A. Urban dictionary. [Internett]. 21.februar 2008. [hentet 30.04.2017]. Tilgjengelig fra: <http://www.urbandictionary.com/define.php?term=turn%20around%20time>

¹¹ Ahus, divisjon for diagnostikk og teknologi. Troponin T [internett]. Akershus universitetssykehus, Lørenskog, ved divisjon for diagnostikk og teknologi/tverrfaglig laboratoriemedisin og medisinsk biokjemi; 2017. [hentet 26.04.17]. Tilgjengelig fra: http://old.ahus.no/eqs/labhbok/docs/doc_1680/index.html

-
- ¹² Gill D, Galvin S, Ponsford M, Bruce D, Reicher J, Preston L, et al. Laboratory sample turnaround times: do they cause delays in the ED? J Eval Clin Pract [Elektronisk artikkel]. 2012 februar [hentet 21.03.2017]; 18 (hefte 1) sider 121-127. Tilgjengelig fra: <http://onlinelibrary.wiley.com/wol1/doi/10.1111/j.1365-2753.2010.01545.x/full>
- ¹³ Valenstein P. Laboratory turnaround time. [elektronisk artikkel]. 5.januar 2016. (hentet 30.04.2017). Tilgjengelig fra <https://academic.oup.com/ajcp/article/105/6/676/1756736/Laboratory-Turnaround-Time>
- ¹⁴ Hawkins RC. Laboratory turnaround time. [elektronisk artikkel]. November 2007. (hentet 30.04.2017). Tilgjengelig fra <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2282400/>
- ¹⁵ Helse Møre og Romsdal HF. Kvalitetsindikatorprogram for MBM (avdeling for medisinsk biokjemi – seksjon Molde) [Vedlegg]. Dokument: 13581 (versjon 2.3) 2017 april (hentet 30.04.2017).
- ¹⁶ International Organization for Standardization (ISO) [internett]. ISO 15189:2012. 3. utgave. November 2012 [hentet 08.05.2017]. Tilgjengelig fra: <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:15189:ed-3:v2:en>
- ¹⁷ Berger, I., Berild, EA., Shanmuganathan, H. Blodprøvetaking Kristiansund og Molde. [Retningslinjer]. Dokument: 15855 (versjon 1.6) 2017 februar (hentet 30.04.2017)
- ¹⁸ Helsedirektoratet [NO]. Veileder for transfusjonstjenesten i Norge. Utgave 7.3 [internett]. Oslo: Helsedirektoratet; 03/2017 [hentet 12.05.2017]. side 47-48. Totalt 91 sider. Tilgjengelig fra: <https://helsedirektoratet.no/Lists/Publikasjoner/Attachments/1/Veileder%20for%20transfusjonstjenesten%20i%20Norge%20versjon%202007.03.2017.pdf>
- ¹⁹ Mathisen, M., Maksumic, S. Cobas 8000 (Molde sykehus) [video]. Youtube 26.01.2016 (hentet 23.04.2017). Tilgjengelig fra: <https://www.youtube.com/watch?v=3j1mbSAYGQY>
- ²⁰ Nilssen, ST., Moås, G. Cobas 8000 (Molde sykehus) [video]. Youtube 23.02.2015 (hentet 23.04.2017) Tilgjengelig fra: <https://www.youtube.com/watch?v=Hs8xzNtkZu8>
- ²¹ Roche diagnostics international Ltd, Cobas 8000 brochure, 06.2013 (hentet 25.04.2017) Tilgjengelig fra http://www.cobas.com/content/dam/cobas_com/pdf/product/cobas-8000/cobas%208000%20brochure.pdf
- ²² Ellegaard, I. Øvstedal, R. Cobas 8000 oppstart og daglig vedlikehold. EQS Helse Møre og Romsdal HF [internett]. 2017 mars [hentet 11.05.17]; dokument 29455 (Versjon 1.1) side 1-4. Tilgjengelig fra: <http://eqshmr/cgi-bin/document.pl?pid=hmr&DocumentID=29455&UnitID=144>

-
- ²³ Solheim BG, Hervig T, Flesland Ø, Naper C. Klinisk Blodtransfusjon – Hemoterapi: en kort praktisk veiledning. 14. utgave. Oslo/Bergen: Immunologisk institutt, Rikshospitalet og 07 Gruppen AS; 08/2012. Side 45. Total 48 sider.
- ²⁴ Ortho Clinical Diagnostics. ORTHOVISION: BioVue®Cassettes Referanseveiledning. Første utgave. Ortho Clinical Diagnostics, Inc. 2014. Side 1-1 til 1-15, 3-1 til 3-14, 4-1 til 4-3. Totalt 218 sider.
- ²⁵ Drilen, J.H. Kvalitetskontroller blodtypelab. EQS Helse Møre og Romsdal HF [internett]. 2016 september [hentet 05.05.2017]; dokument 28674 (versjon 1.1): s.1-7. Tilgjengelig fra: <http://eqshmr/cgi-bin/documnt.pl?pid=hmr&DocumentID=28674&UnitID=114>
- ²⁶ Matsushita, H. Tanaka, Y. Sakairi, K. Tanaka, Y. XN-Series Automated hematology analyzer. Clinical Case Report. Mai 2011. Vol.1: Side 8. Total 79 sider.
- ²⁷ Skjørholm, TC. Sysmex XN 1000. [YouTube Video] 16.februar 2016 (hentet 24.4.2017) Tilgjengelig fra: https://www.youtube.com/watch?v=rPYKv_hqrmk
- ²⁸ Ulset, R. A. Sysmex XN-1000 Oppstart, kvalitetskontroll og vedlikehold. EQS Helse Midt-Norge RHF [internett]. 2014 september. [hentet 11.05.2017]; document 17729 (versjon 1.1): s. 1, 3. Tilgjengelig fra: <http://trwebhmqsp01.helsemn.no/cgi-bin/document.pl?pid=mrfk&Docum...>
- ²⁹ Diagnostica Stago S.A.S. Reference Manual: STA-R Evolution 0931634B. Frankrike: Diagnostica Stago S.A.S.; mars 2011. Kapittel 2, 3.1-3.5 og 4.2-4.4. Sider 602.
- ³⁰ Fritsma, George A. Chapter 45 Laboratory Evaluation of Hemostasis. Rodak, B.F. Fritsma, G.A. Keohane, E.M. redaktører. Hematology – clinical principles and applications. 4. utgave. Missouri, USA: Elsevier Saunders; 2012. side 734-764.
- ³¹ Ulset R.A., Ødegaard B. STA-R Evolution: Vedlikehold. EQS Helse Møre og Romsdal HF [internett]. 2017 februar [hentet 05.05.2017]; dokument 17742 (versjon 1.4): s. 1-8. Tilgjengelig fra: <http://eqshmr/cgi-bin/document.pl?pid=hmr&DocumentID=17742&UnitID=114>
- ³² Ulset R.A., Ødegaard B. STA-R Evolution: Oppstart og analysering av kvalitetskontroller. EQS Helse Møre og Romsdal HF [internett]. 2017 januar [hentet 05.05.2017]; dokument 17735 (versjon 1.4): s. 1-6. Tilgjengelig fra: <http://eqshmr/cgi-bin/document.pl?pid=hmr&DocumentID=17735&UnitID=114>
- ³³ Lied A., Rice E.L. Infarktidiagnostikk. EQS Helse Møre og Romsdal [internett]. 2015 desember [hentet 19.05.2017]; dokument 3407 (versjon 1.7): s. 3. Tilgjengelig fra: <http://eqshmr/cgi-bin/document.pl?pid=hmr&DocumentID=3407&UnitID=114>

7 Vedlegg

7.1 Datagrunnlag antistoffscreening

7.1.1 Innsamlede prøver

Tabell med data fra innsamlede prøver til antistoffscreening.

Antistoffscreening- Innsamlede prøver

Behandlingsprosessen / Prøvenr.	1	2	3	4	5	6 (Poliklinisk)*	7	8	9	10
Info	T&S før	T&S før	NV- 1. T&S*	T&S før	T&S før	T&S før, Ø-hjelp	T&S før	T&S før	T&S før	Ny-1.T&S**, Ø-hjelp.
Prøven er rekvirert i NSL				0,00			0,00			
Prøven er registrert i NSL (prøven er tatt)	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	22,00	0,00	0	0,00
Bioingeniør henter prøven	36,00	35,00	34,00	31,00	1,00	9,00	44,00	10,00	7,00	24,00
Prøven settes i sentrifugen, startes.	38,00	37,00	35,50	32,50	3,00	11,00	43,00	1,00	8,00	27,00
Prøven settes i instrumentet, analysen startes.	45,25	44,25	44,50	41,00	11,00	19,25	56,00	19,25	16,25	35,00
Resultatet av ABO- og Rh-typing er tilgjengelig	60,25	59,25	56,25	51,25	20,00	28,00	65,00	31,25	28,00	43,00
Resultatet av antistoffscreeningen er tilgjengelig	69,25	68,25	66,50	64,00	36,00	44,00	81,00	44,00	41,00	60,00
Resultatene noteres på arbeidslisten.	73,50	72,50	67,50	64,50	37,00	45,00	81,50	44,00	41,25	63,00
Resultatene legges manuelt inn i NSL	75,00	74,00	70,25	67,25	38,00	46,00	82,25	45,00	42,00	64,25
Resultatene legges manuelt inn i Prosang	75,25	75,00	304,25	68,00	38,25	46,50	83,25	45,50	42,25	74,00
Resultatene er rapportert	76,00	76,00	304,25	68,00	38,50	47,00	84,00	45,50	42,00	80,00

"T&S før"- forkorting for "ABO-typet og antistoffscreenet tidligere"

NY - 1. T&S* **FJERNES FRA 90-PROSENTIL** = Første typing av pasienten, må avleses av to personer. Rutineprioritert typing. Senvakt leste av resultatet ved vaktskifte, som andre person, og rapporterte det.

NY - 1. T&S**= Første typing av pasienten, må avleses av to personer. Ø-hjelpsprioritert typing og screening, derfor tilkalles ekstra person umiddelbart. Andre person leser av resultatet og rapporterer det.

Prøve nr 6* er den eneste polikliniske prøven. Regner ikke 90-prosentiler til forløpsfigur.

7.1.2 Frekvenstabell og 90-prosentiler til forløpet

Prøver med rutineprioritet til antistoffscreening.

