

# Sammendrag

Pasientnære analyser (PNA) er analyser som blir både tatt og analysert nært pasienten. De blir ofte analysert på små håndholdte apparater som lett kan flyttes fra sted til sted, og de gir raskere svar enn vanlige laboratorieanalyser, også kalt hurtigtester. PNA-analyser har tidligere ikke vært omfattet av samme elektroniske løsninger som andre laboratorieprøver, men svar har blitt manuelt notert enten på papir-skjema eller i et notat i journalen.

I de seinere år er det kommet ulike løsninger for overføring av svar fra PNA-analyser som gjør at svar fra disse instrumentene automatisk blir overført til journalen.

Denne oppgaven har sett på bruken av et slikt system på et lite lokalsykehus. Dette systemet gjør at svar fra PNA-instrumenter kommer over i pasientjournalen automatisk, og det er undersøkt om denne innføringen har ført til bedre kvalitet og bedre pasientsikkerhet. Det er foretatt intervjuer og observasjoner av helsepersonell som tar slike prøver for å se på rutiner rundt registrering før prøvetaking og svar-føring.

Pasient-nære analyser er det raskets voksende område innen laboratoriemedisin, og det er ønskelig at disse analysene omfattes av samme krav til kvalitet og sporbarhet som vanlige laboratorieanalyser.

Denne studien viser at det blir bedre kvalitet og bedre pasientsikkerhet ved automatisk overføring av svar, slik at man sikrer at alle resultater kommer i journalen. Det er imidlertid noen «gamle» rutiner som henger igjen og automatisk overføring kan bli bedre ved at flere tar den i bruk. Pasientnære analyser kan også sees på som en del av trenden med å desentralisere helsetjenester, flytte tjenester nærmere pasient, en trend som sannsynligvis vil vokse framover.

# Abstract

Point-of Care tests (POCT) are tests that are both taken and analysed close to the patient. They are often analysed on small handheld devices that can be moved from place to place, and they provide faster response than regular lab-tests, also called rapid-tests. POCT have previously not been covered by the same electronic solutions as other laboratory-tests, but results have been manually noted either on a paper or as a note in the journal.

In recent years, various solutions have emerged for the transmission of results from POC-tests, which means that results from these instruments are automatically transmitted to the medical record.

This thesis has focused on the use of such a system at a local hospital. This system means that results from POCT are transferred to the patient record automatically, and it has been investigated whether this introduction has led to better quality and better patient safety. Interviews and observations have been made of health-personnel who take such tests to look at routines around registration before sampling and result-registration.

POC-tests are the fastest growing area in laboratory medicine, and it is desirable that these tests are covered by the same requirements for quality and traceability as ordinary laboratory -tests.

The results indicate that there is better quality and better patient safety with automatic transmission of results, so that you ensure that all results are in the medical record. However, there are some "old" routines that remains, and automatic transmission can be improved by more people using it. Point-of-care-tests can also be seen as part of the trend of decentralizing health service, moving services closer to the patient, a trend that is likely to grow in the future.

# Forord

Denne oppgaven er slutten på studiet i erfaringsbasert master i Helseinformatikk ved NTNU. Det har vært et nyttig og spennende studie som jeg absolutt kan anbefale, og jeg føler meg utrolig privilegert som har fått denne muligheten til å lære noe nytt. Det har til tider vært krevende, og læringskurven har vært både lang og bratt.

Som bioingeniør er man borte i mange ulike dataløsninger, lab-datasystem og EPJ, systemer tilknyttet analysemaskiner, ulike mellomvarer, bestillinger og svar som ikke sendes dit de skal, og det er ikke lett å ha oversikt over alt. Det har vært interessant å kunne fordype seg i noen problemstillinger rundt dette, og få en bedre forståelse for kompleksiteten.

Tusen takk til alle som har bidratt til gjennomføring av oppgaven!

Først og fremst vil jeg takke veileder Eric Monteiro, som har loset meg gjennom det hele. For konstruktive tilbakemeldinger, kunnskap og engasjement, har han bistått meg i denne prosessen.

Takk også til arbeidsgiver som har gitt støtte til studiet, og lagt til rette slik at jeg kunne dra på samlinger i Trondheim og foreta datainnsamling.

Takk til Helgelandssykehuset Mo i Rana og alle informantene som har stilt opp. Spesielt laboratoriet som velvillig har bidratt.

Takk også til familien, Hans Christian, som har levd med en fraværende kone i den siste tida, han har vært tålmodig og hatt forståelse for at fritid har gått med til studier. Og mine fire barn som har oppmuntret meg og har hatt tro på at jeg skal klare det.



# Innhold

Figurer .....	xii
Tabeller .....	xii
Ord og begreper som brukes i oppgaven.....	xiii
1 Innledning .....	15
1.1 Bakgrunn .....	17
1.2 Problemstilling .....	17
1.3 Avgrensning: .....	18
1.4 Oppbygging av oppgaven .....	18
2 Teoretisk bakgrunn .....	19
2.1 Helsevesenet i Norge- kort oversikt .....	19
2.2. Informasjonsteknologi i helsevesenet.....	20
2.2.1 Samhandling- integrasjon .....	21
2.2.2 Deling av informasjon .....	22
2.3 Digitalisering og automatisering .....	23
2.3.1 Sosio-tekniske system .....	24
2.4 Implementering av nye system .....	24
2.5 Laboratorier.....	26
2.5.1 Laboratorier - ulike typer .....	26
2.5.2 Akkreditering .....	27
2.5.3 Ansatte på laboratorier .....	27
2.5.4 Automatisering på laboratoriet.....	28
2.6 Flytte tjenester nærmere pasient .....	29
2.6.1 Velferdsteknologi .....	30
2.7 Pasientnære analyser (PNA) .....	31
2.7.1 Hva er annerledes med PNA-analyser i forhold til «vanlige» analyser? .....	32
2.7.2 Effektivitet .....	34
2.7.3 Kvalitet .....	35
2.7.4 Interferens .....	37
2.7.5 Kostnader .....	37
2.7.6 Oppkobling- interfacing.....	37
2.8 Pasientarmbånd og strekkoder .....	39
2.9 Laboratoriets rolle i PNA-analysering.....	40
3 Metode .....	41
3.1 Valg av design og metode .....	41
3.2 Kvalitativ studie .....	42

3.2.1	Intervju .....	42
3.2.2	Observasjoner .....	42
3.2.3	Utvalg.....	43
3.3	Godkjenninger .....	45
3.4	Etiske betraktninger .....	45
3.5	Datainnsamling .....	45
3.6	Data-analyse .....	46
3.7	Evaluering av metode .....	49
4	Case.....	52
4.1	Bakgrunn for case .....	52
4.1.1	Helgelandssykehuset Mo i Rana .....	52
4.1.2	Rutiner rundt «vanlige» blodprøver .....	53
4.1.3	Tidligere rutiner rundt PNA-analyser.....	54
4.2	Case- Innføring og bruk av Aqure.....	55
4.2.1	Aqure mellomvare .....	55
4.2.2	Rutiner rundt PNA-analyser etter innføring av Aqure.....	56
4.2.3	Arterielle blodgasser:.....	57
4.2.4	Glukose og hemoglobin.....	61
4.2.5	HbA1c.....	64
4.2.6	Utbredelse .....	64
4.2.7	Skille PNA-analyser fra «vanlige» analyser .....	64
4.2.8.	Rutiner rundt av -og pålogging av pc.....	66
4.2.9.	Skanning og skanning.....	67
5.	Diskusjon .....	68
5.1	Effektivitet .....	68
5.1.1	Manuell- og dobbelføring av svar .....	69
5.1.2	Workarouds.....	71
5.2	Pasientsikkerhet.....	72
5.2.1	Sjekke ID på pasient .....	73
5.2.2	Svar direkte i DipsArena .....	74
5.2.3	Ta i bruk strekkode på pasientarmbånd .....	75
5.3	Kvalitetssikring .....	75
5.3.1	Strekkode «virker ikke» eller er ikke tilgjengelig .....	76
5.3.2	«Løse» navnelapper og registrering nær pasient .....	77
5.3.3	Ansatte mangler egen kode .....	79
5.3.4	Bruk av blande Brett for automatisk blanding av blodgassprøven .....	80
5.4	Oppsummering .....	81

5.5	Noen anbefalinger for veien videre .....	82
6	Konklusjon .....	83
	Referanser.....	85
	Vedlegg.....	90

# Figurer

Figur 1 Pasientflyt.....	21
Figur 2 Pasientforløp .....	22
Figur 3 Forskjell på PNA og lab-analyser .....	33
Figur 4 Bestilling og svar for "vanlige" blodprøver .....	54
Figur 5 Oversikt Aqure og Flexlink .....	56
Figur 6 Eksempel på pasientarmbånd med strekkode, fra test-pasient.....	56
Figur 7 ABL800 Flex.....	58
Figur 8 HemoCue Glukose 201 DM RT .....	63
Figur 9 HemoCue-apparater i dokkingstasjon .....	63
Figur 10 Svarvisning i labarket, glukose som eksempel .....	65
Figur 11 Kurvevisning for B-Glukose (PNA), enkeltanalyse.....	65
Figur 12 Kurvevisning, tre glukose-analyser, B-Glukose (PNA), P(aB)-Glukose (blodgass) og S-Glukose .....	66

# Tabeller

Tabell 1 Oversikt over informanter.....	44
Tabell 2 Oversikt over tema .....	49
Tabell 3 Ulike måter å registrere pasient-id, blodgass.....	61
Tabell 4 Ulike måter å registrere pasient-id, HemoCue .....	62



# Ord og begreper i oppgaven

**Laboratorieanalyse-** eller laboratorieundersøkelse: Måle, oppdage og undersøke ulike komponenter som finnes i kroppen. Kan brukes til diagnostikk, følge utvikling av en tilstand, og estimere risiko for framtidig sykdom.

**Analyseinstrumenter-** Maskiner som analyserer pasientprøver. Benytter ulike målemetoder som for eksempel fotometri, turbidimetri, potensiometer, immunologi, PCR for å påvise forskjellige substanser i ulike kroppsvæsker.

**LIS-** Laboratory Information System, Laboratorie Informasjonssystem, datasystemer som brukes på laboratorier

**EPJ-** Elektronisk Pasient Journal

**Dips Lab-** Datasystem som er i bruk av alle laboratorier i Helse Nord innen medisinsk biokjemi.

**Dips Classic/ Dips Arena-** journalsystem som brukes i Helgelandssykehuset HF. Helgelandssykehuset gikk over til Dips Arena i mars 2021. Innføring av løsningen som er omtalt i oppgaven ble gjort mens Dips Classic var i bruk, mens intervjuer og observasjoner er gjort etter innføring av Dips Arena.

**LIB-** Lab Instrument Broker. Integrasjonsprodukt fra Dips ASA for integrasjon mellom instrument/mellomvare og Dips Lab.

**Mellomvareløsning-** I denne sammenhengen: datasystemer som produsenten av analysemaskiner har utviklet, der man kan styre og overvåke analyseprosessen, kalibreringer, kvalitetskontroller og pasientprøvene mm.

**PNA- Pasientnære analyser-** Analyser som blir utført nært eller i umiddelbar nærhet til pasienten. (Fiallos et al., 2001). På engelsk kalles det POCT-Point of Care Testing eller Bedside Testing. PNA-instrumenter er små bærbare, håndholdte apparater, men også litt større modeller som står fast på benk (blodgass) regnes med her. Kalles noen ganger for hurtigtester.

**Labnummer/rekvisisjonsnummer-** unik identifikator på en prøve. Strekkode som består av et visst antall siffer og/eller bokstaver. Strekkoden inneholder opplysninger om pasient, rekvirent, prøvetakingstidspunkt og analyser som er bestilt.

## **Kvalitetskontroll- intern og ekstern-**

**Intern:** Prøve med kjent konsentrasjon av en eller flere stoffer som man vil måle, helst med samme konsentrasjon som pasientprøver. Analyseres en eller flere ganger hver dag for å sjekke den ønskede kvaliteten på pasientresultatene.

**Ekstern:** EKV-Ekstern kvalitetsvurdering eller SLP- sammenlignende laboratorieprøvinger. Prøver laboratoriet får tilsendt som skal behandles på samme måte, altså så likt som mulig som pasientprøver. Man blir sammenlignet med laboratorier som benyttes samme metode fra flere land. En kontroll på at man utfører hele analyseprosessen rett.

**Norsk Laboratoriekodeverk-NLK-** et nasjonalt kodeverk for laboratorieanalyser og undersøkelser. (e-helse, 2021a) Det bygger på det danske Labterm og et internasjonalt kodeverk fra IFCC, International Federation of Clinical Chemistry and Laboratory Medicine. Det består av en bokstav -og tallkode, tre bokstaver, NPU, (Nomenclature, Properties and Units) sammen med fem tall og dette gir en entydig beskrivelse av en analyse. Dette er med på å sikre at det er rett analyse i bestilling og svar. Finnes det ikke en internasjonal NPU-kode, brukes en nasjonal NOR-kode. NLK ble pålagt tatt i bruk i spesialisthelsetjenesten i 2018.

**Glukose-** Blodsukker

**Hemoglobin-** Protein i de røde blodcellene som transporterer oksygen fra lungene og ut i kroppen, og karbondioksid tilbake til lungene og ut. Tidligere kalt «blodprosent».

**Blodgass-** blodprøve som gir informasjon om lungenes funksjon og kroppens syre/base-status.

# 1 Innledning

Flere og flere oppgaver og tjenester flyttes fra det offentlige og ut til brukerne selv. Dette er en trend som finnes både i samfunnet generelt og i helsevesenet. Ting skal gå automatisk og det blir flere ulike selvbetjeningsløsninger. Selvbetjeningsløsninger er mest kjent fra handel og forretningsvirksomhet, men har nå fått en videre betydning i form av ulike digitale løsninger der brukeren selv må utføre eller løse ulike oppgaver både i offentlig sektor, i bedrifter og i helsevesenet. Dette var oppgaver som det tidligere var ansatte som utførte. Ansvar overføres i større grad til den enkelte, og det blir mer å passe på. Mange av løsningene krever en viss grad av teknologisk kompetanse.

I Nasjonal helse- og sykehusplan snakkes det om pasients helsetjeneste og det å flytte tjenester nærmere pasienten. «Pasienten i fokus» er slagord i mange sammenhenger, og at pasienten må tas med på beslutninger om egen helse og behandling. Det er snakk om spesialisthelsetjenester i hjemmet og det utadvendte sykehus. (*Nasjonal helse- og sykehusplan 2020-2023*, 2021) Tjenester som tidligere krevde oppmøte på sykehus, skal nå foregå ved hjelp av ulike teknologiske løsninger, slik at pasienten i noen tilfeller skal slippe å reise til sykehuset.

Ved å flytte tjenester og oppgaver ut av sykehus og nærmere pasienten medfører det at pasienten kan foreta enkle målinger på seg selv. Dette er målinger som blodtrykk, blodprøver, vekt, temperatur pulsoksymeter og sende disse opplysningene elektronisk til noen som følger dem opp. (Das et al., 2018) Ulike typer sensorteknologi kommer også inn her, der informasjon blir sendt automatisk. Avstandsoppfølging gjør at helsepersonell kan behandle flere enn tidligere. Det er spådd at det vil bli mangel på helsepersonell i framtida og da må man finne smartere måter å jobbe på. Automatisering og digitalisering er en del av denne smartere måten å gjøre ting på, flere skal få hjelp med samme eller færre helsepersonell. Dette betyr igjen at helsepersonell må omstille seg og ta i bruk ny teknologi og nye måter å gjøre ting på. Og at gamle rutiner (vaner) må avlæres og nye må læres.

I dagens helsevesen er bruk av ulike teknologiske løsninger en del av hverdagen. Alle disse løsningene er ment å være til hjelp og støtte i behandlingen av pasienter. Målet er å utnytte de eksisterende mulighetene og teknologiske nyvinninger til en del oppgaver slik at helsepersonell kan bruke tiden sin enda mer effektivt på pasientbehandling. Samtidig klager mange på at man ofte må dokumentere samme opplysning flere steder og man må lete flere steder for å finne opplysninger, og at dette tar mye tid. Det jobbes med å lage løsninger slik at dette unngås, at man kun trenger å dokumentere ett sted, og at alle som har bruk for denne opplysningen kan hente den fra en sentral plass når vedkommende har behov for opplysningen.

Mange av målingene som pasienter kan gjøre på seg selv, er også målinger som blir gjort inne på sykehuset. Men mange måleinstrumenter «snakker» ikke med pasientjournalen inne på sykehuset. Dette fører til at helsepersonell må bruke mye tid på dokumentasjon som burde gått automatisk. Mye informasjonsutveksling foregår muntlig, og ved bruk av gule lapper og andre notater er sjansene for feil store. Informasjonen har en lang vei å gå før den blir elektronisk.

Både det å flytte tjenester nærmere pasienten, det å få ting til å gå automatisk og det å overvåke ulike prosesser er aktuelle tema også innen laboratoriemedisin. På mange sykehus er prøvetaking blitt desentralisert, (prøver tas av andre enn lab-personell), og en «type» prøver som tar hele prosessen ute hos pasienten er de såkalte pasientnære analyser, PNA. Dette er analyser som både tas og analyseres nær eller like ved pasienten og der man kan se svaret på testen nesten med en gang. Flere mener at pasientnære analyser er det raskest voksende område innen laboratorietesting i verden. (Ehrmeyer & Laessig, 2007; Wagar et al., 2008). I og med at laboratoriedrift er nokså sentralisert og dermed ofte gir lang transportvei, er det behov for pasientnære analyser, spesielt ute i distrikter i mange land og i utviklingsland (Abel, 2015). Innen pasientnære analyser er det en rivende utvikling, og det blir flere og flere analyser som nå blir tilbudt pasientnært. Pasientnære analyser tilbys flere steder, både i primærhelsetjenesten, sykehjem, fastleger og inne på sykehus.

Det har vært en diskusjon om det er behov for PNA-analyser inne på sykehus, siden alle sykehus har egne laboratorier. Men spesielt på store sykehus kan det være stor avstand fra der prøven blir tatt og til laboratoriet der prøven blir analysert. For noen analyser er det viktig å få raske svar, for eksempel blodgass, og det har det vært vanlig å ha blodgassinstrumenter utplassert på noen avdelinger. PNA-analyser har vist sin berettigelse både i akutte situasjoner og i oppfølging av kronikere. For mange PNA-analyser tilbyr laboratoriet den samme analysen.

På enkelte sykehus har pasientnære analyser ofte levd sitt eget liv. Den enkelte avdeling har kjøpt inn instrumenter og reagenser eller strips ol for analyser de selv mener de har behov for. Laboratoriet har gjerne ikke vært involvert ved valg og innkjøp av instrument, men har blitt oppmerksom på disse instrumentene når det har oppstått problemer eller at avdelingen trenger hjelp til noe med dem, eller at reagenser har blitt levert feil (til laboratoriet og ikke til avdelingen som skulle ha det)

«Vanlige» laboratorieanalyser er veldig automatiserte. Bestilling av laboratorieanalyser foregår elektronisk til laboratoriet og det går elektronisk svar tilbake til rekvirenten. Pasientnære analyser har tidligere ikke vært omfattet av elektroniske løsninger. Prøvene blir tatt «der og da» og det framgår ikke hvem som har bestilt analysen, hvem som har tatt den eller hvem som har analysert den. Svarrapportering har også vært i form av papirutskrifter eller å skrive svaret i et journalnotat. PNA-instrumenter er ofte små, håndholdte instrumenter som kan analysere én eller noen få analyser, og de er helt frittstående og har tidligere ikke vært koblet opp til noe som helst. Det er den som tar prøven, og kanskje pasienten, som ser svaret. Analyse kvaliteten har tradisjonelt vært dårligere enn for laboratorieanalyser, men dette er blitt mye bedre de seinere år. (Sharp et al., 2016)

Det har imidlertid blitt et ønske om at laboratoriet skal ta hånd om og ha ansvar for all analysering, og at dette også skal innbefatte pasientnære analyser (Helsebiblioteket.no, 2018). Det er ønske om at PNA-analyser skal ha samme kvalitet som vanlige analyser, og det er også et ønske å kunne koble opp disse analysene mot laboratoriets datasystem og sykehusets pasientjournal. Ved å koble opp PNA-analyser mot sykehusets EPJ-system, oppnår man at flere får tilgang til analysesvaret med en gang, og man sikrer at de blir dokumentert i journalen. Svarene vises mer oversiktlig og er lettere å sammenligne utvikling over tid og mot svar fra laboratoriet.

## 1.1 Bakgrunn

Helgelandssykehuset HF fikk i 2019 en ny elektronisk løsning som gjør at svar fra (noen) pasientnære analyser automatisk blir overført til pasientjournalen. Dette var i form av en mellomvareløsning, Aqure, fra Bergman Diagnostika AS. (Diagnostika, 2021a)

Siden mange på sykehuset har jobbet andre steder og brukt tilsvarende løsninger tidligere, og løsningen allerede var i bruk mot tilsvarende journalsystem, var det nok en forventning om at dette var lett å få til. Nå var den rette mellomvareløsningen innkjøpt, det var bare å koble opp og starte (plug and play). Men så enkelt var det (selvfølgelig) ikke. Det har vært mange skjær i sjøen før vi fikk det slik vi ønsket.

Det har vært både praktiske problemer (feil type sprøyter, for korte ledninger) og tekniske hindringer i veien (brannmur, feil benevning på analyse, svaret kom ikke til journal allikevel) før vi fikk det til å fungere, men nå er løsningen tatt i bruk på ganske mange avdelinger.

Det å automatisere og digitalisere en oppgave gjør at også andre rutiner blir påvirket. Her er det det at svar fra PNA-instrumenter kommer automatisk over i journal og man trenger ikke skrive dem inn manuelt. Dette gjør at svarene er tilgjengelige for flere enn den som tar prøven. Og det er mulig å overvåke resultatene et annet sted enn der prøvetakingen foregår. Laboratoriet kan også overvåke status til alle PNA-instrumentet som er koblet opp.

Så selv en liten innføring som dette gir noen endringer i rutiner og arbeidsoppgaver, og det er viktig med ny opplæring i de delene som er nye.

## 1.2 Problemstilling

Når vi nå har hatt Aqure mellomvare som omfatter blodgasser med Flexlink-registrering og HemoCue-apparater med Data Management i noen år, ønsket jeg å undersøke hvordan innføringen gikk og om løsningen nå blir brukt slik som tiltenkt, som den skal. Målet med innføringen var å sikre at svar på blodgasser og andre PNA-analyser kom over i labarket og at det dermed ble mer pasientsikkert og bedre kvalitet.

Problemstillingen blir da som følger:

### **Hvilke opplevelser har helsepersonell med bruk av en ny laboratorie-tjeneste?**

- Hvordan har innføringen svart til forventningene?
- Er det blitt bedre pasientsikkerhet?
- Er det blitt færre pre- og postanalytiske feil- dvs bedre kvalitet?
- Forslag til forbedringer eller endringer

Jeg har gjort en kvalitativ case- studie der jeg har observert og intervjuet helsepersonell som tar pasientnære analyser, sett på registrering, prøvetaking og analysering og om de noterer svar manuelt i journalen i tillegg til at det nå er elektronisk overføring. Jeg har foretatt en evaluering av bruken av et datasystem i helsevesenet og identifisert områder som hemmer bruken av det.

### 1.3 Avgrensning:

Jeg hadde i utgangspunktet ønsket å studere innføringen i hele Helgelandssykehuset (tre sykehus) siden dette var en felles anskaffelse, men pga koronaepidemien og restriksjoner i hvem som fikk komme inn på sykehus, valgte jeg å kun konsentrere meg om Mo i Rana siden det er der jeg er til daglig. Jeg har imidlertid foretatt undersøkelser på nesten alle avdelinger her.

Jeg hadde også tenkt å sammenligne hvordan prøvetaking og svar- registrering mellom analyser som er en del av Aqure-løsningen (blodgasser, glukose, hemoglobin) med PNA-analyser som ikke er det (HbA1c), men HbA1c blir ikke målt pasientnært lenger, så dette falt delvis bort.

Jeg har ikke sett noe særlig på slike ting som prøvetakingsteknikk, vasking av stikkested eller ei før prøvetaking, fylling av prøverør (sprøyte) eller kyvette, som også er interessant fra et bioingeniør-faglig perspektiv, men jeg har sett på det som går på rutiner rundt skanning, registrering og behandling av prøvesvar.

### 1.4 Oppbygging av oppgaven

Kapittel 1 Innledning. Gir en oversikt over oppgaven, bakgrunn for valg av tema, forskningsspørsmål og avgrensning.

Kapittel 2 Teori. Sier noe om bakgrunnen for IT i helsesektoren, samhandling, integrasjon, digitalisering og automatisering i helsevesen generelt og mer spesifikt i laboratoriet. Forskjell på pasientnære analyser PNA, og «vanlige» analyser.

Kapittel 3 Metode. Redegjør for valg av metode, og hvorfor kvalitativ metode ble valgt. Datainnsamling og analyse.

Kapittel 4 Case. Beskrivelse av Aqure-løsningen med Flexlink og HemoCue DM, og hvordan den blir bruk i Helgelandssykehuset i dag.

Kapittel 5 Diskusjon. Sammenholder funn fra litteratur med funn fra mine intervjuer og observasjoner sett opp mot forskningsspørsmålet.

Kapittel 6 Konklusjon

Kapittel 7 Referanser

Kapittel 8 Vedlegg

## 2 Teoretisk bakgrunn

### 2.1 Helsevesenet i Norge- kort oversikt

Norge er et rikt, velutviklet land med et godt helsevesen. Levestandarden er god og forventet levealder i 2018 var 81 år for menn og 84 år for kvinner (Folkehelseinstituttet, 2018). Høy levealder vil si at vi generelt sett har god helse. Vi har et offentlig helsevesen og alle skal ha lik rett til omsorg og behandling. Helsevesenet i Norge er todelt mellom primærhelsetjenesten og spesialisthelsetjenesten. Primærhelsetjenesten er organisert i kommunen, med fastleger, legevakt, helsestasjon, sykehjem og hjemmetjenester. Spesialisthelsetjenesten består av sykehus, offentlige og private, og legespesialister. Sammen skal disse to delene ivareta omsorgen for pasienten og tilby en helhetlig helsetjeneste. (*Nasjonal helse- og sykehusplan 2020-2023*, 2021)

De offentlige sykehus er organisert i helseforetak. De er eid av staten, og det er fire av dem: Helse Sør-Øst, Helse Vest, Helse Midt og Helse Nord. Innad i hvert regionalt foretak er det lokale helseforetak, som igjen består av flere sykehus lokalisert på ulike steder og (noen steder) med en viss funksjonsfordeling. Dagens organisering med helseforetak ble til i 2002.

Kommunene kan organisere tjenestene sine til en viss grad selv, og det er der alle pasienter må innom først, de er i førstelinjetjenesten. Kommunen har ansvar for innbyggerne sine fra fødsel til grav. De har ansvar for en hel rekke områder, både helse og omsorg, og alt fra jordmortjeneste og helsesøster, til sykehjem og hjemmetjeneste. (Braut, 2019) Kommunen har ansvar for legevakt, og i noen kommuner kan denne være del av et interkommunalt samarbeid. Fastlegene kan være både selvstendig næringsdrivende med kommunal avtale, eller kommunalt ansatt. Fastlegeordningen ble innført i 2001, og alle har rett til en fastlege. For å komme til spesialisthelsetjenesten må man ha en henvisning fra fastlegen.

Det har vært mange reformer og omorganiseringer både i helsevesenet og ellers i samfunnet opp gjennom årene. Fra distriktsleger til fastlegeordning, fra sentral- og regionsykehus til dagens helseforetak. Ulike ting har vært vektlagt, og i dag er det mye snakk om samhandling, helhetlige og sammenhengende helsetjenester, kvalitet i helsetjenesten, og det å ta i bruk ny teknologi og pasientmedvirkning (*Nasjonal helse- og sykehusplan 2020-2023*, 2021). Det har gått fra at doktoren bestemte, til pasientmedvirkning og ulike former for pasientrettigheter. Med økende utdanningsnivå i befolkningen og med bruk av internett, kan både pasienter og andre få tilgang til medisinsk informasjon fra ulike hold.

For sykehus har det vært en nedgang i antall senger de siste årene. Sengeplasser er dyre, så det er en villet politikk å redusere liggedøgn. Stadig flere blir behandlet poliklinisk eller ved dagbehandling og bedre behandlingsmetoder gjør også at liggetiden blir kortet ned. Den teknologiske utviklingen gjør også at det i fremtiden vil bli mer behandling i pasientens eget hjem. (*Nasjonal helse- og sykehusplan 2020-2023*, 2021) Bruk av videokonsultasjoner skjøt fart nå i forbindelse med koronaepidemien, og for

noen pasientgrupper vil nok dette fortsette, for eksempel de som har lang reisevei fra distriktet og for pasienter med enkelte kroniske tilstander som er relativt stabile.

## 2.2. Informasjonsteknologi i helsevesenet

Bruk av informasjonsteknologi i helsevesenet kom i gang på 1980-tallet da datamaskiner ble mer vanlig i flere sektorer av samfunnet. Tidligere hadde man noen enkle forsøk med datasystemer for pasientadministrative rutiner og labsvar, disse ble forløpere for seinere EPJ-systemer. Det var i første omgang et dokumentasjonsverktøy, et sted informasjon ble lagret. Den elektroniske journalen skulle erstatte papirjournalen. Man satte på en måte «strøm på papir», og i stedet for å diktere og skrive på papir (skrivemaskin), skrev man nå på en pc. Rutinene for øvrig ble ikke nødvendigvis endret. Fastleger var tidligere ute enn sykehus med elektronisk journal, men etter hvert kom det ulike løsninger på sykehus også.

Både på sykehus og hos fastleger var det noen ildsjeler som så nytten av data, og stod for fremdriften. (DIPS, 2021) Noen lokale løsninger fra sykehus er blitt store firma (Dips ASA) og andre er utfaset med andre løsninger. Lokalt utviklede løsninger er ofte et svar på utfordringer og behov man har her og nå, og disse løsningene er kanskje mer fleksible enn standardløsninger. På den annen side, ved å ha standarder slipper alle å løse omtrent samme problem flere steder (Liljebakk, 2016). Lenge hadde man parallelle systemer, noe ble dokumentert på pc og noe på papir, og selv om det var dokumenter på pc, oppbevarte man permer med de samme opplysningene. Det at man skulle dele informasjon på tvers av systemer og steder var ikke noe man så for seg. Internett var heller ikke «oppfunnet» på 80-tallet (internett kom i 1991), dette var neppe noe man tenkte på da. På sykehus var noe av fordelene at man internt kunne dele informasjonen i stedet for å lete etter bortkomne journaler og notater, som bare befant seg på ett, fysisk sted. Det å ha datamaskiner gjorde at flere kunne få tilgang til informasjon, men det forutsatte at alle benyttet det og at man helst skrev inn informasjon i sanntid og ikke etter at pasienten var utskrevet.

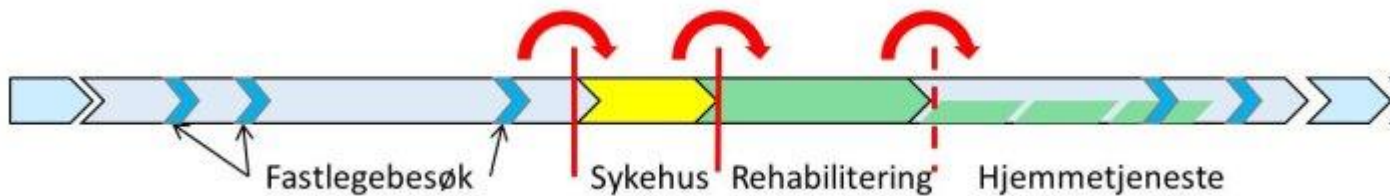
Den digitale utvikling ellers i samfunnet har også gått fort, og det har vært en stor endring på mange områder på grunn av digital teknologi. Flere og flere tjenester går fra å være en «offentlig» service, der ulike yrker utførte noe for deg, som i bank, postkontor, reisebyrå, til at man selv må ordne og administrere slike tjenester selv. Det har både fordeler og bakdeler, man slipper å stå i kø på postkontoret og i banken, man kan betale regninger når man vil og sitte hjemme i sofaen å bestille reiser og konserter. Innen helse måtte man tidligere ringe legen eller sykehuset for å få opplysninger om seg selv, evt få utskrift av journalen for å ta den med til neste behandler, i dag kan man logge seg på Helsenorge.no og finne en god del opplysninger der. Endringer i helsevesenet er altså bare en naturlig del av endringer ellers i samfunnet.

Mange mener at digitalisering er en viktig faktor for å møte framtidens krav til effektivisering av helsevesenet, tatt i betraktning den forventet økningen i flere eldre og kronisk syke. Digitalisering kan bidra med flere selvbetjeningsløsninger, bedre informasjonsflyt og beslutningsverktøy for helsepersonell (Østbye, 2020). Det vil påvirke hvordan man jobber, endre arbeidsprosesser og kreve annen kompetanse og organisering enn tidligere. Effektivisering blir også her påpekt som en viktig del, samt at det kan føre til en kvalitetsheving av arbeidet. Digitalisering vil redusere rutineoppgaver, slik at ansatte kan ta seg det de «egentlig» kan. (Underthun & Steen, 2018)



### 2.2.1 Samhandling- integrasjon

Helsevesenet består som forklart over av mange ulike områder eller nivåer, og en pasient kommer ofte i kontakt med mange deler av det. En gjentakende utfordring har vært å få all nødvendig informasjon til å følge med når en pasient overføres fra et omsorgsnivå til et annet. Dette fører til at informasjonen ikke når fram til dem som trenger den.

