

PET- drift ved Seksjon for  
nukleærmedisin,  
Klinikk for Radiologi og nukleærmedisin  
Oslo universitetssykehus

*Kan kostnadene reduseres?*

Almira Babovic



Masteroppgave ved Det medisinske fakultet

UNIVERSITETET I OSLO

Mai, 2017

PET- drift ved Seksjon for  
nukleærmedisin,  
Klinikk for Radiologi og nukleærmedisin  
Oslo universitetssykehus

*Kan kostnadene reduseres?*



© Forfatter Almira Babovic

År 2017

Tittel: PET- drift ved Seksjon for nukleærmedisin, Oslo universitetssykehus

Forfatter: Almira Babovic

<http://www.duo.uio.no/>Trykk: Reprosentralen, Universitetet i Oslo

# Sammendrag

Oppgaven handler om PET- virksomheten ved Nukleærmedisinsk avdeling (NUM), Oslo universitetssykehus. Hovedmål i oppgaven er å finne ut om en annen organisasjon for PET-drift enn den eksisterende, kan føre til kostnadsreduksjon uten at kvalitet på tjenesten blir redusert.

PET er en nukleærmedisinsk modalitet som er et viktig ledd i utredningen av flere sykdommer, spesielt viktig i kartlegging av kreftutbredelse og terapievaluering.

OUS leier to PET/CT skannere fra Norsk medisinsk syklotronsenter og eier en maskin selv.

I kapittelet om PET- drift beskrives hvilke kostnader nukleærmedisin har for en utført PET-undersøkelse. I denne delen av oppgaven beskrives også inntekter som PET genererer.

Resultater av sammenligning mellom kostnadene og inntektene ved dagens drift og ved 4 driftsalternativer som analyseres i oppgaven, viser at det mest lønnsomme alternativet er å slutte å leie skannere og å skaffe en ny skanner i tillegg til den ene som OUS allerede eier. Kjøp av egen skanner lønner seg mer enn å innføre forlenget driftstid.

Stykkpris for en PET- undersøkelse er en ordning som ble laget mellom HSØ og OUS ved etablering av PET- senteret ved OUS. Den skulle dekke store kostnader som PET- virksomhet krevde.

PET finansieres via HELFO/rammebevilgning, stykkprisordning og egenandel. I oppgaven redegjøres det for effekten av ulike komponentene på NUM- økonomi.

PET- virksomhet er en modalitet som engasjerer flere aktører. Det diskuteres i oppgaven hvordan kommunikasjonen mellom aktørene kan være og hvilken relasjon mellom ulike instanser som skal til for at et bedre PET-tilbud med flere nye metoder og flere undersøkte pasienter skal være en felles målsetting.



# Forord

Tema for masteroppgaven er valgt etter å ha hørt flere inspirerende foredrag om økonomisk styring på sykehuset som professor Tor Iversen i 2015 hadde for MHA kul 28. En oppgave med fokus på økonomi har vært en spesiell utfordring for meg. Jeg takker til prof. Iversen for at han, i løpet av den tiden vi har arbeidet med denne oppgaven, har stimulert og motivert meg på en måte som gjorde at jeg ble mer og mer entusiastisk og glad til å skrive om et tema som jeg på forhånd hadde opplevd som vanskelig.

Alle fra masterkull 28 er fantastiske mennesker. Jeg føler meg privilegert og er beriket med vennskapet som har utviklet seg gjennom de månedene vi nesten hver dag var sammen.

Mine medarbeidere i Klinikk for radiologi og nukleærmedisin, spesielt Stian og Jack, har hjulpet meg til å samle data om PET- økonomi. Diskusjoner med dem har økt min forståelse av den økonomiske delen av PET- virksomhet. Hjertelig takk.

Siden jeg har begynt med masterstudien og særlig i det siste året hvor jeg var engasjert rundt oppsummering og skrivning av oppgaven, har min familie opplevd min fysiske og mentale fravær. Takker for tålmodighet og lover at jeg snart er tilbake i familien.