Frekvenstabell for sjekkpunkter i prøveforløpet

Klassebredde	Hentet	Kumulert	Sentrifugestart	Kumulert	Analysesstart	Kumulert	Antistoff.Resultat	Kumulert	Noteres	Kumulert	NSL	Kumulert	ProSang	Kumulert
0,00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5,00	1	1	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10,00	2	3	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15,00	0	3	0	3	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
20,00	0	3	0	3	2	3	0	0	0	0	0	0	0	0
25,00	0	3	0	3	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0
30,00	0	3	0	3	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0
35,00	1	4	0	3	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0
40,00	1	5	2	5	0	3	1	1	1	1	1	1	1	1
45,00	1	6	1	6	1	4	2	3	2	3	2	3	1	2
50,00	0	6	0	6	1	5	0	3	0	3	0	3	1	3
55,00	0	6	0	6	0	5	0	3	0	3	0	3	0	3
60,00	0	6	0	6	1	6	0	3	0	3	0	3	0	3
65,00	0	6	0	6	0	6	0	3	0	3	0	3	0	3
70,00	0	6	0	6	0	6	2	5	0	3	0	3	0	3
75,00	0	6	0	6	0	6	0	5	2	5	2	5	1	4
80,00	0	6	0	6	0	6	0	5	0	5	0	5	1	5
85,00	0	6	0	6	0	6	1	6	1	6	1	6	1	6
90,00	0	6	0	6	0	6	0	6	0	6	0	6	0	6
95,00	0	6	0	6	0	6	0	6	0	6	0	6	0	6
100,00	0	6	0	6	0	6	0	6	0	6	0	6	0	6
350,00	0	6	0	6	0	6	0	6	0	6	0	6	0	6

90-prosentiler for sjekkpunkter							
Rank	5,4	5,4	5,4	5,4	5,4	5,4	5,4
Kumulert	5	5	5	5	5	5	5
Klasse	35,5-40,0	35,5-40,0	45,5-50,0	65,5-70,0	70,5-75,0	70,5-75,5	75,5-80,0
90-Prestitil i minutter	37,5	36,5	47,5	66,5	72	71,5	77,5

Prøver med Ø-hjelpsprioritet til antistofscreening.

Frekvenstabell for sjekkpunkter i Ø-hjelpsprøveforløpet														
Klassebredde	Hentet	Kumulert	Sentrifugestart	Kumulert	Analysestart	Kumulert	Antistofscreening	Kumulert	Noteres	Kumulert	NSL	Kumulertes	ProSang	Kumulert
0,00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5,00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10,00	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15,00	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20,00	0	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
25,00	1	2	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
30,00	0	2	1	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
35,00	0	2	0	2	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0
40,00	0	2	0	2	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0
45,00	0	2	0	2	0	2	1	1	1	1	0	0	0	0
50,00	0	2	0	2	0	2	0	1	0	1	1	1	1	1
55,00	0	2	0	2	0	2	0	1	0	1	0	1	0	1
60,00	0	2	0	2	0	2	1	2	0	1	0	1	0	1
65,00	0	2	0	2	0	2	0	2	1	2	1	2	0	1
70,00	0	2	0	2	0	2	0	2	0	2	0	2	0	1
75,00	0	2	0	2	0	2	0	2	0	2	0	2	1	2
80,00	0	2	0	2	0	2	0	2	0	2	0	2	0	2
85,00	0	2	0	2	0	2	0	2	0	2	0	2	0	2
90,00	0	2	0	2	0	2	0	2	0	2	0	2	0	2
95,00	0	2	0	2	0	2	0	2	0	2	0	2	0	2
100,00	0	2	0	2	0	2	0	2	0	2	0	2	0	2
350,00	0	2	0	2	0	2	0	2	0	2	0	2	0	2
90-prosentiler for sjekkpunkter i Ø-hjelpsprøveforløpet														
Rank		1,8		1,8		1,8		1,8		1,8		1,8		1,8
Kumulert frekvens		2		2		2		2		2		2		2
Klasse		20,5-25,0		25,2-30,0		30,5-35,0		55,5-60,0		60,5-65,0		60,5-65,0		70,5-75,0
90-prosentil i minutter		19,5		24,5		29,5		54,5		60		59,5		69,5

7.1.3 Frekvenstabell og 90-prosentiler

Frekvenstabell brukt for å regne 90-prosentil for total svartid, og 90-prosentiler av total svartid.

Klassebredde	FREKVENSTABELL FOR BLODBANK ANALYSER									
	Innliggende	Kumulert	Innliggende Ø-hjelp	Kumulert	Poliklinisk	Kumulert	Poliklinisk Ø-hjelp	Kumulert	Ø-hjelp poliklinisk + poliklinisk	Kumulert
05	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
25	0	1	0	0	1	1	0	0	1	1
30	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1
35	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1
40	4	5	0	0	0	1	0	0	0	1
45	6	11	0	0	0	1	0	0	0	1
50	3	14	0	0	1	2	1	1	2	3
55	7	21	0	0	2	4	1	2	3	6
60	12	33	0	0	3	7	0	2	3	9
65	3	42	0	0	2	9	0	2	2	11
70	7	49	0	0	1	10	0	2	1	12
75	4	53	0	0	5	15	0	2	5	17
80	15	68	0	0	6	21	0	2	6	23
85	10	78	0	0	4	25	1	3	5	28
90	4	82	0	0	3	28	0	3	3	31
95	8	90	0	0	4	32	0	3	4	35
100	6	96	0	0	2	34	0	3	2	37
105	7	103	0	0	3	37	0	3	3	40
110	6	109	0	0	3	40	0	3	3	43
115	7	116	0	0	1	41	0	3	1	44
120	8	124	0	0	3	44	1	4	4	48
125	10	134	0	0	2	46	0	4	2	50
130	0	134	0	0	2	48	0	4	2	52
135	3	137	0	0	2	50	0	4	2	54
140	2	139	0	0	1	51	0	4	1	55
145	0	139	0	0	0	51	0	4	0	55
150	2	141	0	0	0	51	0	4	0	55
155	1	142	0	0	0	51	1	5	1	56
160	1	143	0	0	0	51	0	5	0	56
165	1	144	0	0	0	51	0	5	0	56
170	2	146	0	0	0	51	0	5	0	56
175	1	147	0	0	1	52	0	5	1	57
180	2	149	0	0	1	53	0	5	1	58
185	1	150	0	0	0	53	0	5	0	58
190	0	150	0	0	0	53	0	5	0	58
195	2	152	0	0	0	53	0	5	0	58
200	0	152	0	0	0	53	0	5	0	58
205	0	152	0	0	0	53	0	5	0	58
210	1	153	0	0	0	53	0	5	0	58
215	1	154	0	0	0	53	0	5	0	58
220	0	154	0	0	0	53	0	5	0	58
225	0	154	0	0	0	53	0	5	0	58
230	2	156	0	0	1	54	0	5	1	59
235	1	157	0	0	0	54	0	5	0	59
240	1	158	0	0	1	55	0	5	1	60
245	0	158	0	0	0	55	0	5	0	60
250	1	159	0	0	0	55	0	5	0	60
255	0	159	0	0	0	55	0	5	0	60
260	2	161	0	0	0	55	0	5	0	60
265	1	162	0	0	0	55	0	5	0	60
270	1	163	0	0	0	55	0	5	0	60
275	1	164	0	0	0	55	0	5	0	60
280	0	164	0	0	1	56	0	5	1	61
285	0	164	0	0	0	56	0	5	0	61
290	0	164	0	0	0	56	0	5	0	61
295	0	164	0	0	0	56	0	5	0	61
300	0	164	0	0	0	56	0	5	0	61
400	2	166	0	0	3	59	0	5	3	64
500	0	166	0	0	0	59	0	5	0	64
600	1	167	0	0	0	59	0	5	0	64
700	0	167	0	0	1	60	0	5	1	65
800	1	168	0	0	0	60	0	5	0	65
900	0	168	0	0	0	60	0	5	0	65
1000	0	168	0	0	1	61	0	5	1	66
1440	0	168	0	0	2	63	0	5	2	68

PROSENTILER FOR BLODBANK	
INNELIGGENDE	
Rank	151,2
Kumulert	152
Klasse	190,5-195,0
Prørentil	188,5
POLIKLINISK	
Rank	56,7
Kumulert	59
Klasse	300,5-400,0
Prørentil	297
Ø-HJELP POLIKLINISK + POLIKLINISK	
Rank	61,2
Kumulert	61
Klasse	275,5-280,0
Prørentil	277
Ø-HJELP INNELIGGENDE + INNELIGGENDE	
Rank	151,2
Kumulert	152
Klasse	190,5-195,0
Prørentil	188,5

7.2 Datagrunnlag hemoglobin

7.2.1 Innsamlede prøver

Tabell med data fra innsamlede polikliniske prøver til hemoglobin analysering

INNSAMLEDE PRØVER FOR POLIKLINISKE PASIENTER TIL HEMOGLOBIN ANALYSERING									
Prøve	Info	Melder seg i lu	Prøve tatt	Prøve reg i ROS	Benk (poliklini)	Leverer til instrum	Analyse st	Resultat tilgjeng	Resultat manuelt validert
1		0,00	5,00	8,00	8,00	9,00	9,00	10,00	
2		0,00	12,00	12,00	12,00	13,00	32,00	34,00	
3	*	0,00	21,50		23,00	39,25	39,50	42,50	
4	baby *	0,00	30,00	32,25	32,50	40,50	44,50	54,00	102,00
5		0,00	19,25	20,00	20,25	26,50	31,00	41,00	
6		0,00	7,25	7,50	8,00	20,50	21,00	23,50	
7		0,00	17,00	17,50	18,00	18,50	19,00	21,00	
8		0,00	18,00	18,50	19,00	17,00	20,00	21,50	
9		0,00	6,00	8,50	8,50	12,25	12,50	15,00	
10		0,00	8,25	9,00	9,00	10,00	10,25	12,50	
11		0,00	7,25	8,25	9,00	17,00	19,50	30,00	
12		0,00	8,25	9,00	9,00	14,00	18,00	18,00	
13		0,00	11,25	13,00	13,00	36,00	36,30	56,00	
14	*	0,00	6,50	7,00	7,10		39,00	43,00	
15		0,00	5,00	6,00	6,00	22,25	22,25	28,00	
16		0,00	8,25	8,50	8,50	10,00	10,00	12,00	
17		0,00	15,00	17,50	19,25	20,50	21,50	23,00	
18		0,00	11,00	12,00	12,50	15,00	15,10	17,00	
19		0,00	10,50	10,50	11,00	12,00	12,00	14,00	
20		0,00	10,00	11,00	11,00	13,25	15,00	17,50	
21		0,00	8,50	9,00	9,50	41,25	45,25	49,00	
22	*ikke regi	0,00	8,00	87,00	87,00			111,00	
23		0,00	9,00	9,50	10,00	19,50	19,50	23,00	
24		0,00	17,50	18,00	18,00	25,25	26,50	28,00	
25		0,00	32,00	33,00	35,25	40,00	40,00	46,50	
26		0,00	25,00	25,25	26,00	46,00	52,50	54,00	
27		0,00	6,25	7,00	7,25	25,50	28,00	46,25	62,00
28	barn	0,00	12,00	12,25	14,25	22,00	22,00	23,25	28,50
41	Ø-hjelp	0,00	7,50	7,50	8,00	8,50	10,00	11,00	
42	Ø-hjelp	0,00	6,00	7,00	7,00	9,00	9,00	10,50	

Prøve 3	Ble ikke registrert i ROS PP, slik at den måtte analyseres flere ganger
prøve 4	prøven ble stoppet pga svar, fann ikke igjen prøven.
Prøve 14	Påskelunsj mellom kl 11 og 12, få folk på sentrifugerommet

Tabell med data fra innsamlede prøver for inneliggende pasienter til hemoglobin analysering