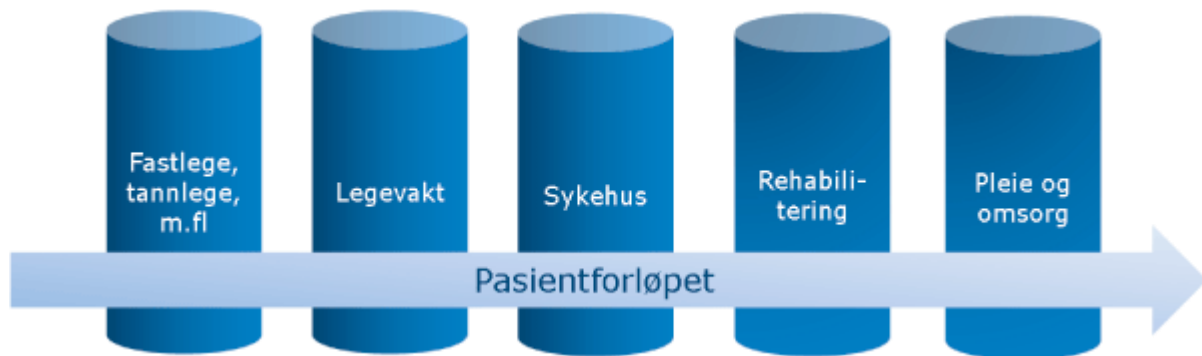


**Figur 1 Pasientflyt**

Figur tatt fra: <https://www.helsedirektoratet.no/veiledere/oppfolging-av-personer-med-store-og-sammensatte-behov/helhetlige-pasientforlop/hva-er-helhetlige-pasientforlop#referere>

For å bøte på noe av dette har det vært mange ulike prosjekt og reformer. En par av de viktigste er «Samhandlingsreformen» (*St.meld.nr 47 Samhandlingsreformen*, 2009) og «Én innbygger -én journal» (*St.meld.nr 9, En innbygger - en journal*, 2012). Samhandlingsreformen skulle sikre helhetlige pasientforløp og bedre samarbeid mellom helseforetak og kommuner. Spesialisthelsetjenesten skulle være spesialist og ferdigbehandlede pasienter skulle utskrives fra sykehuset og overføres til kommunen. Flere kommuner opprettet da intermediær-avdelinger, som er en mellomstasjon pasienten kunne bli utskrevet til, en enhet mellom sykehus og sykehjem eller at pasienten skulle tilbake i egen bolig. Kommunene opprettet også kommunale akutt-senger (KAD- kommunale akutt døgnenhet).

Det er ennå slik at journaler er tilknyttet den virksomheten pasienten har fått behandling hos. Det er illustrert som ulike siloer, se figur 2, der hver enhet er en silo, men egne opplysninger og informasjon, og det er ikke tenkt på deling og samhandling.



**Figur 2 Pasientforløp**

Hentet fra: [https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/meld-st-9-20122013/id708609/?ch=1#kap1-3\\_p13](https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/meld-st-9-20122013/id708609/?ch=1#kap1-3_p13)

«Én innbygger- én journal» skulle sørge for at helseopplysninger knyttes til pasienten og ikke til virksomheten. Den skulle legge til rette for at helsepersonell skal få enkel og sikker tilgang til pasientopplysninger når det er behov for det. Opplysninger blir ikke automatisk delt, helsepersonell må ta seg tilgang ved behov, men man trenger ikke sende papirjournal i posten til andre behandlere. «Én innbygger -én journal» skulle også gi innbyggerne enkel tilgang på digitale tjenester innen helse, og nettportalen «Helsenorge.no» som ble etablert i 2011, er et eksempel på en slik tjeneste. Et tredje ikt-mål med «Én innbygger – én journal» var å gjøre helsedata lettere tilgjengelig for overvåking, kvalitetsforbedring og forskning.

### 2.2.2 Deling av informasjon

De ulike sykehusene har sine egne journalsystemer, fastlegene har sine systemer og kommunehelsetjenestene har sine systemer. På sykehus er det i tillegg mange ulike fagsystemer, som ulike lab-datasystemer, røntgensystemer og fødsel-journalsystemer. Innad på sykehuset «snakker» disse systemene med pasientjournalen, som jo har vært en av fordelene med å ha det der. Mellom ulike sykehus, og mellom sykehus og fastleger og kommuner har det imidlertid vært mindre elektronisk kommunikasjon. Fram til 2014 var det heller ikke lov å dele helseopplysninger på tvers av organisasjoner, og man kan ikke bare skyldes på manglende tekniske løsninger eller gamle systemer for mangel på deling av informasjon på tvers.

Som et svar på utfordringer med usammenhengende helsetjenester har staten en satsning på ikt-løsninger, og Direktoratet for e-helse ble opprettet i 2016. (e-helse, 2021b). Direktoratet ble opprettet for å styrke den digitale satsingen og bedre organisering av IKT i helsetjenesten. De har ansvar for blant annet nasjonale e-helseplaner, standarder, klassifikasjoner og kodeverk, informasjonssikkerhet, og skal ha oversikt over nasjonale e-helsetiltak.

IKT er et viktig virkemiddel for å lykkes i samhandling, og elektronisk kommunikasjon skal være det foretrukne. All dokumentasjon og informasjonsutveksling skal være elektronisk. (Nasjonal helse- og sykehusplan 2020-2023, 2021). Med samhandlingsreformen ble det sterkere nasjonal styring, og bedre infrastruktur.

For å få til bedre samhandling er det noen forutsetninger som må være på plass. I og med at helseopplysninger er fortrolig informasjon som ikke bør komme på avveie, må

man sikre at den elektroniske kommunikasjonen får en sikker «postgang». Dette er det Norsk helsenett som sørger for. (Helsenett, 2021) Norsk Helsenett ble i 2009 et statsforetak med ansvar for den tekniske infrastrukturen for sending av elektroniske meldinger i helsevesenet. Det er en sikker elektronisk meldingsutveksling, og de har i dag ansvar for elektronisk pasientjournal og kjernejournal, e-resept og helsenorge.no.

«Adresseregisteret» er et nasjonalt register for presis adressering. Det benyttes både til elektronisk meldingsutveksling og for vanlig postgang. Alle enheter som er tilknyttet norsk helsenett er selv ansvarlig for at det er korrekte adresseopplysninger om dem selv.

«Tjenestebasert adressering» skal sørge for at elektroniske meldinger kommer fram til korrekt mottaker. Her er det samhandling på virksomhetsnivå, ikke personnivå, og man benytter standardiserte adresser som den enkelte virksomhet har registrert i «Adresseregisteret». Alle virksomheter er ikke over på tjenestebasert adressering ennå, men flere og flere kommer til.

En annen forutsetning for å kunne sende elektroniske meldinger er at diverse standarder er tatt i bruk. Direktoratet for e-helse forvalter ulike standarder og kodeverk som er nødvendige for å sikre god kommunikasjon.

## 2.3 Digitalisering og automatisering

Innen informasjonsteknologi er det flere ord og begreper som blir mye brukt. Digitalisering og automatisering er et par av dem. Disse blir brukt litt om hverandre og med litt «overlappende» betydning. På engelsk er det to ord for digitalisering, «digitization» og «digitalization», som begge blir digitalisering på norsk. Digitisering betyr ganske enkelt å gjøre noe analogt over til digitalt, «sette strøm på papir». For eksempel at man overfører et tidligere papirbasert skjema over på en datamaskin og fyller ut samme opplysninger der, uten at man endrer noe annet. Dette vil i liten grad påvirke rutiner, arbeidsoppgaver eller ansvarsforhold. Digitalisering har en mye videre definisjon og kan bety mange ulike ting. I tillegg til å sette «strøm på papir» omformes hele prosessen, noe som også kan skape nye måter å gjøre ting på. Ved å ta både skjema eller andre ting, tjenester, oppgaver, fysiske produkter over på digitale formater er det mulig å gjøre disse fysiske produktene programmerbare, adresserbare, kommuniserbare, tas vare på (minne) og sporbare. (Yoo et al., 2010). Dette gjør at det skapes nye sammenhenger, nye betydninger, det blir andre meninger og andre måter å gjøre ting på, og man må tenke nytt rundt både produkter og tjenester. Dette kan i noen tilfeller påvirke arbeidsrutiner, arbeidsgang, prosessen arbeidsflyt og ansvarsforhold i stor grad.

Automatisering er å gjøre et fenomen automatisk, at det styrer seg selv. Det betyr at en tidligere manuell operasjon blir erstattet av maskiner, eller få et system til å fungere med liten grad av menneskelig medvirkning. Hvis styringen av dette skjer ved hjelp av datamaskiner er digitalisering også en del av prosessen.

Når mange prosesser blir automatisert og digitalisert kan man overvåke ulike prosesser fra et annet sted enn der prosessen faktisk foregår. Man får tilbakemeldinger automatisk og med en gang (sanntid) og kan raskt og enkelt gjøre endringer. Man kan fjernstyre systemer, få varsler når noe er galt eller utenfor forventede eller aksepterte grenser ol.

Denne «real-time», sann-tids responsen eller overvåkingen, gjør at man kan organisere arbeidet på en annen måte. Nye oppgaver kan oppstå i stedet for de som er overtatt av maskiner, som overvåking av prosesser og kvalitetssikring.

Når man snakker om automatisering kan det ha både positiv og negativ vektlegging, for eksempel at automatisering vil ta over en del arbeidsoppgaver og gjøre folk arbeidsledige. Noen mål med automatisering har da også vært å gjøre mennesker overflødige eller å overta tunge eller farlige operasjoner i industrien (Andersen, 2018), og noe har vært for å få bedre kvalitet og nøyaktighet, redusere variasjon ved menneskelig påvirkning. Det blir mindre manuell jobbing og man fjerner rutinemessige oppgaver, og eliminerer noen menneskelige feil.

### 2.3.1 Sosio-tekniske system

Sosio-teknikk er studiet av hvordan mennesker og teknologi forholder seg til hverandre, altså samspill mellom teknologi og organisasjon, hvordan mennesker og datasystemer innvirker på hverandre. Når man skal utvikle nye (data)systemer er det ikke bare en teknisk utvikling, det er vel så mye en organisasjons- eller samfunnsendring. Et eksempel utenfor helse er minibanker. Der man tidligere måtte i banken for å ta ut penger, kom minibank- et system som interagerer med personen som tar ut (eller setter inn) penger, og også «snakker» med banken og «ser» hvor mye som er å konto. Dette var et system som i stor grad påvirket samfunnet og menneskene i det, men som i dag er i ferd med å bli erstattet av nye løsninger slik som Vipps og større bruk av kort heller enn kontanter.

I helse er det også større fokus på at innføring av nye systemer ikke bare er noe teknisk, men at det innvirker på organisasjonen og de som jobber der. Det har ført til større fokus på implementering, altså innføring av nye (data)systemer.

## 2.4 Implementering av nye system

Når man innfører nye datasystemer eller oppgraderer de (gamle) man har, vil dette så å si alltid medføre endringer i rutiner. Det er ikke bare tekniske oppgraderinger og forbedringer, men det vil påvirke arbeidsflyt og arbeidsoppgaver. Det kan også påvirke ansvarsområder, det én yrkesgruppe tidligere gjorde, er det nå noen andre som må gjøre eller ta ansvar for. I stedet for at legene leser inn på diktafon og sekretærene skrev det inn i journalen, må de nå selv kode og notere i journalen. Det som blir sett på som en forbedring i én ende av organisasjonen eller for en yrkesgruppe, blir ikke alltid like godt mottatt i den andre enden. Det er også risiko for at oppgaver kan falle ut eller bli glemt eller oversett når det kommer nye rutiner.

Det er mer enn IT-avdelingen som må involveres når nye system skal innføres. Det er viktig med god forankring, at ledere er positive og pådrivere, og ikke minst brukerne bør ha et ord med i laget, gjerne så tidlig som mulig i utvikling av systemet. God opplæring er også viktig og selvsagt at alt teknisk er på plass ved selve innføringen. (Axelsson & Melin, 2014)

Man kan ha en gradvis innføring eller «big bang», med alt nytt på en gang. Funksjonalitet av systemet må sees opp mot brukernes behov (Berg, 2001) Der er mange eksempler på mislykkede datainnføringer, i alle fall når man ser i media, og her er eksempler både fra helse og andre sektorer i samfunnet, som politi, forsvar, nav, Statoil, og innen helse fra røntgen og Sundhedsplattformen i Danmark.

Om en innføring er vellykket eller ikke kan komme an på hvem en spør. Hva er vellykkede innføringer og hva er mislykket? Ble systemet helt vraket, ble det tatt i bruk med mangler, ble det delvis tatt i bruk, ble det forsinket eller ble hele prosjektet for dyrt? IKT-prosjekter fokuserer ofte på teknologi og ikke på den oppgaven prosjektet skal løse. Her er det viktig å ha med brukerinvolvering tidlig, slik at man får vite hvor skoen trykker, hvilke oppgaver datasystemet skal løse. Det finnes også flere eksempler på vellykkede implementeringer, men siden disse ikke er så sensasjonspreget får de ofte ikke like mye fokus særlig ikke i media.

I Heeks artikkel om «design- reality gap» (Heeks, 2006) er det nevnt flere punkter det er lurt å ta hensyn til ved innføring av nye systemer, blant annet at systemet passer til organisasjonen det skal være i. Dess mer systemet forandrer rutinene, dess større risiko for feil. Heeks diskuterer også fordeler og ulemper med «Big bang»-innføring kontra en mer stegvis innføring. Stegvis eller trinnvis innføring kan enten være en avdeling av gangen, eller en del av systemet som tas i bruk. Dette kan gjerne være en fordel siden man kan tette «design-reality- gap» underveis, men en ulempe er at brukerne må forholde seg til både ny og gammel løsning samtidig, og at innføring vil ta lenger tid. Big bang -innføring krever god opplæring, og tett oppfølging ved innføring. Heeks snakker også om roller og kompetanse, og nevner «hybrider», personer som forstår utviklere og forstår brukerne, en slags brobygger, som ofte kommer fra et fagfelt og som tilegner seg it-kunnskaper.

Ved innføring av nye systemer vil det alltid være noen som ser fram til det og noen som er mer skeptiske. I Timmons artikkel fra 2003 (Timmons, 2003) undersøkes sykepleieres motstand mot innføring av IT-system i ulike deler av helsevesenet i Storbritannia. Er det bare teknofobi, eller er det andre årsaker til motstand? Og hva er egentlig motstand mot et system, er det det å nekte og bruke det, er det å bruke det minst mulig, eller bruke det, men klage og kritisere? Det å nekte å bruke det kan være vanskelig når et system er innført, men man kan nekte å bruke deler av det, og heller si at andre må gjøre disse oppgavene. Det å kritisere et system er vel mange kjent med, selv om det kan være andre faktorer som gjør at det er vanskelig eller tungvint å bruke, som at det er mangel på terminaler, plassering av stasjonære pc'er, sein responstid, dårlig nett osv. Timmons nevner også den kommentaren som man av og til hører; «jeg utdannet meg ikke til xxxx for å trykke på en datamaskin». Med andre ord, om en innføring er vellykket eller ikke vil komme an på hvem en spør.

Og når et (nytt) system er tatt i bruk, vil det som sagt påvirke arbeidsprosesser og eksisterende rutiner. Hvis (det nye) systemet ikke «passer inn», vil de som skal bruke det finne alternative måter og løsninger for å få det til å passe med de øvrige oppgavene de skal gjøre. Dette kalles i litteraturen «workarounds», altså at man finner måter å jobbe rundt systemet på. Systemet kan bli brukt på en annen måte enn tilsiktet, man kan lage seg støttesystemer ved siden av, for eksempel gule lapper med notater av ulikt slag. Noen workarounds kan være farlige for pasienter og andre kan være nyttige og hensiktsmessige, og de kan dermed gi innsikt i hvordan systemene kan forbedres. (Patterson, 2018)

I de seinere år er det gjort store framskritt når det gjelder det digitale helsevesenet i Norge. Man har blant annet fått elektronisk resept, kjernejournal, digital dialog med fastlege og nye løsninger i forbindelse med samhandlingsreformen.

På Helsenorge.no kan man se ulike opplysninger om seg selv, bestille timer og resepter, bytte fastlege, se henvisninger til spesialisthelsetjenesten i noen foretak, hvilke vaksiner man har fått, noen prøvesvar med mer. Man har fått kjernejournal som skal gi helsepersonell rask tilgang til kritisk informasjon om pasienter

## 2.5 Laboratorier

### 2.5.1 Laboratorier - ulike typer

Det er mange ulike typer laboratorier, både inne medisin, kjemi, fysikk, elektronikk og annet, men jeg vil her konsentrere meg om noen av dem som «tilhører» medisin.

Alle sykehus i Norge egne laboratorier, i tillegg er der noen private laboratorier som ikke er tilknyttet sykehus. Laboratoriene blir regnet som service- eller støtteavdelinger og gir tjenester til alle andre kliniske avdelinger med analyser og undersøkelser. På større sykehus kan flere laboratorier være samlet i egne enheter, laboratoriesenter eller diagnostiske klinikker. Noen steder er de samorganisert med andre servicefunksjoner som for eksempel røntgen. Alle sykehus har laboratorier innen medisinsk biokjemi og blodbank, mens større sykehus også har laboratorier innen mikrobiologi, patologi, farmakologi, medisinsk genetikk og ulike typer spesiallaboratorier og forskningslaboratorier.

Den type laboratorium som alle sykehus har er et laboratorium innen medisinsk biokjemi tidligere kalt klinisk kjemi. De utfører de vanligste biokjemiske analyser innen hematologi, koagulasjon, hormoner, biokjemi, og tilbyr analyser som dekker det behovet som sykehuset har. På små sykehus er analyserepertoaret nødvendigvis ikke så veldig stort, og de analysene en selv ikke kan tilby sendes videre til andre, større laboratorier. Disse laboratoriene kan gjøre undersøkelser i de fleste kroppsvæsker, som blod, urin, spinalvæske osv.

Alle sykehus har også egen blodbank, enten som egen avdeling eller sammen med medisinsk biokjemi. Blodbankene tapper blodgivere og prosesserer blodet videre. Blodet som blir gitt blir delt opp i ulike komponenter, som røde blodlegemer, plasma og ulike koagulasjonsfaktorer, slik at det kan gis til pasienter. Blodbankene finner ut hvilken blodtype både pasienter og givere har og finner rett blod til rett pasient. Blod kan ikke fremstilles kunstig og det har begrenset holdbarhet, så man må stadig få ny tilførsel og nye givere. Større blodbanker har tappestasjoner utenfor sykehuset også, og noen har egne blodbusser som kjører rundt og tapper blodgivere for eksempel på store arbeidsplasser.

Mikrobiologisk laboratorium undersøker bakterier, virus og andre smittestoffer som kan forårsake sykdom hos mennesker. De mottar prøver fra infeksjonsstedet som de dyrker, eller undersøker med andre metoder, for å finne ut hvilket agens som forårsaker sykdom eller andre problemer. De foretar resistensbestemmelse slik at pasienten kan få rett antibiotika-behandling. De mikrobiologiske laboratoriene har fått særs mye å gjøre nå i forbindelse med korona-epidemien, og har vist sin nytte og evne til rask omstilling og økende prøvemengde.

Patologisk laboratorium mottar prøver av vev og celler som de undersøker, histologiske eller cytologiske preparater. De ulike preparatene blir behandlet med ulike teknikker og sett på i mikroskop. Patologiske laboratorier er viktige innen kreftdiagnostikk.

For alle laboratorieundersøkelser må det alltid foreligge en rekvisisjon fra en lege eller annen behandler. Man kan ikke bare komme selv for å få tatt en blodprøve eller en annen type prøve, man må ha en henvisning fra en lege. Det er heller ikke anbefalt å ta prøver uten en grunn, det å bestille en analyse bare for «sikkerhets skyld» eller som del av en generell helsesjekk. Dess mer man undersøker dess større sjans er det for å oppdage noe unormalt som ikke nødvendigvis er unormalt. De fleste blodprøve-analyser har et referanseområde, tidligere kalt normalområde. Dette er et statistisk beregnet område som de fleste friske personer ligger innenfor, en normalfordeling. Grensene er ofte satt ved 95%-persentilen, som da medfører at ca. 2,5% av friske har verdier over og 2,5% har verdier under referanseområdet. Så hvis man får «unormale» svar, vil dette skape unødig bekymring og man vil gå videre med nye undersøkelser, som kan koste både tid og penger. Legeforeningen har siden 2018 hatt en kampanje «Gjør kloke valg» som også fokuserer på å redusere unødig prøvetaking. (Legeforeningen.no, 2021)

I tillegg til laboratoriene på sykehus er det private laboratorier som dekker de fleste ovennevnte typer. Private laboratorier analyserer prøver både for fastleger og for sykehus og er et viktig tilskudd på laboratoriefronten. Enkelte private laboratorier var tidlig ute med ulike elektroniske løsninger for bestilling av analyser for fastleger.

### 2.5.2 Akkreditering

Mange sykehus-laboratorier er nå akkreditert. Akkreditering er et «bevis» på at man oppfyller gitte krav. Akkreditering er en internasjonal standard og laboratoriene er som regel akkreditert etter er «NS-EN-ISO/IEC 15189 Medisinske laboratorier - Krav til kvalitet og kompetanse». (Standard, 2021) Det er ingen krav per i dag om å være akkreditert, men de fleste store og en del av de mindre laboratoriene er akkrediterte.

### 2.5.3 Ansatte på laboratorier

Størsteparten av de ansatte på medisinske laboratorier er bioingeniører. Dette er en utdanning som er rettet mot nettopp dette. På de første laboratoriene var det sykepleiere med tilleggskurs, disse ble kalt laboratoriesøster, og i noen år het det fysiokjemiker, før det i 1987 ble en treårig bachelor som bioingeniør. Det var en sammenslåing av de tidligere fysiokjemiker og MIP-ingeniør- (MIP-Mikrobiologi, Immunologi, Patologi). Bioingeniør er en beskyttet tittel, og man må ha norsk autorisasjon for å jobbe selvstendig på laboratoriet. Bioingeniør er i skjæringspunktet mellom teknologi og helsefag, og det har alltid vært en diskusjon om vi er mest det ene eller det andre.

Alle laboratorier har enten egne faste leger, eller på små laboratorier en medisinsk faglig ansvarlig. Legene som jobber på laboratoriet har ofte en spesialitet innen det laboratorie-fagfeltet de tilhører, som medisinsk biokjemi, mikrobiolog, farmakologi, spesialist i transfusjonsmedisin, patolog osv.

I tillegg til leger og bioingeniører har man kontorpersoneell, helsesekretærer og en og annen kjemi-ingeniør. Det er et spennende fagfelt i stadig utvikling. Laboratoriepersonell har kanskje vært en litt «usynlig» yrkesgruppe i helsevesenet, men etter korona-epidemien har vel alle fått et forhold til PCR-metoder, gensekvensering og antigen-tester.

#### 2.5.4 Automatisering på laboratoriet

I helsevesenet har det hittil ikke vært så stor grad av automatisering. Det skyldes nok flere ting siden man gjerne bruker kunnskapsbaserte vurderinger gjort på grunnlag av skjønn og erfaring, kan automatisering kan være vanskelig å få til. Et unntak i helsevesenet har kanskje vært laboratorier, som med sine store analysemaskiner, tidligere ble kalt auto-analysers, nå er videreutviklet med ulike transportbånd og automatiske prosesser.

Det har vært en stor teknologisk utvikling på laboratoriet de seinere år, fra munnpipettering og blanding av reagens i store kolber, og til i dag der store deler av produksjonen er automatisert. Et av de store fagfeltene som bioingeniører holder på med er klinisk kjemi, nå kalt medisinsk biokjemi, der vi lærer om ulike kjemiske prosesser i kroppen og hvordan man kan påvise og måle ulike substanser i forskjellige kroppsvæsker. Det betyr at man blander ulike reagenser med serum, urin, spinalvæske eller andre kroppsvæsker og leser av en eller annen form for reaksjon. Tidligere laget man mange reagenser selv, og avlesningen kunne være med det blotte øye. Vi talte blodceller i mikroskop og satt med stoppeklokke og vippet reagensrør i vannbad og tok tida til prøven var koagulert (TT, nå INR-hvor fort blodet levrer seg) Tida vi fikk på stoppeklokka ble avlest på en standardkurve og gav resultatet på prøven.

I 1956 kom den første «autoanalysers» i USA, det første hel-automatiske system for analyse av urea, glukose og kalsium. (Armbruster et al., 2014). Auto-analysers er instrumenter som kan blande prøve og reagens i riktig mengde og som da overtar mange manuelle trinn. Når vi tidligere blandet reagenser og pipetterte selv, var det alltid noe variasjon mellom de ulike personene som utførte det, men når roboter overtok ble disse forskjellene redusert. Tidligere var det også mer vanlig med ett analyseinstrument pr analyse, eller kun noen få analyser. Slik at når «autoanalysers» kom hadde laboratoriene mange av dem med ulik grad av automatisering. Vi måtte fremdeles vaske reagensglass og kyvetter, blande halvferdige reagenser og skylle slanger mellom hver prøve for å unngå «carry-over», dvs hvis den forrige prøven har et spesielt høyt nivå av en analytt, at ikke noe sitter igjen i slangen eller reagensrøret og gir forhøyet svar på neste prøve.

Vi fikk automatiserte celletellere, som talte 1000 celler i stedet for 100, som var vanlig «telletall» med manuell differensialtelling av celler i mikroskop. Jeg husker på min første jobb vi fikk et eget instrument kun til reticulocyt-telling (umodne røde blodceller), noe som i dag er med i de vanlige hematologi-maskinene.

De ulike måleinstrumentene er stadig blitt bedre og mer nøyaktige, og man kan måle veldig små mengder, ned i ng/L, eller påvise små mengder DNA eller RNA med såkalt PCR-metodikk.

De fleste analysemaskiner er nå store lukkede systemer, med egne mellomvareløsninger og de er integrert mot laboratorie-datasystemer. Analysemaskin og/eller mellomvare er koblet til lab- datasystemet som igjen er koblet til den elektroniske pasientjournalen. Så



snart et pasientresultat blir frigitt fra laboratoriet, blir resultatet tilgjengelig for rekvirenten.

Mange analysemaskiner har tilhørende mellomvareløsninger. Disse er litt ulike fra produsent til produsent, men er i dag en nødvendig og nyttig del av laboratoriearbeidet. Mellomvareløsninger kan programmeres til å automatisk kontrollere en prøve når resultatet er utenfor visse grenser, man kan legge inn kommentarer som skal gis ut sammen med svarene alt etter hvilket resultat man får. Laboratoriet kan på denne måten håndtere store mengder prøver og store mengder data, og det har også blitt veldig sentralisert (flere laboratorier heter da også Sentrallaboratoriet). Denne «inne på laben»-automatisering har vært, så vidt jeg har opplevd, stort sett godt mottatt. Det har blitt færre manuelle oppgaver, og flere av disse oppgavene var monotone, kunne gi belastningsskader og de hadde en viss smitterisiko, som å pipetere og ta av korker av prøveglass ol. Automatisk pipettering av både prøve og reagens fører til at det blir mindre ulikhet i volum som er pipettert, bedre standardisering, og reduserer preanalytiske variasjon. Analyseprosessen kan overvåkes fra et annet sted enn der analyse maskinen står, og man får varsler når det er lite reagens, kontroller er utenfor fastsatt område og andre ting.

All automatisering og digitalisering har gjort at laboratoriet kan håndtere store mengder prøver mer effektivt enn tidligere. Analysetida har blitt redusert de seinere år. Tidligere ble analysetida målt i dager (man stilte en diagnose, tok prøver og fikk bekreftet diagnosen), til at pasienten tar prøver en dag eller to før konsultasjon, slik at svarene er tilgjengelige før diagnose settes, til nå med PNA og svar mer eller mindre på direkten. (Ehrmeyer & Laessig, 2007) I engelskspråklig litteratur snakkes det mye om TAT-turnaround time, som et mål på om laboratoriets effektivitet, service og ytelse. Det diskuteres om TAT er fra prøven ankommer laboratoriet til den er ferdig analysert (lab mener det), eller fra prøven er bestilt til rekvirenten har svaret tilgjengelig (klinikere mener det) (Pati & Singh, 2014).

## 2.6 Flytte tjenester nærmere pasient

I tillegg til den tekniske utviklingen inne på laboratoriet og inne på sykehuset, har nye tekniske løsninger også gjort at man tenker nytt rundt organisering og drift av helsetjenester. Det er gjort store framskritt i samhandling og meldingsutveksling, både når det gjelder for eksempel PLO- pleie og omsorgsmeldinger, og for laboratoriet sin del med elektronisk bestilling og svar av analyser.

Nye løsninger gjør at man ikke bare kan flytte rundt på, dvs sende informasjon mellom ulike deler av helsetjenesten, man forsøker også å flytte selve tjenesten ut, og man snakker om pasientens helsetjeneste (*Nasjonale helse- og sykehusplan 2020-2023*, 2021), der man gjør forsøk på å flytte helsetjenester fra inne på sykehus og ut og hjem til folk. Dette kalles også Velfersteknologi og det pågår ulike prosjekt i flere kommuner og helseforetak. (Helsedirektoratet, 2021b)

### 2.6.1 Velferdsteknologi

Velferdsteknologi er et relativt nytt begrep og består av mange ulike områder. Det er teknologi som skal hjelpe til med å styrke den enkeltes evne til å klare seg selv i hverdagen, selv med sykdom og nedsatt funksjonsevne. Man snakker ofte om e-helse i forbindelse med ulike typer velferdsteknologi og e-helse er alle typer informasjons- og kommunikasjonsteknologi som blir brukt for å bedre effektivitet, kvalitet og sikkerhet i helsetjenesten (e-helse, 2021b) Noen skiller mellom e-helse og m-helse, der m-helse er når mobile enheter, smarttelefoner og nettbrett, blir benyttet.

Målet er å effektivisere helsetjenesten, få mer og bedre pasientbehandling med samme eller færre ressurser. Det er påpekt at det blir flere og flere eldre, som vil kreve mer av helsetjenesten, og mange har flere og sammensatte lidelser som krever mye av helsevesenet. Velferdsteknologien skal altså avlaste helsetjenesten og gjøre at flere kan bo flere år hjemme i egen bolig ved hjelp av for eksempel digital avstandsoppfølging. Det skal bedre pasientenes velferd og funksjonsevne i hverdagen, både de eldre og de yngre. Velferdsteknologi er et stor og litt «tøyelig» begrep, som man kan putte mye inn i, alt fra løsninger som er i bruk i dag som trygghetsalarm og komfyrvakt, til nye ting som er under utprøving i ulike deler av landet. Velferdsteknologi er tatt i bruk i kommunehelsetjenesten, og det pågår ulike prosjekter i noen kommuner som for eksempel elektronisk medisindispenser, elektroniske dørlåser, og lokaliseringsteknologi for personer med demens.(Helsedirektoratet, 2021b).

Det er også ulike utprøvinger av digital avstandsoppfølging der pasienter med kroniske lidelser kan foreta enkle målinger selv hjemme hos seg selv, og sende resultatene elektronisk til en oppfølgingstjeneste, der helsepersonell kan ta kontakt ved forverring av tilstanden. Noen typer sensor-målinger kan sende informasjon automatisk.(Helsedirektoratet, 2021b) Deler av velferdsteknologien kan også kalles digital hjemmeoppfølging.

Fra sykehus-hold snakker man også om det utadvendte sykehus som skal gi helsehjelp hjemme hos pasienten. (*Nasjonal helse- og sykehusplan 2020-2023*, 2021). Her er det kanskje video-konsultasjoner som har fått et voldsomt oppsving nå i forbindelse med korona-epidemien, både blant fastleger og fra sykehus. Det var en veldig økning i antall videokonsultasjoner, fra omtrent ingen til at storparten av konsultasjonen foregikk via video. (Wynn, 2020) . Dette er nok en utvikling som har kommet for å bli, selv om det for noen pasientgrupper nok vil bli en tilbakegang til mer normale konsultasjoner, vil det for enkelte pasientgrupper være aktuelt med video-konsultasjon framover også, særlig innen psykiatri og for pasienter med lang reisevei.

Mange av de kroniske lidelsene mange har, kan i stor grad forebygges og/eller holdes i sjakk ved en sunnere livsstil. Dette gjelder for eksempel hjerte-kar sykdommer, diabetes type II, overvekt, kols. Nye digitale løsninger gir nye muligheter for brukermedvirkning, behandling og kommunikasjon. Pasientene kan få utdelt ulike måle-instrumenter og foreta målinger på seg selv, som blodtrykk, puls, blodsukker, vekt, oksygenmåling ol. Resultatene av målingen blir sendt til et oppfølgingscenter, og helsepersonell kan aksjonere ved behov, i tillegg til at pasienten kan ta kontakt ved behov. (Das et al., 2018)

En utfordring med både velferdsteknologi og annen «moderne» teknologi, er en stor del av brukergruppen her er eldre. Det er dem som (naturlig nok) har flest lidelser, gjerne flere diagnoser samtidig, og ettersom befolkningen blir stadig eldre vil det bli flere i denne gruppen. De som er litt opp i årene er jo ikke vokst opp med dagens teknologiske

løsninger, og det kan være en større terskel for dem å bruke det. Dette stiller krav til de tekniske løsningene, at de er enkle og lette å bruke. Det må ikke være for mange unødvendige knapper å trykke på, og symboler og tekst må være tydelig. Mange eldre er redde for å gjøre feil, og vil helst ikke være til bry med å spørre (familien) om hjelp. Det å få hjelp av andre fremmet bruk av e-helseløsninger, (remote help at home) (Kampmeijer et al., 2016) Det som hemmet bruk ifølge samme artikkel, var når det ble problemer av noe slag, problemer med internett, brukeren ikke skjønnte hensikten eller at brukerne hadde dårlig personlig motivasjon. Men dette er en sak med flere sider, mange kan også synes det er spennende og nyttig, og viljen til å lære når de ser nytten av det. Dette «problemet» vil avta ettersom generasjonene som kommer er mer vant til ulike teknologiske løsninger.