## Viktige navn, ord og begrep

18F	Fluor med atomnummer 18
18F-FDG	Radiofarmakon hvor sukkeratom (flourodesoksiglukose) er merket med 18F
GE	General Electric, dagens GE Health Care
HELFO	Helseøkonomiforvaltningen
HSØ	Helse Sør Øst (foretak)
KRN	Klinikk for radiologi og nukleærmedisin
MDT	Multidisiplinært team (radiologer, nukleærmedisinere, klinikerne møter for å diskutere enkelte pasienter)
MTU	Medisinsk Teknisk Utsyr, en avdeling i OUS som har ansvar for maskinparken
NMS	Norsk Medisinsk Syklotron
Nucleus	Atomkjerne (lat.)
Nukleærmedisin	Avdeling for nukleærmedisin / en avdeling som driver med avbildning ved bruk av radioisotoper
NUM	Forkortelse for Seksjon for nukleærmedisin
OUS	Oslo universitetssykehus
PET	Positron Emission Tomography (nukleærmedisinsk modalitet)
PET/CT kamera	PET kamera kombinert med CT del. Bruker positron- emitterer for avbildning.
Positron	Atompartikkel med positiv ladning (positivt ladet elektron)
PACS	Bildearkivsystem i radiologi



Radioaktivitet	Radioaktivstråling
Radiofarmaka/ tracere	Farmakologisk middel som inneholder radioaktivitet
Rad	Radiumhospitalet
Rh	Rikshospitalet
RIS	Radiologisk informasjons system (system for pasient og undersøkelsesregistrering)
RTV	Rikstrygdeverket
Syklotron	En maskin som produserer radioaktive isotoper
Us	Ullevål sykehus

# Innholdsfortegnelse

## 1. Innledning

1.1. Bakgrunn

1.2. Problemstilling

1.3. PET/CT, en nukleærmedisinsk modalitet

1.4. PET i Norge

1.4.1. Norsk Medisinsk Syklotronsenter (NMS)

1.4.2. Relasjon mellom OUS og NMS

## 2. Fakta relatert til PET- drift

2.1. Arbeidsflyt på PET- senteret

2.2. Aktører som påvirker PET- drift

## 3. PET-drift, kostnader og inntekter

3.1. Økonomiske begreper knyttet til PET-drift

3.2. Driftskostnader på PET- senteret

3.2.1. Skannere

3.2.2. Lønnsutgifter

3.2.3. Innkjøp av radiofarmaka

3.3. Finansiering av nukleærmedisinske undersøkelser

## 4. Metode

## 5. Resultater

5.1. Kostnader

5.1.1. Skannere

5.1.2. Radiofarmaka

### 5.1.3. Lønnskostnader

5.2. Kan kostandene reduseres?

5.3. Inntekter for PET- undersøkelser

5.3.1. kompensasjon for utgifter

5.3.2. Stykkpris for en PET- undersøkelse

5.3.3. Egen andel

5.4. Aktører og pengestrøm

## **6. Diskusjon**

6.1. Kostnadene knyttet til PET- drift?

6.2. Hvordan har finansieringsmodeller påvirket PET- inntekter og NUM-økonomi?

6.3. Ulike aktører og deres rolle

## **7. Konklusjon**

### **Litteraturliste**

**Vedlegg: appendiks 1-10**



## **Kapittel 1. Innledning**

Helsesektoren er ansvarlig for tjenester og tilbud som skal forbedre helsetilstand og forebygge sykdommer hos befolkningen. For å kunne gi god service til alle som trenger den, må helsevesenet organiseres slik at det som er nødvendig, er tilgjengelig. Her tenkes på menneskelige ressurser, utstyr, opphold på sykehus, organisasjon av poliklinikker ol. Selv om Norge er et land som har mye bedre økonomi enn mange andre land, er ressursknapphet her også til stede. Derfor er vi i vår hverdags medisinske praksis opptatt av kontinuerlig vurdering av tiltak i forhold til behov og ressursbruk. Kostnadsanalyse er en viktig del av vårt arbeid og lederoppgave i forbindelse med økonomisk styring av bedriften (1).

### **1.1. Bakgrunn**

PET (Positron Emission Tomography), er en nukleærmedisinsk metode (2). Den er et viktig hjelpeledd i utredningen av mange, spesielt kreftsyke pasienter. Dette bekrefter guidelines/retningslinjer som anbefaler PET utredningen og oppfølgingen av maligne (ondartede) svulster (3).