INNSAMLEDE PRØVER FOR INNELIGGENDE PASIENTER TIL HEMOGLOBIN									
Prøve	Info	Bioing. får beskjed	Bioing. går	Prøve tatt	Prøve reg. i ROS PP	Leverer til instrument	Start analyse	Resultat tilgjengelig	Resultat manuelt validert
1	mottak			4,50	9,00	9,25	9,50	17,00	
2	mottak			7,25	9,00	9,50	10,00	18,00	
3		0,00	5,00	9,25	13,00	14,00	14,00	15,50	
4	mottak	0,00	1,00	5,25	6,00	6,50	6,50	11,00	
5				5,00	6,50	7,00	8,00	10,25	
6		0,00	3,25	8,25	10,00	10,25	10,22	18,00	
7	12:30 runde+nevro	0,00	4,00	11,25	13,00	14,00	25,00	27,00	
8		0,00	11,00	15,25	18,25	19,00	19,00	23,50	
9		0,00		5,00	28,00	28,50	29,00	31,00	
10		0,00	2,00	14,00	27,25	29,00	29,50	31,25	
11		0,00		6,00	13,25	14,00	14,50	16,00	
12		0,00	3,00	10,25	17,25	17,50	45,50	46,00	
13		0,00	1,00	6,25	7,50	9,50	10,25	13,00	
14	mottak	0,00	5,00	9,00	25,00	26,00	29,00	31,00	
15		0,00	7,50	24,00	28,25	34,25	37,50	38,50	
16	Retest, kjørt manuelt	0,00	7,50	17,00	28,50	34,25	45,50	46,50	59,00
17		0,00	7,50	26,50	28,00	34,25	36,50	38,00	
40	Ø-hjelp	0,00	2,00	5,00	6,00	7,00	7,00	9,50	

7.2.2 Frekvenstabell og 90-prosentiler til forløpet

Prøver fra polikliniske pasienter

FREKVENSTABELL OG 90 PROSENTIL TIL POLIKLINISKE PRØVER										
Klassebredde	Frekvens prøve tatt	kumulert frekvens	Frekvens ROS PP	kumulert frekvens	frekvens benk poliklinikk	kumulert frekvens	Frekvens levere	kumulert frekvens	frekvens analyse start	kumulativ frekvens
5,00	2,00	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
10,00	12,00	14,00	12,00	12,00	12,00	12,00	3,00	3,00	2,00	2,00
15,00	6,00	20,00	6,00	18,00	6,00	18,00	6,00	9,00	4,00	6,00
20,00	4,00	24,00	5,00	23,00	4,00	22,00	4,00	13,00	6,00	12,00
25,00	2,00	26,00	0,00	23,00	2,00	24,00	4,00	17,00	4,00	16,00
30,00	1,00	27,00	1,00	24,00	1,00	25,00	3,00	20,00	2,00	18,00
35,00	1,00	28,00	2,00	26,00	1,00	26,00	0,00	20,00	2,00	20,00
40,00	0,00	28,00	0,00	26,00	1,00	27,00	3,00	23,00	4,00	24,00
45,00	0,00	28,00	0,00	26,00	0,00	27,00	2,00	25,00	1,00	25,00
50,00	0,00	28,00	0,00	26,00	0,00	27,00	1,00	26,00	1,00	26,00
55,00	0,00	28,00	0,00	26,00	0,00	27,00	0,00	26,00	1,00	27,00
60,00	0,00	28,00	0,00	26,00	0,00	27,00	0,00	26,00	0,00	27,00
65,00	0,00	28,00	0,00	26,00	0,00	27,00	0,00	26,00	0,00	27,00
70,00	0,00	28,00	0,00	26,00	0,00	27,00	0,00	26,00	0,00	27,00
75,00	0,00	28,00	0,00	26,00	0,00	27,00	0,00	26,00	0,00	27,00
80,00	0,00	28,00	0,00	26,00	0,00	27,00	0,00	26,00	0,00	27,00
85,00	0,00	28,00	0,00	26,00	0,00	27,00	0,00	26,00	0,00	27,00
90,00	0,00	28,00	1,00	27,00	1,00	28,00	0,00	26,00	0,00	27,00
95,00	0,00	28,00	0,00	27,00	0,00	28,00	0,00	26,00	0,00	27,00
100,00	0,00	28,00	0,00	27,00	0,00	28,00	0,00	26,00	0,00	27,00
105,00	0,00	28,00	0,00	27,00	0,00	28,00	0,00	26,00	0,00	27,00
110,00	0,00	28,00	0,00	27,00	0,00	28,00	0,00	26,00	0,00	27,00
115,00	0,00	28,00	0,00	27,00	0,00	28,00	0,00	26,00	0,00	27,00
120,00	0,00	28,00	0,00	27,00	0,00	28,00	0,00	26,00	0,00	27,00
125,00	0,00	28,00	0,00	27,00	0,00	28,00	0,00	26,00	0,00	27,00
130,00	0,00	28,00	0,00	27,00	0,00	28,00	0,00	26,00	0,00	27,00
135,00	0,00	28,00	0,00	27,00	0,00	28,00	0,00	26,00	0,00	27,00
140,00	0,00	28,00	0,00	27,00	0,00	28,00	0,00	26,00	0,00	27,00
145,00	0,00	28,00	0,00	27,00	0,00	28,00	0,00	26,00	0,00	27,00
150,00	0,00	28,00	0,00	27,00	0,00	28,00	0,00	26,00	0,00	27,00
155,00	0,00	28,00	0,00	27,00	0,00	28,00	0,00	26,00	0,00	27,00
160,00	0,00	28,00	0,00	27,00	0,00	28,00	0,00	26,00	0,00	27,00
165,00	0,00	28,00	0,00	27,00	0,00	28,00	0,00	26,00	0,00	27,00

Prøve tatt		Levere til instrument	
Rank	25,20	Rank	23,40
kumulert frekvens	26,00	Kumulert frekvens	23,00
90 prosentil	19 minutt	90 prosentil	36 minutt
ROS PP		Start analyse	
Rank	24,30	Rank	24,30
Kumulert frekvens	24,00	Kumulert frekvens	24,00
90 prosentil	27 minutt	90 prosentil	36 minutt
Benk poliklinikk			
Rank	25,20		
kumulert frekvens	25,00		
90 prosentil	27 minutt		

Prøver fra inneliggende pasienter

FREKVENSTABELL OG 90-PROSENTILER TIL INNELIGGENDE PRØVER										
Klassebred	Frekvens bioing.	kumulert frekven	frekvens prøve t	kumulert frekven	frekvens ROS	kumulert frekve	frekvens leve	kumulert frekven	Start analys	kumulert frekvens
5	8	8	3	3	0	0	0	0	0	0
10	3	11	7	10	6	6	5	5	4	4
15	1	12	3	13	3	9	4	9	4	8
20	0	12	2	15	2	11	2	11	1	9
25	0	12	1	16	1	12	0	11	1	10
30	0	12	1	17	5	17	3	14	3	13
35	0	12	0	17	0	17	3	17	0	13
40	0	12	0	17	0	17	0	17	2	15
45	0	12	0	17	0	17	0	17	0	15
50	0	12	0	17	0	17	0	17	2	17
55	0	12	0	17	0	17	0	17	0	17
60	0	12	0	17	0	17	0	17	0	17
65	0	12	0	17	0	17	0	17	0	17
70	0	12	0	17	0	17	0	17	0	17
75	0	12	0	17	0	17	0	17	0	17
80	0	12	0	17	0	17	0	17	0	17
85	0	12	0	17	0	17	0	17	0	17
90	0	12	0	17	0	17	0	17	0	17
95	0	12	0	17	0	17	0	17	0	17

Bioing. går		Lever til instrument	
Rank	10,8	rank	15,3
kumulert frekver	11	kumulert frekven	17
90 prosentil	5 minutt	90 prosentil	28 minutt

Prøve tatt		Start analyse	
Rank	15,3	rank	15,3
kumulert frekver	15	kumulert frekven	15
90 prosentil	16 minutt	90 prosentil	36 minutt

ROS PP	
Rank	15,3
kumulert frekver	17
90 prosentil	24 minutt

7.2.3 Frekvenstabell og 90-prosentiler

FREKVENSTABELL OG 90-PROSENTILER						
Klasserådde	Frekvens inneliggende	Kumulert frekvens	Frekvens poliklinikk	Kumulert frekvens	Frekvens Ø-hjelp	kumulert frekvens
05	18	18	5	5	2	2
10	21	49	16	21	23	25
15	59	108	45	66	78	113
20	57	165	52	118	78	191
25	77	242	66	184	67	258
30	41	283	47	231	45	303
35	46	329	63	294	21	324
40	34	363	40	334	15	349
45	20	383	48	382	21	370
50	16	409	35	417	9	379
55	17	426	33	450	1	380
60	15	441	17	467	2	382
65	8	449	8	475	2	384
70	10	459	13	488	3	387
75	4	463	3	491	1	388
80	6	469	2	493	0	388
85	8	477	1	494	0	388
90	5	482	3	497	1	389
95	4	486	0	497	1	390
100	2	488	0	497	1	391
105	3	491	0	497	0	391
110	0	491	0	497	0	391
115	2	493	0	497	1	392
120	2	495	0	497	0	392
125	1	496	0	497	0	392
130	1	497	0	497	0	392
135	0	497	0	497	0	392
140	2	499	0	497	0	392
145	2	501	0	497	0	392
150	0	501	0	497	0	392
155	0	501	0	497	0	392
160	0	501	0	497	0	392
165	2	503	1	498	0	392
170	0	503	0	498	0	392
175	0	503	0	498	0	392
180	0	503	0	498	0	392
185	0	503	0	498	0	392
190	1	504	0	498	0	392
195	0	504	0	498	0	392
200	0	504	0	498	0	392
205	0	504	0	498	0	392
210	0	504	0	498	0	392
215	0	504	0	498	0	392
220	0	504	0	498	0	392
225	1	505	0	498	0	392
230	0	505	0	498	0	392
235	0	505	0	498	0	392
240	0	505	0	498	0	392
245	0	505	0	498	0	392
250	0	505	1	499	0	392
255	0	505	0	499	0	392
260	0	505	0	499	0	392
265	0	505	0	499	0	392
270	0	505	0	499	0	392
275	0	505	0	499	0	392
280	0	505	0	499	0	392
285	0	505	0	499	0	392
290	0	505	0	499	0	392
295	0	505	0	499	0	392
300	0	505	0	499	0	392
305	0	505	0	499	0	392
310	0	505	0	499	0	392
315	0	505	0	499	0	392
320	0	505	0	499	0	392
325	0	505	0	499	0	392
330	0	505	0	499	0	392
335	0	505	0	499	0	392
340	0	505	0	499	0	392
345	0	505	0	499	0	392
350	0	505	1	500	0	392
355	0	505	0	500	0	392
360	0	505	0	500	0	392
365	0	505	0	500	0	392
370	0	505	0	500	0	392
375	0	505	0	500	0	392
380	0	505	0	500	0	392
385	0	505	0	500	0	392
390	0	505	0	500	0	392
395	0	505	0	500	0	392
400	0	505	0	500	0	392
405	1	506	0	500	0	392
410	0	506	1	501	0	392
500	0	506	0	501	0	392
800	0	506	0	501	0	392
1000	0	506	0	501	0	392
1440	1	507	2	503	2	394

Frekvenstabell brukt til å regne 90-prosentil for total svartid, og 90-prosentiler av total svartid.