Det man også må tenke på med disse nye løsningene, er både det at helsepersonell får god opplæring i hva de skal se etter og etter hvilke kriterier de skal reagere. Det kan jo bli store mengder data å forholde seg til. Overføring av data fra pasienten og til helsevesenet eller andre som overvåker dette, må også være på en sikker kanal, et sikkert nettverk. Dersom man kommer i en situasjon med mange ulike løsninger som går til ulike overvåkningssentra, vil man risikere å havne tilbake i en situasjon med mange system som ikke snakker sammen. Så videre utvikling av velferdsteknologiske løsninger må ha involvering av både pasienter, helsepersonell og teknologer, og man må se på nye og endrede måter å organisere arbeidet på. (Das et al., 2018)

På laboratoriesida er det også tanker om å flytte tjenester nærmere pasienten. I Østfold pågår et spennende prosjekt der pasienter skal ta prøver av seg selv, der resultatene sendes inn til sykehus mellom konsultasjoner (Hansen, 2021). Dette er en del av «Nyskapende pasientforløp (digital hjemmeoppfølging)» som sykehuset Østfold har satt i gang.

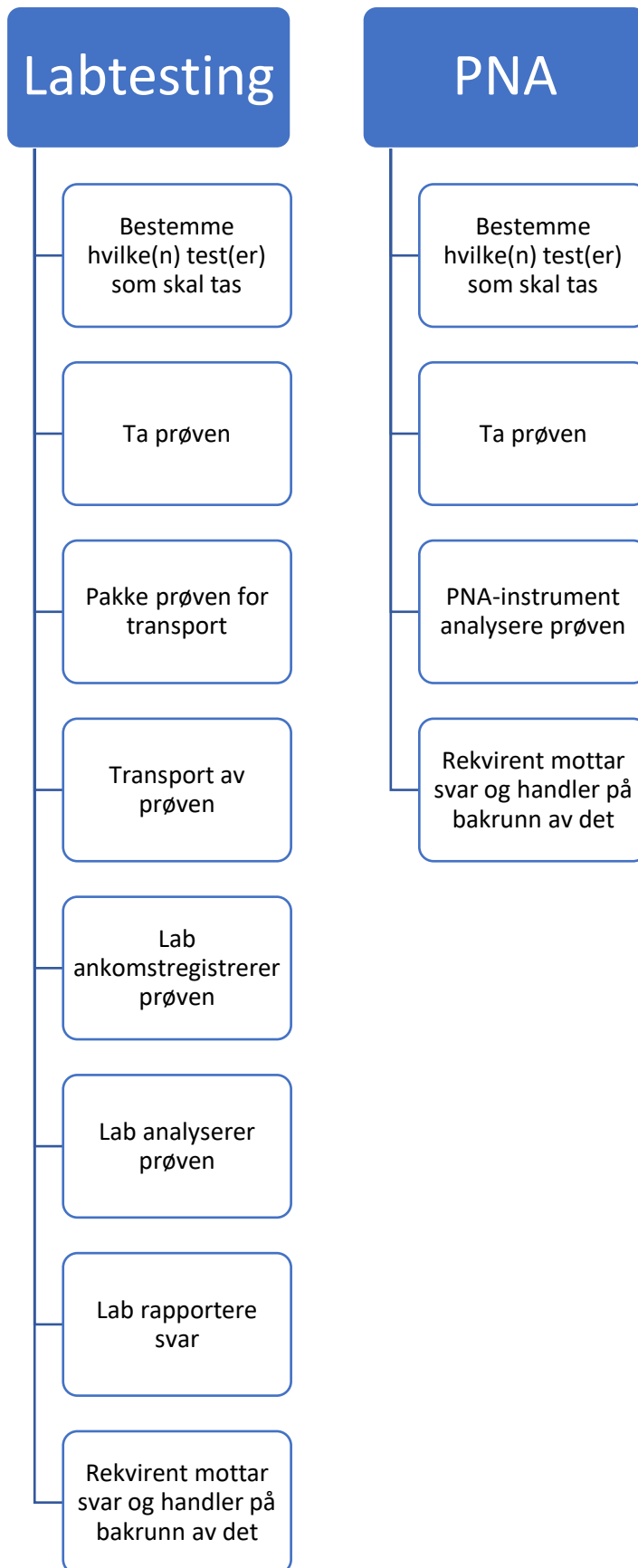
## 2.7 Pasientnære analyser (PNA)

Som en motvekt til, og parallelt med, større og større analysemaskiner, har det også vært en utvikling av små håndholdte instrumenter som kan brukes nær pasienten og som gir raskere svar enn analyser på laboratoriet. Disse instrumentene kalles PNA-instrumenter, pasientnær analysering, eller på engelsk, POCT- point of care testing. (Jakobsen, 2018; Price, 2001) Dette betyr at prøven blir tatt og analysert i nærheten av pasienten, og man får svar etter bare noen få minutter. Så vidt jeg har funnet ut, var det første selv-testings-apparatet et glukometer som diabetespasienter kunne bruke for selv å overvåke blodsukkernivået sitt. (Tirimacco et al., 2013) Det ble utviklet i 1962 og etter det er det kommet mange flere typer, både for glukosemåling og for mange andre analyser. Begrepet «pasientnære analyser»- «point of care testing» ble først brukt i litteratur i 1994. (Plebani, 2009). Nå fins det et utall av PNA-instrumenter, både innen medisinsk biokjemi, urinalyser, blodgass, hematologi, koagulasjon og mikrobiologi. (Abel, 2015). Det er ifølge Plebani det raskest voksende segmentet innen laborietester. (Plebani, 2009). PNA-tester er i bruk «overalt», til hjemmetesting, på legekontor, sykehjem, poliklinikk, i ambulanse og helikopter, i forsvaret, og inne på avdelinger på sykehuset. Det er derfor viktig å være klar over både fordeler og ulemper og begrensninger med disse analysene.

Det er gjort mange studier av PNA-analyser i mange land, hva som er bra og mindre bra, hva som skiller dem fra vanlige laboratorieanalyser, og diskusjon om det blir bedre

behandling eller ei med dem. Jeg har brukt PubMed og Google Scholar og søkt på ord som Point of care, Point of care-testing, Point of care testing integration eller informatics, glucometer (for det er det vanligste og eldste PNA-analysen), og brukt referanser i artiklene. Etter å ha lest en del artikler er det noen emner som er omtalt oftere enn andre. De emnene jeg sitter igjen med etter å ha lest mange artikler, er at det er raske svar, men ikke alltid raskere behandling, utfordring med mange brukere og opplæring, manglende analysering av kvalitetskontroller, flere pre-, intra- og post analytiske feil enn med vanlige laboratorieanalyser, ekstra kostnader ved PNA-analyser, stadig voksende marked for PNA-analyser, laboratoriets rolle, og at oppkobling mot LIS/EPJ som løsning på mange av utfordringene. Jeg vil se nærmere på de noen av de ulike emnene seinere.

### 2.7.1 Hva er annerledes med PNA-analyser i forhold til «vanlige» analyser?



**Figur 3 Forskjell på PNA og lab-analyser**

## 2.7.2 Effektivitet

**Svartid:** Det alle artikler peker på som *den største* fordel med PNA-analyser er den raske svartida. Disse testene blir da ofte også kalt hurtigtester, der man får svar innen noen få minutter. I enkelte situasjoner (akuttmottak, intensiv) er raske svar avgjørende for behandling, og dermed er behovet for PNA-analyser økende. (Florkowski et al., 2017) I og med at laboratoriene er såpass sentralisert, er det behov for desentralisert prøvetaking og analysering. Ved pasientnær analysering hopper man over noen steg i analyseprosessen, som transport og prøvebehandling, samt svarutgivelse. Nå blir de aller fleste svar utgitt elektronisk både internt på sykehus og ut til primærhelsetjenesten, mens noen svarrapporter blir fremdeles sendt i posten med den forsinkelse det er.

Det at man både tar prøven og analyser den på stedet der pasienten befinner seg sees på som en stor fordel, og at man får svar nesten umiddelbart. Imidlertid er det flere artikler som også problematiserer dette. Om man får raskere svar medfører ikke alltid raskere pasientbehandling. (Pecoraro et al., 2014) Dette kan skyldes at man tar prøver både pasientnært og prøver som blir sendt til laboratoriet, og at man venter til man har *alle* svar før man begynner behandling. Det er ikke alle typer analyser som kan utføres pasientnært, og man ønsker svar på disse også før man setter i gang behandling. Eller at man ikke stoler helt på PNA-resultatet og bestiller labprøver i *tillegg* (Hortin, 2005). Det er både dyrt og tidkrevende. Mens andre artikler påstår at det blir raskere behandling og kortere liggetid for pasienten, (Wagar et al., 2008) og at pasienten blir mer fornøyd (Price, 2001). Spesielt ved poliklinisk behandling der pasienten slipper å komme tilbake til en ekstra konsultasjon etter at svarene på lab-prøvene har kommet.

Den raske svartida er bare en fordel hvis det blir tatt noen beslutninger eller at det blir igangsatt behandling på bakgrunn av dem. En annen ting som er nevnt i flere artikler, er at det også er en form for risiko her. Enkelte av PNA-testene har hatt dårligere kvalitet enn vanlige lab-analyser, så det å sette i gang behandling på et usikkert eller feil svar kan være uheldig og da kan det være kortere tid til å rette opp på dette. (Alreja et al., 2011)

Ved elektronisk oppkobling av PNA-resultater, er det ikke bare den som tar prøven som kan se svaret, det blir tilgjengelig for flere også. Dette gjør at andre kan få tilgang til disse svarene, og følge med på utviklingen.

**Prøvemateriale:** For blodprøver opererer vi med ulike prøvematerialer, venøs, kapillær og arteriell. Arterier fører blod fra hjertet og ut i kroppen, mens vener fører det fra kroppen og tilbake til hjertet. Kapillærene er kroppens minste årer også kalt hårrørsårer, og er for eksempel helt ute i fingertuppene.

Prøver til PNA-analyser blir som oftest tatt kapillært, et lite stikk i fingeren. Ved kapillær prøvetaking bruker man mindre prøvemateriale enn ved vanlig venøs prøvetaking. Det er bare en liten kyvette eller en liten strimmel som skal fylles med blod og ikke et helt prøveglass. Dette kan være viktig i ulike sammenhenger, for eksempel hvis det er vanskelig å ta prøver venøst, pasienter som er såkalt blodfattige og pasienter som man bør tappe minst mulig av som for eksempel nyfødte. Dette er også en fordel med PNA-analyser.

Arterielle blodgasser tas (som navnet sier) fra en arterie.

Det er imidlertid viktig å være klar over at det er forskjellig prøvemateriale for samme analyse målt på store analysemaskiner og PNA-instrumenter, for eksempel for glukose som blir målt i serum eller plasma inne på laboratoriet, mens det er kapillærblod som blir brukt ved PNA-analyser. Både det at det er ulike materialer og også ulike målemetoder, gjør at man ikke uten videre kan sammenligne svar fra PNA-instrumenter og svar man får fra laboratoriet.

**Brukere:** Mange typer helsepersonell tar mange typer prøver av pasienter. Blodprøver kan tas både arterielt, venøst og kapillært. Mange PNA-prøver tas kapillært. PNA-prøver blir tatt av både bioingeniører, sykepleiere, leger og annet helsepersonell. Noen mener at det er enklere å ta kapillære prøver enn venøse, men det er det ikke alltid. (Noklus.no, 2016). Det er mange hensyn å ta ved kapillær prøvetaking også. Når PNA-instrumenter blir utplassert over et stort antall avdelinger og poliklinikker, blir det et stort antall prøvetakere, som kommer fra ulike yrkesgrupper. Her er det viktig å gi god opplæring, slik at prøvetaking og analysering ikke fører til feilkilder og feile prøvesvar.

Arterielle blodgasser tas vanligvis av sykepleiere og leger som har fått opplæring i dette.

Ved pasientnær analysering er det ikke bare prøvetaking som er utfordringen, men analyseringen også. Flere artikler påpeker at det ved PNA er et stort antall brukere med varierende grad av opplæring og med begrenset grad av teknisk bakgrunn. (Larsson et al., 2015; Sharp et al., 2016; Shaw, 2016). Opplæring er et kritisk punkt i PNA-bruk og selv om PNA-apparatene regnes som brukervennlige, er det allikevel alltid rom for å gjøre feil eller misforstå prosedyrer. Når det er mange brukere kan det gå lang tid mellom hver gang den enkelte utfører PNA-analysering, og det er vist at kvaliteten blir dårligere dess sjeldnere man gjør det, (Plebani, 2009), man blir god i det man gjør ofte. Det er også viktig å vite om ulike begrensinger til de ulike apparatene, oppbevaring av teststrimler og reagenser og hvilke typer prøvemateriale de ulike testene kan benytte.

### 2.7.3 Kvalitet

**Analysekvalitet:** I laboratorie- verden snakker man mye om analyse-kvalitet, og man snakker om ulike feilkilder. Disse blir ofte delt inn i tre typer, pre-analytiske, analytiske og post-analytiske forhold. (Husøy, 2005, s. 10-11, 90) I alle tre faser kan det oppstå ulike feilkilder, som for eksempel under prøvetaking og transport, under selve analyseringen, og fra prøven er analysert til svaret er mottatt av rekvirenten. Dette er et punkt som går igjen i flere artikler om PNA, og hva man kan gjøre for å redusere dem. (Ehrmeyer & Laessig, 2007; Plebani, 2009; Shaw, 2016).

Pre-analytiske forhold er alt fra å velge rett test, ta prøve av rett pasient og behandle prøven riktig fra prøvetaking til analysering. Den største feilkilden her er pasientidentifisering, altså at det blir tatt prøve av rett pasient. Her er det viktig med gode rutiner og alltid spørre pasienten og både navn og fødselsdato, og at pasienten må si det selv, ikke bli spurt ledende spørsmål: «Heter du Ole Olsen?» En annen vanlig feilkilde er at PNA-prøver ofte tas av kapillærblod. Dette blir ofte vurdert som ganske enkelt, bare et stikk i fingeren, men der er mange feilkilder her. Det kan lett bli tilblending av vevsvæske når man må klemme på fingeren, hvis fingeren er kald eller har dårlig blodsirkulasjon, så for visse pasientgruppe passer ikke denne prøvetakingen. Det er viktig at hendene er rene og tørre før prøvetaking.

Selve analysekvaliteten på PNA-analyser har ofte vært ansett som lavere eller dårligere enn for vanlige analyser. (Tirimacco et al., 2013). Men ved stadig bedre instrumenter, har dette blitt bedre. PNA-analyser har større analytisk variasjon enn tilsvarende lab-analyser. Det er derfor sagt at PNA-instrumenter ikke bør brukes til diagnostikk, men kan brukes i oppfølging og monitorering. Men nå i det siste, er det gått ut informasjon om at noen PNA-instrumenter er så gode at de kan benyttes til diagnostikk. (Noklus, HemoCue-glukose, mars 2021)

Eksempel tatt fra Laboratoriehåndbok ved Universitetssykehuset Nord-Norge:

VKa= Analytisk variasjon

Glukose: VKa: 1,15 % ved 5,3 mmol/L,

Glukose (blodgass):VKa <3% ved 6 mmol/L

Glukose pasientnær: VKa <5% i nivå 2,5 mmol/L.

En måte å overvåke den analytiske kvaliteten på er ved å analysere kvalitetskontroller. Dette er prøver med et kjent innhold, som skal behandles mest mulig likt pasientprøver, og resultatene skal ikke overskride gitte grenser. Flere artikler påpeker at manglende analysering av kvalitetskontroller kan være en feilkilde og i siste instans utgjøre en risiko for pasienten (Plebani, 2009). Det er også viktig at PNA-analyser blir en del av de eksterne kvalitetsvurderingene på lik linje med de vanlige lab-analysene. Kalibrering av instrumenter og ulike typer interferens (omtales senere) kan også være en feilkilde.

Post-analytisk er fra når prøven er ferdig analyser til svaret er nådd fram til rekvirenten og hvordan resultatene blir behandlet. Her har også feilkildene vært større for PNA-analyser enn for laboratorieanalyser. For vanlige lab-analyser blir svarene tilgjengelige i pasientens journal så fort de er frigitt fra laboratoriet. PNA-svar er jo raskt tilgjengelig, men har noen svakheter. (Plebani, 2009) Det er ikke alltid at enhet på analysen vises, og hvis denne er ulik den enhet som benyttes på laboratoriet, kan det blir misforståelser i tolkning av svar. Svar som kommer fra laboratoriet og som ligger utenfor referanseområdet blir ofte «flagget» dvs skrevet med annen farge, skrevet i kursiv, merket med \* eller pil opp eller ned, slik at de er lette å skille fra såkalte normale svar. Denne funksjonaliteten har man ofte ikke på PNA-analyser, og det kan dermed være vanskeligere for rekvirenten å tolke svarene.

Den alvorligste post-analytiske feilkilden er imidlertid dårlig eller manglende dokumentasjon av resultatene i journal. Det er bare den som tar prøven og evt pasienten, som ser svaret. PNA-resultater blir ofte registrert manuelt i journalen, og manuell registrering av svar er både tidkrevende og beheftet med feil. Det er lett å taste feil, få komma på feil plass, bytte om på siffer, eller skrive et siffer for mye eller lite. Ved manuell innlegging av svar på laboratoriet, er det rutiner for å kontrollere, dobbeltsjekke svarene før man frigir dem. Dette er for å redusere risikoen for å gi ut gale svar. Flere artikler (Sharp et al., 2016; Shaw, 2016; Wagar et al., 2008) sier at mange resultater aldri blir ført i journal, alt fra 12 -60% mener de «når ikke fram til journal». Dette er veldig uheldig, i og med at man da ikke får dokumentert de resultatene som man har benyttet til en evt behandling, for eksempel gi insulin ved for høyt blodsukker.



#### 2.7.4 Interferens

Interferens i analysesammenheng vil si at det er stoffer i pasientens blod som interferer eller forstyrrer målingen av den komponenten man ser etter. (Husøy, 2005, s. 83) Dette kan være lipemiske prøver (mye fett i blodet), unormal høy EVF/hematokrit (for mange røde blodceller), pasienter med ulike sykdommer som produserer forskjellige stoffer (monoklonale antistoffer) eller som går på ulike medikamenter. Mange av disse interferensene har man metoder for å oppdage i de store analysemaskinene. For eksempel ved analyse av Kalium, K<sup>+</sup>, der hemolyse kan gi falskt for høyt svar. Prøver som kommer til laboratoriet blir automatisk inspisert for hemolyse, mens i en arteriell blodgass-prøve vil dette ikke bli oppdaget. Det er også nevnt at hvis pasienten har spist noe søtt for så å måle glukose, at det kan bli falskt for høye svar hvis det er sukkerrester igjen på fingeren der prøven tas og den ikke er vasket før prøvetaking. Eller hvis pasienten får intravenøs behandling, her må man vite at man ikke må ta prøve fra den armen den intravenøse væska går inn i, det kan enten føre til en fortynningsfeil -falskt for lavt svar, eller at komponenten er tilstede i væska og fører til falskt for høyt svar. Slike ting er ikke så lett å oppdage ved kapillær prøvetaking og PNA-analysering, men det er viktig å vite hvis man får et svar som er uventet. Man må vite om instrumentets begrensninger, og evt sjekke opp mot laboratoriets analyse.

#### 2.7.5 Kostnader

PNA-analyser har tradisjonelt vært dyrere enn «vanlige» analyser. (Abel, 2015). Store laboratorier har store analysemaskiner som kan analysere mange prøver på en gang, og fra én blodprøve kan man analysere mange ulike komponenter. For PNA-analyser har reagenskostnadene tradisjonelt vært høyere siden det oftest analyseres én og én prøve. Personellkostnader kan beregnes på ulike måter og det er ingen klar formening om hva som er best her mellom PNA og lab-analyser. Transportkostnader unngår man med PNA-analyser, og disse kostnadene kan variere stort på en vanlig lab, alt etter om prøvene tatt av bioingeniører og tatt med til laboratoriet, om prøvene kommer via et internt rørpostsystem, eller kommer utenfra og blir sendt i posten med ekspress. Selv om kostnad pr test er høyere, kan det å få raskere svar, som kan gi raskere behandling, og evt tidligere utskrivning av pasienter, gjøre at total-kostnad ikke nødvendigvis er høyere enn for andre prøver. (Hortin, 2005) (Larsson et al., 2015).

En annen mer indirekte kostnad som er nevnt med PNA-analyser er at det er et overforbruk av tester. Dette kan skyldes at det oppfattes som enkelt, «bare et stikk i fingeren», og da er det lett å ta en test «for sikkerhet skyld», uten at det er medisinsk begrunnet. Det kan også bli et overforbruk i den forstand at man ikke helt stoler på testen og sender en prøve til lab også, noe som gir dobbelt opp med prøver. En annen type overforbruk kan komme av at svaret ikke er dokumentert slik at neste behandler ikke ser det og tar en ny prøve.

#### 2.7.6 Oppkobling- interfacing

PNA-instrumenter er som sagt plassert ut på mange steder, mange avdelinger og poliklinikker, og er i bruk andre steder som legekontor, sykehjem, ambulanser osv. Det er mange ulike leverandører og mange forskjellige analyser. De har tradisjonelt vært frittstående og ikke koblet opp mot verken lab-datasystemet eller sykehusets journalsystem.

Mange av de utfordringer som er nevnt med PNA-testing kan løses, eller forbedres ved hjelp av ny og eksisterende teknologi. Ved hjelp av ulike integrasjonsløsninger kan man redusere mange av feilkildene som er med PNA-analyser, og dette er en hjelp til bedre pasientsikkerhet. (Ehrmeyer & Laessig, 2007; Larsson et al., 2015; Wagar et al., 2008) .

De første forsøk på å koble opp PNA-instrumenter var å overføre svar til en frittstående terminal. Denne ble båret rundt til de ulike PNA-instrumentene og fikk lastet over svar. PC'en var ikke koblet opp mot LIS (laboratoriesystem) eller EPJ (pasientjournal) (Kim & Lewandowski, 2009). Seinere kom det PNA-instrumenter (glukometer) med såkalt dokkingstasjon, der svarene ble overført til et data-management-system (DM) og så videre til LIS og/eller EPJ. Dette var absolutt et framskritt, en liten ulempe er at alle svar fra dokkingstasjonen blir overført på en gang, og det kunne da komme flere svar på samme pasient med samme tidspunkt, noe som kan være forvirrende. PNA-instrument og DM-system måtte være fra samme leverandør, og da måtte man ha flere ulike DM-system eller bare koble opp noen av PNA-instrumenter hvis man hadde apparater fra flere ulike leverandører, noe som er vanlig da de ulike leverandører tilbyr ulike typer tester. Neste utvikling var at noen DM-systemer kunne motta svar fra PNA-instrumenter fra ulike leverandører, dette gjør det litt enklere enn med mange løsninger. De nyeste løsningene har trådløs overføring og har toveis kommunikasjon, som vil si at de også kan hente pasientinformasjon fra EPJ og sende svar tilbake. Fordeler med oppkobling av PNA:

- Sikre at svar kommer i journal: Ved å koble opp PNA-instrumenter mot LIS og EPJ sikrer man at svarene kommer over i journalen. Man unngår at noen glemmer å føre inn resultatene, og man unngår skrivefeil som er en feilkilde ved manuell inntasting.
- Ved overføring av svar kan man også få benevning på analysen og referanseintervall, og med det at unormale svar flagges som høy eller lav. Når svarene vises i EPJ er det lettere å sammenligne dem med de vanlige labsvarene, og ifølge «NS-EN ISO 22870:2016 Pasientnære analyser» skal PNA-resultater klart merkes slik at det lett synes at det ikke er «vanlige» labsvar. (Standard, 2020)
- Kvalitetskontroll og kalibrering. Når apparatene er interfacet kan man sikre at det blir analysert kvalitetskontroller. Man kan sette innstillinger som gjør at man må analysere kvalitetskontroller ved gitte tidspunkt, enten faste intervaller, som hver dag, eller ved sjeldnere bruk -før hver gang apparatet brukes. Apparatet blir låst hvis ikke kontrollen blir godkjent.
- Brukere og opplæring. I Data Management-systemet som følger med mange av PNA-instrumentene, kan den som er PNA-administrator få en bedre oversikt og kontroll med hvem som kan bruke apparatene. Den beste måten å sikre at PNA-instrumenter bare blir brukt av personell som har fått opplæring er ved online oppkobling av instrumentene.(Shaw, 2016). Selv om disse instrumentene er enkle i bruk, kan det allikevel gjøres feil. Her finnes ulike typer opplæring, kurs, prosedyrer, e-læring, og noen krever en test, «eksamen», på slutten som man må bestå for å få tilgang til PNA-instrumentene. Administrator kan sette inn tidsintervall slik at disse testene må tas med jevne mellomrom, eller hvis det er lenge siden en bruker har brukt det må man ta et oppfriskningskurs for å få tilgang. Dette sikrer mot uautorisert bruk og forbedrer kvaliteten.
- Kostnader og økonomi. Flere artikler påpeker at PNA-analyser er dyrere enn vanlig lab- prøver.(Hortin, 2005) Samtidig er det manglende refusjon for PNA-analyser. (Wagar et al., 2008) Når resultatene ikke blir dokumentert i journal er det heller ingen mulighet for refusjon, da det mangler opplysninger om rekvirent

og tidspunkt for prøvetaking som må være med for å opprette en regning. I Norge er det bare analyser med en gyldig NLK-kode som man kan få refusjon for.

Oppkobling er som sagt nøkkel til god kvalitet, men reduserer ikke alle feil. Det aller viktigste er ID-sikring, altså sikre at man tar prøve av rett pasient, og dette gjelder både for PNA-analyser og vanlige analyser. Her er det viktig å spørre om både navn og personnummer. Et unntak er når man har pasienter uten kjent ID, og systemene må ikke være så rigide at man MÅ ha 11-sifret kode (personnummer) får å få analysert en prøve. Og det må være systemer slik at disse prøvene (ukjent ID) blir koblet til rett pasient når ID på pasienten blir kjent.

Oppkobling kan være en krevende prosess, men dette reduserer en del feilkilder og forbedrer kvaliteten på slike prøver slik at det er noen en bør tilstrebe. (Hortin, 2005; Shaw, 2016)

## 2.8 Pasientarmbånd og strekkoder

Strekkoder er kombinasjon av tykke og tynne streker som kan leses optisk av en skanner og hente informasjon fra en datamaskin. (Nätt, 2020) Strekkoder er i bruk i mange områder i samfunnet, spesielt innen varehandel og transport. Innen helsevesen er strekkoder etter hvert tatt i bruk for blant annet å merke medisiner, reagenser, blodposer, på pasient-armbånd og adgangskort. Strekkodene leses av en optisk enhet, enten en (håndholdt) skanner eller inne i en større innretning, og henter opp data til lesbar informasjon.

Mange sykehus har nå strekkoder på pasientarmbånd, slik at disse kan skannes i forbindelse med ulike prosedyrer. Strekkoder på pasientarmbånd reduserer en del tastefeil i og med at de kan skannes automatisk.

Strekkodene på pasientarmbånd kan brukes i mange ulike sammenhenger i helsevesenet, som ved utdeling av medisiner, (Poon et al., 2010) prøvetaking, (Snyder et al., 2012) blodtransfusjoner (Chan et al., 2004) og andre undersøkelser. Noen utfordringer er der imidlertid. Det er veldig viktig at pasientarmbåndet sitter på rett pasient og at den som skal utføre en prosedyre eller en undersøkelse på pasienten forsikrer seg at det er rett pasient før man begynner. I en simulert undersøkelse fant man at 90% spurte om navn og kun 56% spurte om navn og personnummer. Hele 39% utførte en prosedyre (gav intravenøst) på feil pasient og 6% tok blodprøve på feil pasient. (Henneman et al., 2010).

Strekkode på pasientarmbånd skal redusere denne risikoen, men selv med strekkode på pasientarmbånd kan det skje feil og forbyttning. Det er også flere artikler der helsepersonell omgår skanning av strekkoder, både ved medisinutdeling (Koppel et al., 2008) og prøvetaking. Omgåelse av å skanne strekkodene kan være for at strekkoden er ødelagt eller uleselig, eller at pasienten mangler pasientarmbånd, og at de skanner strekkoder en annen plass enn på pasienten, her er nevnt dørkarmer, senge-ende og lister som sykepleierne har i lomma. Skannerne kan også være ute av bruk for eksempel pga manglende batteri, dårlig nett-tilgang, og at det i hastesituasjoner er eksempler på at man ikke tar seg tid til skanning.

Alle disse type feil, som identifikasjonsfeil, forbyttinger, feilmedisinering, feil ved prøvetaking, feil ved blodtransfusjon og andre behandlinger, kan føre til alvorlig skade på pasient, og kan i verste fall være livstruende.

Både selve strekkoden og utforming av skannere kan ha betydning for bruken av dem. Til å skrive ut ark, etiketter, navnelapper, klisterlapper osv med strekkode trengs en skriver som kan skrive ut i god kvalitet. Strekkodene må ikke flyte over i hverandre, og ikke lett vaskes vekk. Håndholdte skannere må ha en god design slik at de er gode å holde, ligger godt i hånda, ikke være for stor og tung. Skannerne må være såpass fleksible at de kan lese strekkoden i litt ulike avstander og vinkler, og ved ulike lysforhold i rommet. (Hachesu et al., 2016)

Innføring av strekkoder vil også ofte føre til endring i rutiner. Dette gjelder både i helsevesenet og ellers i samfunnet. For eksempel i butikker og på flyplasser er bruk av strekkodeteknologi utbredt, og fra at butikkmedarbeider slo inn priser på varene på kassa-apparatet, så skanner vi selv varene og betaler uten å måtte være i kontakt med betjening. På flyplass skanner vi billetter og bagasje og gjør mye mer selv enn tidligere, arbeidsoppgaver er flyttet fra en ansatt til kunden eller brukeren selv.

## 2.9 Laboratoriets rolle i PNA-analysering

Er så PNA-analyser en «trussel» for laboratoriet? Blir det så mange PNA-analyser at laboratoriet blir overflødig eller mister noe av sin rolle? Eller er det heller slik at det er rom for begge deler?

Flere artikler sier at laboratoriet må ta ansvar for *all* analysering og testing, noe som medfører at PNA-analyser bør være en del av laboratoriets ansvar. Prosedyren fra Helsebiblioteket anbefaler også at PNA-analyser er et samarbeid mellom laboratoriet og avdelingen som ønsker PNA-analyser. (Helsebiblioteket.no, 2018) Dette for å sikre god kvalitet, og også for samkjøring og sammenligning med laboratorie-analysene. Flere artikler anbefaler at ved valg av PNA-analyser bør det være et samarbeid mellom klinikere slik at det dekker deres behov og laboratoriet som sikrer at de er av god nok (analyse)kvalitet. (Abel, 2015; Shaw, 2016). Det at PNA er en del av labens ansvar påvirker litt av laboratoriets rolle og arbeidsoppgaver. Fra det rent metodiske og analytiske til mer teknisk ved oppkobling, og overvåking av analyser og opplæring av brukere. Også i Norge er det anbefalt at laboratoriet er med i valg av PNA-instrumenter.

Laboratoriet bør også være i front når det gjelder oppkobling og som en artikkel nevner; laboratoriet er kommet i IT bransjen, (Blick, 2001) og det er viktig at PNA-instrumenter blir koblet opp mot LIS og EPJ, slik at disse resultatene blir en del av pasientens journal. Ved de fleste store norske sykehus er det laboratorieavdelingen som har ansvaret for disse instrumentene. Det vil si at det er laboratoriene som enten stå for innkjøp eller skal rådføres før innkjøp av PNA-instrumenter. Det er også laboratoriet som står for opplæring og kvalitetssikring. På større sykehus er det selvsagt større laboratorier og større avstand fra avdelinger og til laboratoriet, så selv med rørpost og forsøk med drone-frakting av blodprøver, vil det være behov for PNA-analyser på mange avdelinger.

## 3 Metode

Innen forskning er det ulike forskningsmetoder, og en måte å dele dem inn på er i kvantitative og kvalitative metoder. Problemstillingen er førende for valg av metode.

Kvantitativ forskning blir brukt når man undersøker hvor mye og hvor ofte, når man ønsker å finne årsakssammenhenger og for å teste hypoteser som enten blir bekreftet eller avkreftet. Resultatene er i form av tall og mengder, og man bruker ulike statistiske verktøy for å bearbeide dem. De blir presentert i søyler, kurver og diagrammer. Innsamling av data er gjerne spørreskjema eller registerdata, og man kan sammenligne før og etter, finne årsakssammenhenger eller teste ulike hypoteser. «Gullstandarden» i kvantitativ forskning er randomisert kontrollstudie, (Drageset & Ellingsen, 2009) der man har en gruppe som for eksempel får en type behandling eller medisin, og en kontrollgruppe som ikke får det. Hverken deltakere eller forskeren vet hvem som er i de ulike gruppene (dobbelblind). I kvantitative studier får man ofte store mengder data og forskeren skal være mest mulig objektiv og nøytral, han har ikke noen «personlig» kjennskap til informantene. Utvalget skal være representativ, dvs representere hele gruppen som blir undersøkt.