PET- virksomhet krever mange ressurser, dyrt utstyr og radioaktive stoffer som er kostbare (kapitel «PET- drift»). Kjennskap til alle de utgiftene, og også inntektene ved PET- drift er nødvendig for å kunne realisere økonomisk balanse som et mål som øker muligheter for å gi bedre tilbud til pasientene.

### **1.2. Problemstilling og min motivasjon for å skrive denne oppgaven**

Ansvar for å organisere PET- drift ligger hovedsakelig på Seksjon for nukleærmedisin. I 2011 ble jeg, etter å ha vært overlege i mange år, leder for legestaben på nukleærmedisin, en seksjon innenfor Klinikken for radiologi og nukleærmedisin.

Tre år senere, i 2014, ble jeg leder for hele nukleærmedisin med personal- og økonomiansvar for ca. 60 ansatte, konvensjonell nukleærmedisinsk drift og PET- virksomhet.

Akkurat i dette året, 2014, da jeg ble leder, skjedde store endringer i finansieringen av nukleærmedisinske undersøkelser. Inntil da hadde nukleærmedisin i mange år et trygt og stabilt inntektssystem som sørget for positive driftsresultater.

I juli 2014 ble det innført et takstsystem basert på Innsatsstyrt finansiering med HELFO-refusjoner og rammetilskudd. Konsekvensen av det nye systemet var at kostnadene for flere radiofarmaka var høyere enn 40% refusjon som HELFO skulle dekke med takstene.

PET- drift koster mest og bruker den største parten av ressurser i nukleærmedisin. Derfor ble jeg opptatt av å finne svar på de spørsmålene som er definert som problemstillinger i denne oppgaven:

- 1. Er det mulig å oppnå kostnadsreduksjon ved en annen organisasjonsform av PET- drift enn den som eksisterer i dag?**
- 2. Lønner det seg å utvide driftstiden framfor å kjøpe flere skannere?**
- 3. Vil et annerledes inntektssystem kunne gi et bedre PET- tilbud?**

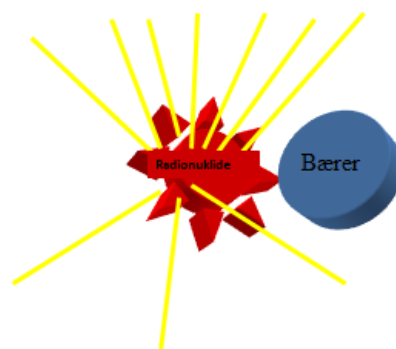
Som leder på nukleærmedisin er jeg mest opptatt av å analysere disse problemstillingene fra nukleærmedisinsk ståsted. Imidlertid er det flere aktører som påvirker PET- drift og det er unngåelig å se på deres innflytelse og interesser gjennom disse problemstillingene.

### **1.3. PET/CT, en nukleærmedisinsk bildemodalitet**

Nukleærmedisin er en medisinsk gren som hovedsakelig driver med bildediagnostikk. Vi avbilder diverse prosesser i kroppen, normale (fysiologiske) og ikke normale (patologiske). Prinsippet alle nukleærmedisinske metoder baseres på, er kobling mellom biologiskaktive stoffer og radioaktive isotoper (Bilde 1). Radioaktive isotoper er ustabile atomer som tenderer

til å bli stabile med å avgi energi i form av stråler eller partikler. Disse strålene eller partikler brukes i nukleærmedisinsk diagnostikk. Spesifikke biologiske stoffer, som ellers er en del av vanlig metabolisme (hjerne, hjerte, nyrer) kobles kjemisk på radioaktive atomer/molekyler. Et viktig faktum i denne prosessen er at mange av de stoffene for PET- undersøkelsene som brukes i dag, lever kort. I noen tilfeller (Oksygen 15) snakker vi om 2 minutter. Derfor er logistikken og riktig arbeidsflyt en meget viktig del av PET- virksomhet.