Inneliggende	
Rank	456,3
Kumulert frekvens	449
90 prosentil	64 minutter

Poliklinikk	
Rank	452,7
Kumulert frekvens	450
90 prosentil	51 minutter

Ø-hjelp	
Rank	354,6
Kumulert frekvens	349
90 prosentil	34 minutter

7.3 Datagrunnlag INR

7.3.1 Innsamlede prøver

Tabell med data fra innsamlede prøver av inneliggende pasienter til INR analysering

INNSAMLEDE PRØVER FOR POLIKLINISKE PASIENTER TIL INR-ANALYSERING					
	1	2	3	4	5
Info					
Melder seg i luka/rekvirert	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Prøve tatt	9,00	20,00	4,50	5,25	7,25
Prøve reg i Ros PP	10,00	20,50	6,00	6,50	8,50
Benk på poliklinikk	10,50	21,00		7,00	8,50
Benk sentrifugerom	37,25	22,00	6,50	16,50	12,25
Start sentrifuge	38,00	23,00	7,50	24,25	19,50
Hente fra sentrifuge	52,00	36,50	18,50	39,00	36,00
Leverer til instrument	52,00	37,50	19,50	39,25	37,00
Analysestart	53,00	39,00	22,50	39,25	38,00
Resultat tilgjengelig	60,00	42,00	30,00	44,00	43,50
Resultat manuelt validert	60,00	42,00	30,00	44,00	44,50

Tabell med data fra innsamlede polikliniske prøver til INR analysering

INNSAMLEDE PRØVER FOR POLIKLINISKE PASIENTER TIL INR-ANALYSERING												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Info	*		12:30 runde *	Mottakelser	*	*	*					
Bio. får beskjed /rekvirer	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00				
Bio går	6,00	0,50	5,00	4,00	0,25	13,00	1,00	2,00				
Prøve tatt	10,00	7,25	18,25	11,50	26,50	23,00	3,00	14,00				
Prøve reg i ross PP	11,00	8,50	27,00	12,50	28,50	38,00	5,25	17,00				
Start sentrifuge	12,00	9,00	29,00	15,50	30,00	39,00	27,25	19,00				
Hente fra sentrifuge	26,00	26,75	41,25	28,50	44,50	53,00	41,00	31,00				
Leverer til instrument	26,00	27,00	41,50	28,50	44,50	53,00	41,50	36,00				
Analyse start	34,00	33,00	42,50	29,50	47,00	115,00	101,00	36,00				
Resultat tilgjengelig	54,00	61,00	51,50	41,50	59,00	171,00	105,00	74,00				
Resultat manuelt valide	54,00	61,00	51,50	41,50	59,00	171,00	137,00	74,00				
Prøve 1: Kjørte kontroller på instrumentet før dei satt på prøven da det var andre analyser på samme prøven som dei ikke hadde kjørt kontroller på. prøve 3 Smitte og vanskelig prøvetaking på andre pasienter på runde prøve 5: Fikk ikke blod første gangen, ny bioingeniør går opp Prøve 6: Tatt på mottakelsen i lag med to andre pasienter Prøve 8 ikke rekvirert som ø-hjelp, men skulle være det. Smittrom og andre pasienter i mottak.												

7.3.2 Frekvenstabeller og 90-prosentiler til forløpsfigur

Prøver fra polikliniske pasienter

FREKVENSTABELL OG 90-PROSENTIL TIL FORLØPET FOR INR-ANALYSER																																
Klassebredde	frekvens prøve t		kumulert f		Frekvens ROS PI		kumulert f		Frekvens bank pol		kumulert f		Frekvens bank sen		kumulert f		Frekvens start sentrifuge		kumulert f		Frekvens hente sentri		kumulert f		Frekvens levere		kumulert f		Frekvens analyse sta		kumulert f	
5,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
10,00	3,00	4,00	4,00	4,00	2,00	2,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
15,00	0,00	4,00	0,00	4,00	1,00	3,00	1,00	2,00	1,00	2,00	1,00	2,00	1,00	2,00	1,00	2,00	1,00	2,00	1,00	2,00	1,00	2,00	1,00	2,00	1,00	2,00	1,00	2,00	1,00	2,00	1,00	2,00
20,00	1,00	5,00	0,00	4,00	0,00	4,00	0,00	3,00	1,00	3,00	1,00	3,00	1,00	2,00	1,00	2,00	1,00	2,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
25,00	0,00	5,00	1,00	5,00	1,00	4,00	1,00	4,00	1,00	4,00	1,00	4,00	2,00	4,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00	0,00	1,00
30,00	0,00	5,00	0,00	5,00	0,00	5,00	0,00	4,00	0,00	4,00	0,00	4,00	0,00	4,00	0,00	4,00	0,00	4,00	0,00	4,00	0,00	4,00	0,00	4,00	0,00	4,00	0,00	4,00	0,00	4,00	0,00	4,00
35,00	0,00	5,00	0,00	5,00	0,00	5,00	0,00	4,00	0,00	4,00	0,00	4,00	0,00	4,00	0,00	4,00	0,00	4,00	0,00	4,00	0,00	4,00	0,00	4,00	0,00	4,00	0,00	4,00	0,00	4,00	0,00	4,00
40,00	0,00	5,00	0,00	5,00	0,00	5,00	0,00	4,00	1,00	5,00	0,00	4,00	1,00	5,00	0,00	4,00	1,00	5,00	0,00	4,00	1,00	5,00	0,00	4,00	1,00	5,00	0,00	4,00	1,00	5,00	0,00	4,00
45,00	0,00	5,00	0,00	5,00	0,00	5,00	0,00	4,00	0,00	4,00	0,00	4,00	0,00	4,00	0,00	4,00	0,00	4,00	0,00	4,00	0,00	4,00	0,00	4,00	0,00	4,00	0,00	4,00	0,00	4,00	0,00	4,00
50,00	0,00	5,00	0,00	5,00	0,00	5,00	0,00	4,00	0,00	4,00	0,00	4,00	0,00	4,00	0,00	4,00	0,00	4,00	0,00	4,00	0,00	4,00	0,00	4,00	0,00	4,00	0,00	4,00	0,00	4,00	0,00	4,00
55,00	0,00	5,00	0,00	5,00	0,00	5,00	0,00	4,00	0,00	4,00	0,00	4,00	0,00	4,00	0,00	4,00	0,00	4,00	0,00	4,00	0,00	4,00	0,00	4,00	0,00	4,00	0,00	4,00	0,00	4,00	0,00	4,00
60,00	0,00	5,00	0,00	5,00	0,00	5,00	0,00	4,00	0,00	4,00	0,00	4,00	0,00	4,00	0,00	4,00	0,00	4,00	0,00	4,00	0,00	4,00	0,00	4,00	0,00	4,00	0,00	4,00	0,00	4,00	0,00	4,00
65,00	0,00	5,00	0,00	5,00	0,00	5,00	0,00	4,00	0,00	4,00	0,00	4,00	0,00	4,00	0,00	4,00	0,00	4,00	0,00	4,00	0,00	4,00	0,00	4,00	0,00	4,00	0,00	4,00	0,00	4,00	0,00	4,00
70,00	0,00	5,00	0,00	5,00	0,00	5,00	0,00	4,00	0,00	4,00	0,00	4,00	0,00	4,00	0,00	4,00	0,00	4,00	0,00	4,00	0,00	4,00	0,00	4,00	0,00	4,00	0,00	4,00	0,00	4,00	0,00	4,00

90-prosentiler for polikliniske prøver

Prøve tatt	ROS PP		Bank poliklinikk		Bank sentrifugerom		
rank	4,5	rank	4,5	rank	3,6	rank	4,5
kumulert frekven	5	kumulert frekve	5	kumulert fi	4	kumulert frekvens	5
90 prosentil	13 minutt	90 prosentil	18 minutt	90 prosent	19 minutt	90 prosentil	33 minutt
start sentrifuge	hente sentrifuge		Leverer til instrument		analyse start		
rank	4,5	rank	4,5	rank	4,5	rank	4,5
kumulert frekven	5	kumulert frekve	5	kumulert fi	5	kumulert frekvens	5
90 prosentil	33 minutt	90 prosentil	48 minutt	90 prosent	48 minutt	90 prosentil	48 minutt

Prøver fra inneliggende pasienter

FREKVENSTABELL OG 90-PROSENTIL TIL FORLØPET FOR INR-ANALYSER															
Klassebredde	bio går	kumulert	prøve tatt	kumulert	Ros PP	kumulert	Start sentri	kumulert	hente	kumulert	levere	kumulert	start ana	kumulert	
5,00	6,00	6,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
10,00	1,00	7,00	2,00	3,00	2,00	2,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
15,00	1,00	8,00	2,00	5,00	2,00	4,00	1,00	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
20,00	0,00	8,00	1,00	6,00	1,00	5,00	2,00	4,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
25,00	0,00	8,00	1,00	7,00	0,00	5,00	0,00	4,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
30,00	0,00	8,00	1,00	8,00	2,00	7,00	3,00	7,00	3,00	3,00	3,00	3,00	1,00	1,00	
35,00	0,00	8,00	0,00	8,00	0,00	7,00	0,00	7,00	1,00	4,00	0,00	3,00	2,00	3,00	
40,00	0,00	8,00	0,00	8,00	1,00	8,00	1,00	8,00	0,00	4,00	1,00	4,00	1,00	4,00	
45,00	0,00	8,00	0,00	8,00	0,00	8,00	0,00	8,00	3,00	7,00	3,00	7,00	1,00	5,00	
50,00	0,00	8,00	0,00	8,00	0,00	8,00	0,00	8,00	0,00	7,00	0,00	7,00	1,00	6,00	
55,00	0,00	8,00	0,00	8,00	0,00	8,00	0,00	8,00	1,00	8,00	1,00	8,00	0,00	6,00	
60,00	0,00	8,00	0,00	8,00	0,00	8,00	0,00	8,00	0,00	8,00	0,00	8,00	0,00	6,00	
65,00	0,00	8,00	0,00	8,00	0,00	8,00	0,00	8,00	0,00	8,00	0,00	8,00	0,00	6,00	
70,00	0,00	8,00	0,00	8,00	0,00	8,00	0,00	8,00	0,00	8,00	0,00	8,00	0,00	6,00	
75,00	0,00	8,00	0,00	8,00	0,00	8,00	0,00	8,00	0,00	8,00	0,00	8,00	0,00	6,00	
80,00	0,00	8,00	0,00	8,00	0,00	8,00	0,00	8,00	0,00	8,00	0,00	8,00	0,00	6,00	
85,00	0,00	8,00	0,00	8,00	0,00	8,00	0,00	8,00	0,00	8,00	0,00	8,00	0,00	6,00	
90,00	0,00	8,00	0,00	8,00	0,00	8,00	0,00	8,00	0,00	8,00	0,00	8,00	0,00	6,00	
95,00	0,00	8,00	0,00	8,00	0,00	8,00	0,00	8,00	0,00	8,00	0,00	8,00	0,00	6,00	
100,00	0,00	8,00	0,00	8,00	0,00	8,00	0,00	8,00	0,00	8,00	0,00	8,00	0,00	6,00	
105,00	0,00	8,00	0,00	8,00	0,00	8,00	0,00	8,00	0,00	8,00	0,00	8,00	1,00	7,00	
110,00	0,00	8,00	0,00	8,00	0,00	8,00	0,00	8,00	0,00	8,00	0,00	8,00	0,00	7,00	
115,00	0,00	8,00	0,00	8,00	0,00	8,00	0,00	8,00	0,00	8,00	0,00	8,00	1,00	8,00	

90-prosentiler for prøver fra inneliggende pasienter

Bio går rank 7,20 kumulert 8,00 90 proser 7 minutt	Hente sentrifuge rank 7,20 kumulert 8,00 90 prose 47 minutt
Prøve tatt rank 7,20 kumulert 8 90 proser 22 minutt	Levere til instrument rank 7,20 kumulert 8,00 90 prose 47 minutt
ROS PP rank 7,20 kumulert 8,00 90 proser 32 minutt	Analys start rank 7,20 kumulert 8,00 90 prose 107 minutt
Start sentrifuge rank 7,20 kumulert 8,00 90 proser 32 minutt	

7.3.3 Frekvenstabell og 90-prosentiler

Frekvenstabell brukt til utregning av 90-prosentil for totalsvartid og 90-prosentiler av total svartid.