Kvalitative metoder brukes når man er ute etter erfaringer og opplevelser. De kan betegnes som eksplorative eller utforskende. Man ønsker å undersøke fenomener og holdninger eller meninger, og stiller oftere spørsmål som hvem, hva, hvorfor, hvordan. Kvalitativ forskning har sin bakgrunn fra samfunnsforskning, sosiologi og etnografi, der man får informasjon i form av feltundersøkelser og studerer menneskers handlinger og oppførsel, undersøker deres holdninger og meninger. Man har ofte færre respondenter enn i kvantitativ forskning, og forskeren kommer tettere på respondentene. Valg av deltakere, utvalg, kan skje på ulike måter i kvalitativ forskning. En vanlig måte som brukes er gjerne et strategisk utvalg, altså at man velger noen representanter man tror eller forventer kan gi noen opplysninger forskeren er ute etter. (Harboe & Eriksen, 2008; Tjora, 2017). Man kan også finne informanter etter hva som er hensiktsmessig eller bekvemmelig, og en annen metode er snøball-metode, der en informant tipser om andre man kan henvende seg til. (Ellingsen & Drageset, 2009)

### 3.1 Valg av design og metode

Kvalitativ forskning bygger på fortolkning (hermeneutikk) og menneskelig erfaring (fenomenologi) (Malterud, 2002) Når man skal undersøke IT-verktøy som helsepersonell bruker og deres fornøydhet med det, deres opplevelser og oppfatninger, så inviterer det til å ta i bruk ulike kvalitative forskningsmetoder. Dette for å se hva som skjer og gjøres i samspill mellom helsepersonell og pasient, og å se på bruken av et data-verktøy i denne forbindelse. (De nasjonale forskningsetiske komiteene, 2019) , og å gjøre en fortolkning av deres syn og opplevelser.

I denne oppgaven har jeg undersøkt bruken av et IT-system i helsevesenet, hvilke rutiner som er endret og hva som fungerer bra og ikke. Jeg har og undersøkt om IT-

systemet blir brukt slik som tiltenkt, og hvor fornøyd brukerne er med det. Er det blitt færre pre- og post-analytiske feil, og om det har ført til bedre kvalitet og pasientsikkerhet.

Løsningen har vært i drift et par år. Ideelt sett burde noen av undersøkelsene blitt foretatt før innføring av et nytt system, og så en ny undersøkelse etter at den hadde vært i drift en stund. Det var ikke mulig, men jeg har forsøkt å finne noen informanter som har jobbet så lenge at de husket rutinene slik de var tidligere.

## 3.2 Kvalitativ studie

Innen kvalitative studier er det også flere metoder, og jeg har benyttet meg av et par av dem, observasjon og intervju. Innen disse igjen er det også ulike retninger og måter å fremskaffe forskningsdata på.

### 3.2.1 Intervju

Her er det ulike former, fra åpne til mer strukturerte. Semistrukturerte intervju kalles også dybdeintervju, der informantene snakker nokså fritt om et tema. (Tjora, 2017, s. 113) Man bør unngå ja/nei- spørsmål og heller benytte hvordan, hvorfor, hvem osv. Dybdeintervju kan gjerne vare opp mot en time til halvannen, mens en litt kortere variant kalles fokuserte intervju. Ved fokuserte intervju har man et mer avgrenset tema. Jeg vurderte det slik at for det tema jeg har valgt for oppgaven passet det best med fokuserte intervju. Og når det ikke tar så lang tid er det enklere å skaffe informanter, det er lettere å sette av en 15-20 min, heller enn en time eller mer. Helsepersonell har en hektisk hverdag, så noen av intervjuene ble foretatt i lunsjpausen. Jeg hadde utarbeidet en intervjuguide, en slags huskeliste for meg selv med temaer jeg ønsket belyst. Jeg hadde tre ulike intervjuguider, en for brukere av denne løsningen, en for dem som ikke bruker løsningen, og en for lab-personell som har stått for innføringen. (se vedlegg 1,2 og 3) Intervjuguiden for dem som bruker løsningen ble revidert litt etter de første intervjuene, da nye emner dukket opp som jeg ønsket å ta med. Jeg har intervjuet personer fra ulike avdelinger, og ulike yrkesgrupper, sykepleiere, leger, helsefagarbeider og bioingeniører. Det har vært brukere som bruker skanneløsningen i forbindelse med prøvetaking til blodgasser, og noen som ikke bruker det, men som fremdeles skriver ut svar på papir. Det er brukere som tar kapillære prøver til måling av blodsukker eller hemoglobin. Bioingeniørene er intervjuet siden det er laboratoriet som har stått for innføringen, og jeg har intervjuet diabetes-sykepleier som tidligere tok HbA1c pasientnært og hadde eget HbA1c-instrument på kontoret, men som ikke har dette lenger.

### 3.2.2 Observasjoner

Observasjoner kan være både aktiv eller passiv, deltakende eller kun observerende. (Tjora, 2017, s. 62) Observasjon er å se hva folk gjør, mens i intervju får man vite det de sier at de gjør. Jeg hadde i utgangspunktet tenkt å være «flue på vegg» altså en passiv observatør. Jeg var jo synlig til stede, men uten å ha noen konkrete oppgaver i det som observeres. De observerte skulle utføre sine daglige arbeidsoppgaver og at jeg

skulle observere dem. Men jeg opplevde at de fleste av de observerte forklarte ivrig om hva de gjorde, helt uoppfordret, og de snakket om andre utfordringer ved skanning og prøvetaking, både når de observerte prøvetakingene gikk greit og når det var litt mer plunder.

Det at de observerte oppfører seg annerledes når de vet at de blir observert er også beskrevet av andre, og det kalles gjerne Hawthorneffekten (Halle, 2021). Det at flere begynte å forklare underveis i prøvetaking og analysering er jo fordi de vet at de blir observert, vanligvis utfører de bare disse oppgavene uten å nødvendigvis tenke noe over det, men når de visste at jeg observerte hva de gjorde, så forklarte de rutinene og andre problemer som kan oppstå i denne sammenhengen. Så av og til ble observasjonen et lite mini-intervju.

Det å være observatør var en ny rolle, en ny erfaring, og jeg opplevde at det var krevende å samtidig observere og å notere hva som skjedde. Jeg har jo utført omtrent samme arbeidsoppgaver selv, både kapillær og arteriell prøvetaking, rutiner rundt det med å spørre pasient om navn og fødselsdato, rutiner rundt prøvebehandling, så det å skulle observere det «utenfra», fristille meg fra det jeg trodde eller forventet skulle skje, for å observere det som faktisk skjedde, var ikke alltid like lett. Og Tjora (Tjora, 2017, s. 69) diskuterer også at man legger tolkninger inn i observasjonen alt etter hvor kjent observatøren er med det området som observeres.

Jeg har foretatt observasjoner på ulike avdelinger. Blodgass-prøvetaking og registrering har vært observert i akuttmottak og på intensiv som er de avdelinger Flexlink pr nå er utrullet til. Prøvetaking og analysering av kapillært blodsukker og hemoglobin på HemoCue ble observert på medisinsk og kirurgisk avdeling.

Noen av de informantene som ble observert ble også intervjuet etterpå.

Før selve intervjuene fant sted gikk jeg gjennom intervjuguiden for å forberede meg, og før observasjonene tenkte jeg gjennom hva jeg skulle se etter. Selv om jeg hadde forberedt meg, var det detaljer jeg ikke fikk med meg som jeg måtte spørre om i ettertid, dels fordi informanten snakket til meg mens de utførte oppgaver, dels fordi det ofte skjer mange ting samtidig. Jeg forsøkte å notere ned hva jeg observerte i løpet av observasjonen og erfarte at det er krevende å notere og følge med hva de gjør samtidig. Rett etter at en observasjon var gjennomført, laget jeg et slags referat, og skrev ned alt jeg husket fra observasjonen og brukte her notatene som var tatt i løpet av observasjonen.

### 3.2.3 Utvalg

Siden man ikke kan forske på alle som utfører en gitt oppgave eller kan undersøke alle ulike meninger, må man gjøre et utvalg. Jeg har valgt både et strategisk utvalg, der jeg har spurt informanter på avdelinger jeg vet har tatt løsningen i bruk, og fra laboratoriet der jeg spurt dem som jeg vet har vært involvert i innføringsprosessen, og bekvemmelighets-utvalg (convenience-sampling) der jeg har spurt åpent om noen ønsker å delta.

Utvalget i denne undersøkelsen er tredelt. Det største utvalget er helsepersonell (sykepleiere, leger, helsefagarbeider) som tar og analyserer arterielle blodgasser og dem som måler blodsukker og/eller hemoglobin med PNA-instrument, HemoCue med Data Management. Disse analysene er nå omfattet av Aqure mellomvare-løsning som gjør at

svarene går automatisk over i journal, og kan sees i labarket. Et annet utvalg er blant dem som tar PNA-prøver (HbA1c) som ikke er en del av denne løsningen, der resultatene blir manuelt ført inn i journal, eller som skannede vedlegg. Dette utvalget ble mye mindre enn jeg hadde tenkt på forhånd, for det viste seg at det bare var én sykepleier som tok disse prøvene (HbA1c), og at hun nå hadde sluttet med det. Jeg valgte allikevel å intervjuer henne om tidligere rutiner. Det tredje utvalget er bioingeniører fra laboratoriet som har stått for innføringen av denne løsningen og som også har fått noen nye eller endrete arbeidsoppgaver i denne forbindelse, som opplæring, skrive ut id-lapper til brukere, vedlikehold av instrumenter ute på avdeling osv. Jeg har derfor valgt ut de avdelinger som regelmessig analyserer PNA-analyser, og har fått informanter fra flere avdelinger ved sykehuset.

	<b>Intervju</b>	<b>Observasjon</b>
Sykepleier	12	6
Lege	3	1
Bioingeniør	3	
Helsefagarbeider	1	1
Total	19	8

**Tabell 1 Oversikt over informanter**

Enhetsdirektøren ved sykehuset hadde informert alle avdelingsledere om at jeg kom til å kontakte dem. Og rekruttering av informanter foregikk på den måten at jeg først snakket med avdelingsleder på avdelingen og spurte dem om det var i orden at jeg «fikk låne» noen av de ansatte for å intervjuer og observere dem. Jeg tenkte det var ryddigst å si ifra at jeg var der, siden jeg ved intervju tar dem ut av rutinen en liten halvtime eller så, og ved observasjon kan jeg være på andre steder enn lab- personell vanligvis er. Jeg visste hvilke avdelinger som bruker løsningen og ikke, og startet med dem jeg antok brukte det mest.

Rekrutteringen foregikk ved at jeg gikk inn på vaktrommet, fortalte litt om studien, og spurte om det var noen som kunne tenke seg å bli intervjuet eller observert. Jeg fikk som regel positiv tilbakemelding, tok noen intervju omtrent på sparket, og avtalte flere intervju og observasjoner. Svakheter ved denne rekrutteringsmåten er at jeg ved å spørre så åpen, vil få dem som er mest «frampå», de som har meninger om dette fra før. Det har vært litt utfordringer med løsningen og noen «klager» mer enn andre, så kanskje jeg får tak i dem som er mest kritiske? Noen informanter begynte å si noe om løsningen eller deres bruk av den, eller kanskje helst manglende bruk, allerede når jeg spurte dem om å stille opp. Intervjuene ble foretatt enten på et kontor eller møterom på avdelingen eller på mitt kontor. Informantene blir omtalt som L1, S1 osv, der L er lege, S-sykepleier, H-helsefagarbeider og B-bioingeniør.

Informanter fra laboratoriet, der valgte jeg ut dem jeg visste hadde vært mest delaktig i innføringen fra laboratoriet sin side.

Imidlertid har jeg bare undersøkt på ett av tre sykehus i helseforetaket. En annen vinkling kunne ha vært å sammenligne feks medisinske avdelinger eller akuttmottak på alle tre enhetene i foretaket, men jeg har konsentrert meg om ett sted mest av praktiske grunner. Så om rutinene og praksisen er lik på tvers av foretaket vet jeg ikke.



### 3.3 Godkjenninger

Før jeg startet data-innsamling, var det flere godkjenninger som måtte på plass.

Meldeskjema for personopplysninger hos NSD-Norsk Senter for Forskningsdata har ref 280374.

Jeg har også fylt ut meldeskjema og fått godkjenning fra Helgelandssykehuset HF ved medisinsk direktør. I tillegg har enhetsdirektør i Mo i Rana informert avdelingsledere om prosjektet. Jeg utarbeidet også et informasjonsskriv som alle informantene har fått og som de har undertegnet på. (vedlegg 4)

Det er ikke søkt godkjenning fra REK, Regional Etisk Komite, siden det ikke blir benyttet humant biologisk materiale eller helseopplysninger i denne oppgaven.

Jeg har også fått tillatelse fra Dips ASA og Bergman Diagnostika AS til å omtale produktene deres.

### 3.4 Etske betraktninger

Siden mange vet hvem jeg var fra før, kjente jeg litt på det at jeg kom i en slags dobbeltrolle. Her har laboratoriet vært en pådriver for å til denne løsningen, og så kommer jeg (fra lab) for «å sjekke» at de bruker den rett. Så jeg har presisert at jeg ikke er på en slags internrevisjon, jeg skal ikke kontrollere om de utfører alt korrekt, men at jeg holder på med en studie, og jeg er ute etter hvordan de faktisk bruker det. Flere kommenterte når jeg spurte dem om de ville delta, altså før selve intervju/observasjon-situasjonen, at de ikke var noen gode informanter, for de gjorde det ikke alltid slik de «skulle», altså slik de var opplært til, «nei for du vet jo, jeg dropper den der skanningen». Og som ei kommenterte under en observasjon «ja, jeg har med meg ei fra lab i dag som skal kontrollere at jeg gjør det rett». (S12)

I og med at jeg kjenner til fagfeltet og har vært litt delaktig i innføringen, kommer dette med «insider/outsider» inn (Berger, 2015). Som «insider» kjenner man godt til området man skal undersøke eller forske på, man god tilgang til informasjon og kan lage presise spørsmål. Men man kan også komme i fare for å ha tenkt ut noen svar på forhånd, være foruintatt (Tjora, 2017, s. 236). Men på den annen side er jeg en «outsider», for som en som vanligvis er på laboratoriet, så vet jeg ikke så mye om de ulike rutinene ute i avdelinger, og det har derfor vært veldig interessant å få mer informasjon og kunnskap om dette.

Det å skulle be om å få noen til å stille opp som informanter var en veldig uvant situasjon. Jeg følte at jeg trengte meg på, at jeg forstyrret og gikk i veien for dem. Dette ble litt lettere etter hvert, og de aller fleste var positive til å stille opp, så sant det var tid og anledning.

### 3.5 Datainnsamling

Datainnsamlingen har foregått fra juni til august 2021. Jeg fikk informanter fra alle avdelinger jeg ønsket, dvs medisinsk, kirurgisk, akuttmottak, intensiv og laboratoriet.

Det ble til sammen 24 informanter, fordelt på 16 sykepleiere, 4 leger, 1 helsefagarbeider og 3 bioingeniører, noen ble både observert og intervjuet.

Intervjuene ble tatt opp på mobilen og transkribert så snart som mulig. Intervjuene varte ca 15-20 minutter. Intervjuguiden ble litt justert etter de første intervjuene, da det kom opp andre momenter enn jeg hadde tenkt ut på forhånd. Jeg transkriberte nokså detaljert, men «oversatte» til bokmål for å unngå for mange dialektord. Transkribering ble vanligvis gjort samme dag.

Observasjoner ble gjennomført på ulike avdelinger, og noen var avtalt på forhånd, slik som å være med på blodsukkerrunder om morgenen. For observasjon av blodgass-prøvetaking ringte mottak når det kom en pasient som skulle ta arteriell blodgass, og jeg fikk stå i hjørnet og observere. På intensivavdelingen har de ofte pasienter som tar blodgasser til visse tider, og da var jeg til stede ved registrering, prøvetaking og analysing. Jeg hadde med meg en notatblokk og forsøkte å ta notater underveis i observasjonen. Dette var ganske krevende, både fordi det skjer mye på en gang, og man må bytte fokus når man skal notere og samtidig prøve å følge med, og fordi de fleste informantene snakket hele tiden for å forklare hva de gjorde eller fortelle om andre utfordringer de hadde hatt med registrering, skanning og prøvetakingsrutiner. Mange av observasjonen ble nesten som et mini-intervju, bare at de ikke ble tatt opp, så jeg måtte stole på notatene jeg hadde gjort. Noen av informantene ble også intervjuet etter observasjonen.

### 3.6 Data-analyse

Data-analysen skal gjøre om rådata til resultater som kan formidles. Ved analyse av kvalitative data kan det være flere ulike tolkinger. (Malterud, 2002) Før jeg startet data-innsamlingen med intervjuer og observasjoner, hadde jeg lest en del litteratur om pasientnære analyser og fordeler og utfordringer med disse analysene. Noen av temaene som blir tatt opp i litteraturen kjente jeg igjen fra tidligere erfaring med PNA-analyser, og for så vidt «vanlige» analyser, som pre- og post-analytiske feilkilder og utfordring med mange brukere. Noen av disse temaene fra litteraturen gav utgangspunkt for spørsmål til informantene og ting jeg ønsket å se etter i løpet av observasjoner. Etter de første intervjuene ble et par punkter lagt til spørreskjema mitt, da det ble nevnt ting jeg ikke hadde med i utgangspunktet.

Noen av funnene var som forventet og andre var litt mer overraskende eller uventet, og da måtte jeg tilbake til litteratur å finne mer informasjon om disse funnene. Et eksempel er at det ble innført strekkkode på pasientarmbånd i forbindelse med innføring av Aqure og Flexlink, og jeg ble overrasket av at det var såpass mange utfordringer med disse strekkodene, derfor tok jeg et punkt om dette i videre intervjuer.

Andre emner som går igjen i litteratur om PNA-analyser, er jo at det gir raske svar (men ikke alltid raskere behandling), utfordringer med mange brukere og opplæring av disse, analyse av kvalitetskontroller, og at interfacing er løsningen på mange av utfordringene med PNA.

Noen av disse temaene tok jeg opp i intervjuer og så etter i observasjoner. Etter at intervjuene og observasjonene var gjennomført, transkriberte jeg dem og startet jeg jobben med å kode dem. Koding er å trekke ut essensen i det informantene har fortalt, og å redusere volumet på materialet, og å legge til rette for å finne temaer i det

innsamlede materialet (Tjora, 2017, s. 197). Både transkribering og koding er et tidkrevende arbeid, og underveis synes jeg at kodene overlappet hverandre og samtidig sprikte i alle retninger. Jeg har hørt gjennom intervjuer og lest gjennom notater flere ganger, og gjennom kodene har jeg forsøkt å utforme noen temaer som egner seg for videre diskusjon.

Proessen har foregått i ulike faser. Jeg startet med litteratursøk i PubMed og Google Scholar og søkte på ord som «point of care», «POCT-connectivity», «POCT error» ol, og jeg brukte også referansene i noen av artiklene og fant nye artikler herfra. Dette er deduktiv fase, der man går fra teori og ser etter emner å ta opp videre, for å se etter disse i praksis.

Etter at datainnsamlingen var gjennomført og innsamlet materiale kodet og gruppert, gikk det over til en mer induktiv fase, der jeg går fra empiri til teori. Jeg grupperte kodene og fant temaer som egnet seg for videre diskusjon. Disse temaene forsøkte jeg så å sammenholde med emner jeg hadde funnet om i litteraturen.

Temaer som går igjen i litteraturen er, foruten at PNA-analyser gir raske svar, om det reduserer de pre- og post-analytiske feil, om det gir bedre pasientbehandling.

I intervjuene spurte jeg åpent om de kunne fortelle hvordan de gikk fram, fortelle hva de gjør når de skal ta hhv arterielle blodgasser eller ta prøver til HemoCue. Alt etter hva de sa, så spurte jeg om det var blitt mye endringer i rutiner etter innføring av Aquire, om de benyttet skanne-løsningen slik de var opplært til, om de analyserte kvalitetskontroller, og hvordan det generelt fungerte. Et spørsmål som gav mange gode tilbakemeldinger var om det var noe som var bedre før, altså før de fikk Flexlink og HemoCue med dokkingstasjon.

Sitater, utsagn, eksempler	Eksempel på koder	Temaer til videre diskusjon
noen ganger skriver vi det ned, spesielt hvis det er noen som skal ha blodsukker kurve og sånt, (...), og da er det jo greit å ha en oversikt S3  så tar vi jo et eget ark der vi skriver alle blodsukkerne vi har tatt og sånt, og det blir jo dobbeltføring på en måte og av og til trippel-føring S4	Dobbeltføring av svar	<b>Effektivitet</b>
Ja, vi fører svar på papir, selv om det blir overført til Dips S1	Manuell føring av svar	

(pc) går i dvale, og for å komme seg videre når det kommer en ny person for å logge seg på datamaskinen så må du restarte hele maskinen S4	«Tungvint» pålogging på pc	
Observasjon på intensiv der S16 ikke brukte Flexlink, mente det tok for lang tid, registrerte rett på instrument	Bruke tid på pålogging eller bruke tid på å vente å svarutskrift?	
det optimale det hadde jo vært at det (skanner) hadde vært tilgjengelig på de her ulike plassene hvor man er L4  for på noen pc'er så har det (ikon) ikke vært, så må man inn på et annet rom og så må man logg seg inn igjen, S5	Manglende ikon og håndskanner på steder for prøvetaking	
Spør stort sett bare om navn da L1	Sjekke ID på pasient	<b>Pasientsikkerhet</b>
fordelen er jo at når alt fungerer så er det jo mer pasientsikkert og at det går inn i Dips S2	Svar direkte i Dips Arena	
det er pasientsikkerhet som er i fokuset ja B2 (om innføring av Aqure)		
Målet er at alle pasienter skal ha på seg armbånd med strekkode, og at dette bestandig scannes ved arteriell blodgassprøvetaking og kapillær prøvetaking til hemoglobin og glukose B2	Ta i bruk strekkode på pasientarmbånd	
Jeg bruker ikke å skanne pasienten for det fungerer ikke. S3  ja det er sjelden at de fungerer S12	strekkode virker ikke eller er ikke tilgjengelig	<b>Kvalitetssikring:</b>

<p>armbåndet ofte må tas med og scannes på en åpen skjerm på et annet rom og altså uten at det er festet på pasienten B2</p> <p>på intensiv ligger navn på pasienter i ei skuff under blodgassmaskinen Obs S9/S11</p>	<p>Registrering nær pasient (bedside),( i tillegg til prøvetaking og analysering nær pasienten)</p>	
<p>da har jeg en sånn pasientlapp, klisterlapp med pasientinfo så, og så sammenligner opp mot pasienten sitt armbånd og tar den med meg over på intensiven S13</p>	<p>Gå rundt med løse navnelapper</p>	
<p>Jeg bruker ikke å skanne pasienten for det fungerer ikke. Før så måtte vi trykke, det var sagt at det var en feilkilde å trykke inn fødsels og personnummer, men vi <i>må</i> gjøre det fordi den fungerer ikke. S3</p>	<p>Manuell tasting av personnummer og/eller egen kode</p>	
<p>ja vi bruker jo å låne ut til vikarer S6</p> <p>jeg ber andre om å registrere i systemet, som sagt siden jeg ikke kan det L3</p>	<p>Ansatte (leger, nyansatte, vikarer) mangler egen personlig kode for pålogging til systemet</p>	
<p>Artikkel som sier at analysekvaliteten blir bedre med standardiser blanding</p>	<p>Bruk av blande Brett for automatisk blanding av blodgassprøven</p>	

**Tabell 2 Oversikt over tema**

### 3.7 Evaluering av metode

Enhver studie må være gjennomiktig. Er hele forskingsprosessen systematisk, pålitelig, etisk utført og redegjort for? Har forskeren på en troverdig måte kan innhentet informasjon, bearbeidet og analysert materialet? I kvalitative studier kommer man tett på dem man forsker på , man har en nærhet til feltet, og det er et lite utvalg som kan gi mye informasjon. Man studerer og beskriver virkeligheten til dem som studeres, i deres naturlige miljø.(Ellingsen & Drageset, 2009)

I studier av informasjonssystemer er fortolkende felt-studier mye brukt. Dette er en måte å finne ut mer om bruk og utvikling av nye systemer og hvordan samspill mellom system og dem som skal bruke dem.(Klein & Myers, 1999). Dette er en annen måte å

tenke på enn det som er vanlig innen medisinsk forskning der kvantitativ forskning med tall og statistikk er mye brukt.

I Klein og Myers artikkel er det nevnt en del punkter som fortolkende feltstudier kan evalueres etter.

**Kontekst:** Man må se på konteksten studien er utført i. Jeg har i denne studien observert og intervjuet helsepersonell i noen av deres daglige gjøremål. Dette er en liten del av alt de gjør i løpet av et skift, jeg har vært på deres banehalvdel i en vanlig hverdag og fått et innblikk i hvordan de utfører noen bestemte prosedyrer. Jeg har spesielt sett etter samhandling med et IT-verktøy.

Undersøkelsene er foretatt på et lite sykehus i Nord-Norge. Ideen til oppgaven oppstod underveis i studiet i Helseinformatikk. Jeg hadde selv vært delaktig i innføring, og ble vel litt overrasket over kompleksiteten i selv en såpass liten innføring, og endringene det medførte. Informasjonsinnsamling er gjort på et lite sykehus over en kort periode, her kunne man kanskje fått et større materiale ved å utvide til flere sykehus og over en lengre periode. Men jeg mener at utvalget av informanter er ganske representativt, jeg har vært på ulike avdelinger, observert både blodgass-måling og blodsuktermålinger, og intervjuet både brukere og noen som ikke bruker løsningen, og det er informanter fra flere ulike yrkesgrupper og avdelinger.

**Forholdet mellom forsker og informanter:** Dette handler om at forskerens perspektiv og posisjon, om forskerens ståsted og egne verdier, vil farge måten studiet er utført på. Det vil prege hva som beskrives, og hvordan det analyseres og hvordan det presenteres. En og samme virkelighet kan beskrives fra ulike perspektiver. (Malterud, 2002) Informantene kan oppføre seg annerledes enn de gjør til vanlig når de er med i en studie. Man må ha en kritisk tilnærming og refleksjon til hvordan forskeren påvirker deltakerne i studiet, og også resten av analysen, hvordan eget ståsted, «fordommer» og antagelser farger analyseprosessen. (Klein & Myers, 1999)

Min egen rolle som bioingeniør, fra laboratoriet, gjorde at jeg hadde god kjennskap til feltet, og det har påvirket mitt ståsted og valg av tema. De fleste informanter visste hvem jeg var før når jeg spurte om å få observere eller intervju dem. Som vaktgående bioingeniør i flere år på et lite sykehus der bioingeniørene tar de fleste blodprøver, er jeg kjent over «hele huset» fra tidligere, og når jeg var med som observatør ble jeg presentert som «ei fra laben». Jeg gikk også i «lab-klær», så både ansatte og pasienter (i alle fall dem som er mye på sykehuset) ser at jeg kommer fra laboratoriet.

Jeg hadde ingen erfaring som forsker og var veldig usikker i starten. På de første intervjuene snakket jeg alt for mye, jeg ville gjerne forklare når jeg skjønnte at det var noe de ikke visste eller var klar over, og gikk over i en opplæringsrolle mer enn en intervjurolle. Jeg var også veldig bundet av intervjuguiden i starten, men her ble jeg også flinkere til å stille oppfølgingsspørsmål underveis, basert på svarene jeg fikk. I starten synes jeg det var ubehagelig å stille kritiske spørsmål for eksempel i forbindelse med id-sikring av pasient, men alle hadde på en måte en «god forklaring» og jeg opplevde ikke at informanten syntes at emnet var vanskelig.

**Flere tolkninger:** Ved analyse av data er det alltid en mulighet for at materialet kan tolkes på ulike måter. Hva som er vektlagt i de ulike situasjoner, hvilke spørsmål som er stilt under intervjuene og hva som er tatt med videre fra dem, hva som er sett etter,

vektlagt under observasjon. Om jeg har forstått situasjonen rett og skjønt det informantene vil si. Hvor mye min egen bakgrunn og «forutinntatthet» har påvirket resultatet av studien. Om jeg har vektlagt for mye det de ikke synes er noe problem, for eksempel med navne-liste i skuffa.

**Generalisering:** om funn gjort i denne studien kan overføres til andre mennesker i samme eller tilsvarende situasjoner eller settinger, og om det kan ha overføringsverdi eller generaliserbart til andre situasjoner. Det skal også si noe om det gir ny innsikt av betydning. Mange av funnene mine er gjenkjennbare i andre sammenhenger som problemer med strekkodeskanning, notere svar på papir før det føres i data-systemet, unngå å bruke deler av et system fordi det oppleves som «tungvint».

**Validitet** er om resultatene fra en studie er gyldige, om man har undersøkt det man skulle undersøke. Om resultatet i en studie kan tillegges undersøkelsen og ikke andre ytre faktorer, og om resultatene er relevante for den problemstillingen som ble belyst. Om utvalget er kilden for informasjon som framkommer i studiet, og det må redegjøres for hvordan utvalget er framkommet (Drageset & Ellingsen, 2009)

En alternativ måte å gjøre det på kunne ha vært å benytte spørreskjema, der kunne jeg fått noen av opplysningene jeg fikk i intervjuene, men jeg mener jeg har fått et rikere materiale ved å foreta intervju der man kan stille oppfølgingsspørsmål og ved observasjon, for å se hvordan de faktisk utfører ting og ikke bare hva de *sier* at de gjør.

# 4 Case

## 4.1 Bakgrunn for case

### 4.1.1 Helgelandssykehuset Mo i Rana

Helgelandssykehuset (HSYK) er et helseforetak som er en del av Helse Nord RHF og det består av tre lokalsykehus, Mo i Rana, Mosjøen og Sandnessjøen, i tillegg til DMS i Brønnøysund.

Helgelandssykehuset Mo i Rana er lokalsykehus for kommunene på Nord-Helgeland, som innbefatter ca 34 500 innbyggere. Det har full medisinsk og kirurgisk akutt-beredskap, fødeavdeling og avdeling for rus og psykiatri.

Alle tre enheter i Helgelandssykehuset har egne laboratorier som utfører de vanligste analysene innen medisinsk biokjemi og de har egen blodbank. Analyser som laboratoriene ikke analyserer selv, sendes til andre sykehus i regionen eller sørover. Laboratoriene mottar også prøver fra primærhelsetjenesten i egen og omkringliggende kommuner (ERL- Elektronisk Rekvirering av Laboratorietjenester).

Laboratoriet i Mo i Rana utfører ca 900 000 analyser i året, og etter at Aqure ble innført og PNA-analyser kom med i statistikken, ble det eksempelvis i 2020 utført vel 6000 PNA-glukoser og ca 3200 blodgassanalyser.<sup>1</sup>

Laboratoriet har eget lab-datasystem, DipsLab, som er fullt ut integrert mot sykehusets pasientjournal-system, Dips Arena. Laboratorieanalyser blir bestilt elektronisk både for inneliggende og polikliniske pasienter. Etter at Dips Arena ble innført (mars 2021) er det nå multidisiplinær rekvirering, dvs elektronisk rekvirering til alle lab-fagsystem, medisinsk biokjemi, blodbank, mikrobiologi og patologi.

Det er bioingeniørene som tar de fleste «vanlige» blodprøvene på sykehuset, og så snart prøvene er ferdig analysert, så kan rekvirenten se svarene i journalen, i Labsvar-oversikten, labarket, der man kan sortere og filtrere og se kurvevisning.

Pasientnære analyser tas som regel av annet helsepersonell, som leger, sykepleiere og helsefagarbeidere. Analysen foregår utenfor laboratoriet og svar på disse prøvene får man nesten umiddelbart. Svarene blir skrevet i Dips-notater, på kurve-skjemaer, eller det er papirutskrifter fra instrumenter som så ble skannet inn i journal som vedlegg. Disse måtene å dokumentere svarene på gir en dårligere oversikt enn svar som er i labarket.

Det hadde derfor lenge vært etterspurt fra avdelinger om det ikke gikk an å få svar på disse analysene og da spesielt arterielle blodgasser rett inn i journalen, slik som for andre blodprøvesvar. Dette var mange vant til fra andre sykehus, og ønsket samme løsning i Helgelandssykehuset også. Og i 2018 ble Aqure mellomvare fra Bergman

---

<sup>1</sup> Dips rapport D-6725 Lab virksomhet pr. mnd



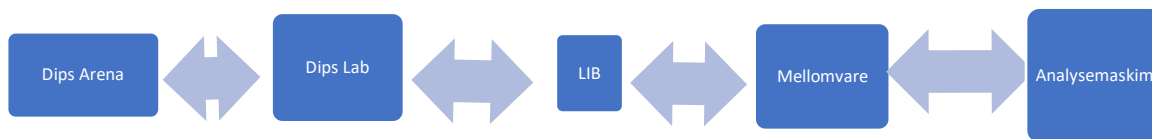
Diagnostika (Diagnostika, 2021a) innkjøpt, og den ble innført i løpet av 2019. Denne løsningen ble valgt siden sykehuset allerede hadde blodgass-instrumenter fra samme leverandør, og at det er også mulig å koble andre PNA-instrumenter fra andre leverandører til samme løsning. I og med at mange andre sykehus i regionen har tilsvarende løsning, var det nok en antakelse om at dette skulle være lett å få i gang. Det var det ikke. Det var både tekniske og praktiske problemer. Det var mange involverte for å få alt på plass. Laboratoriet var på mange måter pådriver og forsøkte å holde i trådene, i tillegg var det god hjelp fra Bergman Diagnostika og Helse Nord ikt som måtte åpne brannmurer, gi tilgang til servere og mye annet lab ikke har oversikt over. Egne analyser måtte opprettes i Dips, og leger og sykepleiere fra ulike avdelinger var med i testing.