#### Grunnleggende prinsipp i nukleærmedisin



Bilde 1: Kobling mellom bærer (biologisk aktivt stoff) og radioisotop («veiviser»)

PET (Positron Emission Tomography) baseres på samme prinsippet som alle andre nukleærmedisinske modaliteter. PET bruker atomer som avgir positroner, partikler som har samme energi som elektron, men omvendt ladning (positiv elektron). Den typen partikler produseres i syklotron (Bilde 2)



Bilde 2: Syklotron, en maskin som brukes for produksjon av radioaktive isotoper

I Norge (per april 2017) har vi to syklotroner for klinisk bruk, den ene lokalisert i Oslo og den andre i Bergen. Syklotron skal i den nærmeste tiden også installeres i Trondheim og Tromsø.

Radioaktive stoffer som produseres i syklotron, og som avgir positron, injiseres i pasientene.

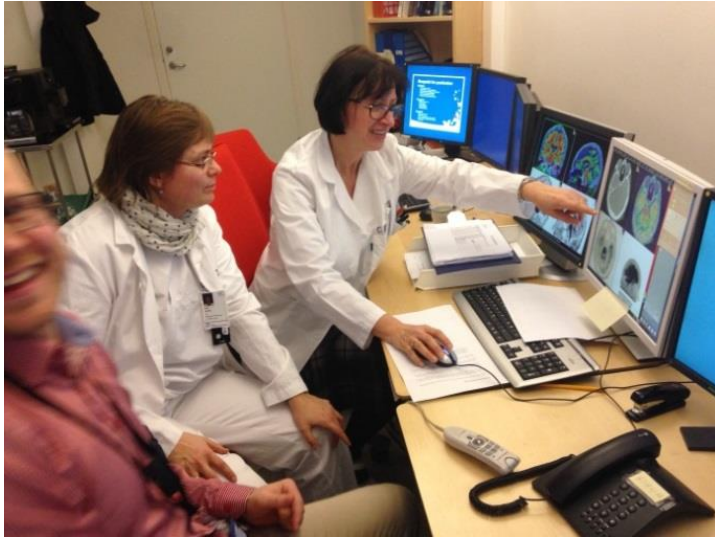
Når en positron frigjort fra kjernen møter en elektron, skjer det en fantastisk energitransformasjon. Begge partiklene forsvinner, og det dannes to kraftige stråler med energi på 511 keV. Disse strålene registreres med et apparat som heter PET- kamera. For å kunne lokalisere sted vi avbilder, kombineres PET-maskin med CT, og den hybridmodaliteten kalles PET/CT kamera (Bilde 3).



Bilde 3: PET/CT kamera ved Oslo universitetssykehus (Ullevål)

Samlede registrerte stråler sendes til datamaskiner og bearbeides. Via en rekke kompliserte prosesser brukes den samlede informasjon til å lage bilder av et bestemt organ eller prosess i kroppen (Bilde 4).





Bilde 4: Rekonstruksjon og tolkning av PET-bilder

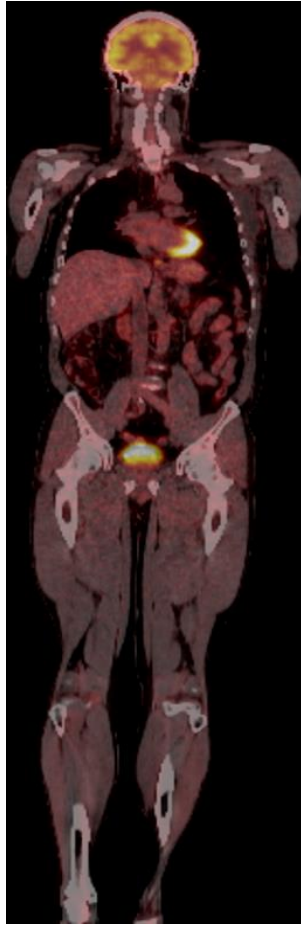
Oppgaven til legene er å tolke påvist opptak av det radioaktive stoffet i ulike strukturer i kroppen (Bilde 5).

Alle aktive prosesser i kroppen trenger mye energi. Hoved energikilde i kroppen er sukker. De største "forbrukerne" av sukkeret er organer som har høy metabolisme, hjerte og hjerne (normalt), men også fortvoksende og hissige ondartede svulster (patologisk).