FREKVENSTABELL OG 90-PROSENTIL TIL INR ANALYSER															
Klassebred	Frekvens	ir	Kumulert	Inneliggend	Kumulert	Poliklinikk	Kumulert	Poliklinikk +	Kumulert	Alle prøver	Kumulert				
05	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0				
10	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0				
15	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0				
20	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0				
25	1		1	1	1	0	0	0	0	1	1				
30	3		4	3	4	0	0	0	0	3	4				
35	13		17	13	17	3	3	3	3	16	20				
40	10		27	10	27	0	3	0	3	10	30				
45	17		44	17	44	1	4	1	4	18	48				
50	16		60	16	60	4	8	6	10	22	70				
55	17		77	17	77	8	16	8	18	25	95				
60	13		90	13	90	5	21	7	25	21	116				
65	22		112	22	112	9	30	11	36	33	149				
70	11		123	11	123	7	37	7	43	18	167				
75	11		134	11	134	3	40	3	46	14	181				
80	6		140	6	140	5	45	5	51	11	192				
85	4		144	4	144	10	55	11	62	15	207				
90	9		153	9	153	3	58	4	66	13	220				
95	3		156	3	156	7	65	7	73	10	230				
100	4		160	4	160	2	67	3	76	7	237				
105	7		167	7	167	4	71	4	80	11	248				
110	4		171	4	171	1	72	1	81	5	253				
115	3		174	3	174	4	76	5	86	8	261				
120	4		178	4	178	1	77	1	87	5	266				
125	4		182	4	182	1	78	1	88	5	271				
130	2		184	2	184	1	79	1	89	3	274				
135	1		185	1	185	1	80	1	90	2	276				
140	2		187	2	187	2	82	2	92	4	280				
145	0		187	0	187	2	84	2	94	2	282				
150	2		189	2	189	0	84	0	94	2	284				
155	1		190	1	190	1	85	1	95	2	286				
160	3		193	3	193	0	85	0	95	3	289				
165	2		195	2	195	0	85	0	95	2	291				
170	0		195	0	195	0	85	0	95	0	291				
175	0		195	0	195	0	85	0	95	0	291				
180	0		195	0	195	0	85	0	95	0	291				
185	1		196	1	196	0	85	0	95	1	292				
190	0		196	0	196	0	85	0	95	0	292				
195	1		197	1	197	0	85	0	95	1	293				
200	1		198	1	198	0	85	0	95	1	294				
250	2		200	2	200	0	85	0	95	2	296				
300	0		200	0	200	0	85	0	95	0	296				
400	0		200	0	200	1	86	1	96	1	297				
500	0		200	0	200	0	86	0	96	0	297				
600	0		200	0	200	0	86	0	96	0	297				
700	0		200	0	200	0	86	0	96	0	297				
800	0		200	0	200	0	86	0	96	0	297				
900	0		200	0	200	0	86	0	96	0	297				
1000	0		200	0	200	0	86	0	96	0	297				
1100	0		200	0	200	0	86	0	96	0	297				
1200	0		200	0	200	0	86	0	96	0	297				
1300	0		200	0	200	0	86	0	96	0	297				
1440	0		200	0	200	2	88	2	98	2	299				
	Inneliggende Rank		180	Inneliggende + ø-hjelp Rank		180	Poliklinikk Rank		79,2	Poliklinikk+ø-hjelp Rank		88,2	Alle prøver Rank		269,1
	Kumulert		178	Kumulert		178			79			88			271
	prosentil		121	Prosentil		121	Prosentil		126,5	Prosentil		122	Prosentil		119

7.4 Datagrunnlag CRP

7.4.1 Innsamlede prøver

Tabell med data fra innsamlede prøver av polikliniske pasienter til CRP analysering

INNSAMLEDE PRØVER FOR POLIKLINISKE PRØVER TIL CRP ANALYSERING												
Prøve nr.	info	Melder seg i tju	Prøve tatt	Prøve reg. i ROS	Benk poliklini	Benk sentrifuger	Sentrifugestid	Hentet fra sentrifuge	Leveret til instrument	Analysestetid	Resultat tilgjengelig	
1		0,00	4,50	6,00		6,50	7,50	18,50	20,00	21,00	48,00	
2		0,00	5,25	6,50	7,00	16,50	22,50	35,00	26,00	38,00	53,00	
3		0,00	15,00	16,00	17,50		21,00	34,00	35,00	36,00	50,00	
4		0,00	6,00	7,00	7,00	16,25	18,00	32,00	33,00	40,00	82,00	
5		0,00	8,00	12,00	13,00		24,00	38,00	39,00	41,00	52,00	
6		0,00	5,00	8,25		8,50	34,50	47,00	49,00	56,00	70,00	
7*		0,00	6,50	7,00	7,50	11,50	13,50	27,00	27,50		135,00	
8*		0,00	9,50	10,50	11,00	13,50	38,25	54,00	54,50		93,00	
9*		0,00	12,50	13,25		8,50	39,25	53,50	57,00		170,00	
10*		0,00	10,25	13,50		13,50	39,25	53,50	57,00		160,00	
11		0,00	5,00	6,00	6,00	32,25	33,00	48,00	50,00	51,00	64,00	
12		0,00	5,00	6,25	7,50	13,00	29,00	42,50			78,00	
13		0,00	12,00	13,00	13,00	15,50	82,00	95,00	95,00	173,00	200,00	
14		0,00	6,00	8,00	8,00	20,00	35,00	48,00	48,00	126,00	149,00	
16 Barn		0,00	11,25	13,00	13,00	38,25	40,50	63,00	65,00	90,00	106,00	
17*		0,00	7,25	8,25	9,00	16,50	18,50	31,50	22,25		73,00	
18		0,00	11,00	11,50	12,25		38,00	56,00	60,00	66,25	87,00	
19		0,00	4,00	5,00	6,00	14,00	17,00	30,00	30,50	32,25	46,00	
20		0,00	4,50	5,00	5,25	14,25	41,50	63,00	63,25	65,50	78,00	
21*		0,00	15,50	17,00	17,00	18,50	31,00	45,25	45,25	48,00	63,00	
24		0,00	25,00	25,25	26,00	34,00	46,25	59,50	60,00	60,25	74,00	
25		0,00	8,50	9,00	9,50	41,00	50,25	62,00	63,00	64,25	80,00	
26		0,00	6,25	7,00	7,25	26,00	28,50	50,50	52,25	77,50	96,00	
27 Barn		0,00	12,00	12,25	14,25	39,50	45,25	58,00	58,50	59,25	86,50	
28		0,00	9,00	9,50	10,00	53,00	54,00	71,25	71,50	72,25	85,00	
29		0,00	17,50	17,50	18,00	42,25	46,00	60,00	61,25	62,00	76,00	
30		0,00	7,25	8,50	9,00	12,50	24,50	37,25	38,00	45,50	70,50	
31		0,00	3,00	4,00	4,25	7,00	31,00	43,50	44,00	68,25	74,00	
Øyeblikkelig-hjelp												
15 Ø-hjelp		0,00	12,00	12,00	13,00	13,00	24,00	40,00	41,00	47,00	65,00	
22 Ø-hjelp		0,00	7,00	8,00	10,00		20,25	36,25	37,00	39,50	50,00	
23 Ø-hjelp*		0,00	7,50	7,50	10,50	11,00	13,00	26,00	26,50	52,50	75,00	
32 Ø-hjelp		0,00	11,00	11,25	11,50	12,25	16,00	32,50	32,50	34,00	46,00	
33 Ø-hjelp		0,00	0,50	1,50	1,50	10,00	10,00	23,00	23,25	24,00	38,00	
34 Ø-hjelp		0,00	0,50	1,00	1,00	8,25	8,50	21,50	21,50	22,50	36,00	

Prøve 7, 8, 17 Stans på Cobas. Fikk beskjed 11.04, og den var tilbake 12.15
 Prøve 9 og 10. Problemer med Cobas. Prøvene ble satt på 16.55
 Prøve 15 ventet på sentrifugerommet på ei ledig sentrifuge
 Prøve 21 vanskelig prøvetaking
 Prøve 23 Ø-hjelp, emergency stop på cobas, kjørt på backupinstrument

Tabell med data fra innsamlede prøver av inneliggende pasienter til CRP-analysering

Innsamlede prøver fra inneliggende pasienter til CRP analysering

Prøve nr.	Info	Bioing. får beskjed	bioing. Går	prøve tatt	prøve reg. i ROS PP	start sentrifuge	Hente fra sentrifuge	Leverer til instrument	Start analyse	Resultat tilgjengelig	
1	Smitte	0,00	17,25	24,50	26,50	46,50	59,25	60,00	60,50	73,00	
2	*	0,00	7,00	15,50	16,50	90,50	104,00	106,00	173,00	190,00	
3	Føden	0,00	8,25	12,50	20,25	44,00	57,50	60,00	62,00	80,00	
4	Smitte*	0,00	7,00	31,50	52,50	65,50	78,00	80,00	84,00	97,00	
5			0,00	5,00	6,00	15,00	26,00	27,00	37,00	58,50	
6			0,00	9,50	11,00	38,00	56,00	57,00	58,00	75,00	
7		0,00	4,25	8,25	12,50	16,25	30,00	30,50	33,00	47,00	
8		0,00	4,25	11,50	12,50	16,25	30,00	30,50	33,00	47,00	
9	Calling*	0,00	1,00	10,30	12,25	26,00	42,25	43,00	45,50	59,00	
10	*	0,00	7,50	34,50	52,50	65,50	78,00	80,00	84,25	96,00	
11		0,00	5,00	9,50	13,00	14,50	27,00	27,50	28,00	40,00	
12		0,00	1,00	5,25	6,25	13,50	30,00	30,50	32,00	48,00	
13		0,00	2,00	6,50	11,50	40,25	59,00	60,00	61,00	80,25	
14		0,00	2,00	9,25	11,50	40,25	59,00	60,00	61,00	79,25	
15		0,00	0,00	3,25	4,25	12,00	24,00	25,25	26,00	37,00	
16		0,00	5,00	11,00	24,00	37,50	52,00	52,25	53,00	68,00	
17*		0,00	13,00	19,00	38,00		53,00	53,00	115,00	132,00	
18*		0,00	13,00	23,00	38,00		53,00	53,00	115,00	171,00	
19*		0,00	13,00	34,00	38,00		53,00	53,00	115,00	130,00	
20	Nevro/runde	0,00	4,00	11,25	13,00	22,00	34,25	37,00	38,00	52,00	
21	Mottaket	0,00	6,00	12,00	14,25	31,50				99,00	
22		0,00	11,00	15,25	18,25	42,00	55,00	58,00	119,00	146,00	
23		0,00	3,00	7,25	14,25	31,25	44,25	45,50	52,50	74,00	
24		0,00	1,00	6,25	7,50	43,50	61,00	62,25	63,00	80,00	
25	Mottaket	0,00	5,00	9,00	24,50	30,00	43,00	47,50	50,00	52,00	
26		0,00	0,50	4,00	28,25	55,00	72,00	76,00	83,00	104,00	
27		0,00	1,00	6,00	13,25	40,25	57,50	61,25	68,00	93,50	

Prøve 2 problemer med Cobas, så prøven ble stående lenge ved instrumentet
 Prøve 4 vanskelig prøvetaking, 3 pasienter der 2 var smitte
 Prøve 9 fikk calling mens vi var på avdeling, gikk rett fra avdeling.
 Prøve 10, lapp mottatt 10.48. Prøven skulle tas 12.30, så starta stoppeklokken da
 Prøve 17, 18 og 19 Alle tatt på mottaket samtidig etter vaktskifte.