Det var også en del «ikke-tekniske» ting som måtte på plass. En av dem var at pasientene måtte ha pasientarmbånd med strekkode slik at pasient-id kunne skannes. Da måtte det nye skriver-innstillinger til, strekkoden måtte være passe bred og lang slik at den skulle være lett å skanne. Sprøytene som ble brukt til arterielle blodgasser måtte også byttes ut med til en type som har strekkode. Disse sprøytene har en stålkule i seg (magnetisk), slik at sprøyta kan legges på et blande Brett for automatisk blanding av prøven før analysering. Håndholdte skannere (med lang nok ledning) måtte også skaffes. De gamle blodsukker og hemoglobin-apparatene måtte byttes ut, siden de nå måtte være av en slik type som kalles DM-data management. Man måtte også få ny LIB- Lab Instrument Broker, til Aqure mellomvare, som har en funksjon som gjør at det kan opprettes en rekvisisjon basert på fødselsnummer.

#### 4.1.2 Rutiner rundt «vanlige» blodprøver

Når en pasient kommer til sykehuset, blir det ofte bestilt blodprøver. Det er legen som bestemmer hvilke blodprøver og andre undersøkelser pasienten skal ta, men ofte er det sykepleiere som skriver inn bestillingen i datasystemet. Det er utarbeidet ulike analysepakker for både å forenkle bestillingen (et klikk i stedet for mange), og for å standardisere prøvetaking i forhold til ulike diagnoser (Infarkt-status, slag-pakke, diabetes-kontroll osv). Når lab-prøve-bestillingene er ferdig utfylt i bestillingsbildet, blir bestillingene sendt til de ulike lab-fagsystem. Det går elektronisk melding til hhv mikrobiologen og patologen i Bodø eller Tromsø og lokalt til Dips Lab. Prøver til mikrobiologi og patologi tas av rekvirenten eller på avdeling, mens de fleste blodprøver blir tatt av ansatte på laboratoriet. For inneliggende pasienter er det prøverunder til faste tider på døgnet, og polikliniske pasienter møter i laboratoriets prøvetakingsenhet.

Laboratoriet har flere store analysemaskiner. Disse har igjen sine egne mellomvare-løsninger og enten mellomvaren eller analysemaskinen er igjen koblet til LIB- Lab Instrument Broker- som er løsningen som sender bestilling fra lab-datasystemet til analysemaskinen og sender svar tilbake igjen. Alle prøver blir merket med en unik strekkode-etikett. Strekkoden på lab-etiketten inneholder informasjon om pasient, rekvirent, prøvetakingstidspunkt og hvilke analyser som er rekvirert. Når prøven er tatt, merket og sentrifugert, blir de satt på analysemaskinen som henter bestillingen fra LIS og utfører analysene. Når prøven er ferdig analysert, blir svarene validert og frigitt fra laboratoriet og kan sees i journalen



#### Figur 4 Bestilling og svar for "vanlige" blodprøver

Rekvirent bestiller blodprøver i Dips Arena

Det blir opprettet et labnummer i Dips Lab (unik kode for akkurat denne prøven). Lab tar prøven, analysebestilling går via LIB og mellomvare til analysemaskin som analyserer prøven.

Resultatet (svaret på analysen) blir validert i mellomvare og/eller DipsLab og frigis til Dips Arena hvor rekvirenten kan se svaret.

#### 4.1.3 Tidligere rutiner rundt PNA-analyser

Pasient-nære analyser har tidligere ikke hatt elektronisk svaroverføring. De blir ikke bestilt på forhånd slik som for andre blodprøver, noe som gjør at de ikke får et eget labnummer, og det er ingen bestilling som svaret kan «gå tilbake til».

For kapillære prøver analysert på HemoCue-apparater, kommer svaret på et lite display på instrumentet og for blodgasser er det en liten papirstrimmel som blir skrevet ut der svarene står. Svar på PNA-analyser ble enten notert på et skjema som så ble skannet inn i journalen når pasienten ble skrevet ut, og/eller svaret ble notert i sykepleier-notat i Dips Arena. Utskrifter fra blodgass- instrumentet ble også skannet inn i journalen. Svarene fra PNA-analyser stod dermed ikke sammen med andre labsvar i journalen, de var ikke i labsvar -visningen. Både skannede vedlegg og resultater i notatform gir en dårligere oversikt enn hva man har med andre «vanlige» blodprøvesvar. Det kunne være vanskelig og tidkrevende å finne tilbake til gamle resultater, og vanskelig å sammenligne med blodprøver tatt av laboratoriet.

## 4.2 Case- Innføring og bruk av Aqure

### 4.2.1 Aqure mellomvare

Aqure mellomvare er et datastyringssystem fra Bergman Diagnostika der man kan overvåke mange typer PNA-instrumenter. (Diagnostika, 2021a) 1.st Automatic kalles systemet som kombinerer sprøyte, blodgassmaskin og dataprogram. Dette er en overbygning som Aqure er en del av.

Aqure er koblet til sykehusets nettverk, og består av flere moduler. Der er en overvåkingsmodul der laboratoriet kan overvåke alle instrumentene, brukere, reagensbeholdning, kalibreringer og kontroller. Man kan også sjekke feilmeldinger på blodgassinstrumenter, og sjekke at HemoCue-apparatene har kontakt med nettverket (står i dokkingstasjonen).

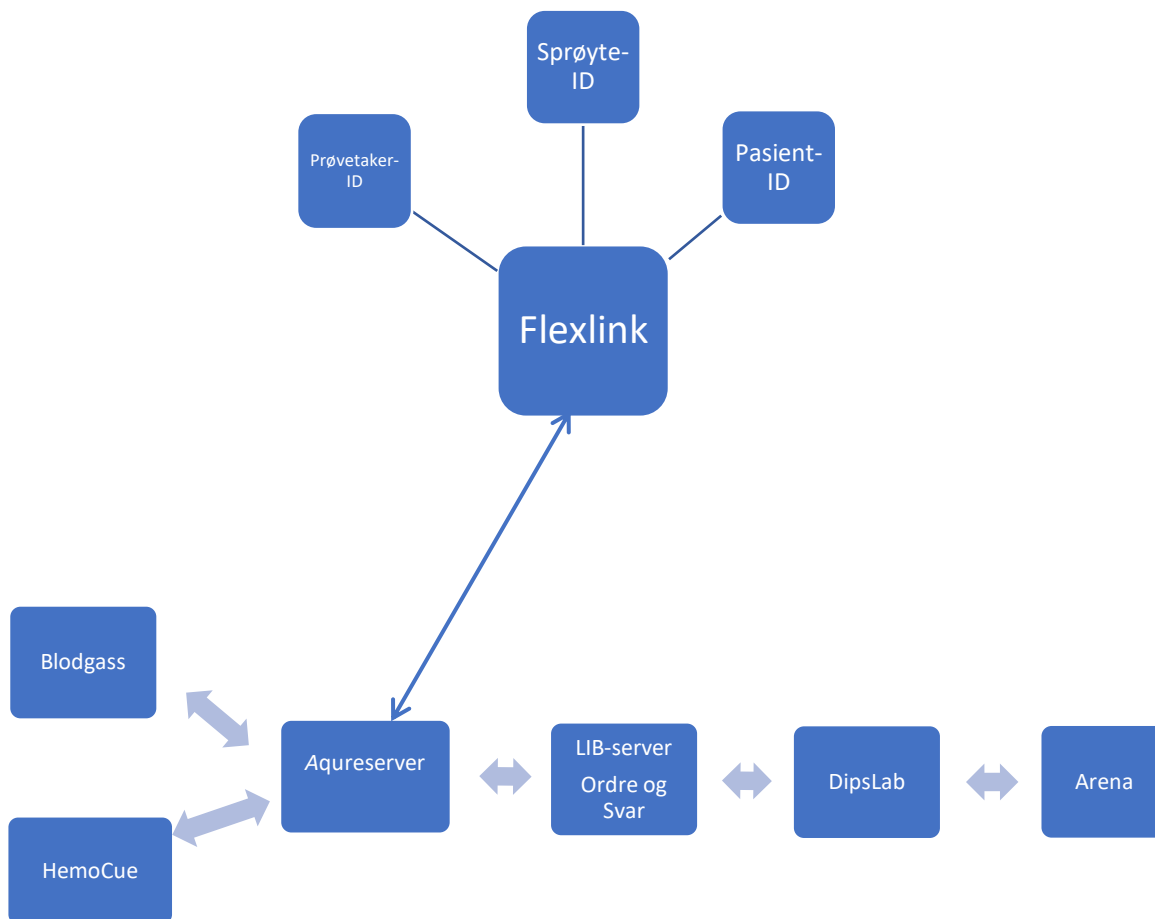
En annen modul i Aqure er Flexlink. Det er et program ute på avdeling der pasient, sprøyte og prøvetaker blir koblet sammen, og som gjør at all registrering i forbindelse med blodgassprøvetaking kan skje nær pasienten (bedside). Inne på laboratoriet omtaler vi hele løsningen som Aqure og mener da både blodgass og HemoCue-apparater, mens ute på avdeling er det FLexlink-ikonet som er tilgjengelig.

Laboratoriet registrerer alle PNA-instrumenter i Aqure og i DipsLab slik at det er sporbart på det enkelte analysesvar hvilket apparat som er brukt til analysering. PNA-instrumenter fra andre produsenter kan også kobles til Aqure.

Laboratoriet legger inn alle som skal bruke PNA-instrumentene og gir dem personlige bruker-koder. Man kan tildele brukere til ulike instrumenttyper, og personer som analyserer både blodgasser og bruker HemoCue får tilgang til begge instrument-typene, mens de som kun analyserer på HemoCue ikke får tilgang til blodgass-instrumentene.

Alle pasientresultater kan også sees i Aqure i tillegg til i Dips Arena og Dips Lab.

For PNA-prøver er det ikke et forhåndsdefinert labnummer, det er ingen forhåndsbestilling svaret kan «gå tilbake til». Ergo må det opprettes en ny rekvisisjon, et labnummer, i det prøven blir analysert. Dette er det funksjonalitet for i Dips Lab, som via LIB oppretter en ny rekvisisjon basert på input fra Aqure. Aqure signaliserer i sin melding til LIB om svaret er svar på en rekvisisjon eller om det må opprettes en ny rekvisisjon, som svaret så kan legge seg på. Dette svaret blir automatisk frigitt, og er synlig i Dips Arena med en gang.



**Figur 5 Oversikt Aqure og Flexlink**

#### 4.2.2 Rutiner rundt PNA-analyser etter innføring av Aqure

Etter at Aqure og Flexlink ble innført er selve prøvetaking den samme som tidligere. Det er rutiner rundt registrering av prøven (sprøyta), prøvetaker og pasient som er endret, samt svarrapportering og nedenfor er beskrevet slik løsningen er tenkt brukt og hvordan den faktisk blir brukt.

En viktig endring som kom med innføring av Aqure var at det ble innført strekkode på pasientarmbånd, slik at pasient-ID kan skannes.



**Figur 6 Eksempel på pasientarmbånd med strekkode, fra test-pasient**

#### 4.2.3 Arterielle blodgasser:

Blodgassinstrumenter, ABL800 FLEX, er plassert både på laboratoriet og ute på avdeling. Blodgassinstrumenter er ikke små håndholdte apparater, men bord-modeller som står plassert på et fast sted. De regnes allikevel som PNA-instrumenter i og med at de er plassert ute på avdeling og ikke (bare) på laboratoriet.

Løsningen som kalles Flexlink, fungerer slik at på noen utvalgte pc-er er det installert håndholdte skannere og snarvei til dette programmet. Man åpner dette programmet, og får da et skjermbilde der det er tre felt eller ruter, et felt for pasient-id, et for prøvetaker og et for sprøyte. Det er anbefalt å ta prøven før registrering i tilfelle selve prøvetakinga ikke er vellykket. Med denne skanneren skal man skanne pasientens armbånd med strekkode, seg selv (alle opplærte brukere får tildelt en bruker-id av lab), og sprøyta som er brukt, og feltene blir fylt ut etter hvert som man skanner. Dette skal helst gjøres ved senga, der pasienten befinner seg, rett etter prøvetaking. Navnet på pasienten og prøvetaker kommer opp på skjermen, slik at man kan sjekke at alt er rett. Man må så trykke «Registrer» på data-skjermen og Flexlink-programmet kobler sammen de tre strekkodene på henholdsvis blodgass-sprøyta, pasienten og prøvetakeren, og denne bestillingen blir sendt til instrumentet. Mellomvaren henter pasientinformasjon fra journalsystemet, og når prøven er tatt, kan man legge sprøyta på blandebrettet på analyseinstrumentet. Sprøyta er den unike identifikatoren her og strekkoden på sprøyta leses av instrumentet, bestillingen hentes og prøven analyseres. Pasienten navn kommer opp på skjermen. (Prosedyre for analysering av blodgass- Vedlegg 5) Det er på forhånd laget profiler med analyser som automatisk blir analysert.



**Figur 7 ABL800 Flex**

1. Skjerm der pasientens navn og personnummer kommer opp, hvis alt er rett registrert og pasienten finnes i EPJ.
2. Papirutskrift
3. Innebygd strekkodeleser ved bruk av Flexlink
4. Blandebrett
5. Strekkodeleser til pålogging av bruker og for pasient-id når Flexlink ikke brukes.
6. Avdelingskoder når bruker ikke har egen kode.

Når alt fungerer som det skal, registrering, skanning og analysering går bra så omtales løsningen som

«så den er jo egentlig genial og sikker løsning» S10

I forbindelse med skanning av pasient, er det helt essensielt at det skannes og tas prøve av rett pasient.

For arteriell blodgass-registrering er det å bruke Flexlink-programmet den anbefalte løsningen, og at all registrering skjer nær pasienten. Man ville unngå at brukere gikk rundt med løse navnelapper, eller måtte taste inn personnummer manuelt.

Når man ikke har Flexlink tilgjengelig (eller tar seg bryet eller tida til å starte pc og program), er det vanlig å ta med en etikett med pasientens navn og personnummer helst

med strekkode (navneetiketter uten strekkode er også i bruk) slik at denne etiketten kan skannes på selve instrumentet.

Noen tar da en utskrift av svaret og klistrer navnelapp på utskrifta. På en avdeling hadde de en skuff der skanneren til Flexlink lå sammen med ei liste med navnelapper til pasienten som var innlagt. Når det ble tatt blodgass, skannet man navnet på etiketten i skuffa. Det er bedre å ha navnelapper å skanne enn å taste manuelt, men å gå rundt med løse navnelapper eller at de er på ei liste, kan også være en risiko, både for å miste dem eller forbyttning og feilskanning. For polikliniske pasienter er det ingen navnelapper med strekkode, så der må personnummer manuelt skrives inn i Flexlink, mens bruker og sprøyte kan skannes.

Om å gå rundt med navnelapper og svarutskrifter:

*«ja, så det er ikke kjempetrygt» S4*

Det har vært noen tilfeller av feilskanning, der laboratoriet må slette blodgassvar som er havnet på feil pasient

*«det er sporadisk. Vi får beskjed om å slette en blodgass for at de har skannet feil altså, men det går egentlig veldig bra, men det er jo ikke optimalt sånn som dem opererer» B2*

Jeg oppdaget også at en del leger mangler egen kode for å logge seg på Flexlink, de har heller ikke fått opplæring i bruk av det, og har da ikke mulighet til å bruke systemet fullt ut. Noen ganger logger de seg på blodgassinstrumentet med avdelingskode, har med pasient-etikett og bruker den, og noen ganger tar de en utskrift med svarene på. Og noen ganger leverer de prøven de har tatt til sykepleiere som har egen kode og kan registrere alt.

*«det er sykepleier som springer og foretar analysen da, og de bruker å gjøre det ordentlig da, sånn at det kommer i Dips» L1*

Da vil det bli sykepleieren som står som prøvetaker, selv om det er legen som har tatt prøven.

Hvis pasientens id ikke er kjent, kan man logge seg på selve instrumentet og analysere prøven og ta med en papir- utskrift. Denne utskriften har ingen id bortsett fra dato og klokkeslett.

I tilfeller der fullt personnummer blir registrert, enten i Flexlink eller på analyseinstrumentet, vil det også bli opprettet en rekvisisjon i Dips og svarene blir overført automatisk. Hvis man tar en utskrift, vil pasientens id stå på denne utskriften.

I praksis er alle disse måtene å registrere på i bruk. Avdelinger som ikke har fått tilgang til Flexlink registrerer manuelt på blodgass instrumentet, og noen av dem bruker Flexlink som er på pc ved siden av instrumentet. Da blir det ikke pasientnært, de må ha med seg en løs navnelapp med pasientens id, slik at de har personnummer tilgjengelig. Det er også mulig å taste inn pasienten personnummer på selve blodgassinstrumentet, på

skjermen der. Dette er ikke helt optimalt, men bedre enn å ikke registrere i det hele tatt.

«for alt manuelt arbeid, det er jo feilkilde» B3

I tillegg til at all registrering burde foregå nær pasienten, var det å få svar på arterielle blodgasser inn i labarket noe av hensikten. Det er det mange som kommenterer som en fordel:

«det synes jeg er supert fordi at da får vi det direkte inn i Dips så vi slipper å sitte å skrive ned alle prøvesvarene sånn som vi gjorde tidligere» S11

«jeg synes jo det er veldig bra det her at man får blodgassene i labarket» L1

«det er bra at blodgasser kommer med som var ikke sånn før» L3

I og med at ikke alt blir registrert i Flexlink, og at det tas ut papirsvar av blodgassresultatene, enten av gammel vane eller fordi de «må» (når de ikke er registrert), så vil noen svar være i labarket og noen svar være som skannede vedlegg. Det vil si at når man får inn en pasient og vil sjekke gamle blodgass-svar, så må man se etter dem på ulike steder i journalen.

«Så det er jo på en måte litt dumt da at vi tar utskrift av de som blir skannet inn da, for da ser man kanskje på en gammel blodgass i labarket og så finnes det en nyere som er skannet» L1

«så ser vi jo både på om det er skannet inn noe i kontinuerlig journal og så går vi på labarket og ser om vi har noen blodgasser der i fra tidligere» L4

Apparat	Pasientarmbånd	Ulike måter å registrere pasient-id	Svar i Dips Arena	Foretrukket
<b>Blodgass ABL800</b>	Bruker pasientarmbånd	Med Flexlink: Pc og skanner nær seng, all registrering gjøres ved pasienten	Prøvesvar blir automatisk overført til labark	<b>X</b>
	Må ha «løs» navneetikett	Med Flexlink: pc og skanner <i>ikke</i> ved seng, registrering gjøres ikke ved pasient	Prøvesvar blir automatisk overført til labark	
	Må ha «løs» navneetikett	Uten Flexlink: Registrere personnummer til pasient direkte på ABL800	Prøvesvar blir automatisk overført til labark	



		Ingen registrering	Prøvesvar må enten skrives inn manuelt i et notat eller papirutskrift fra instrument skannes inn i journal	
--	--	--------------------	--	--

**Tabell 3 Ulike måter å registrere pasient-id, blodgass**

#### 4.2.4 Glukose og hemoglobin

Apparatene som analyserer hhv glukose og hemoglobin er fra HemoCue (Diagnostika, 2021b) og er små, håndholdte, og de er lette å frakte rundt til der hvor pasienten befinner seg, de kan tas med fra rom til rom. De er nokså like de apparatene som var i bruk tidligere, men er nå av såkalt DM-type, Data Management. De har da en innebygd strekkodeleser, og kan kobles til mellomvaren Aqure via en medfølgende dokkingstasjon. Dokkingstasjonen er koblet til nettverket, og derigjennom koblet til Aqure. På instrumentet er det et touch-display med ulike ikoner. Et av disse er et skanne-ikon, og når man trykker på det, så kommer et lys i enden av instrumentet. Da er det mulig å skanne sin egen kode som prøvetaker, og pasientens personnummer på strekkode-armbånd før prøvetaking. HemoCue-apparatene er programmert til at det må analyseres kvalitetskontroll ved faste intervaller, og dette blir sjekket av laboratoriet.

Mange opplever problemer med å skanne pasientarmbånd og sin egen kode. Problemet er at strekkodene blir slitt og uleselige for skanneren

*«Jeg bruker ikke å skanne pasienten for det fungerer ikke» S3*

*«Altså, jevnt over så er jeg egentlig litt lite fornøyd med de pasientarmbåndene» S13*

*«og så prøver jeg å skanne armbåndet, men det går jo aldri, og så må jeg skrive inn fødsels og personnummeret for at det skal gå inn i Dips» S6*

Når strekkoden «ikke virker» som flere sier, må de taste inn personnummer på displayet. Det er ikke alltid like enkelt

*«de touch- knappene er jo tungvint» S2*

*«det å trykke elleve siffer, og det er ikke enkelt å trykke, så tror jeg kanskje det kunne ha blitt feil noen ganger, det skulle ikke overraske meg om det har gått feil.» S3*

Man tar som oftest prøver kapillært, fyller en liten kyvette med blod, og legger kyvetta i en liten holder på instrumentet. Kyvetten inneholder reagenser i form av tørrstoff, og hele reaksjonen skjer inne i den. Svaret kommer på displayet på instrumentet. Prøvetaker og pasient kan dermed se svaret etter noen få minutter. Når apparatet blir satt i dokkingstasjonen igjen blir svaret overført til mellomvaren og videre til journalen hvor det blir opprettet en rekvisisjon som svaret blir overført til. Apparatene skal stå i dokkingstasjonen når de ikke er i bruk, den fungerer også som lader. Det å sette apparatene tilbake i laderen var en godt innarbeidet rutine, alle informantene sa at de

satte dem tilbake når de var ferdige med prøvetaking og blodsukkerrunder. (Prosedyre for HemoCue- Vedlegg 6)

«ja så vet man hvor den er hen, eller så flyter det» S2

Det å analysere kvalitetskontroller hver natt (de avdelinger som tar nye blodsukker analyserer kontroller 1 x pr døgn, andre noe sjeldnere) var også en innarbeidet rutine, og det var en antakelse at hvis de ikke gjorde det så virket ikke apparatene

«ja for ellers så funker de ikke, da går det jo ikke» S2

Apparat	Pasientarmbånd	Ulike måter å registrere pasient-id	Svar i Dips Arena	Foretrukket
<b>HemoCue</b>	Bruker pasientarmbånd	Bruke apparatet til å skanne pasientarmbånd	Prøvesvar blir automatisk overført til labark når apparatet blir satt i dokkingstasjon	<b>X</b>
	Må ha «løs» navneetikett	Bruke apparatet til å skanne annen etikett	Prøvesvar blir automatisk overført til labark når apparatet blir satt i dokkingstasjon	
		Taste inn personnummer på apparatet	Prøvesvar blir automatisk overført til labark når apparatet blir satt i dokkingstasjon	
		Ingen registrering	Prøvesvaret må noteres på papirskjema, som så skannes inn i journal, eller skrives inn i notat i Dips	

**Tabell 4 Ulike måter å registrere pasient-id, HemoCue**



**Figur 8 HemoCue Glukose 201 DM RT**

1. Skannesymbol
2. Tastatur for å skrive inn navn og personnummer



**Figur 9 HemoCue-apparater i dokkingstasjon**

#### 4.2.5 HbA1c

En pasientnær analyse som ikke er en del av Aquire- løsningen er måling av HbA1c, «langtidsblodsukker». Diabetessykepleier har i flere år hatt et HbA1c-PNA instrument til bruk på diabeteskontroller. HbA1c er imidlertid en analyse (den eneste?) der Helsedirektoratet har satt spesifikke analytiske krav. Disse kravene er at kvalitetskontroll-resultater ikke skal avvike mer enn  $\pm 10\%$  ved HbA1c-verdi = 48mmol/mol, og innen lot-variasjon skal ha  $CV \leq 3\%$ . (Noklus, 2021) Disse kravene er satt slik at HbA1c kan brukes som en diagnostisk test, og man slipper i mange tilfeller å ta en glukosebelastning slik man måtte tidligere. Etter at disse kvalitetskravene kom, ble det besluttet at det bare er laboratoriet som skal analysere HbA1c, og diabetes-sykepleier har ikke eget PNA-apparat lenger. Diabetessykepleier er imidlertid svært interessert i å få tilbake denne muligheten, og å bli en del av Aquire-løsningen, både slik at hun kunne analysere HbA1c selv og det at svaroverføringen går automatisk.

*«så det ble veldig, veldig tungvint, det må jeg si, veldig tungvint, når jeg ikke har muligheten selv for å ta de blodprøvene» S14*

*«ja det er jo det som hadde vært optimalt, å kunne få det rett over» S14*

Svarrutinene slik de var før var at den utskriften som kom fra apparatet ble limt på et A4-ark og dette arket ble skannet inn i pasientens journal.

*«så fant vi ingen annen måte å gjøre det på enn å kopiere det opp og skanne det og få det i journalen» S14*

#### 4.2.6 Utbredelse

Løsningen med å få automatisk overført svar til journal er tatt i bruk i ulik grad på de ulike avdelingene i Helgelandssykehuset Mo i Rana. Siden løsningen omfatter både arterielle blodgasser og PNA-glukose og hemoglobin og det er litt ulikt hvilke avdelinger som bruker de ulike «typene». Det var mest etterspørsel etter å få svar fra arterielle blodgasser automatisk inn i Dips, og det er de to avdelingene som tar flest blodgasser som har fått installert løsningen med Flexlink, og dette er akuttmottaket og intensiv-avdelingen. På intensiv er det også plassert ut et blodgassinstrument, mens blodgassprøver tatt i akuttmottaket blir analysert på blodgass-instrument som står på laboratoriet. Akuttmottak og laboratorium ligger i samme etasje og ikke så langt unna hverandre, men noen av informantene mente det hadde «vært kjekt» med eget analyseinstrument i akuttmottaket også. Blodgasser tatt på andre avdelinger blir analysert både på instrumentet på laboratoriet og på intensiv.

Det å måle glukose og hemoglobin kapillært og analysere på HemoCue er noe alle avdelinger gjør, så disse apparatene er utplassert på alle avdelinger på sykehuset, og i noen poliklinikker.

#### 4.2.7 Skille PNA-analyser fra «vanlige» analyser

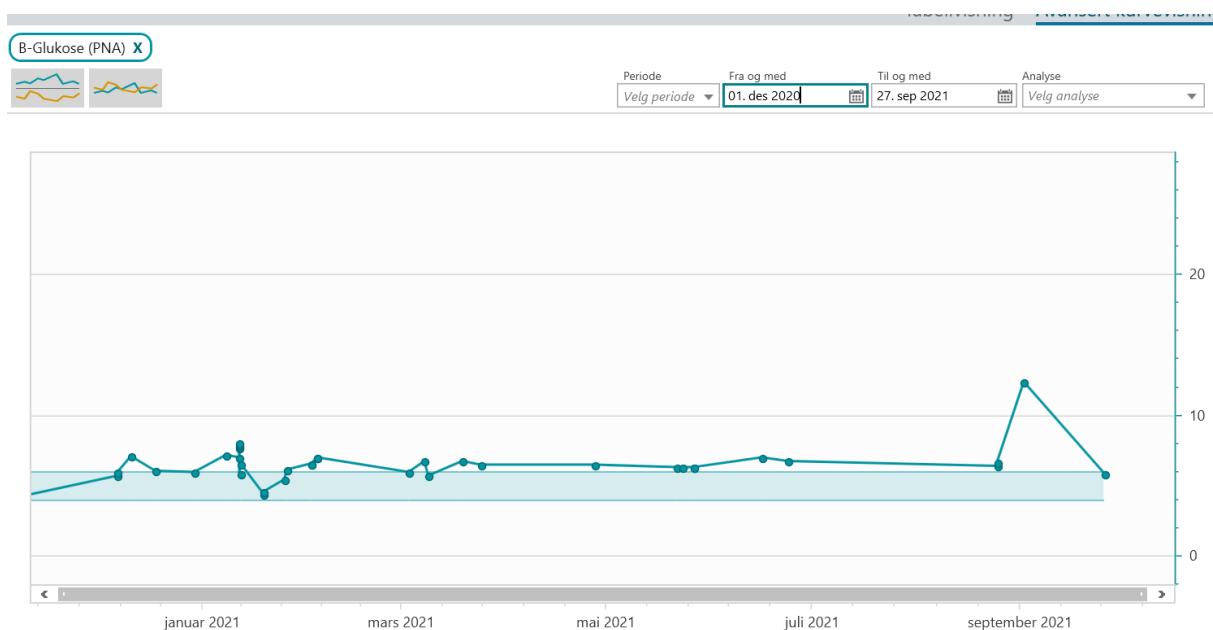
Det er en egen ISO-standard for PNA-analyser, «NS-EN ISO 22870:2016 Pasientnære analyser» (i tillegg til den «vanlige» laboriestedstandarden «NS-EN ISO 15189:2012 Medisinske laboratorier».) ISO- standarden for PNA-analyser sier at analysesvar som kommer fra PNA-instrumenter skal være merket, eller på annen måte skille seg fra, de

«vanlige» analysene, og her er dette løst ved å opprette egne PNA-analyser og sette «PNA» eller «blodgass» i parentes bak analysenavnet. Slik at for eksempel for glukose er det nå tre analyser: «S-Glukose», «P(aB)-Glukose (blodgass)» og «B-Glukose (PNA)». (S, P(aB) og B er materialkoder<sup>2</sup>). Blodgass-instrumentet kan i tillegg til blodgass-analysene, pO<sub>2</sub>, pCO<sub>2</sub>, pH, HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>, også måle noen elektrolytter som natrium, kalium, klor, glukose og hemoglobin, og det er disse sistnevnte som også analyseres på laboratoriet og må skilles ut som egne analyser i svarvisninga i journalen.

32,4* ↑	36,0* ↑		24,7* ↑			4,0 - 6,0 (fast)	S-Glukose	
				25,8* ↑	24,5* ↑	25,1* ↑	4,0 - 6,0	B-Glukose (PNA)
		35,0* ↑					4,0 - 6,0	P(aB)-Glukose (blodgass)

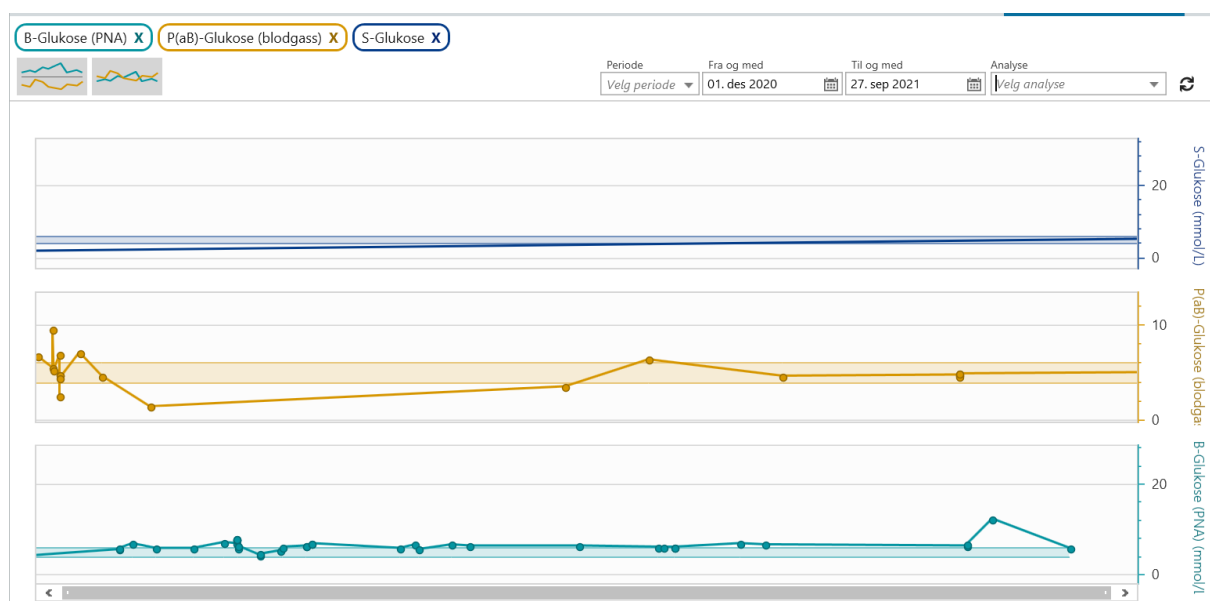
**Figur 10 Svarvisning i labarket, glukose som eksempel**

*Alle tre glukose-analysene ligger under hverandre.*



**Figur 11 Kurvevisning for B-Glukose (PNA), enkeltanalyse**

<sup>2</sup> Norsk Laboratoriekodeverk-Anatomisk lokalisasjon og prøvemateriale



**Figur 12** Kurvevisning, tre glukose-analyser, B-Glukose (PNA), P(aB)-Glukose (blodgass) og S-Glukose

#### 4.2.8. Rutiner rundt av -og pålogging av pc

En årsak til at Flexlink ikke alltid blir brukt, er problematikken rundt automatisk utlogging av pc. Etter at alle pc'er på sykehuset ble oppgradert til Windows10, ble muligheten av at flere kunne være pålogget samme pc fjernet. Slik at hvis den personen som er pålogget pc'en forlater rommet uten å logge seg av og pc'en blir avlogget på tid, er det bare denne personen som kan logge seg på igjen. Dette skal helst ikke skje, man skal alltid logge seg av pc når man forlater den, men i akutte tilfeller hender det (for ofte?) at personer forlater påloggete pc'er. Kommer det en annen person og skal bruke denne pc'en, må pc'en slås helt av og så på igjen, før vedkommende kan logge seg på og starte opp Flexlink og evt Dips igjen. Dette tar noe tid, i alle fall så mye tid at noen velger å ikke bruke det. Spesielt i akuttmottaket er dette et problem. Disse pc'ene står på pasientrom der mange går ut og inn, og har mange brukere på en gang.