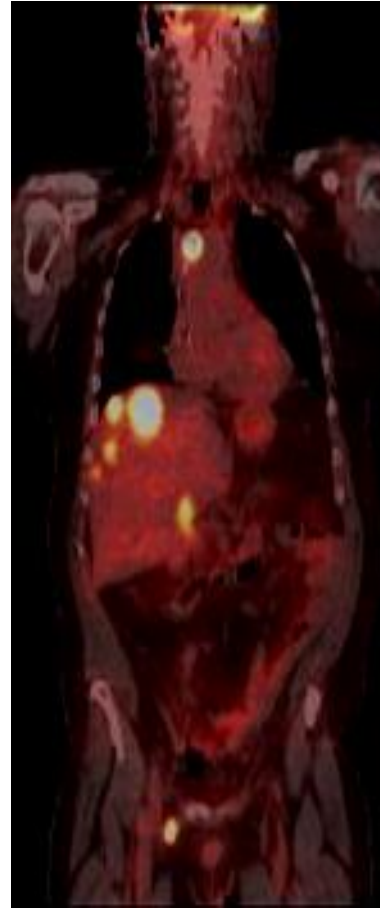
PET brukes per i dag mest i onkologi.

Det mest brukte stoffet for PET- undersøkelser i hele verden (og i Norge) er  $^{18}\text{F}$ -FDG, et glukosemolekyl merket med radioaktiv isotop fluor,  $^{18}\text{F}$ .

Aktive celler «spiser» radioaktivt sukker og dette gir oss anledning til avbildning. Bilde 5 viser fordeling av  $^{18}\text{F}$ -FDG hos en frisk og en person med en ondartet svulst.



Bilde 5a



Bilde 5b

Bilde 5: Fordeling av  $^{18}\text{F}$ -FDG i kroppen

- a. Normal fordeling med høyt, fysiologisk opptak i hjernen, hjertet og urinblære
- b. Patologisk opptak i lymfeknuter i mediastinum (brystkasse) og i lever

#### 1.4. PET i Norge

Det første PET-senteret ble etablert i OUS i 2006. I løpet av 12 år har PET blitt innført i flere regioner i Norge. Etablering av nye PET-sentra, særlig de i Helse Sør Øst (HSØ), påvirker PET-drift i OUS på forskjellige måter.

### **1.4.1. Norsk Medisinsk Syklotronsenter (NMS)**

Selskapet ble stiftet i 2003 etter at General Electric Healthcare (GE Health Care), Kunnskapsdepartementet og Norges Forskningsråd donerte penger til HSØ for at PET- virksomhet kunne etableres. Etter en avtale mellom sykehusene i Oslo og UiO ble det dannet Norsk Medisinsk Syklotronsenter hvor RH, Rad og Us fikk eierskap på 20 % hver, Aker sykehus 10%, Universitetet 10% og AHUS 20%.

NMS skaffet en syklotron som ble plassert på Rikshospitalet. I tillegg kjøpte de to PET/CT- skannere som ble leid til OUS, den ene på Radiumhospitalet (2005) og den andre på Rikshospitalet (2006).

Radiofarmakon 18F-FDG produseres i samarbeid mellom NMS og GE, hvor NMS står for radioisotopproduksjon i syklotron (18F), mens GE kobler sukker (desoxiglukose) til 18F.

### **1.4.2. Relasjon mellom OUS og NMS/ GE**

Etter at de tre største sykehus i Oslo (Rh, US og Rad) ble fusjonert, ble det dannet Oslo universitetssykehus, organisasjon med over 20 000 ansatte og 22 milliarder NOK i budsjettet (4). OUS eier per i dag 70% av NMS.

Nukleærmedisinsk avdeling/OUS har en nær relasjon med Norsk Medisinsk Syklotronsenter pga. radiofarmaka som vi kjøper fra GE/NMS og de to skannere på Rh og Rad som leies av NMS.

## **Kapittel 2. Fakta relatert til PET- drift**

For å kunne analysere PET- drift må man se på hele «produksjonsprosessen». Den begynner fra bestilling av radioaktive stoffer, utføring av en PET- undersøkelse og avslutter med lagring og tolkning av bilder.

## 2.1. Arbeidsflyt på PET- senteret

Stapp 1: Legesekretær tar imot pasienten. Legesekretærene hører til en annen avdeling i vår klinikk, og representerer ikke lønnstakere ved nukleærmedisinsk avdeling. De blir ikke nevnt i beregningene av kostnadene ved PET- drift.