7.4.2 Frekvenstabell og 90-prosentiler til forløpsfigur

Frekvenstabell for CRP-poliklinisk prøver																		
klassebredde	Prøve tatt	Kumulert	RDS	Kumulert	Benk poli.	Kumulert	Benk sentif	Kumulert	Sentrifuge.	Kumulert	Hentet	Kumulert	Levert	Kumulert	Analysestart	Kumulert	Resultat	Kumulert
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	7	7	3	3	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	11	18	13	16	13	14	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
15	7	25	8	24	6	20	1	2	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0
20	2	27	3	27	3	23	3	5	3	5	1	1	1	1	0	0	0	0
25	1	28	0	27	0	23	4	9	4	9	0	1	1	2	1	1	0	0
30	0	28	1	28	1	24	2	11	2	11	2	3	2	4	0	1	0	0
35	0	28	0	28	0	24	5	16	5	16	4	7	3	7	1	2	0	0
40	0	28	0	28	0	24	4	20	4	20	2	9	2	9	3	5	0	0
45	0	28	0	28	0	24	2	22	2	22	1	10	1	10	1	6	0	0
50	0	28	0	28	0	24	3	25	3	25	4	14	4	14	2	8	3	3
55	0	28	0	28	0	24	2	27	2	27	5	19	2	16	1	9	2	5
60	0	28	0	28	0	24	0	27	0	27	4	23	5	21	2	11	0	5
65	0	28	0	28	0	24	0	27	0	27	3	26	4	25	3	14	2	7
70	0	28	0	28	0	24	0	27	0	27	0	26	0	25	3	17	1	8
75	0	28	0	28	0	24	0	27	0	27	1	27	1	26	1	18	4	12
80	0	28	0	28	0	24	0	27	0	27	0	27	0	26	1	19	4	16
85	0	28	0	28	0	24	1	28	1	28	0	27	0	26	0	19	2	18
90	0	28	0	28	0	24	0	28	0	28	0	27	0	26	1	20	2	20
95	0	28	0	28	0	24	0	28	0	28	1	28	1	27	0	20	1	21
100	0	28	0	28	0	24	0	28	0	28	0	28	0	27	0	20	1	22
105	0	28	0	28	0	24	0	28	0	28	0	28	0	27	0	20	0	22
110	0	28	0	28	0	24	0	28	0	28	0	28	0	27	0	20	1	23
115	0	28	0	28	0	24	0	28	0	28	0	28	0	27	0	20	0	23
120	0	28	0	28	0	24	0	28	0	28	0	28	0	27	0	20	0	23
125	0	28	0	28	0	24	0	28	0	28	0	28	0	27	0	20	0	23
130	0	28	0	28	0	24	0	28	0	28	0	28	0	27	1	21	0	23
135	0	28	0	28	0	24	0	28	0	28	0	28	0	27	0	21	1	24
140	0	28	0	28	0	24	0	28	0	28	0	28	0	27	0	21	0	24
145	0	28	0	28	0	24	0	28	0	28	0	28	0	27	0	21	0	24
150	0	28	0	28	0	24	0	28	0	28	0	28	0	27	0	21	1	25
155	0	28	0	28	0	24	0	28	0	28	0	28	0	27	0	21	0	25
160	0	28	0	28	0	24	0	28	0	28	0	28	0	27	0	21	1	26
165	0	28	0	28	0	24	0	28	0	28	0	28	0	27	0	21	0	26
170	0	28	0	28	0	24	0	28	0	28	0	28	0	27	0	21	1	27
175	0	28	0	28	0	24	0	28	0	28	0	28	0	27	1	22	0	27
180	0	28	0	28	0	24	0	28	0	28	0	28	0	27	0	22	0	27
185	0	28	0	28	0	24	0	28	0	28	0	28	0	27	0	22	0	27
190	0	28	0	28	0	24	0	28	0	28	0	28	0	27	0	22	0	27
195	0	28	0	28	0	24	0	28	0	28	0	28	0	27	0	22	0	27
200	0	28	0	28	0	24	0	28	0	28	0	28	0	27	0	22	1	28

90 prosentiler for polikliniske prøver CRP										
Rank	25,2	25,2	21,6	25,2	25,2	25,2	25,2	24,3	19,8	25,2
Kumulert	25	27	23	25	25	26	25	20	25	
Klasse	10,5-15,0	15,5-20,0	15,5-20,0	45,5-50,0	45,5-50,5	60,5-65,0	60,5-65,0	85,5-90,0	145,5-150,0	
90-prosentil	11 min	13 min	13 min	46 min	46 min	61 min	65 min	85 min	147 min	

Frekvenstabell for inneliggende pasienter - CRP

Klassebredde	Bioing. Går	Kumulert	Prøve tatt	Kumulert	ROS	Kumulert	Sentrifuge	Kumulert	Hentet	Kumulert	Levert	Kumulert	Analysesta	Kumulert	Resultat	Kumulert
0	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	14	17	3	3	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	5	22	10	13	3	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	4	26	6	19	11	15	4	4	0	0	0	0	0	0	0	0
20	1	27	3	22	2	17	2	6	0	0	0	0	0	0	0	0
25	0	27	2	24	3	20	1	7	1	1	0	0	0	0	0	0
30	0	27	0	24	2	22	2	9	5	6	3	3	2	2	0	0
35	0	27	3	27	0	22	2	11	1	7	3	6	3	5	0	0
40	0	27	0	27	3	25	2	13	0	7	1	7	2	7	2	2
45	0	27	0	27	0	25	6	19	3	10	1	8	0	7	0	2
50	0	27	0	27	0	25	1	20	0	10	2	10	2	9	3	5
55	0	27	0	27	2	27	1	21	5	15	4	14	2	11	2	7
60	0	27	0	27	0	27	0	21	6	21	6	20	1	12	2	9
65	0	27	0	27	0	27	0	21	1	22	2	22	5	17	0	9
70	0	27	0	27	0	27	2	23	0	22	0	22	1	18	1	10
75	0	27	0	27	0	27	0	23	1	23	0	22	0	18	3	13
80	0	27	0	27	0	27	0	23	2	25	3	25	0	18	3	16
85	0	27	0	27	0	27	0	23	0	25	0	25	3	21	1	17
90	0	27	0	27	0	27	0	23	0	25	0	25	0	21	0	17
95	0	27	0	27	0	27	1	24	0	25	0	25	0	21	1	18
100	0	27	0	27	0	27	0	24	0	25	0	25	0	21	3	21
105	0	27	0	27	0	27	0	24	1	26	0	25	0	21	1	22
110	0	27	0	27	0	27	0	24	0	26	1	26	0	21	0	22
115	0	27	0	27	0	27	0	24	0	26	0	26	3	24	0	22
120	0	27	0	27	0	27	0	24	0	26	0	26	1	25	0	22
125	0	27	0	27	0	27	0	24	0	26	0	26	0	25	0	22
130	0	27	0	27	0	27	0	24	0	26	0	26	0	25	1	23
135	0	27	0	27	0	27	0	24	0	26	0	26	0	25	1	24
140	0	27	0	27	0	27	0	24	0	26	0	26	0	25	0	24
145	0	27	0	27	0	27	0	24	0	26	0	26	0	25	0	24
150	0	27	0	27	0	27	0	24	0	26	0	26	0	25	1	25
155	0	27	0	27	0	27	0	24	0	26	0	26	0	25	0	25
160	0	27	0	27	0	27	0	24	0	26	0	26	0	25	0	25
165	0	27	0	27	0	27	0	24	0	26	0	26	0	25	0	25
170	0	27	0	27	0	27	0	24	0	26	0	26	0	25	0	25
175	0	27	0	27	0	27	0	24	0	26	0	26	1	26	1	26
180	0	27	0	27	0	27	0	24	0	26	0	26	0	26	0	26
185	0	27	0	27	0	27	0	24	0	26	0	26	0	26	0	26
190	0	27	0	27	0	27	0	24	0	26	0	26	0	26	1	27
195	0	27	0	27	0	27	0	24	0	26	0	26	0	26	0	27
200	0	27	0	27	0	27	0	24	0	26	0	26	0	26	0	27

90 prosentil for prøver av inneliggende pasienter - CRP

Rank	24,3	24,3	24,3	21,6	23,4	23,4	23,4	24,3
Kumulert	26	24	25	23	23	25	24	24
Klasse	10,5-15,0	20,5-25,0	35,0-40,0	65,5-70,0	70,5-75,0	75,5-80,0	110,5-115,0	130,5-135,0
90-prosentil	8,4	21,3	34,3	62	72,5	72,8	109,5	132
	8 min	21 min	34 min	62 min	73 min	73 min	110 min	132 min

7.4.3 Frekvenstabell og 90-prosentiler

Frekvenstabell brukt for å regne ut 90-prosentil for total svartid, og 90-prosentiler av total svartid.