*«går i dvale og for å komme seg videre når det kommer en ny person for å logge seg på datamaskinen så må du restarte hele maskinen» S4*

*«det som er tungvint er jo at hvis noen andre er logget inn på skjermen, for da må du jo først logge dem ut og så tar jo det ei stund og så må du logg deg inn og så tar det ei stund, du står jo der ganske lenge, altså med sprøyta, den har jeg jo tatt... det er en forsinkelse» S5*

*«at det er litt tungvint at man må logge seg på den der pc'en» S10*

Noen har foreslått å ha en fellesbruker i bunn, men dette er ikke anbefalt fra ikt

*«Jeg har et forslag om at vi kan ha en egen dummy-bruker i bunn på de pc'ene som står på pasientrommene i alle fall, for å gjør det, for å få det til å gli lettere» S4*

*«arbeidsflyten hadde gått bedre da, og så hadde vi kunnet bruke de ressursene som ligger der, nå blir de jo ikke brukt» S4*

#### 4.2.9. Skanning og skanning

Når jeg hører gjennom intervjuer og også når jeg noterer fra observasjon, så ser jeg at det kan bli litt begrepsforvirring omkring ordet *skanning*. Det er samme ord som blir brukt i ulike sammenhenger, og når informantene snakker om skanning, så er det ulike ting man snakker om i ulike steg av prosessen. Dette kan være forvirrende hvis man ikke kjenner prosedyrene og hvor man er i prosessen.

Ved bruk av Flexlink er det en håndholdt skanner som kan skanne strekkoden til prøvetaker, pasient og sprøyte. Når man så legger sprøyta på blandedbrettet på blodgass-instrumentet, så er det en innebygd skanner i apparatet som leser av strekkode på sprøyta. Har man ikke Flexlink tilgjengelig, er det et annet sted på blodgass-instrumentet der man kan skanne egen id og pasient-id, her kan brukes en løs navne-lapp med strekkode.

På HemoCue-apparatene er det et skanner-symbol, og når man holder denne knappen inne kommer det et rødt lys i enden av apparatet og man kan da skanne egen id og pasient-armbånd med strekkode. Alternativet her er å taste inn personnummer manuelt på displayet på apparatet

Så til slutt, når pasienten blir skrevet ut, vil alle løse ark, blodsukker-kurver, utskrifter fra blodgass-instrumenter osv bli sendt til skanning og bli skannet inn i journalen.

## 5. Diskusjon

Etter å ha foretatt egne undersøkelser på mange avdelinger i Helgelandssykehuset Mo i Rana, skal jeg i dette kapittelet sammenholde mine funn med funn fra litteraturen. I løpet av studiet har jeg gjort intervjuer og observasjoner der jeg har sett på hvilke rutiner helsepersonell har når det gjelder registrering, prøvetaking og analysering av pasientnære analyser. Jeg har sett på bruk av Flexlink, et program som brukes for å registrere arterielle blodgasser, og hvordan de bruker HemoCue-apparater til analyse av glukose og hemoglobin. Jeg har også funnet en del litteratur som omhandler pasientnære analyser, der det er beskrevet fordeler og ulemper, hvilke utfordringer det er med slike analyser og at løsningen på mange av utfordringen er oppkobling mot EPJ. Jeg vil nå forsøke å se på om mine funn samsvarer med litteratur og andre sine undersøkelser. Problemstillingen var å undersøke hvilke erfaringer helsepersonell har med bruk av et nytt data-verktøy. Og om denne nye løsningen, Aqure mellomvare fra Bergman Diagnostika AS, om den svarer til forventningene, om den blir brukt som tiltenkt og om det gir bedre kvalitet og pasientsikkerhet.

Ved analyse av data fra intervjuene og observasjonene som ble gjort i metodekapittelet, kom jeg fram til på tre hovedtema som jeg vil se nærmere på: effektivitet, pasientsikkerhet og kvalitetssikring. Disse temaene går jo litt over i hverandre, for eksempel manuell føring av svar og dobbeltføring av svar. Det er både lite effektivt og dårlig kvalitetssikring og i siste instans ikke god pasientsikkerhet.

### 5.1 Effektivitet

Den største fordelen med PNA-instrumenter er den raske svartida. Det å få svar med en gang gjør at man kan starte behandling raskere. Det kan redusere tida det tar for å ta beslutninger, vurderinger for evt videre triagering av pasienten eller om pasienten kan skrives ut raskere enn ellers (Price, 2001). Et par informanter kommenterer at bare det å ha fått et PNA -instrument (blodgass) utplassert på avdeling gir dem raskere svar enn tidligere, da de tidligere måtte gå til laboratoriet for å få analysert blodgassene.

Men selv med PNA-analyser går det ikke alltid raskere. I Plebanis artikkel «Does POCT reduce the risk of error in laboratory testing» (Plebani, 2009) diskuteres det også at selv om PNA blir sett på som mer effektivt enn vanlige laborietester, så venter ofte klinikere på enten flere prøvesvar enn de pasient-nære-analysene, og/eller konfirmerende svar på allerede tatte prøver. For eksempel etter å ha målt blodgass der Kalium-verdien var med, ventet 52% av klinikere på konfirmerende lab-resultat før de startet behandling, og bare 48% baserte sine kliniske beslutninger på PNA-resultatene.

Om disse tallene er representative i min undersøkelse har jeg ikke undersøkt direkte, men ifølge informanter (observasjon S9) så ble for eksempel blodgass tatt for å følge natrium-verdien til pasienten og evt justere på tilførsel av det. Der (på intensiv) er det vanlig å ta labprøver på morgenen, og så følge utviklingen utover dagen med blodgassprøver, som også gir svar på en del andre parametere som elektrolytter,



hemoglobin og glukose. Også i mottaket (L3, S10) kunne de starte eller endre behandling basert på resultatene fra blodgassinstrumentent, men her er det oftest ø-hjelpspasienter som det blir tatt laboratorieprøver av med en gang, og disse prøvene «går foran i køen» slik at svar på de «vanlige» labprøvene foreligger relativt raskt.

For glukose og hemoglobin målt på HemoCue blir også resultatene brukt direkte. For eksempel på morgenen, da er det ofte bestilt mange laboratorieprøver av pasientene, inkludert glukose. Men avdeling måler selv glukose i tillegg fordi svarene fra laboratoriet er ikke tilgjengelig før etter frokost. Dette blir litt dobbelt opp, og det var det flere som kommenterte, at det burde vært en bedre samordning her slik at det ikke ble unødvendig prøvetaking av pasienten.

I en artikkel fra 2015 «The state of point-of-care testing: a European perspective» (Larsson et al., 2015) mener de at pasient-nær testing gir raskere svar og dermed raskere behandling. De henviser til en undersøkelse fra 1998 i akuttmottak i Storbritannia der pasienter det ble brukt PNA-tester på, ble det tatt beslutninger i gjennomsnitt 74 min raskere i forhold til dem fikk vanlig behandling. De mener også at PNA-tester kan gi raskere triagering i akuttmottak, og dermed rask og effektiv behandling, og vil hjelpe på i «overfylte» akuttmottak i og med at de da kan sende dem videre til rett behandlingsnivå. Og at det er de pasientene som er dårligst og dermed som trenger raskest behandling som vil ha mest nytte av PNA-tester i akutte situasjoner som det ofte er i akuttmottak.

Når man har tatt både PNA-prøver og at den samme analysen utføres på laboratoriet, er det ikke alltid at dette gir samme svar. Dette er det viktig å være oppmerksom på, spesielt i de tilfellene der det i løpet av kort tid blir analysert både pasientnært og på laboratoriet. Ulikhet i svar-nivå kan skyldes flere ting, som at prøven er tatt fra ulike materialer (kapillært, venøst, arterielt), og at det er ulike målemetoder i PNA-instrumenter og store analysemaskiner. Svarene er dermed ikke alltid sammenlignbare (Wiencek & Nichols, 2016).

### 5.1.1 Manuell- og dobbelføring av svar

Manuell føring av svar er både tidkrevende og beheftet med feil. Det er rapportert feilskrivning i fra 3,7% (Mays & Mathias, 2019) til 30% (Shaw, 2016) av tilfeller ved manuell føring av svar. I «Measuring the rate of manual transcription error in outpatient point-of-care testing» (Mays & Mathias, 2019) gjorde de en retrospektiv studie der de sammenlignet 6930 resultater som både var overført elektronisk og i tillegg ført manuelt. (Den manuelle føringa i journal var pga at de elektroniske svarene ikke utløste takst, og måtte dermed føres manuelt for «billing documentation»). Her fant de 3,7% avvik mellom manuelt førte og elektronisk overførte svar. Dette var feil som å bytte rundt på siffer, sette komma på feil plass, utelate eller legge til siffer. Feilene var av en slik art at de potensielt kunne føre til pasientskade hvis behandling baserte seg på disse resultatene. Ved manuell føring av svar er det ofte ikke med benevning eller enhet (som mmol/L eller g/L), heller ikke referanseområde og om svaret er utenfor dette, altså kritiske verdier. Svar som blir overført automatisk skal ha med disse feltene. Det framgår heller ikke *når* prøven er tatt eller *hvem* som har tatt den. Tidspunkt for prøvetaking kan være viktig spesielt for analytter som varierer i løpet av dagen.

Og i en studie av (Carraro & Plebani, 2009) «Post-analytical errors with portable glucose meters in the hospital setting» fant de at 12% av PNA-glukoser aldri ble notert i

journalen. Dette er uheldig, da det ofte er tatt kliniske beslutninger på resultater som ikke er dokumentert. Og en av informantene i min undersøkelse sa det slik:

*«fordelen er at hvis du glemmer å skrive det så er det ført en plass» S3*

om en skulle glemme å skrive svarene inn i journal. Altså at tidligere kunne det hende at de glemte, eller ikke tok seg tid til, å skrive inn blodsukkersvarene i dagens notat i en travel hverdag.

Når en unnlater å føre svar i journal enten av forglemmelse eller pga dårlig tid, vil ikke disse resultatene være tilgjengelige for andre enn den som tok prøven der og da. Det er da fare for unødig testing, at nestemann tar ny prøve fordi vedkommende ikke ser at den nettopp er tatt. Dette er unødvendig for pasienten (flere stikk), og unødige kostnader både i form av tester, reagenser og arbeidstid.

Noe av hensikten med innføring av Aqure var at brukerne kunne slippe å føre svar manuelt, svarene blir automatisk overført til journalen. Noen fører på papir av gammel vane, og noen for at de synes det er mer oversiktlig der, for eksempel på de pasientene som skal ta blodsukkerkurve (dvs måle blodsukker flere ganger i løpet av døgnet) og der resultatet på blodsukker noteres sammen med dosering av insulin og evt andre merknader, alt på samme ark (Se vedlegg 7 og 8). Den funksjonaliteten er ikke i labarket i journalen pr i dag, og da er det mest praktisk å ha det på papir. Også på intensivpasienter ble blodgass-resultatet ført på kurveskjema, for å sees på i sammenheng med andre parameter som blodtrykk, puls, temperatur oa. (Vedlegg 9 og 10). Dette skulle de fortsette med til elektronisk kurve blir innført.

Manuell føring av svar er også noe som tar tid. Selv om det ikke tar så lang tid for hvert enkelt helsepersonell, vil det samlede tida helsepersonell bruker på manuell føring av svar til sammen utgjøre ganske mye. I Fungs artikkel «Utilizing connectivity and data management system for effective quality management and regulatory compliance in point of care testing» (Fung, 2020) er det anslått at hvis hver ansatt bruker i gjennomsnitt ett minutt på å føre et svar, så kan man multiplisere med antall PNA-analyser som blir tatt i løpet av et år. Og da har de ikke regnet med tida som går med til generell pålogging, bekrefte pasient- id og bekrefte resultatet.

Når det er elektronisk overføring av svar, burde det egentlig være unødvendig å føre det manuelt i tillegg. Mange skriver ned svar eller tar papirutskrift av gammel vane, «det er sikrest slik». Noen svar blir overført til papirskjema for å kunne sees på i sammenheng med andre parametere, jfr overføring av blodgassvar til intensiv-skjema. Dette gjør det mulig å finne samme svaret flere steder, men det kan også være en risiko ved at det noen ganger er ført her og andre ganger der, slik at de som skal finne tidligere svar, må huske å sjekke flere steder i journalen når de leter etter dem.

Jfr L1- fare for å overse skannede svar hvis man bare ser i labarket:

*«for da ser man kanskje på en gammel blodgass i labarket og så finnes det en nyere som er skannet»*

Og når det kommer inn en pasient og man vil se på tidligere blodgass-resultater:

*«og ja, så du må se på begge deler» L4.* dvs både i labarket og i skannede vedlegg.

Planen er at ved innføringa av elektronisk kurve i Helse Nord (Helse Nord, 2021) , så skal disse papirskjema erstattes av elektroniske løsninger. Innføring av elektronisk kurve er

forsinket i Helse Nord av ulike grunner, og etter at koronaepidemien kom, ble flere prosjekter satt på vent. Men flere ser fram til at løsningen skal komme og man skal slippe dobbelføring.

*«så er det jo flere fordeler på den andre sida, spesielt når vi får elektronisk kurve så er det nesten bare fordeler, vi er veldig for å få ting elektronisk egentlig, det er bare det at det tar litt tid» S1*

*«men når Metavision en vakker dag kommer, så blir jo det der også å gå av seg selv» S11*

En annen fordel et par av informantene nevner, spesielt legene, er at det er blitt mer oversiktlig å ha svarene i labarket, og lettere å finne tidligere svar:

*«for før så kunne man jo bruke veldig masse tid på å søke etter skanninger i Dips og de var jo ikke merket med blodgass for eksempel så det var jo ikke lett å søke det opp» L1*

*«og det gjør ting mye, mye lettere å lete etter svar seinere» L4*

### 5.1.2 Workarounds

I løpet av datainnsamling oppdaget jeg flere tilfeller der brukerne ikke brukte systemet slik som tiltenkt. Det er flere årsaker til det, og noen av dem er forhold som ligger utenfor selve løsningen. Omgåelse av systemer og rutiner kalles også workarounds, at man gjør tilpasninger i arbeidsprosessen til det som (i øyeblikket) virker enklest, man forsøker å overkomme hindringer av ulikt slag. (Patterson, 2018). Workarounds kan være motstand mot nye rutiner, man vil holde på de gamle kjente og unngå endringer i arbeidsflyt. Workarounds kan også være at systemet ikke dekker de behov man har. Det å unngå å bruke et system fordi det oppleves som for tungvint, tidkrevende, eller at det er for mye «plunder og heft» gjør at man lager seg andre rutiner i stedet.

En av tilfellene der Flexlink ikke blir brukt, er at flere synes det er tungvint, dvs tar (for) lang tid, å måtte restarte pc før man kan logge seg på selve programmet. Selve påloggingen her er ikke mer tungvint enn andre ganger, men her i dette tilfellet oppleves det som for tungvint og tidkrevende. Problemstillingen er at noen går fra pc uten å logge seg av (det skal de i utgangspunktet ikke gjøre), og da er det bare denne personen som kan logge seg på igjen. Når nestemann kommer, må hele pc'en startes på nytt. Dette tar jo litt tid, slik at enkelte ikke tar seg tid til å vente på det.

*«det som er tungvint er jo at hvis noen andre er logget inn på skjermen, for da må du jo først logge dem ut og så tar jo det ei stund og så må du logg deg inn og så tar det ei stund, du står jo der ganske lenge, altså med sprøyta, den har jeg jo tatt» S5*

Dette gjør at de ikke bruker Flexlink. I stedet tar de med en navne-etikett og skanner direkte på instrumentet eller taster inn personnummer til pasienten direkte på tastatur på instrumentet. Svaret vil også her bli overført til Dips. Her er mulighet for feiltasting, svar kan komme på feil pasient eller ikke bli overført i det hele tatt. På blodgass-instrumentet som står på laboratoriet er det to felt man kan skrive i, et for personnummer og et for labnummer. Skrives personnummer i labnummer-feltet går det ikke svar over i Dips. Denne feilskrivningen har skjedd flere ganger, men kan unngås hvis registreringen hadde blitt gjort ved pasienten og ikke ved instrumentet.

Forslag til løsning på dette fra informantene har vært å få en felles-bruker til pålogging av pc «i bunn», der alle på avdelingen kan dele felles brukernavn og passord, på noen få pc'er der dette er et problem. Da hadde det bare vært å logge seg på igjen, og man slipper omstart av pc'en. Andre forslag har vært en slags mobilt kontor-løsning, der alle har egne kort og man blir automatisk logget ut når man napper ut kortet sitt, og når ny person setter inn sitt eget kort er det en kode som må tastes inn, dette er også raskere enn å tvinge omstart av pc.

Og det aller beste var at alle fikk det som en vane å alltid logge seg selv av når man forlater en pc, men det er kanskje vanskelig å få til?

Det skal sies at ikke alle synes dette er like tungvint, noen tar seg tid til å starte pc'en på ny og logger seg på,

*«ja, det er jo bare sånn det er, man må jo logge seg på for å bruke Dips også» S10*

Dette er et eksempel på at en forbedring i en ende (oppgradering til W10, fjernet muligheten til å ha mange pålogget en pc- det kunne bli så mange at hele pc gikk i stå), fører til dårligere forhold for andre system (Flexlink). Flere påpekte at de brukte Flexlink mer tidligere (altså før W10-oppgradering). I boka «Guide to Health Informatics» (Coiera, 2015, s. 179 ) står det også om at systemer må tilpasses arbeidsflyt, og hvis det ikke «passer inn» så vil brukerne finne måter å omgå det og lage egne nye rutiner som passer inn i deres arbeidshverdag. Systemet må ikke bli så sikkert at det ikke brukes.

En annen årsak til at Flexlink ikke blir brukt er manglende program og håndskannere på steder for prøvetaking. Programmet og skannere er bare innført på et par avdelinger og kun på noen utvalgte pc'er på de avdelingene. I og med at brukerne også må registreres i Aqure for å kunne logge seg på med egen kode, er det flere som jevnlig tar blodgasser, men som ikke har egen kode og dermed ikke kan logge seg på å bruke systemet. Dette fører også til at de som har kode, låner ut sin til brukere som ikke har, eller at de overlater til andre å analysere prøven de har tatt. I artikkel «Nurses resisting information technology» (Timmons, 2003) der de ser på motstand mot et sykepleie-dokumentasjons-system, og en av «motstandene» er for få terminaler, der de må stå i kø og vente med å skrive inn det som de skal. Manglende bruk blir tolket som motstand, men når der ikke er terminaler nok (i dette tilfelle pc med skannere og rett program) er det ikke mulig å bruke selv om man i utgangspunktet ønsker det. Som sagt tidligere så må ikt-løsninger passe inn i arbeidsflyt og arbeidsrutiner. Innføring av nye systemer er ikke bare en teknisk greie, det medfører nye eller endrede rutiner, men hvis løsningen oppleves som et hinder, er til plunder og heft, unngår man det. Nå vet jeg at laboratoriet har planer om videre utbredelse av Flexlink, men korona-epidemien har gjort at dette har blitt utsatt.

## 5.2 Pasientsikkerhet

Pasientsikkerhet er viktig i all behandling. Pasienten skal føle seg trygg og ivaretatt i helsevesenet. «En trygg og sikker helse- og omsorgstjeneste, uten skade, for hver pasient og bruker, alltid og overalt» er visjonen for pasientsikkerhetskampanjen «I trygge hender 24/7» som er gått over fra å være en kampanje til å bli et nasjonalt program for pasientsikkerhet (Helsedirektoratet, 2021a). Det skal redusere pasientskader og forbedre pasientsikkerheten i Norge.

I pasientsikkerhetsarbeidet er det viktig å ha gode rutiner og god opplæring. Det må være avklarte ansvarsforhold, og en åpen og lærende kultur. I «Point of care testing: medical error, and patient safety: a 2007 assesment» (Ehrmeyer & Laessig, 2007) står det om pasientsikkerhet i forbindelse med PNA, at det er frihet fra økt risiko for skade på grunn av enten feil i test-prosessen, forsinkede svar eller ukorrekte svar. Hele analyseprosessen må være sikker, fra det er bestemt at det skal tas prøve, som at det tas rett prøve av rett pasient, av rett materiale, at prøven tas til rett tid, at analyseringen er korrekt, og at svaret gis til behandler som kan agere korrekt på det.

### 5.2.1 Sjekke ID på pasient

Det aller viktigste ved all behandling er at det er rett pasient man holder på med. Prosedyren er at man alltid skal spørre pasienten om navn og personnummer (Helsebiblioteket.no, 2019). Hvis pasienten ikke kan gjøre rede for seg er det viktig å sjekke andre identifikasjonspapirer. Alle innlagte pasienter skal ha på seg pasientarmbånd. Forbytting av pasient og/eller prøver og prøvesvar kan få alvorlige konsekvenser (Dolonen, 2017). Mange forbyttinger skjer fordi man *tror* det er rett pasient, man sjekker ikke id godt nok før man foretar en prosedyre. En vanlig feil er at man noterer noe på et skjema til forrige pasient, dette skjer både på papir og elektronisk.

Ved et par observasjoner oppdaget jeg at prøvetaker gikk rett bort til senga, sa fornavn til pasienten og tok prøver, de spurte ikke etter hverken fullt navn eller fødselsdato. Når jeg i ettertid spurte dem om dette, fikk jeg til svar at noen pasienter er innlagt så lenge at de vet hvem de er, eller at de kjenner dem fra før.

*«sånn som på det første rommet vi var inne på, så spurte jeg jo ikke henne fordi at jeg visste at det var rett» H1*

*«Men jeg forsikrer meg om at det er rett pasient da med, spør stor sett bare om navn da» L1*

Ikke alle pasienter kan gjøre rede for seg, og da er det ekstra viktig å sjekke ID. Nå observerte jeg ikke direkte at det ble tatt prøve av feil pasient, men slike forbyttinger er både unødvendige og kan gi alvorlige konsekvenser.

Pasient-identifisering er et stort pasientsikkerhetsproblem, og det er like viktig at dem som tar PNA-analyser forsikrer seg om rett pasient som en som tar «vanlige» blodprøver. I Plebanis artikkel «Does POCT reduce the risk of error in laboratory testing» (Plebani, 2009) lister han opp vanlig pre-analytiske, analytiske, og post-analytiske feilkilder i laboratorietester, og undersøker om de blir redusert ved pasientnære analyser. Pasientidentifisering er en av dem, og denne risikoen blir *ikke* redusert ved PNA-analyser. Det er like stor eller liten sjans for forveksling om det er en travel sykepleier i et akuttrom eller på en avdeling, som av en travel prøvetaker fra laboratoriet.

I løpet av min informasjonsinnsamling oppdaget jeg en annen form for risiko for forbytting. På en avdeling står en pc med skanner for Flexlink ved siden av ABL (blodgassinstrument) i korridoren. Siden pc med skanner er i korridoren, sier det seg selv at man ikke kan skanne pasientnært, men må ta med en navne-etikett til analyseinstrumentet. For å slippe å ta med slike løse etiketter, har de klistret alle navnene på ei liste og oppbevarer denne i en skuff under instrumentet, slik at pasientens id kan skannes oppi skuffa. Så selv om man har spurt om pasientens id, er det allikevel

fare for forbyttning og feilskanning i det prøven registreres. De mente selv at det ikke var et stort problem, og at dette var den beste løsningen fram til at de fikk en pc ved hver seng. Pasientsikkerheten var ivaretatt i og med at lista er i en skuff og ikke åpent, slik at andre som går forbi i korridoren ikke kan se den.

Det er mange medieoppslag der det har vært forbyttning av pasient, det har blitt operert på feil pasient, pasient er operert på feil side ol. Ved forbyttning og feiltakelser er det ofte flere uheldige omstendigheter samtidig, svikt i flere ledd. Det er rutiner som ikke blir fulgt, eller at man blir avbrutt og forstyrret i det man holder på med, og da er det lett å gjøre feil. Helsepersonell må ofte forholde seg til flere pasienttilfeller samtidig, samt andre kolleger eller andre ansatte som også krever oppmerksomhet, og da kan det lett gå i ball, bli forveksling og forbyttning.

### 5.2.2 Svar direkte i DipsArena

Det å få svarene direkte over i Dips Classic/Dips Arena var en av de store fordelene med innføring av Aqure og Flexlink. Svarene fra PNA-analysene skulle være tilgjengelige i journalen, i Dips Arena så snart analyser var ferdig analysert, på lik linje som de vanlige lab-analysene. Og dette er det flere som fremhever som en forbedring.

*«fordelen er jo at når alt fungerer så er det jo mer pasientsikkert og at det går inn i Dips» S2*

*«Men det er jo veldig fint å få det inn på labarket, for det er veldig lettvent der å lete, så det er jo positivt» L4*

Flere artikler anbefaler også elektronisk oppkobling både som en kvalitetsforbedring og et pasientsikkerhetstiltak. (Larsson et al., 2015; Mays & Mathias, 2019; Plebani, 2009) Det reduserer risikoen for feilskrivning, sikrer dokumentasjon og gir «ekstra informasjon» som enhet, flagger ut kritiske verdier, gir en god oversikt og gjør det enkelt å sammenligne med tidligere resultater.

«Point-of-Care Testing: Twenty Years' Experience» (Wagar et al., 2008) henviser til en undersøkelse der opptil 60% av PNA-resultater «never made it to the patient record». Dette gjør at verdifull informasjon og dokumentasjon går tapt og man kan ikke spore tilbake på hvilket grunnlag behandling er gjort på. Det er heller ikke mulig å få refusjoner for slike analyser, og da går man glipp av inntekter man ellers kunne hatt.

Manglende oppfølging av undersøkelser og prøvesvar blir sett på som en risiko for unødig pasientskade (Kunnskapssenteret, 2014). Når det gjelder PNA ser vi at hvis svarene verken blir overført elektronisk eller notert i journal, da har ikke rekvirent sjans til å se svaret hvis det da ikke er vedkommende selv som tar prøven. En annen årsak til at svar ikke blir vurdert er at den om har bestilt prøvene er sluttet eller har permisjon og at det ikke er rutiner for at noen andre overtar disse oppgavene.

Når det er direkte oppkobling er det svært viktig at man tar prøve av rett pasient, slik at svaret havner på rett plass, i rett pasientjournal. Shaw viser til en undersøkelse gjort egen organisasjon (Ottawa, Canada) før de der startet med elektronisk oppkobling, at ca. 18% av svarene ville havnet hos feil pasient pga at personalet som tok prøvene ikke brukte rett kode på pasienten når de tok prøven. (Shaw, 2017)

I artikkelen «Post-analytical errors with portable glucose meters in the hospital setting» (Carraro & Plebani, 2009) er det også undersøkt manuelt skrevne svar mot elektronisk

overførte svar. De koblet opp glukometere til en mellomvare, men ikke til LIS, og kunne dermed sammenlignet svar som var overført elektronisk med svar manuelt ført i journal. Her fant de 3,18% feilskrivning, og 12% manglende svar, dvs svar som var i mellomvaren, men ikke i journalen i det hele tatt. De diskuterer også risiko med raske svar (hvis de er feil), spesielt hvis man setter insulin basert på et falskt for høyt glukosesvar noe som igjen kan føre til hypoglykemi. Ulempe med å skrive inn manuelt var også at det ofte ikke stod *når* prøven var tatt, spesielt for glukose som varierer mye i løpet av en dag har tidspunkt for prøvetaking noe å si. De konkluderer med at automatisk dataoverføring til journal er "urgently needed" for å oppnå en tryggere pasientbehandling, og at laboratoriet må ta del i dette arbeidet med desentralisert laboratorietesting.

### 5.2.3 Ta i bruk strekkode på pasientarmbånd

Med elektronisk oppkobling er det også mulig å bruke strekkoden på pasientarmbånd. Skanning av pasientarmbånd skulle i utgangspunktet være enkelt og det skulle være pasientnært. Man skulle slippe å taste inn lange nummerserier, men den risiko for feiltasting som det medfører.

Tidligere stod navn og personnummer på pasientarmbåndet, og nå er det også kommet med en strekkode. (Se Figur 6) Strekkoden på disse armbåndene er foreløpig kun i bruk for denne løsningen (Flexlink og HemoCue), men planen er at det også skal brukes ved utdeling av medisin, blodtransfusjon og andre områder.

*«Målet er at alle pasienter skal ha på seg armbånd med strekkode, og at dette bestandig skannes ved arteriell blodgassprøvetaking og kapillær prøvetaking til hemoglobin og glukose» B2*

Dette er også et viktig pasientsikkerhets-tiltak. *«These armbands can facilitate scanning of patient information into the POCT device prior to testing, ensuring the test result will transfer to the correct patient chart» (Shaw, 2016)*

Mange artikler som omhandler strekkoder og pasientsikkerhet, fokuserer på medisinutdeling og registrering i den forbindelse. Ved medisinutdeling operer de med fem punkter som må være rett: rett medisin til rett pasient til rett tid, rett dose og på rett måte. (Leung et al., 2015). På laboratoriet og i forbindelse med prøvetaking er det også flere ting som må være rett: at det tas rett prøve av rett pasient, til rett tid, at det er rett prøvemateriale som blir behandlet på rett måte, både før under og etter prøvetaking. Hvilke prøver som skal tas av pasienten er det rekvisenten, dvs legen som bestemmer. I mange tilfeller er det sykepleiere eller andre som gjør dette i praksis, men det er legen som står som ansvarlig for valg av tester og analyser. For PNA-analyser er dette oftere dårligere dokumentert da prøvene ofte tas i akutte situasjoner og det er sykepleiere eller andre som avgjør om og hvilke prøver som skal tas (Shaw, 2016). Det er dermed ofte dårligere dokumentert hvem som har bestilt prøven (order documentation)

## 5.3 Kvalitetssikring

Kvalitetssikring er planlagte og systematiske aktiviteter som gjøres for å oppnå at et produkt eller en tjeneste vil oppfylle kravene til kvalitet. Sykehusene har egne kvalitetsstyringssystemer med prosedyrer og retningslinjer, og det skal være rutiner på å skrive avvik når prosedyrer ikke er fulgt eller andre hendelser inntreffer. Mange laboratorier er akkreditert etter «NS-EN ISO 15189:2012 Medisinske laboratorier- Krav til

kvalitet og kompetanse» (Standard, 2021). Denne standarden stiller krav til ledelsessystemer og kvalitetssikringsrutiner, at man har rutiner for å skrive avvik, har interne revisjoner, ledelsens gjennomgåelse, har rutiner for kontinuerlig forbedring og korrigerende tiltak. Helgelandssykehusets laboratorier er ikke akkreditert, men bruker standarden for å etablere prosedyrer og rutiner.

På laboratoriet snakker vi ofte om analysekvalitet og deler det inn i tre: pre-analytisk, analytisk og post-analytisk kvalitet, og der alle tre har mulige feilkilder som vi forsøker å avdekke og redusere. Det bør stilles samme krav til kvalitet for PNA-analyser som for «vanlige» laboratorie-analyser. Så her er det viktig at laboratoriet i samarbeid med avdelinger avdekker hvilket behov det er for pasient-nære analyser, og er med på å avgjøre hvilke apparater og systemer man skal velge. Her må man da se på valg av metode og helst velge metode og instrumenter som har best samsvar med laboratoriets analyser, at det finnes interne og eksterne kvalitetskontroller, mulighet for oppkobling og at apparatene er enkle i bruk og ikke krever for mye opplæring eller vedlikehold. (Helsebiblioteket.no, 2018)

Selv om instrumentene er enkle i bruk og ikke krever for mye vedlikehold, er det rom for å gjøre feil. Brukerne må vite om ulike feilkilder, hvilket prøvemateriale de er laget for, oppbevaring av strips, kyvetter og reagenser og holdbarhet på disse. På HemoCue må de for eksempel analysere kvalitetskontroll med jevne mellomrom (en gang i døgnet) og da må de skanne lot -nummer på kontrollen, og får varsel hvis de er gått ut på dato. Dette for å hindre bruk av for gamle reagenser.

Slik som det er sagt i (Plebani, 2009): «devices and procedures designed so that the right and safe thing to do is the easiest thing to do». Altså, slik vi av og til sier det: Kvalitet er å gjøre alt riktig første gang.