FREKVENSTABELL FOR PRØVER TIL CRP ANALYSERING						
klassebredde	Frekvens	inn kumulert frekvens	frekvens pol	kumulert frekvens	frekvens ø-hjelp	kumulert frekvens
05	0	0	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0	0
15	0	0	0	0	0	0
20	0	0	0	0	0	0
25	0	0	0	0	0	0
30	0	0	2	2	0	0
35	7	7	4	6	2	2
40	10	17	3	9	9	11
45	25	42	5	14	23	34
50	37	79	11	25	38	72
55	32	111	16	41	40	112
60	42	153	17	58	44	156
65	38	191	24	82	20	176
70	26	217	41	123	19	195
75	36	253	33	156	19	214
80	29	282	45	201	8	222
85	32	314	40	241	7	229
90	30	344	46	287	6	235
95	17	361	32	319	2	237
100	19	380	24	343	5	242
105	9	389	21	364	1	243
110	12	401	11	375	1	244
115	18	419	16	391	2	246
120	15	434	16	407	0	246
125	7	441	11	418	2	248
130	10	451	9	427	1	249
135	6	457	10	437	2	251
140	8	465	6	443	1	252
145	3	468	4	447	1	253
150	3	471	6	453	0	253
155	4	475	4	457	0	253
160	5	480	3	460	1	254
165	2	482	1	461	0	254
170	3	485	6	467	0	254
175	3	488	3	470	0	254
180	1	489	2	472	0	254
185	0	489	0	472	0	254
190	1	490	0	472	0	254
195	2	492	1	473	0	254
200	1	493	2	475	0	254
205	1	494	4	479	0	254
210	0	494	0	479	0	254
215	0	494	0	479	0	254
220	1	495	0	479	0	254
400	4	499	6	485	0	254
600	1	500	0	485	0	254
800	0	500	0	485	0	254
1000	0	500	0	485	0	254
1440	1	501	9	494	1	255

90 prosentil for CRP	
Inneliggende	
Rank	450,9
kumulert frekvens	451
90 prosentil	125 minutter
Poliklinikk	
Rank	444,6
kumulert frekvens	437
90 prosentil	134 minutter
Ø-hjelp	
Rank	229,5
kumulert frekvens	229
90 prosentil	81 minutter

7.5 Datagrunnlag Troponin T

7.5.1 Innsamlede prøver

Tabell med data av innsamlede prøver fra inneliggende pasienter til troponin T analysering

Prøvenr.	1	2	3	4	5	6	7
Info	*		*				
Bio får beskjed	0,00		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Bio går	13,00	0,00	0,50	4,00	3,00	0,50	0,50
Prøve tatt	23,00	4,00	4,25	9,00	10,25	4,00	6,00
Prøve reg i Ros PP	38,00	5,25	12,25	12,25	17,25	28,00	13,00
Start sentrifuge		7,00	13,25	15,00	33,25	28,50	40,00
Hente fra sentrifuge		23,25	26,00	28,00	47,25	46,00	57,00
Levere til instrument	55,25	24,00	28,00	29,00	48,50	47,00	62,00
Analyse start		25,00	30,00	31,00	55,50	49,50	68,25
Resultat tilgjengelig	138,00	58,00	51,00	61,00	84,00	80,00	93,00
fra ROS til resultat	100,00	52,75	0,00	38,75	0,00	48,75	0,00
	100	53	39	49	67	52	80

Prøve 1 Tatt på mottaket samtidig som to andre pas. CRP og kreat sette på etter 115, usikker når tptnt vart sette på
 Prøve 2 Fikk calling rett etter prøven var tatt, så gikk på ny avdeling før den ble tatt med til piperommet.

7.5.2 Frekvenstabell og 90-prosentiler til forløpsfiguren

Frekvenstabell for troponin T-inneliggende

Klassebredde	Bioing. går	Kumulert	Prøve tatt	Kumulert	ROS	Kumulert	Sentrifugestart	Kumulert	Hentet	Kumulert	Lvert	Kumulert	Analysestart	Kumulert	Resultat	Kumulert
00	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
05	5	6	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	0	6	3	6	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
15	1	7	0	6	3	4	2	3	0	0	0	0	0	0	0	0
20	0	7	0	6	1	5	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0
25	0	7	1	7	0	5	0	3	1	1	1	1	1	1	0	0
30	0	7	0	7	1	6	1	4	2	3	2	3	1	2	0	0
35	0	7	0	7	0	6	1	5	0	3	0	3	1	3	0	0
40	0	7	0	7	1	7	1	6	0	3	0	3	0	3	0	0
45	0	7	0	7	0	7	0	6	0	3	0	3	0	3	0	0
50	0	7	0	7	0	7	0	6	2	5	2	5	1	4	0	0
55	0	7	0	7	0	7	0	6	0	5	0	5	0	4	1	1
60	0	7	0	7	0	7	0	6	1	6	1	6	1	5	1	2
65	0	7	0	7	0	7	0	6	0	6	1	7	0	5	1	3
70	0	7	0	7	0	7	0	6	0	6	0	7	1	6	0	3
75	0	7	0	7	0	7	0	6	0	6	0	7	0	6	0	3
80	0	7	0	7	0	7	0	6	0	6	0	7	0	6	1	4
85	0	7	0	7	0	7	0	6	0	6	0	7	0	6	1	5
90	0	7	0	7	0	7	0	6	0	6	0	7	0	6	0	5
95	0	7	0	7	0	7	0	6	0	6	0	7	0	6	1	6
100	0	7	0	7	0	7	0	6	0	6	0	7	0	6	0	6
105	0	7	0	7	0	7	0	6	0	6	0	7	0	6	0	6
110	0	7	0	7	0	7	0	6	0	6	0	7	0	6	0	6
115	0	7	0	7	0	7	0	6	0	6	0	7	0	6	0	6
120	0	7	0	7	0	7	0	6	0	6	0	7	0	6	0	6
125	0	7	0	7	0	7	0	6	0	6	0	7	0	6	0	6
130	0	7	0	7	0	7	0	6	0	6	0	7	0	6	0	6
135	0	7	0	7	0	7	0	6	0	6	0	7	0	6	0	6
140	0	7	0	7	0	7	0	6	0	6	0	7	0	6	1	7

Rank	6,3	6,3	6,3	5,4	5,4	6,3	5,4	6,3
Kumulert	6	6	6	5	5	6	5	6
Klasse	5,5-10,0	5,5-10,0	25,5-30,0	30,5-35,0	45,5-50,0	55,5-60,0	55,5-60,0	90,5-95,0
90-prosentil	0,3	6	27	32,5	46,5	57	57,5	92
	1 min	6 min	27 min	33 min	47 min	57 min	58 min	92 min

7.5.3 Frekvenstabell og 90-prosentiler

klassebredde	Frekvenstabell for Troponin T		Frekvens inne + ø-hjelp		Poliklinikk		Poliklinikk + ø-hjelp poli		Alle prøver	
	Inneliggende	Kumulert				Kumulert		Kumulert		Kumulert
05	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
25	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
30	1	1	1	1	0	1	0	1	1	2
35	4	5	4	5	1	2	1	2	5	7
40	6	11	6	11	1	3	1	3	7	14
45	10	21	10	21	0	3	0	3	10	24
50	17	38	17	38	1	4	1	4	18	42
55	16	54	16	54	0	4	0	4	16	58
60	15	69	16	70	7	11	8	12	24	82
65	16	85	16	86	0	11	0	12	16	98
70	17	102	18	104	2	13	2	14	20	118
75	13	115	13	117	2	15	2	16	15	133
80	11	126	11	128	5	20	6	22	17	150
85	10	136	10	138	2	22	2	24	12	162
90	12	148	12	150	1	23	1	25	13	175
95	6	154	6	156	4	27	4	29	10	185
100	7	161	7	163	2	29	2	31	9	194
105	2	163	2	165	0	29	0	31	2	196
110	4	167	4	169	1	30	1	32	5	201
115	4	171	4	173	1	31	1	33	5	206
120	5	176	5	178	1	32	1	34	6	212
125	4	180	4	182	1	33	1	35	5	217
130	2	182	2	184	0	33	0	35	2	219
135	5	187	5	189	0	33	0	35	5	224
140	0	187	0	189	0	33	0	35	0	224
145	1	188	1	190	0	33	0	35	1	225
150	2	190	2	192	0	33	0	35	2	227
155	0	190	0	192	0	33	0	35	0	227
160	5	195	5	197	0	33	0	35	5	232
165	1	196	1	198	1	34	1	36	2	234
170	5	201	5	203	0	34	0	36	5	239
175	1	202	1	204	0	34	0	36	1	240
180	2	204	2	206	0	34	0	36	2	242
185	0	204	0	206	0	34	0	36	0	242
190	0	204	0	206	0	34	0	36	0	242
195	0	204	0	206	0	34	0	36	0	242
200	2	206	2	208	0	34	0	36	2	244
250	1	207	1	209	0	34	0	36	1	245
300	0	207	0	209	1	35	1	37	1	246
350	1	208	1	210	0	35	0	37	1	247
400	0	208	0	210	0	35	0	37	0	247
500	0	208	0	210	0	35	0	37	0	247
600	0	208	0	210	0	35	0	37	0	247
700	0	208	0	210	0	35	0	37	0	247
800	0	208	0	210	0	35	0	37	0	247
900	0	208	0	210	0	35	0	37	0	247
1000	0	208	0	210	0	35	0	37	0	247
1100	0	208	0	210	0	35	0	37	0	247
1200	0	208	0	210	1	36	1	38	1	248

Frekvenstabell brukt for å regne 90-prosentiler for total svartid, og 90-prosentiler av total svartid.

Inneliggende	Inneliggende + ø-hjelp inne	Poliklinikk	Poliklinikk + ø-hjelp poli	Alle prøver
Rank 187,2	Rank 189	Rank 32,4	Rank 34,2	Rank 223,2
Kumulert 187	Kumulert 189	Kumulert 32	Kumulert 34	kumulert 224
Prosentil 130,7	Prosentil 130,5	Prosentil 117,5	Prosentil 116,5	Prosentil 130

7.6 Datagrunnlag kreatinin

7.6.1 Innsamlede prøver

Tabell med data av innsamlede polikliniske prøver til kreatininanalyse.

Innsamlede polikliniske prøver til kreatininanalyse											
Prøvenummer	Info	Melder seg i luka	Prøve tatt	Prøve reg. i Ros PP	Benk på poliklinikk	Benk sentrifugerom	Sentrifugetart	Hentet fra sentrifuge	Leveret til instrument	Analysestart	Resultat tilgjengelig
1 *		0,00	7,25	8,25	8,50	19,00	30,50	68,00	69,00	86,50	98,00
2 *		0,00	6,50	7,00	7,00		52,50	68,00	70,00	71,00	85,00
3 *		0,00	10,00			14,00	17,00	29,50	30,25	76,00	105,00
4 *		0,00	6,00	6,50	7,00	19,50	21,00		36,00		52,00
5		0,00	5,50	6,25	7,00	12,00	16,00	33,00	33,50	36,00	52,00
6		0,00	15,50	17,00	17,25	18,50	31,00	45,00	45,25	48,00	63,00
7		0,00	5,50	5,50	5,50	13,50	37,50	54,00	54,50	57,00	80,00
8 *		0,00	10,25	13,50	13,50	13,50	39,25	53,50	57,00		131,00
9		0,00	5,00	8,25	8,25	8,50	34,50	47,50	49,50	56,50	66,00
10		0,00	5,50	6,25	7,00	16,50	22,50	35,50	36,00	37,50	53,00
11		0,00	15,50	16,50	16,50	17,25	43,25	52,00	52,50	63,00	90,00
12		0,00	15,00	16,00	17,50		21,00	27,00	29,00	30,00	49,00
13		0,00	6,00	7,00	7,25	16,50	17,00	31,00	32,00	45,00	91,00
14		0,00	11,25	11,50	12,00	34,00	36,50	58,50	60,00	86,00	100,00
15		0,00	14,00	14,25	14,25	33,00	33,25	46,00	46,00	47,00	62,00
16		0,00	3,00	4,00	4,00	18,50	34,00	45,50	46,00	70,25	84,25
17		0,00	14,25	15,50	15,50	20,25	29,25	32,25	43,00	48,00	62,00
18	Ø-hjelp	0,00	11,00	11,25	11,50	12,25	16,00	32,50	32,50	34,00	46,00
19	Ø-hjelp	0,00	2,00	3,50	3,50	12,00	12,00	25,00	25,25	26,00	38,00
20	Ø-hjelp	0,00	1,00	2,00	2,00	9,25	9,50	22,50	22,50	23,50	36,00
21		0,00	12,00	12,50	12,50	14,00	43,50	57,00	57,50	62,50	84,00
Tidene er oppgitt i antall minutter.											
*Prøve 1,2 Påskelunsj fra kl 11 til 12, mange ansatte til pause.											
*Prøve 3,4 Stans cobas i litt over 1 time											
*Prøve 8 Stans Cobas											
*Prøve 14 Avtale på sykehuset, men ikke rekvirert som Ø-hjelp. Stans på Cobas fra kl 09.40 til kl 10.05 p.g.a behov for rengjøring.											

Tabell med data av innsamlede prøver fra inneliggende pasienter til kreatininanalyse.

Innsamlede prøver fra inneliggende pasienter til kreatininanalyse											
Prøvenummer	Info	Bioing. får beskjed	Bioing. går	Prøve tatt	Prøve reg. i Ros PP	Sentrifugestart	Hentet fra sentrifuge	Leveret til instrument	Analysestart	Resultat tilgjengelig	
1		0,00	0,00	3,25	4,20	12,00	24,00	25,25	26,00	42,00	
2 *		0,00	5,00	11,00	24,00	37,50	52,00	52,25	53,06	68,00	
3 *		0,00	13,00	19,00	38,00			40,00	115,00	132,00	
4 *		0,00	13,00	23,00	38,00			40,00	115,00	171,00	
5 *		0,00	13,00	34,00	38,00			40,00	115,00	130,00	
6	Mottaket	0,00	4,00	11,50	12,50	36,50	49,50		51,00	68,00	
7	Mottaket	0,00	4,00	8,00	12,50	36,50	49,50		51,00	66,00	
8	12:30 runde	0,00	4,00	11,25	13,00	22,00	34,50	37,00	38,00	52,00	
9	Mottaket *	0,00	6,00	12,00	14,50	31,50				99,00	
10 *		0,00	7,00	15,25	16,50	96,00	107,00	110,00		191,00	
11		0,00	1,00	5,25	6,25	13,50	31,50	32,00	33,00	51,00	
12		0,00	2,00	6,50	11,50	40,25	59,00	59,50	61,00	80,00	
13		0,00	2,00	9,50	11,50	40,25	59,00	59,50	61,00	79,00	
14		0,00	4,50	8,50	12,50	16,25	30,00	30,50	33,00	53,00	
15		0,00	4,50	11,50	12,50	16,25	30,00	30,50	33,00	53,00	
16		0,00	0,00	4,00	28,00	55,25	69,25	73,00	80,00	101,00	
17		0,00	0,00	6,00	13,00	40,00	57,00	61,25	68,00	93,00	
18 *		0,00	11,00	15,25	18,25	42,00	54,00	58,00	119,00	146,00	
19		0,00	3,00	7,25	14,25	31,25	44,25	45,50	52,50	74,00	
20		0,00	1,00	6,25	7,50	43,50	60,00	62,25	63,00	80,00	
21		0,00	5,00	9,00	24,50	30,00	42,00	42,25	48,00	72,00	
22	Ø-hjelp	0,00	2,00	4,25	6,00	9,50	22,25	23,00	24,00	37,00	
Tidene er oppgitt i antall minutter.											
*Prøve 2 Blodkultur er rekvirert, lang prøvetakingstid.											
*Prøve 3,4,5 Emergency stop på Cobas, kontroller ikke kjørt, stor kø på instrumentet. Mistet oversikt over prøvene fra registrering i ROS PP til de ble levert til Cobas.											
*Prøve 9 Observatør måtte gå fra prøven for å rekke bussen hjem.											
*Prøve 10, 18 Problemer med Cobas, forlenget preanalytisk fase.											

7.6.2 Frekvenstabell og 90-prosentiler til forløpsfiguren

Frekvenstabell for sjekkpunkter i poliklinisk prøveforløp - kreatinin.

Klassebredde	Frekvens prøve tatt	Kumulativ	Frekvens prøve reg.	Kumulativ	Frekvens benk.	Kumulativ	Frekvens sentrifugerom	Kumulativ	Frekvens sentrifugestart	Kumulativ	Frekvens hentet.	Kumulativ	Frekvens levert.	Kumulativ	Frekvens analysestart	Kumulativ
5	2	2	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	8	10	8	9	8	9	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
15	6	16	4	13	4	13	5	6	0	0	0	0	0	0	0	0
20	2	18	4	17	4	17	7	13	3	3	0	0	0	0	0	0
25	0	18	0	17	0	17	1	14	3	6	0	0	0	0	0	0
30	0	18	0	17	0	17	0	14	1	7	2	2	1	1	1	1
35	0	18	0	17	0	17	2	16	5	12	3	5	3	4	0	1
40	0	18	0	17	0	17	0	16	3	15	1	6	2	6	2	3
45	0	18	0	17	0	17	0	16	2	17	1	7	1	7	1	4
50	0	18	0	17	0	17	0	16	0	17	3	10	4	11	3	7
55	0	18	0	17	0	17	0	16	1	18	3	13	2	13	0	7
60	0	18	0	17	0	17	0	16	0	18	2	15	3	16	2	9
65	0	18	0	17	0	17	0	16	0	18	0	15	0	16	2	11
70	0	18	0	17	0	17	0	16	0	18	2	17	2	18	0	11
75	0	18	0	17	0	17	0	16	0	18	0	17	0	18	2	13
80	0	18	0	17	0	17	0	16	0	18	0	17	0	18	1	14
85	0	18	0	17	0	17	0	16	0	18	0	17	0	18	0	14
90	0	18	0	17	0	17	0	16	0	18	0	17	0	18	2	16
95	0	18	0	17	0	17	0	16	0	18	0	17	0	18	0	16
100	0	18	0	17	0	17	0	16	0	18	0	17	0	18	0	16
105	0	18	0	17	0	17	0	16	0	18	0	17	0	18	0	16
110	0	18	0	17	0	17	0	16	0	18	0	17	0	18	0	16
115	0	18	0	17	0	17	0	16	0	18	0	17	0	18	0	16
120	0	18	0	17	0	17	0	16	0	18	0	17	0	18	0	16
125	0	18	0	17	0	17	0	16	0	18	0	17	0	18	0	16
130	0	18	0	17	0	17	0	16	0	18	0	17	0	18	0	16
135	0	18	0	17	0	17	0	16	0	18	0	17	0	18	0	16
140	0	18	0	17	0	17	0	16	0	18	0	17	0	18	0	16
90-prosentiler for sjekkpunkter til bruk i forløpsfigurer																
Prøvetakingstidspunkt (prøve tatt)			Prøve registrert i ROS PP				Benk poliklinikk				Sentrifugerom					
Range			15,3				15,3				14,4					
Kumulativ			16 Klassen 10-15 min				17 Klassen 15-20 min				14 Klassen 20-25 min					
90-prosentil			10 minutt				13 minutt				23					
Sentrifugestart			Hentet fra sentrifuge				Levert til instrument				Analysestart					
Range			16,2				15,3				14,4					
Kumulativ			17 Klassen 40-45 min				15 Klassen 55-60 min				14 Klassen 75-80 min					
90-prosentil			39 minutt				56 minutt				78 minutt					

Frekvenstabell for sjekkpunkter i forløpet til prøver fra inneliggende pasienter – kreatinin.

Klassebredde	Frekvens bioingeniør går	Kumulativ	Frekvens prøve tatt	Kumulativ	Frekvens Prøve registrert i ROS PP	Kumulativ	Frekvens Sentrifugestart	Kumulativ	Frekvens Hentet fra sentrifuge	Kumulativ	Frekvens Levert til instrument	Kumulativ	Frekvens Analysestart	Kumulativ
5	12	12	2	2	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
10	2	14	9	11	2	3	0	0	0	0	0	0	0	0
15	4	18	5	16	10	13	2	2	0	0	0	0	0	0
20	0	18	3	19	2	15	2	4	0	0	0	0	0	0
25	0	18	1	20	2	17	1	5	1	1	0	0	0	0
30	0	18	0	20	1	18	1	6	2	3	1	1	1	1
35	0	18	1	21	0	18	2	8	2	5	3	4	3	4
40	0	18	0	21	3	21	4	12	0	5	4	8	1	5
45	0	18	0	21	0	21	4	16	2	7	1	9	0	5
50	0	18	0	21	0	21	0	16	2	9	1	10	1	6
55	0	18	0	21	0	21	0	16	2	11	1	11	4	10
60	0	18	0	21	0	21	1	17	4	15	3	14	0	10
65	0	18	0	21	0	21	0	17	0	15	2	16	3	13
70	0	18	0	21	0	21	0	17	1	16	0	16	1	14
75	0	18	0	21	0	21	0	17	0	16	1	17	0	14
80	0	18	0	21	0	21	0	17	0	16	0	17	1	15
85	0	18	0	21	0	21	0	17	0	16	0	17	0	15
90	0	18	0	21	0	21	0	17	0	16	0	17	0	15
95	0	18	0	21	0	21	0	17	0	16	0	17	0	15
100	0	18	0	21	0	21	1	18	0	16	0	17	0	15
105	0	18	0	21	0	21	0	18	0	16	0	17	0	15
110	0	18	0	21	0	21	0	18	1	17	1	18	0	15
115	0	18	0	21	0	21	0	18	0	17	0	18	3	18
120	0	18	0	21	0	21	0	18	0	17	0	18	1	19
125	0	18	0	21	0	21	0	18	0	17	0	18	0	19
130	0	18	0	21	0	21	0	18	0	17	0	18	0	19
135	0	18	0	21	0	21	0	18	0	17	0	18	0	19
140	0	18	0	21	0	21	0	18	0	17	0	18	0	19
145	0	18	0	21	0	21	0	18	0	17	0	18	0	19
150	0	18	0	21	0	21	0	18	0	17	0	18	0	19
155	0	18	0	21	0	21	0	18	0	17	0	18	0	19
160	0	18	0	21	0	21	0	18	0	17	0	18	0	19
165	0	18	0	21	0	21	0	18	0	17	0	18	0	19
170	0	18	0	21	0	21	0	18	0	17	0	18	0	19
175	0	18	0	21	0	21	0	18	0	17	0	18	0	19
180	0	18	0	21	0	21	0	18	0	17	0	18	0	19
90-prosentiler for sjekkpunkter til bruk i forløpsfigurer														
Bioingeniør går			Prøve tatt			Prøve registrert i ROS PP			Sentrifugestart					
Rank	16,2		Rank	18,9		Rank	18,9		Rank	16,2				
Kumulativ	18 Klassen 10-15 min		Kumulativ	19 Klassen 15-20		Kumulativ	18 Klassen 25-30 min		Kumulativ	16 Klassen 40-45 min				
90-prosentil	8 minutter		90-prosentil	15 minutter		90-prosentil	27 minutter		90-prosentil	40,75 minutter				
Hentet fra sentrifuge			Levert til instrument			Analysesstart								
Rank	15,3		Rank	16,2		Rank	17,1							
Kumulativ	15 Klassen 55-60 min		Kumulativ	16 Klassen 60-65 min		Kumulativ	19 Klassen 115-120 min							
90-prosentil	56 minutter		90-prosentil	61 minutter		90-prosentil	106 minutter							

7.7 Regnskap

Et regnskap er ført over medgåtte utgifter til utstyr og reise. Alle utgiftene var godkjent av NTNU i Ålesund på forhånd.

REGNSKAP		Budsjett 3000 kr
		Rest budsjett 1443 kr
Utgifter	Nok	
Stoppeklokker x3	119 kr x 3 = 357 kr	
Månedskort buss x3	400 kr x 3 = 1200 kr	
Sum	1557 kr	