### 5.3.1 Strekkode «virker ikke» eller er ikke tilgjengelig

Strekkode på pasientarmbånd ble innført samtidig med innføring av Aqure, og det var jo en forutsetning at disse skulle brukes til skanning. Jeg ble i grunnen overrasket over at såpass mange av informantene sa at de ikke brukte dem, fordi de ikke «virket». Et vanlig utsagn var noe ala:

*«Jeg bruker ikke å skanne pasienten for det fungerer ikke» S3*

*«nei, man får ikke lest av de der strekkodene» S4*

*«så går jeg inn til pasienten og så prøver jeg å skanne armbåndet, men det går jo aldri» S6*

Det eneste stedet de ikke klaget over dette var i mottakelsen, og det er jo der de lager dem, armbåndene der er helt nye. Problemene med armbåndene er at de lett blir slitt, slik at det som står på dem blir uleselig. De kan også bli tilgriset, våte etter vask og dusjing, og noen pasienter fjerner dem og har ingen. Noen mente at strekkoden var for lang og ble buet, spesielt når armbåndet var på tynne pasienter.

Når man ikke skanner ved pasienten, men taster manuelt er det fare for å taste feil, i verste fall kan svaret bli koblet til feil pasient, eller det blir ikke overført til journalen i det hele tatt.



I en undersøkelse fra USA (Nichols et al., 2004) undersøkte de ulike skannere og ulike pasientarmbånd, at skanneren som skal brukes er kompatibel med strekkoden som skal skannes. De ser på ergonomien til skanneren, på det å holde dem i ulike vinkler, ulike avstander, lyssetting- om de kan brukes i rom med dårlig lys for eksempel om natta, siden de opplever at det er en stor frustrasjon hvis ikke skanningen fungerer på første forsøk. Og vi har vel alle opplevd å ikke få skannet varer i butikken, så at helsepersonell kan bli stresset og lar være å bruke dem hvis de ikke «virker» er jo forståelig.

Også i andre deler av helsevesenet er kan det være problemer med skanning av strekkoder. Mange artikler påpeker at spesielt i forbindelse med medisinutdeling, der det er flere steder som har innført at pasient, utdeler og medisin skal skannes ved utdeling, og at også her er det flere måter å omgå skanning på (Koppel et al., 2008). Her er det listet opp det å skanne pasientnavn fra ei liste og ikke nær pasienten, skanne ei annen medisin-eske enn den de tar ifra, skanne før eller etter selve utdelinga, og ikke når de faktisk gjør det (noe som gir feil tidspunkt).

Når strekkoden «ikke virker» er man jo nødt til å taste manuelt. Noen trykker inn manuelt og andre finner alternative navneetiketter å skanne på. Ikke alle syntes at det var like enkelt

*«de touch- knappene er jo tungvint» S2*

### 5.3.2 «Løse» navnelapper og registrering nær pasient

Når ikke strekkoden på pasientarmbåndet «virker» brukes det andre etiketter og lapper der navnet på pasienten står. Da trenger ikke registreringen å være nær pasienten, noe som var meningen da Flexlink ble innført. I og med at man kan omgå å bruke systemet og registrere på andre måter, får man ikke full utnyttelse av det. Noen har oppdaget at bare fullt personnummer blir registrert «en eller annen plass», og om det blir skannet inn eller tastet manuelt ikke betyr noe for overføring (så lenge det blir skrevet rett), så er det blitt ganske vanlig å ta med seg en navne-etikett med strekkode til instrumentet og skanne denne direkte på blodgass-instrumentet. For HemoCue kan også en annen navne-etikett bli skannet hvis armbåndet ikke «virker».

Jeg mener at det beste er å gjøre all registrering pasientnært. Det er en risiko for forbyttning, miste på veien, med å gå rundt med «løse» navnelapper. Det er selvsagt bedre å ha noe å registrere, skanne denne løse etiketten enn å taste manuelt eller ikke registrere i det hele tatt.

Flere artikler påpeker dette også. For eksempel fra Shaw (Shaw, 2017) som omhandler glukose testing, der de skannet lot-nummer på stripsen til testen i stedet for å skanne pasientens strekkode på pasientarmbånd. Disse svarene ble overført til PNA-mellomvaren, men de ble ikke overført til journalen.

I Pattersons oversikt (Patterson, 2018) er en av de vanligste «workarounds» å unngå å skanne strekkode, eller å skanne strekkoder på alternative steder, dvs at pasientens strekkode-etiketter er klistret på ting som traller, dørkarmer, skannere, senge-ender eller på lister som sykepleier bærer med seg. Å skanne alternative steder var for å slippe å forflytte seg med utstyr til pasienten og heller ta med en navnelapp til skanner.

Det er også risiko for å skanne feil pasientens navneetikett, når man ikke skanner direkte på pasienten. (Mays & Mathias, 2019) : «There are additional inherent work environment

risks such as that of scanning a stray label from another patient». Dette er også en risiko ved å skanne i den tidligere omtalte skuffa der liste over navn er.

Ved innføring av Aqure og Flexlink, var det meningen at all *registrering* skulle være ved pasienten. PNA-analyser er jo definert som analysering nær pasient, prøvetaking er (selvfølgelig) nær pasient, og nå skulle registrering også foregå nær pasienten. Man ville redusere manuell inntasting av personnummer og egen id med de feilkilder det medfører. I verste fall kan et analysesvar havne i journalen til en annen pasient, eller svaret blir ikke overført i det hele tatt.

Ved en observasjon av en blodsukker-runde ble det tatt blodsukker av flere pasienter etter hverandre. Her forsøkte informantene å skanne på pasient-armbånd på den første pasienten som skulle ta prøve, det gikk ikke, så hun tastet inn personnummer manuelt på instrumentet. På de neste pasientene ble det ikke gjort noen forsøk på å skanne, kun manuell inntasting. Id til flere pasienter ble dermed tastet manuelt på HemoCue-instrumentet i løpet av denne runden, og alle svar ble i tillegg notert i på et ark hun hadde i lomma og som etter at runden var ferdig, ble skrevet inn i et notat i journalen. Prøvetaker visste ikke hvor hun kunne finne de overførte svarene i labarket, og jeg ville vise henne det i etterkant (jeg gikk kanskje ut av observatør -rollen her?), men et av resultatene manglet. Skyldes det treghet i overføring? Nei, det kunne det ikke være siden de andre svarene var kommet over i Dips Arena. I tillegg til å se i Dips har jeg tilgang til Aqure-mellomvaren, der man også kan se pasientresultater, og der fant jeg alle resultatene fra blodsukker-runden. Ved nærmere ettersyn ser jeg i Aqure at det er tastet inn ett siffer feil i personnummeret, og dette svaret vil selvfølgelig ikke bli overført til Dips. Hvor ofte dette forekommer vet jeg ikke, det er ikke foretatt noen målinger av manglende svar i Dips Arena i forhold til svar i Aqure.

I artikkelen «Reducing patient identification errors related to glucose point-of care testing» (Alreja et al., 2011) reduserte de «entry errors»- inntastingsfeil, ved innføring av strekkode på pasientarmbånd, men nådde ikke målet om 0 feil. Her var det toveis kommunikasjon, slik at pasientens navn kom på et display ved skanning og prøvetaker måtte verifisere med årstall til pasienten. Det er færre feil enn tidligere, og de feilene som fremdeles var der, skyldes gamle eller flekkede strekkoder, pasient har flere armbånd, armbånd fra andre sykehus og manuell inntasting for pasienter som ikke har armbånd.

I «Implementation of Bar Coded Wristband in a large academic center – Impact on Point of Care error rates» (Rao et al., 2005) reduserer de feil ved registrering av pasient-id til 0 i løpet av et pilot-prosjekt i motsetning til når det var manuell registrering der feilraten var 1,5%, men dette prosjektet pågår bare en måned, så jeg synes det er for kort tidsperiode til å konkludere . De anbefaler bruk av skanning av strekkoder fremfor å taste inn pasient-id manuelt.

Laboratoriet vet at skanning nær pasienten ikke alltid blir gjort:

*«Men vi maser til et visst punkt på akkurat det der, at dem må skanne inne på rommet hos pasienten, så ja» B2*

*«Men vi har sagt hvordan vi vil at dem skal gjøre det, så, men vi kan ikke gå og gjete dem heller» B2*

Noen av informantene ønsket seg trådløs skanner til blodgassregistrering. Dette har imidlertid noen ulemper. Etter at man har registrert pasient, sprøyte og seg selv, må

man tilbake til pc og trykke «Registrer», og det ser jeg for meg er lett å glemme om man er adskilt og langt unna pc-en. Det er også en risiko at det kan komme noen andre til pc'en, lukke Flexlink-programmet for vedkommende skal gjøre noe annet, og da blir hele skanningen bortkastet. Man kan heller ikke sjekke på skjermen at det er rett navn når skanner er fysisk adskilt fra skjermen. Så jeg ser heller for meg noe ala nettbrett eller andre mobile enheter som kan brukes til skanning og registrering en gang i framtida, der skanner og enheten der koblingen skjer kan være sammen.

### 5.3.3 Ansatte mangler egen kode

Når Aquire var nytt og ble innført, var det laboratoriet som stod for opplæring i de delene som var nye, dvs registrering ved hjelp av Flexlink og registrering og dokking av HemoCue-apparatene. Når brukerne var opplært, ble de lagt inn i Aquire og gitt tilgang til den instrumenttypen de skulle ha tilgang til, og de fikk egen kode for pålogging. Når det nå kommer nye ansatte og vikarer, så er det avdelingen selv som står for opplæring, men det er lab som legger dem inn i Aquire og gir dem kode. Noen avdelinger melder om nyansatte og vikarer til lab i god tid før de kommer, mens andre plutselig står der og må ha kode «med en gang».

På de avdelinger der Flexlink ikke er tatt i bruk har ikke legene fått egne koder, så her må andre registrere for dem.

Laboratoriet har ikke rutine for å sjekke opplæring før de gir ut bruker-koder, og mener at der har de et forbedringspotensial.

I og med at ikke alle har egen kode, må de låne kode av noen som har.

*«ja vi bruker jo å låne ut til vikarer» S4*

L2 observasjon: lege tar prøve (blodgass), sykepleier registrerer prøven med egen kode fordi legen er så ny at hun ikke har fått kode ennå. Dette blir kommentert som «ikke helt bra», at den som analyserer prøven blir stående som prøvetaker selv om hun ikke har tatt prøven.

Ulempen med utlån av koder er at det jo blir registrert feil prøvetaker på prøven. Dette er uheldig ved evt feilsøking og dokumentasjon.

Hvordan man kan løse dette i praksis i en travel hverdag- at alle får kode som trenger det, samtidig som man sikrer at de er opplært slik at de bruker systemet riktig?

*«men de aller fleste her har kode, og sånne vikarer som kommer, så bruker han xxx (avd leder) å være flink og orden kode til dem før de kommer» S11*

Problem med at egen kode også blir slitt og ubrukelig på samme måte som pasient- armbånd, var det også noen som kommenterte. Egen brukerkode er på fra 3 til 6 tegn så den oppfattes som enklere å skrive inn. Alle opplærte brukere får en liten klisterlapp med denne koden i strekkode, og den kan brukes for å åpne instrumentet. Koden er det samme som brukernavnet de har for pålogging til pasientjournal. Denne koden blir, slik som strekkoden på pasientarmbånd, lett slitt, og brukeren må gå til lab for å få ny etikett. (noen har lært hvordan se skriver ut denne selv). Egen bruker-id pleier de å klistre på adgangskortet, og dette kortet er mye i bruk- ut og inn av lomma for å låse opp dører osv, så flere påpekte at de ofte måtte bytte dem ut.

«ja det er bare å gå ned på laben og hente, men det er litt sånn tiltak å få tid til å få gjort det i en travel hverdag, så går det fort og så er du ferdig på jobb. Fordi at vi bruker å klistre den på kortet og vi bruker det veldig mye, kommer ut og inn av lomma og så tar vi på det hele tida så det blir veldig slitt fort» S6

«ja, jeg har lært meg borte hos dere (dvs lab) å skrive ut. Det er det eneste at man, skulle gjerne ha tenkt meg noe som var enda mer bestandig altså, og som hyra (varte) lenger. For det er ganske mange sånne koder jeg har forbrukt» L4

I (Kost, 2001) «Preventing medical errors in point-of care testing» anbefaler at PNA-instrumenter har funksjonalitet for å hindre uautorisert bruk, dvs at bare dem som er opplært får tilgang til instrumentet. Forfatteren anbefaler både PIN-kode og passord for å unngå at noen deler PIN-kode med andre.

Men dette problemet blir ikke løst før Aquire er utbredt til alle avdelinger, og at alle brukere som trenger det er opplært og får egen kode.

#### 5.3.4 Bruk av blande Brett for automatisk blanding av blodgassprøven

Bruk av blande Brett er en funksjonalitet som kan brukes når prøven er registrert på Flexlink og som *ikke* kan brukes utenom. Dette er muligens et tema som er litt på sida av selve problemstillingen i oppgaven, men jeg tar det med fordi jeg synes det er enda en grunn til å bruke Flexlink, en tilleggsfordel som jeg ikke var klar over tidligere, og som jeg antar at brukerne ikke er klar over heller.

Ved prøvetaking for blodgass-analyse er det flere ting som må tenkes på. Dette er prøver som tas i en arterie på pasienten, vanligvis nede på håndleddet. Enkelte pasienter som er innlagt har en arteriekran/kanyle slik at blodgass-prøven kan tappes ut derfra. Når man måler en arteriell blodgass, får man parametere som pH, pCO<sub>2</sub>, pO<sub>2</sub>, HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>, i tillegg til elektrolytter, Na<sup>+</sup>, K<sup>+</sup>, Ca<sup>++</sup>, Cl<sup>-</sup>, samt hemoglobin og glukose. Siden det måles pO<sub>2</sub> er det viktig at man ikke får noen tilblending av luft fra omgivelsene. Sprøyta må snarest mulig etter prøvetaking tømmes for luft (holdes på høykant og presse ut luft). Sprøytene er på forhånd tilsatt et antikoagulerende stoff, ofte heparin, slik at prøven ikke skal koagulere. Det er derfor viktig å blande den med en gang, slik at koagulering stoppes umiddelbart. Blir prøven ikke blandet tilstrekkelig, kan det dannes små koagler som kan tette igjen slanger, ventiler og prober inne i instrumentet.

Blodprøver som er tilsatt antikoagulant må blandes rett etter prøvetaking og så igjen rett før analysering. Blir en slik prøve liggende, vil tyngre elementer, celler og etter hvert store molekyler, synke ned, og plasma blir liggende i et lag over dette. Å analysere fra en slik ublandet prøve, kan føre til store feil. Inne på laboratoriet blir alle prøver som trenger å blandes før analysering, lagt på vipper eller ruller eller blir blandet inne i analyseinstrumentet og artiklene under viser at standardisert blanding av prøven før analysering er viktig.

Jeg fant to artikler om automatisk blanding av blodgass-sprøyter. «Evaluation and advantages of an automatic magnetic mixing of syringes integrated to a whole blood gas analyser» (Benoit & Paul, 2009) sammenligner blodgassprøver, hemoglobin og Kalium, K<sup>+</sup> analysert på ABL800 med samme analyser analysert på store analysemaskiner på laboratoriet. Her finner de at når prøven er tilstrekkelig blandet på blande Brettet, kan svarene fra blodgassinstrument og labens analyseinstrument sammenlignes. De la stor vekt på kalium, K<sup>+</sup>, og om den automatiske blandingen var så hard at blodcellene i

prøven ble ødelagt (hemolyse) og K+ sivet ut og gav falskt for høyt resultat, men konkluderte med at de små forskjellene skyldes ulike målemetoder på de ulike instrumentene (direkte potensiometer på fullblod (ABL) og indirekte potensiometri på plasma). På blodgassprøver er det ikke mulig å se med det blotte øye om det er hemolyse, og det er ingen sjekk på dette i instrumentet, mens for serum/plasma- prøver til de store analyseinstrumentene blir dette inspisert. (analyseinstrumenter måler ulike interferens-indeksler som hemolyse, ikterus og lipemi)

Og «Integrated and automatic mixing of whole blood: An evaluation of a novel blood gas analyser» (Grenache & Parker, 2007) der de sammenligner manuell blanding og automatisk blanding på ABL 800. Automatisk blanding av prøven gir en mer homogen blanding og gir bedre resultater. Manuell blanding kan enten være for dårlig, spesielt hvis prøven har ligget i ro en stund, men man må heller ikke blande for hardt, riste, for da kan man ødelegge blodcellene, og stoffer som er inne i dem siver ut og forstyrrer målingen (hemolyse og kalium). Begge artiklene anbefaler bruk av blandebrett for måling at arterielle blodgasser.

Så dette er også en grunn til å anbefale bruk av Flexlink.

## 5.4 Oppsummering

Nå har jeg sammenholdt det jeg har funnet i løpet av observasjoner og intervjuer med funn i litteraturen. Jeg sett på hvordan helsepersonell på avdeling foretar registrering, prøvetaking og analysering av pasientnære analyser. Jeg har sett på bruken av strekkodeleser for blodgass-prøver, og registrering med HemoCue-apparater før prøvetaking til glukose og hemoglobin. Jeg har fordypet meg i tre temaer som framkom av det empiriske materialet fra metodekapittelet. Det var effektivitet, pasientsikkerhet og kvalitetssikring. Pasientnære analyser gir en mulighet til bedre effektivitet i og med at man får svært raskt svar på prøven. Nå har vi hatt pasientnære analyseinstrumenter før innføring av Aqure også, så akkurat den raske svartida var ikke noe nytt. Det som var nytt var registrering i forbindelse med prøvetaking, slik at svaret blir overført automatiske, og er tilgjengelig i journalen «med en gang», og tilgjengelig for flere enn prøvetaker. Selv om dette er en av de store fordelene med løsningen, som mange av informantene påpeker, er det allikevel en del som fører resultat manuelt på papir, enten av «gammel vane» eller i et skjema der det stå flere opplysninger sammen med svarene. Det å kunne se på svarene sammen med andre parametere har vi ikke funksjonalitet for elektronisk pr i dag, men dette vil komme med elektronisk kurve.

Effektiviteten blir heller ikke utnyttet fullt ut, som ved ulike omgørelser av systemet, workarounds, eller at det ikke blir brukt av andre årsaker, som utlogging og omstart av pc der programmet er, eller at systemet ikke er tilgjengelig der hvor prøvetaking foregår.

Det har blitt en forbedring av pasientsikkerhet etter innføringa. Fordelen med å få elektronisk overføring av svar er at det sikrer at svaret kommer i journalen. Det gir også tilleggsinformasjon som benevning og varsel om svaret er utenfor referanseområde. Det er også enkelt å følge utvikling over tid, og finne tilbake til tidligere resultater. En annen fordel er at flere har tilgang til svarene like raskt som prøvetaker, tidligere var det bare prøvetaker (og evt pasienten) som hadde rask tilgang til svaret. Strekkode på pasientarmbånd var ment å lette arbeidet med registrering, da det å skanne strekkoden skulle være enklere og sikrere enn å taste inn personnummer manuelt. Men mange

klager på at strekkoden «ikke virker». Dette omgås på ulike måter. Enten ved å taste inn personnummer manuelt, eller å ta en annen etikett eller ark med strekkode og skanne det i stedet for på armbåndet på pasienten. Dette er uheldig, da man innfører en usikkerhet i prosessen. Det at ansatte mangler egen kode for pålogging av systemet, både at (noen) av dem som har kode låner ut sin egen, og at det i systemet da blir en annen som står som prøvetaker enn den som faktisk tok prøven. Det med å sjekke ID på pasient før man foretar noen undersøkelse eller prøvetaking er jo viktig uavhengig av om man benytter elektroniske systemer eller ei, og det er kanskje ekstra viktig for risikoen ved elektroniske løsninger er at svar kan havne i feil journal.

## 5.5 Noen anbefalinger for veien videre

Etter gjennomføring av dette intervju- og observasjonsstudiet har det dukket opp nye problemstillinger det kunne være interessant å se mer på, og noen områder det kan gjøres annerledes eller bedre:

- Siden jeg oppdaget at et resultat ikke ble overført til journal når personnummer var tastet inn manuelt, kunne det vært interessant å undersøke hvor ofte dette forekommer. Hvor mange resultater gjelder dette og hvor ofte skjer det? Altså sammenligne resultater man finner i Aure med resultater som er i Dips Arena.
- Laboratoriet må ta hånd om *all* testing, både vanlig lab testing og PNA-analyser. Min anbefaling er at sykehuset lager en prosedyre som for eksempel kan ta utgangspunkt i prosedyre fra helsebibliotek (Helsebiblioteket.no, 2018), og gjerne at de får en egen fagansvarlig for PNA.
- Styrke opplæring: ta i bruk e-læringsmodul som er i Aqure. Da vil laboratoriet få bedre kontroll på opplæring og evt reopplæring. Laboratoriet bør sikre at relevant opplæring er gjennomført før de deler ut brukerkoder.
- Innføre Flexlink til flere avdelinger.
- Flere leger bør få opplæring i bruk av og kode til Flexlink
- Hvis det blir aktuelt å innføre flere PNA-analyser, for eksempel HbA1c, vil jeg anbefale at nye analyseinstrumenter må kunne kobles opp med elektronisk overføring av svar.
- Ta i bruk Flexlink på mobile enheter? Hvis det blir lov, å ta i bruk nettbrett med tilhørende trådløs skanner. Dette hadde muligens løst noen av utfordringene i akuttmottak og intensiv, samt gjort det enklere å ta i bruk på andre avdelinger.

## 6 Konklusjon

I denne masteroppgaven har jeg fordypet meg i temaet pasient-nære analyser og ulike rutiner rundt dette. Denne innføringen gjør at svar fra PNA-analyser kommer over til journalsystemet automatisk.

Problemstilling var:

### **Hvilke opplevelser har helsepersonell med bruk av en ny laboratorie-tjeneste?**

- Hvordan har innføringen svart til forventningene?
- Er det blitt bedre pasientsikkerhet?
- Er det blitt færre pre -og postanalytiske feil- dvs bedre kvalitet?
- Forslag til forbedringer eller endringer

De fleste brukerne er veldig fornøyde. De ser en stor fordel i at svar blir overført automatisk. Det er en stor forbedring fra tidligere, da alt ble ført på papir og skannet inn i journalen, eller stod som en merknad i et notat. Det er allikevel et potensiale for å bruke det mer og på flere avdelinger. Også fordelene med at man kan bruke blande Brett på blodgassapparatet ved forhåndsregistrering av prøven, bør tilsi at flere tar det i bruk.

Bruk av strekkoder for registrering av pasient er også et kvalitetsforbedrende tiltak, og bør brukes mer både her og i andre deler av helsevesenet.

På et overordnet nivå er det blitt bedre kvalitet og bedre pasientsikkerhet. Dette viser at en bør tilstrebe at flest mulig målinger og registreringer, det være seg blodprøver eller andre ting, kan bli overført elektronisk til journal. Både slik at det blir tilgjengelig «med en gang», og at flere får tilgang til dem. Man bør unngå «mellomstasjon» med at helsepersonell må notere svar på et eller annet ark for så å føre det i journal i ettertid.

Det er også blitt bedre kvalitet. Det er blitt bedre rutiner på å analysere kvalitetskontroller på analyseinstrumentene og at lab kan overvåke statusen til alle PNA-apparater sikrer at apparatene har en god kvalitet slik at man kan stole på svaret som kommer fra dem.

Også det å kunne overvåke prosessen, både analyse-svar og alle instrumentene fra andre steder enn de er, gir nye måter å jobbe på, og dette vil det nok bli mer av framover. Både ved ny sensortechnologi og fra prøver og målinger som blir foretatt av pasienter. PNA-analyser muliggjør også at prøver kan tas utenfor sykehus og resultat overføres til journal, og dette kan dermed være en del av avstandsoppfølging av pasienter. Det å ha pasienten i fokus, forenkle og automatisere må vi jobbe mer med, og laboratoriet må bidra i denne prosessen.

-





## Referanser

- Abel, G. (2015). Current status and future prospects of point-of-care testing around the globe. *Expert Review of Molecular Diagnostics*, 15(7), 853-855.  
<https://doi.org/10.1586/14737159.2015.1060126>
- Alreja, G., Setia, N., Nichols, J. & Pantanowitz, L. (2011). Reducing patient identification errors related to glucose point-of-care testing. *Journal of Pathology Informatics*, 2, 22. <https://doi.org/10.4103/2153-3539.80718>
- Andersen, Paul Bjørn. (2018). Automatisering. I *Automatisering*. Hentet 06.06.2021 fra <https://snl.no/automatisering>
- Armbruster, D. A., Overcash, D. R. & Reyes, J. (2014). Clinical Chemistry Laboratory Automation in the 21st Century - Amat Victoria curam (Victory loves careful preparation). *Clinical Biochemist*, 35(3), 143-153.
- Axelsson, Karin & Melin, Ulf. (2014). Contextual Factors Influencing Health Information Systems Implementation in Public Sector – Investigating the Explanatory Power of Critical Success Factors. I M. Janssen, H. J. Scholl, M. A. Wimmer & F. Bannister, *Electronic Government* Berlin, Heidelberg.
- Benoit, M. O. & Paul, J. L. (2009). Evaluation and advantages of an automatic magnetic mixing of syringes integrated to a whole blood gas analyser. *Scandinavian Journal of Clinical and Laboratory Investigation*, 69(5), 628-632.  
<https://doi.org/10.1080/00365510902914073>
- Berg, M. (2001). Implementing information systems in health care organizations: myths and challenges. *International Journal of Medical Informatics*, 64(2-3), 143-156.  
[https://doi.org/10.1016/s1386-5056\(01\)00200-3](https://doi.org/10.1016/s1386-5056(01)00200-3)
- Berger, Roni. (2015). Now I see it, now I don't: Researcher's position and reflexivity in qualitative research. *Qualitative research*, 15(2), 219-234.
- Blick, K. E. (2001). The essential role of information management in point-of-care/critical care testing. *Clinica Chimica Acta*, 307(1-2), 159-168.  
[https://doi.org/10.1016/s0009-8981\(01\)00460-0](https://doi.org/10.1016/s0009-8981(01)00460-0)
- Braut, Geir Sverre. (2019). Kommunehelsetjenesten. I. <https://sml.snl.no/kommunehelsetjenesten>
- Carraro, Paolo & Plebani, Mario. (2009). Post-analytical errors with portable glucose meters in the hospital setting. *Clinica Chimica Acta*, 404(1), 65-67.
- Chan, JCW, Chu, RW, Young, BWY, Chan, F, Chow, CC, Pang, WC, Chan, C, Yeung, SH, Chow, PK & Lau, J. (2004). Use of an electronic barcode system for patient identification during blood transfusion: 3-year experience in a regional hospital. *Hong Kong Medical Journal*, 10(3), 166-171.
- Coiera, Enrico. (2015). *Guide to Health Informatics* (3. utg.).
- Das, Anita, Reitan, Jarl, Holbø, Kristine, Boysen, Elin Sundby & Ausen, Dag. (2018). Avstandsoppfølging av personer med kroniske sykdommer. Tjenesteutvikling i nasjonalt pilotprosjekt. *SINTEF Rapport*.
- De nasjonale forskningsetiske komiteene. (2019, 23.05.2019). *Veiledning for forskningsetiske og vitenskapelig vurdering av kvalitative forskningsprosjekt inne medisin og helsefag*. <https://www.forskningsetikk.no/retningslinjer/med-helse/vurdering-av-kvalitative-forskningsprosjekt-innen-medisin-og-helsefag/>
- Diagnostika, Bergman. (2021a). *Aqure- PNA datastyringssystem*. <https://www.bergmandiag.no/produkter/medisinsk-biokjemi/blodgass/product/aqure/>
- Diagnostika, Bergman. (2021b). *HemoCue*. <https://www.bergmandiag.no/produkter/medisinsk-biokjemi/hemocue/>
- DIPS. (2021). *Historien om DIPS*. Hentet 14.05.2021 fra <https://www.dips.com/no/historien-om-dips>

- Dolonen, Kari Anne. (2017). Sjekker ikke ID og gir feil behandling. *Sykepleien*.  
<https://sykepleien.no/2017/11/sjekker-ikke-id-og-gir-feil-behandling>
- Drageset, Sigrunn & Ellingsen, Sidsel. (2009). Forståelse av kvantitativ helseforskning-en introduksjon og oversikt. *Nordisk tidsskrift for helseforskning*, 100-113.
- e-helse, Direktoratet for. (2021a). *Laboratorietkodeverket*.  
<https://ehelse.no/kodeverk/laboratoriekodeverket#Veileder%20og%20teknisk%20informasjon>
- e-helse, Direktoratet for. (2021b). *Vi jobber for et enklere Helse-Norge*. Hentet 14.05.2021 fra <https://www.ehelse.no/>
- Ehrmeyer, Sharon S. & Laessig, Ronald H. (2007). Point-of-care testing, medical error, and patient safety: a 2007 assessment. *Clinical Chemistry and Laboratory Medicine (CCLM)*, 45(6), 766-773.  
<https://doi.org/https://doi.org/10.1515/CCLM.2007.164>
- Ellingsen, Sidsel & Drageset, Sigrunn. (2009). Kvalitativ tilnærming i sykepleieforskning: en introduksjon og oversikt.
- Fiallos, M. R., Hanhan, U. A. & Orłowski, J. P. (2001). Point-of-care testing. *Pediatric Clinics of North America*, 48(3), 589-599. [https://doi.org/10.1016/s0031-3955\(05\)70329-1](https://doi.org/10.1016/s0031-3955(05)70329-1)
- Florkowski, Christopher, Don-Wauchope, Andrew, Gimenez, Nuria, Rodriguez-Capote, Karina, Wils, Julien & Zemlin, Annalise. (2017). Point-of-care testing (POCT) and evidence-based laboratory medicine (EBLM) – does it leverage any advantage in clinical decision making? *Critical Reviews in Clinical Laboratory Sciences*, 54(7-8), 471-494. <https://doi.org/10.1080/10408363.2017.1399336>
- Folkehelseinstituttet. (2018). *Forventet levealder i Norge*.  
<https://www.fhi.no/nettpub/hin/befolkning/levealder/>
- Fung, A. W. S. (2020). Utilizing connectivity and data management system for effective quality management and regulatory compliance in point of care testing. *Pract Lab Med*, 22, e00187. <https://doi.org/10.1016/j.plabm.2020.e00187>
- Grenache, D. G. & Parker, C. (2007). Integrated and automatic mixing of whole blood: an evaluation of a novel blood gas analyzer. *Clinica Chimica Acta*, 375(1-2), 153-157. <https://doi.org/10.1016/j.cca.2006.07.002>
- Hachesu, Peyman Rezaei, Zyaee, Leila & Hassankhani, Hadi. (2016). Recommendations for using barcode in hospital process. *Acta Informatica Medica*, 24(3), 206.
- Halle, Nils Herman; Tjora, Aksel. (2021, 12.06.2021). Hawthorneeffekten. I *Hawthorneeffekten*. <https://snl.no/Hawthorneeffekten>
- Hansen, Grete. (2021). Nyskapende blodprøveprosjekt i Østfold. *Bioingeniøren*.  
<https://www.bioingenioren.no/aktuelt/2021/nyskapende-blodprøveprosjekt-i-ostfold/>
- Harboe, Thomas & Eriksen, Lili. (2008). *Indføring i samfunnsvidenskabelig metode*. KLO.
- Heeks, R. (2006). Health information systems: failure, success and improvisation. *International Journal of Medical Informatics*, 75(2), 125-137.  
<https://doi.org/10.1016/j.ijmedinf.2005.07.024>
- Helse Nord. (2021). *En kurve i nord*. <https://helse-nord.no/fresk/n-kurve-i-nord>
- Helsebiblioteket.no. (2018). *Pasientnært utstyr- implementering i sykehus*.  
<https://www.helsebiblioteket.no/fagprosedyrer/ferdige/implementering-av-pasientnaert-analyseutstyr-i-norske-sykehus#definitions>
- Helsebiblioteket.no. (2019, 03.09.2019). *Blodprøvetaking-kapillær*.  
<https://www.helsebiblioteket.no/fagprosedyrer/ferdige/blodprovetaking-kapillaer>
- Helsedirektoratet. (2021a). *I trygge hender*. Hentet 22.10.2021 fra <https://www.itryggehender24-7.no/om-i-trygge-hender-24-7>
- Helsedirektoratet. (2021b). *Velferdsteknologi*. Hentet 15.05.2021 fra <https://www.helsedirektoratet.no/tema/velferdsteknologi>
- Helsenett, Norsk. (2021). *Norsk Helsenett*. Hentet 17.05.2021 fra <https://www.nhn.no/>
- Henneman, P. L., Fisher, D. L., Henneman, E. A., Pham, T. A., Campbell, M. M. & Nathanson, B. H. (2010). Patient identification errors are common in a simulated setting. *Annals of Emergency Medicine*, 55(6), 503-509.  
<https://doi.org/10.1016/j.annemergmed.2009.11.017>

- Hortin, Glen L. (2005). Does Point-Of-Care Testing Save Money or Cost More? *Laboratory Medicine*, 36(8), 465-467. <https://doi.org/10.1309/aj9d0ghyywedyhpd>
- Husøy, Astrid-Mette (red). (2005). *Blodprøvetaking i praksis* (1. utgave. utg.). Akribe as.
- Jakobsen, Raymond. (2018). Analyser som blir utført av helsepersonell nær pasienten kalles pasientnær analysering. *Bioingeniøren*.  
<https://www.bioingenioren.no/fag/fag-i-praksis/2018/analyser-som-blir-utfort-av-helsepersonell-nar-pasienten-kalles-pasientnar-analysering-bfis-definisjon-av-pna/>
- Kampmeijer, R., Pavlova, M., Tambor, M., Golinowska, S. & Groot, W. (2016). The use of e-health and m-health tools in health promotion and primary prevention among older adults: a systematic literature review. *BMC Health Services Research*, 16 Suppl 5(Suppl 5), 290. <https://doi.org/10.1186/s12913-016-1522-3>
- Kim, Ji Yeon & Lewandrowski, Kent. (2009). Point-of-care testing informatics. *Clinics in Laboratory Medicine*, 29(3), 449-461. <https://doi.org/10.1016/j.cl.2009.06.014>
- Klein, Heinz K & Myers, Michael D. (1999). A set of principles for conducting and evaluating interpretive field studies in information systems. *MIS quarterly*, 67-93.
- Koppel, Ross, Wetterneck, Tosha, Telles, Joel Leon & Karsh, Ben-Tzion. (2008). Workarounds to Barcode Medication Administration Systems: Their Occurrences, Causes, and Threats to Patient Safety. *Journal of the American Medical Informatics Association*, 15(4), 408-423. <https://doi.org/10.1197/jamia.M2616>
- Kost, G. J. (2001). Preventing medical errors in point-of-care testing: security, validation, safeguards, and connectivity. *Archives of Pathology and Laboratory Medicine*, 125(10), 1307-1315. <https://doi.org/10.5858/2001-125-1307-pmeipo>
- Kunnskapsenteret. (2014). *Uønskede pasienthendelser i sykehus knyttet til manglende oppfølging av prøver og undersøkelser*. Helsedirektoratet.  
[https://www.helsedirektoratet.no/laeringsnotat/uonskede-pasienthendelser-knyttet-til-manglende-oppfolging-av-prover-og-undersokelser/U%C3%B8nskede%20pasienthendelser%20knyttet%20til%20manglende%20oppf%C3%B8lging%20av%20pr%C3%B8ver%20og%20unders%C3%B8kelser.pdf/\\_/attachment/inline/951fc019-74b9-4656-9d0a-576f313eebb3:d328841388295faefc613779f7055cf679647b06/U%C3%B8nskede%20pasienthendelser%20knyttet%20til%20manglende%20oppf%C3%B8lging%20av%20pr%C3%B8ver%20og%20unders%C3%B8kelser.pdf](https://www.helsedirektoratet.no/laeringsnotat/uonskede-pasienthendelser-knyttet-til-manglende-oppfolging-av-prover-og-undersokelser/U%C3%B8nskede%20pasienthendelser%20knyttet%20til%20manglende%20oppf%C3%B8lging%20av%20pr%C3%B8ver%20og%20unders%C3%B8kelser.pdf/_/attachment/inline/951fc019-74b9-4656-9d0a-576f313eebb3:d328841388295faefc613779f7055cf679647b06/U%C3%B8nskede%20pasienthendelser%20knyttet%20til%20manglende%20oppf%C3%B8lging%20av%20pr%C3%B8ver%20og%20unders%C3%B8kelser.pdf)
- Larsson, A., Greig-Pylypczuk, R. & Huisman, A. (2015). The state of point-of-care testing: a European perspective. *Upsala Journal of Medical Sciences*, 120(1), 1-10. <https://doi.org/10.3109/03009734.2015.1006347>
- Legeforeningen.no. (2021). *Gjør kloke valg*. <https://www.legeforeningen.no/kloke-valg/>
- Leung, Alexander A., Denham, Charles R., Gandhi, Tejal K., Bane, Anne, Churchill, William W., Bates, David W. & Poon, Eric G. (2015). A Safe Practice Standard for Barcode Technology. *Journal of Patient Safety*, 11(2), 89-99.  
<https://doi.org/10.1097/pts.0000000000000049>
- Liljebakk, Svein. (2016). Klar for en heldigital fremtid? *Bioingeniøren*.  
<https://www.bioingenioren.no/aktuelt/2016/klar-for-en-heldigital-fremtid/>
- Malterud, Kirsti. (2002). Kvalitative metoder i medisinsk forskning – forutsetninger, muligheter og begrensninger. *Tidsskrift for Den norske legeforening*.
- Mays, J. A. & Mathias, P. C. (2019). Measuring the rate of manual transcription error in outpatient point-of-care testing. *J Am Med Inform Assoc*, 26(3), 269-272.  
<https://doi.org/10.1093/jamia/ocy170>
- Nasjonale helse- og sykehusplan 2020-2023. (2021). Hentet 14.05.2021 fra  
<https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/nasjonale-helse--og-sykehusplan-2020-2023/id2679013/?ch=1>
- Nichols, James H, Bartholomew, Cathy, Brunton, Mary, Cintron, Carlos, Elliott, Sheila, McGirr, Joan, Morsi, Deborah, Scott, Sue, Seipel, Joseph & Sinha, Daisy. (2004). Sources of Barcode Scanner Failure on POCT Devices. *Point of Care*, 3(3), 140-146. <https://doi.org/10.1097/01.poc.0000138644.71475.24>
- Noklus. (2021). *Nasjonale kvalitetsindikatorer*. <https://www.noklus.no/helsepersonell-sykehus-og-private-laboratorier/>

- Noklus.no. (2016). *Hvordan få god kvalitet på kapillære blodprøver*.  
<https://www.noklus.no/media/duablqsd/helsesekret%C3%A6ren-1-2016-kvalitet-p%C3%A5-kapill%C3%A6rpr%C3%B8ve.pdf>
- Nätt, Tom Heine. (2020). Strekkoder. I *Strekkoder*. <https://snl.no/strekkode>
- Pati, H. P. & Singh, G. (2014). Turnaround Time (TAT): Difference in Concept for Laboratory and Clinician. *Indian Journal of Hematology & Blood Transfusion*, 30(2), 81-84. <https://doi.org/10.1007/s12288-012-0214-3>
- Patterson, E. S. (2018). Workarounds to Intended Use of Health Information Technology: A Narrative Review of the Human Factors Engineering Literature. *Human Factors*, 60(3), 281-292. <https://doi.org/10.1177/0018720818762546>
- Pecoraro, V., Germagnoli, L. & Banfi, G. (2014). Point-of-care testing: where is the evidence? A systematic survey. *Clinical Chemistry and Laboratory Medicine*, 52(3), 313-324. <https://doi.org/10.1515/cclm-2013-0386>
- Plebani, M. (2009). Does POCT reduce the risk of error in laboratory testing? *Clinica Chimica Acta*, 404(1), 59-64. <https://doi.org/10.1016/j.cca.2009.03.014>
- Poon, Eric G, Keohane, Carol A, Yoon, Catherine S, Ditmore, Matthew, Bane, Anne, Levtzion-Korach, Osnat, Moniz, Thomas, Rothschild, Jeffrey M, Kachalia, Allen B & Hayes, Judy. (2010). Effect of bar-code technology on the safety of medication administration. *New England Journal of Medicine*, 362(18), 1698-1707.
- Price, Christopher P. (2001). Point of care testing. *Bmj*, 322(7297), 1285-1288.
- Rao, Arjun C, Burke, Debra A & Dighe, Anand S. (2005). Implementation of bar coded wristbands in a large academic medical center: impact on point of care error rates. *Point of Care*, 4(3), 119-122.
- Sharp, L., Farrance, I. & Greaves, R. F. (2016). The application of glucose point of care testing in three metropolitan hospitals. *Pathology*, 48(1), 51-59.  
<https://doi.org/10.1016/j.pathol.2015.11.014>
- Shaw, J. (2017). The dark side of point-of-care testing. *Clinical Biochemistry*, 50(9), 466-467. <https://doi.org/10.1016/j.clinbiochem.2017.03.003>
- Shaw, Julie LV. (2016). Practical challenges related to point of care testing. *Practical laboratory medicine*, 4, 22-29.
- Snyder, S. R., Favoretto, A. M., Derzon, J. H., Christenson, R. H., Kahn, S. E., Shaw, C. S., Baetz, R. A., Mass, D., Fantz, C. R., Raab, S. S., Tanasijevic, M. J. & Liebow, E. B. (2012). Effectiveness of barcoding for reducing patient specimen and laboratory testing identification errors: a Laboratory Medicine Best Practices systematic review and meta-analysis. *Clinical Biochemistry*, 45(13-14), 988-998.  
<https://doi.org/10.1016/j.clinbiochem.2012.06.019>
- St.meld.nr 9, En innbygger - en journal*. (2012). H.-o. omsorgsdepartementet.  
<https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/meld-st-9-20122013/id708609/?ch=1>
- St.meld.nr 47 Samhandlingsreformen*. (2009). H.-o. omsorgsdepartementet.  
<https://www.regjeringen.no/contentassets/d4f0e16ad32e4bbd8d8ab5c21445a5dc/no/pdfs/stm200820090047000dddpdfs.pdf>
- [Record #123 is using a reference type undefined in this output style.]
- [Record #129 is using a reference type undefined in this output style.]
- Timmons, S. (2003). Nurses resisting information technology. *Nursing Inquiry*, 10(4), 257-269. <https://doi.org/10.1046/j.1440-1800.2003.00177.x>
- Tirimacco, Rosy, Koumantakis, George, Erasmus, Rajiv, Mosca, Andrea, Sandberg, Sverre, Watson, Ian D., Goldsmith, Barbara & Gillery, Philippe. (2013). Glucose meters – fit for clinical purpose. *Clinical Chemistry and Laboratory Medicine*, 51(5), 943-952. <https://doi.org/doi:10.1515/cclm-2013-0011>
- Tjora, Aksel. (2017). *Kvalitative forskningsmetoder i praksis* (3.utgave. utg.). Gyldendal.
- Underthun, Anders & Steen, Arild H. (2018). Digital omstilling i arbeidslivet. *En rapport for fire bransjer. AFI rapport*, 5.
- Wagar, Elizabeth A., Yasin, Bushra & Yuan, Shan. (2008). Point-of-Care Testing: Twenty Years' Experience. *Laboratory Medicine*, 39(9), 560-563.  
<https://doi.org/10.1309/9r9y0v68y3ba0kdn>

- Wiencek, J. & Nichols, J. (2016). Issues in the practical implementation of POCT: overcoming challenges. *Expert Review of Molecular Diagnostics*, 16(4), 415-422. <https://doi.org/10.1586/14737159.2016.1141678>
- Wynn, R. (2020). E-Health in Norway Before and During the Initial Phase of the Covid-19 Pandemic. *Studies in Health Technology and Informatics*, 272, 9-12. <https://doi.org/10.3233/shti200480>
- Yoo, Youngjin, Henfridsson, Ola & Lyytinen, Kalle. (2010). Research commentary—the new organizing logic of digital innovation: an agenda for information systems research. *Information systems research*, 21(4), 724-735.
- Østbye, Thea Sørvig. (2020). Digitalisering som varmer. *Praktisk økonomi & finans*, 36(01), 39-46.

# Vedlegg

## Vedlegg 1:

### Forslag til intervju-guide

#### Spørsmål til bioingeniør:

- Laboratoriet har stått for innføring av Aqure og Flexlink på avdeling, kan du fortelle litt om prosessen rundt det?
- Hvordan har det gått?
- Hva har vært vanskelig?
- Hvem har vært involvert? Lab, avdeling, leverandør, ikt osv
- Opplæring av personell på avdeling?
- Hvordan får (nye) brukere på avdeling personlig kode? (må være opplært først, noen som sjekker det?)
- Endrete rutiner på lab? Vedlikehold ute på avd?
- Si noe om kvalitetsforbedring /bedre /sikrere pasientbehandling?

## Vedlegg 2:

### Forslag til intervju-guide

Spørsmål til dem som bruker løsningen

Innlede med løst og fast, presentere seg, navn, yrke, hvilken avdeling, hvor lenge jobbet der osv

Tre hovedtema

- Nye rutiner ved analysering av glukose og blodgass
- Kvalitetssikring (barkode på pasient, id på prøvetaker, analysere ktr hemocue osv)
- Opplæring, hvem spørre når problemer

#### Arterielle blodgasser:

Kan du beskrive hvordan du går fram når du skal ta arterielle blodgass?

- Hvor ofte tar du slike prøver?
- Hvordan bruker du Flexlink når du tar blodgass? Dvs skanner pasient, sprøyte og din egen ID ved pasienten? (ikke løst pasient-armbånd)
- Hvis du ikke bruker Flexlink, hvorfor ikke?
- Venter du ved instrumentet til prøven er ferdig analysert og tar med utskrift, eller benytter du blandeblett og går?
- Hvor ser du på resultatene (tar du med utskrift fra instrumentet eller ser du på svarene i Dips?)
- Kan du fortelle om hvordan du gjorde det tidligere?
- Kan du si noe om fordeler ved denne nye løsningen?
- Er der noen ulemper (noe som var bedre før?)
- Hvordan var opplæringen når dere fikk Flexlink? (hvem lærte deg bruken, hvem kan du spørre om du står fast osv)
- Hvilke endringer av rutiner har det blitt etter innføringen?
- Har du reflektert noe rundt kvalitetssikring/bedre kvalitet/bedre for pasient, mer sikkert, bedre dokumentasjon?

#### HemoCue med dockingstasjon:

Kan du beskrive hvordan du går fram når du skal ta blodsukker/hemoglobin på HemoCue?

- Hvor ofte tar du slike prøver?
- Hva synes du om at du må analysere kontroller før bruk?
- Hva synes du om å måtte skanne deg selv og pasienten før prøvetaking?
- Hvordan er rutinene rundt docking av apparatene?
- Hvor ser du på resultatet av målingen? Noterer du det med penn og papir?
- Kan du fortelle om hvordan du gjorde det tidligere?
- Kan du si noe om fordeler ved denne nye løsningen?
- Er der noen ulemper (noe som var bedre før?)
- Hvordan var opplæringen dere fikk i bruk av de nye HemoCue-apparatene med docking? (hvem lærte deg bruken, hvem kan du spørre om du står fast osv)
- Har du reflektert noe rundt kvalitetssikring/bedre kvalitet/bedre for pasient, mer sikkert, bedre dokumentasjon?
- Problemer med strekkode på pasientarmbånd?

### **Vedlegg 3:**

## Forslag til intervju-guide

### **Spørsmål til dem som ikke er en del av løsningen/diabetessykepleier:**

- Kan du beskrive hvordan du går fram når du skal ta HbA1c på diabeteskontroll?
- Hvilken type instrument bruker du?
- Hvor ofte tar du slike prøver?
- Analyserer du kvalitetskontroll, intern og ekstern?
- Blir resultatene sammenlignet med det laboratoriet utfører? Eller er det enten eller, altså enten tar du prøve eller så tar lab prøve?
- Kan du si noe om hvordan du håndterer svarene/ dokumentasjon i journal?
- Svar fra art blodgass og glukose fra PNA-instrumenter blir nå automatisk overført til Dips, hadde du/dere vært interessert i å bli en del av denne løsningen? Hvorfor/hvorfor ikke?



## Vedlegg 4:

### Vil du delta i forskningsprosjektet

#### Pasientnære analyser (PNA) og integrasjon mot pasientjournal (EPJ)?

##### Bakgrunn og formål

Dette er et spørsmål til deg om å delta i et forskningsprosjekt hvor formålet er å se på bruk av PNA-instrumenter og hvordan svarene fra disse analysene blir dokumentert i journal. I dette skrevet gir vi deg informasjon om målene for prosjektet og hva deltakelse vil innebære for deg.

I 2019 fikk Helgelandssykehuset en ny elektronisk løsning der svar fra arterielle blodgasser og svar fra HemoCue-instrumenter blir overført direkte til Dips. Dette var en løsning som var blitt etterspurt i lenger tid, og jeg er interessert i å finne ut om løsningen blir brukt slik den skal og om den har svart til forventningene.

Denne undersøkelsen er en del av min masteroppgave i Helseinformatikk ved NTNU.

##### Hvem er ansvarlig for forskningsprosjektet?

NTNU, Norges Teknisk-Naturvitenskapelige Universitet, Institutt for datateknologi og informatikk er ansvarlig for prosjektet.

##### Hvorfor får du spørsmål om å delta?

Du blir bedt om å delta fordi du tar arterielle blodgasser og/eller måler glukose med HemoCue.

Jeg har fått tillatelse fra Beate Aspdal og avdelingsleder ved din avdeling

##### Hva innebærer det for deg å delta?

Jeg ønsker å observere prøvetaking og analysering av arteriell blodgass og av kapillær glukose, samt å foreta et intervju der jeg spør litt om rutiner før og nå, og litt generelt hva du synes om løsningen og om det er ting som kunne vært bedre/annerledes.

Intervjuet vil ta en 20-30 min, og vil bli tatt opp på mobilen.

Alle personopplysninger vil bli behandlet konfidensielt. Student og veileder de eneste som vil ha tilgang til lydopptak og notater som blir tatt underveis. Prosjektet er estimert avsluttet desember 2021, og lydopptak/notater vil da bli slettet.

##### Det er frivillig å delta

Det er frivillig å delta i prosjektet. Hvis du velger å delta, kan du når som helst trekke samtykket tilbake uten å oppgi noen grunn. Alle dine personopplysninger vil da bli slettet.

##### Dine rettigheter

Så lenge du kan identifiseres i datamaterialet, har du rett til:

- innsyn i hvilke personopplysninger som er registrert om deg, og å få utlevert en kopi av opplysningene,
- å få rettet personopplysninger om deg,
- å få slettet personopplysninger om deg, og
- å sende klage til Datatilsynet om behandlingen av dine personopplysninger.
- 

Hvis du har spørsmål til studien ta kontakt med:

- Masterstudent Tone-Merete Vårli, [tonemerv@stud.ntnu.no](mailto:tonemerv@stud.ntnu.no) tlf: 47602663
- Veileder v/NTNU Eric Monteiro, [eric.monteiro@ntnu.no](mailto:eric.monteiro@ntnu.no), tlf: 95213088
- Personvernombud v/NTNU Thomas Helgesen [thomas.helgesen@ntnu.no](mailto:thomas.helgesen@ntnu.no) tlf 93079038

Studien er vurdert av NSD-Norsk senter for forskningsdata på vegne av NTNU, samt medisinsk direktør ved Hegelandssykehuset.

---

##### Samtykkeerklæring

Jeg har mottatt og forstått informasjon om prosjektet Pasientnære analyser (PNA) og integrasjon mot elektronisk pasientjournal (EPJ), og har fått anledning til å stille spørsmål. Jeg samtykker til:

- å delta i Intervju
- å delta i å bli observert

Jeg samtykker til at mine opplysninger behandles frem til prosjektet er avsluttet

---

(Signert av prosjektdeltaker, dato)



## 1 Hensikt

Beskriver prosessen rundt å det ta en arteriell blodgass og få svarene direkte inn i DIPS

## 2 Omfang

Det er hovedsaklig ansatte i akuttmottaket som bruker denne muligheten, men personellet på lab må kunne prosessen for å kunne bistå ved problemer eller travelhet i akuttmottaket.

## 3 Grunnlagsinformasjon

1st Automatic kalles systemet som kombinerer sprøyter, blodgassmaskiner og dataprogrammer for å sikre rett resultat på rett pasient til rett tid

Radiometers safePICO-sprøyter til arterielle blodgasser er utstyrt med hver sin unike strekkode og en stålkule som i kombinasjon med blodgassmaskinens blandebrett sørger for identifisering og lik blanding av alle sprøyter.

Flexlink er et dataprogram som kobler sammen de 3 strekkodene på henholdsvis blodgass-sprøyta, pasienten og prøvetakeren, ligger på skrivebordet på dataskjermene på akuttmottakets pasientrom, og i tillegg på skjermen ned blodgassmaskinene.

## 4 Arbeidsbeskrivelse

### 4.1 Handling

- Åpne programmet Flexlink inne på pasientrommet
- Scann strekkoden på pasientarmbåndet og din personlige bruker-strekkode (prøvetaker) med strekkodescanneren
- Trekk stempelet på sprøyta tilbake til ønsket fyllevolum
- Ta prøven
- Fjern kanylen.
- Hold sprøyta med tuten opp og trykk ut så mye som mulig av lufta i sprøyta, sett på den runde korken og trykk forsiktig på stempelet slik at det dannes en ring av blod i korken
- Scann sprøyta
- TRYKK REGISTRER! Nederst til høyre
- Gå til lab, logg på en av blodgassmaskinene med å scanne din prøvetakerstrekkode
- Legg sprøyta i en ledig posisjon på blandebrettet, korken nedi åpningen først
- Etternavnet på pasienten skal nå komme opp på ABL-skjermen med «Under utførelse» bak
- Nå kan prøvetaker returnere til akuttmottak
- Blandebrettet vil så starte blanding av sprøyta og flytte den til innløpet og blod vil aspireres inn i maskinen

- Når svarene er ferdig blir det automatisk opprettet en rekvisisjon i DIPS som svarene overføres til, via dataprogrammet Aqure (svarene kommer også opp i Flexlink-skjerm bildet på det rommet hvor man registrerte prøven)
- Hvis man i tillegg ønsker papirutskrift, vent ved maskinen til det skifter fra «Under utførelse» til «OK», trykk på symbolet av et papir med skrift på

## 5 Feilkilder

Hvis noe ikke fungerer:

- Dårlig kontakt strekkodepenn?
- Dårlig strekkodeetikett bruker? – skriv ut ny på skjerm ved ABL 3, egen prosedyre
- Sjekk om Flexlink er åpnet flere ganger på samme skjerm dataskjermen i akutt mottaket, det skal bare være 1 utgave i bruk
- Restart Aqure: Ligger 2 ikoner på dataskjermen ved ABL 3; Lib Aqure og Query Aqure, lukk dem først og så dobbeltklikk og trykk «Start kommunikasjon»

## 6 Eksterne referanser

- <https://www.radiometer.com/en/products/1st-automatic>

## 1 Hensikt

Formålet med prosedyren er å sikre korrekte, ensartede rutiner ved utførelse av pasientnær prøvetaking og analysering av Glucose og Hemoglobin.

## 2 Omfang

Sykepleiere og leger på sykehusets sengeavdelinger og poliklinikker som har pasientnært analyseutstyr og er opplært på dette, er ansvarlig for at prosedyren følges. Utstyret som brukes er Hemocue Glucose 201 DMRT Analyser og Hemocue HB Analyser, levert av Bergman Diagnostika. Utstyret er koblet til mellomvaresystemet Aqure, som muliggjør overføring av svar til DIPS.

## 3 Grunnlagsinformasjon

Pasientnær analysering av blodprøver er et supplement til laboratoriets service til avdelingene. På sengeposter er glucosemålinger en del av daglig rutine. Kan også brukes ved behov for rask avklaring av pasientens tilstand uten at lab blir tilkalt. Ved å følge denne prosedyren registreres kontroller og pasientprøver i en mellomvareløsning som er koblet opp mot DIPS. Dermed blir alle pasientsvar overført til DIPS.

Glucose har måleområde 0-31mmol/l

Hemoglobin har måleområde 0-25,6 g/dl

## 4 Arbeidsbeskrivelse

### KONTROLLER Hemocue Glucose og Hemoglobin

Glucose-kontroll utføres en gang pr.døgn på avdelinger som har glucosemålinger som en daglig rutine. Andre som måler pasientprøver sporadisk måler kontroll i forbindelse med dette. Apparatene er innstilt på å måle kontroll en gang i døgnet. Ved pasientmåling vil det kreve kontrollkjøring før pasientmåling dersom svaret skal registreres på pasienten.

- Alle avdelinger bruker Glucose- og Hemoglobinkontroll- nivå 2.
- Laboratoriet administrerer kontrollene, både innkjøp og innlegging av grenser.
- Kontroller er holdbare 1 mnd. etter åpning og skal oppbevares i kjøleskap.

## Analysering av kvalitetskontroll på Hemocue

1. Ta ut kontrollen og la den stå i romtemperatur i **15 min** før bruk
2. Ta HemoCue-instrumentet ut av dokkingen, evt. slå det på
3. Dra ut klaffen og vent til selvtest er ferdig
4. **Angi bruker ID:** Skann inn strekkoden din og se at din DIPS-signatur kommer opp på skjermen
5. Trykk på QC
6. Velg **Nivå 2** (for både glukose og Hb)
7. Når kontrollen er klar til bruk, bland flaska rolig 10 ganger
8. Ta kyvetten ut av innpakningen
9. Sett an **en LITEN dråpe** på kyvettens innpakning (hold flaska helt ned mot papiret)
10. Fyll kyvetten i ett drag
11. Tørk av kyvetten på sidene med tupfer
12. Legg kyvetten i kyvetteholderen og lukk
13. **Angi kontroll-lot:** Skann strekkoden på kontrolleska
14. Er kontrollen **Godkjent**, trykk OK og instrumentet er klart til bruk
15. Er kontrollen **Ikke godkjent**, trykk OK og utfør en ny kvalitetskontroll
16. Er neste kontroll også **Ikke godkjent**, og du er sikker på at du har fulgt prosedyren - Ta kontakt med Lab.

## Analysering av pasientprøve på Hemocue

1. Slå på instrumentet (hvis det er avslått)
2. Dra ut klaffen og vent til "selvtest" er ferdig
3. **Angi Bruker-ID:** skann din personlige strekkode
4. Trykk på kyvettesymbolet
5. **Angi Pasient-ID:** skann pasientens armbånd **direkte på pasienten**
6. Trykk OK for å bekrefte pasient-ID
7. Vask fingeren med vann/alkotip e.l., la det tørke
8. Stikk pasienten i fingeren på anbefalt sted
9. Tørk av 2-3 bloddråper og klem ut en stor dråpe
10. Fyll kyvetten i ett drag - **aldri etterfyll**
11. Tørk av kyvetten på sidene
12. Legg kyvetten i instrumentet - **innen 40 sekunder** – og lukk klaffen forsiktig
13. Trykk OK etter at resultatet vises på skjermen
14. Resultat **HHH betyr glukose over måleområdet** - Kontakt laboratoriet for utvidet prøve
15. Skyv instrumentet inn i dokkingstasjonen
16. Alle resultat overføres nå til DIPS

## Vedlikehold av instrument

1. Ved blodsøl på instrumentet
  - a. Vask av blodet med en fuktig klut/papir
  - b. Tørk deretter av med desinfeksjonssprit
2. Ved blodsøl på kyvetteholderen, åpne den et ekstra hakk
  - a. Dra den forsiktig ut av sporet
  - b. Vask bort blodsølet med vann
  - c. Tørk kyvetteholderen grundig, den må være **HELT TØRR** før du setter den tilbake

### DOKKINGSTASJON

Sjekk at lyset på dokkingstasjonen er **grønt**. **Rødt lys**; ikke kontakt med nettet og resultater vil ikke overføres til DIPS. Svarene vil overføres når forbindelsen gjenopprettes. **GI BESKJED TIL LAB**

## 5 Feilkilder

Bruk egen kode ved analysering av pasientprøver, dette er viktig pga. dokumentasjon. Lab er behjelpelig hvis du trenger ny strekkode.

Retts prøvetaking er svært viktig for å få rett svar på kappilære prøver på glucose og hemoglobin.

## 6 Eksterne referanser

PR16134 Daglig kontroll av Hemocue DM/DM RT NLSH og PR26078 Hurtigguide Hemocue Akuttmottak NLSH Sentrum

Bruksanvisning Hemocue Glucose 201 DM RT Analyser, og Hemocue Hb 201 DM Analyser.

## Blodsukkerkurve

**Pasientdata:**

DM 1

DM 2

DM 2 m/insulin

**Funksjonsnivå:**

Oppegående

Sengeliggende

Dato	Klokkeslett	Blodsukker	Insulin type + dose	Merknad/mat



## 1. Hensikt

Sikre at alt personell er inneforstått med hvilke tidspunkter som gjelder for en blodsukkerkurve.

## 2. Omfang

Pleiepersonell på avdelingen.

## 3. Grunnlagsinformasjon

Blodsukker-kurve tas i bruk ved :

- Type-1 diabetes fører ofte blodsukker-kurve gjennom hele livet.
- Innsetting/vurdering av insulin for å finne riktig insulin-dose.
- Ustabilt blodsukker
- Annen årsak

Lege bestemmer om det skal føres blodsukker-kurve.

Blodsukker-kurve skal seponeres straks behovet er borte.

## 4. Arbeidsbeskrivelse

Blodsukkeret skal tas:

- Fastende på morgenen
- 1,5-2 timer etter frokost ( ca kl. 10.30-11.00 )
- Før middag ( ca kl. 12.30 )
- 1,5-2 timer etter middag ( ca kl. 14.30-15.00 )
- Før kveldsmat (ca kl. 16.30 )
- 1,5-2 timer etter kveldsmat ( ca kl. 18.30-19.00 )
- Før kveldssuppe ( ca kl. 20.00 )
- Før sengetida ( ca. kl 2200)

+ en gang (eller mer) på natten ved behov – normalt ca. kl.02, 04 og 06.

## 5. Feilkilder

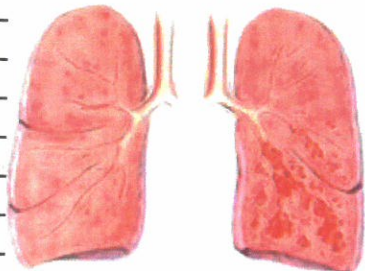
## 6. Eksterne referanser

RESPIRASJON

BLODGISS

CNS

PLEIE

KLOKKEN	'06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	01	02	03	04	05	06
MODUS	Vedlegg 9																								
PEEP																									
Frekvens																									
FIO2/O2																									
PMax/Pmean																									
Tidalvolum (VT)																									
Min.Volum (MV) / MV Spn																									
ftotal / fspn																									
PetCo2																									
spO2																									
Sug/bagging (S/B) Munnstell (M)																									
	PH																								
	pCO2																								
	pO2																								
	HCO3-																								
	BE																								
	Hb																								
	O2SAT																								
	Na+																								
	K+																								
	Ca2+																								
Cl-																									
Glu																									
Lac																									
RTG.Thorax	Dato:																								
PUPILLER	STØRRELSE H/V																								
PUPILLER	LYSREAKSJON (+/+)																								
SØVN (S)	RASS (+4 til -5)																								
FYSIO (F) / MOBILISERING																									
LEIE (Ve, Hø, R, M) / STELL (x)																									



F.nr: \_\_\_\_\_ Dato: \_\_\_\_\_  
 Navn: \_\_\_\_\_ Ark.nr: \_\_\_\_\_  
 Adr: \_\_\_\_\_  
 Kommune \_\_\_\_\_

**DIAGNOSE:**

Endotrachealtube/tracheostomikanyle  
 Type \_\_\_\_\_ Str: \_\_\_\_\_  
 Fiksert i munnvik/nesebor ved.....cm  
 Tuboplasterskifte dato: \_\_\_\_\_  
 Lytting på lunger kl: \_\_\_\_\_

Systemsjekk v/vaktskiftet	Innstilte alarmgrenser respirator	
Sign.: _____	Kl 08 Øvre MV: _____ PMax: _____	Nedre MV: _____
Sign.: _____	Kl 16 Øvre MV: _____ PMax: _____	Nedre MV: _____
Sign.: _____	Kl 23 Øvre MV: _____ PMax: _____	Nedre MV: _____

Utstysgruppe	Utstysbenevnelse	Skiftes minst hver	Skiftes dato
Respirator	Resp.slange, flowsensor, exp.ventil	28.dag	
	Filter og tubeforlenger	24 t	
Bivonatube	Rengjøring	7.dag	
	Trakeostomistell	24 t	
Bag	Komplett bag	7.dag	
	Ventilhus + peep-ventil	24 t	
Sug	Lukket sugesystem	24 t	
	Kolbe, slange	Mellom hver 24 t / 28 dager	
Forstøver	Flergangskammer/enpasients	24 t / 28 dager	
CVK/ Piccline	Inspisere + skifte bandasje	7.dag	
	3-Veiskraner, trykksett	72 t	
Arteriekran	Inspisere + skifte bandasje	72 t	
	Trykksett	72 t	
TPN	Bytte av infusjonssett	24 t	
Sondemat	Bytte av sett	24 t	
Venfloner	Stell, evt.skifte	72 t	
Inf.sett	Propofol	12t	
Inf.sett		72 t	
Inf.sett		72 t	
Inf.sett		72 t	
Inf.sett		72 t	
Inf.sett		72 t	
Blærekateter	Timediuresesett	7.dag	

**SAL VÆSKE/ ERNÆRING/ ELEKTROLYTTER / ENTERAL VÆSKE:**

**HEMODYNAMIKK:**  
 MAP: \_\_\_\_\_ PCWP/CVP: \_\_\_\_\_  
 Ved væskevolumbehov:  
 Ved høye trykk:  
 Plan for IABP:  
**ØSKET NIVÅ FOR:**  
 Hgb: \_\_\_\_\_ Po2: \_\_\_\_\_  
 Sao2: \_\_\_\_\_ Svo2: \_\_\_\_\_  
 Pco2: \_\_\_\_\_ PH: \_\_\_\_\_  
 Plan for respirator/oksygenbehandling:

**MEDIKAMENTER:**  
**Sedasjon/analgetika:**  
**Antibiotika:**  
**Vasoaktive/inotrope:**  
**Antikoagulasjon:**  
**Andre:**

mediurese:  
 al væskebalanse:  
 api ved lav timediurese:  
 retika/væskevolum)

**Ansvarlig sykepleier** \_\_\_\_\_ **Avløser: Sign & klokkeslett**  
 D: \_\_\_\_\_  
 A: \_\_\_\_\_  
 N: \_\_\_\_\_

LE FORORDNINGER SKAL SIGNERES AV LEGE. DATO: \_\_\_\_\_ VISITT VED: \_\_\_\_\_