Stapp 2: Radiograf/ bioingeniør overtar pasienten og begynner forberedelse for PET-undersøkelse. Det betyr at pasienten blir grundig informert om prosedyren og hvordan undersøkelse gjennomføres. Pasienten får innlagt kanyler, blodsukkeret måles og pasienten legges for å hvile i ca. 1 time i et rolig og lite belyst rom. Alt dette er nødvendig for bildekvalitetsoppgjør.

Stapp 3: Injeksjon av radiofarmakon med ytterligere hvileperioden (15 min for undersøkelse av hjernen, 60 min for helkropp, 90 min for vaskulitt/ inflammasjon)

Stapp 4: Avbildning, varighet avhengig av problemstillingen og funn. Gjentatt eller forlenget avbildning av enkelte områder kan være aktuelt ved suspekterte eller usikre funn eller når vi bruker spesielle protokoller for enkelte problemstillinger.

Stapp 4: Bilderekonstruksjon (radiograf/bioingeniør, ev. lege)

Stapp 5: Granskning og beskrivelse av funn (lege under spesialisering, overlege, ev. konferering med andre). Undersøkelse avsluttes når svaret er signert av en overlege.

Fysikere må være enten til stede eller tilgjengelig i tilfelle det gis feilmeldinger eller oppstår bildeartefakter. Fysikere hører til en annen avdeling i KRN og deres stillinger er ikke budsjettert ved nukleærmedisin. De nevnes heller ikke i beregningene senere i oppgaven.

I det at fysisk halveringstid for PET- tracers er kort, ofte ultrakort (Oksygen «lever» 122s), må logistikken fungere slik at alle i enhver tid gjør sin oppgave godt synkronisert med andres aktiviteter.

En slik krevende logistikk trenger et velfungerende team, beskrevet i foregående avsnitt.

## **2.2. Aktører som påvirker PET- drift**

PET er en virksomhet med diverse aktører som er involvert i driften. Disse ulike aktørene har ulike perspektiver og økonomiske interesser og dermed påvirker PET- virksomhet på forskjellige måter: bruk av maskiner, innkjøp av radiofarmaka og gjennomføring av PET-undersøkelse. Årsresultatet er avhengig av alle de faktorene.

### **Seksjon for nukleærmedisin, Klinikk for radiologi og nukleærmedisin og Oslo universitetssykehus (bedriftsnivå)**

Oversikt over kostnader og inntekter er viktig for å kunne holde kontroll over virksomheten. Alle utgifter knyttet direkte til PET- drift betales fra nukleærmedisinsk kostnadssted. Vedlikehold og mindre havarier budsjetteres i en annen avdeling (Seksjon for teknisk drift) i Klinikken. Større havarier går under OUS- budsjettet (Avdeling for Medisinsk teknisk utstyr). Felles utgifter som strøm og renhold er en del av felles OUS- utgifter.

Inntektene registreres på NUM-kostnadssted, men vi disponerer ikke midlene. Alle inntektene i klinikken brukes for å dekke samlede utgifter for hele klinikken. Oversikt over samlede kostnader og inntekter rapporteres videre i systemet. Seksjon for nukleærmedisin og Klinikk for radiologi og nukleærmedisin fungerer på en måte som en enhet i forhold til OUS.

Klinikken har et budsjett. KRN (Klinikk for radiologi og nukleærmedisin) er interessert i å redusere utgifter for å kunne bruke midler på andre tiltak (alternativkostnad).

Når det gjelder menneskelige ressurser, er det kun nukleærmedisin som direkte har ansvar for bemanning av PET drift. For å realisere planlagt PET- aktivitet, må et team ansatte fra NUM være tilgjengelig til enhver tid. KRN og videre OUS har ingen oversikt over bemanningen og den daglige driften. Det kreves realisering av planlagt aktivitet uansett bemanningssituasjon. Ledelsen på nukleærmedisin står for den delen av PET- drift.

På den andre siden finnes det utgifter som OUS har og ikke KRN/NUM: strøm, renhold, oppvarming, utgifter for areal på Ullevål.

## **Helse Sør Øst**

Budsjettmidler fra Staten som HSØ får, som regionalt helseforetak, fordeles mellom helseforetakene. PET har i HSØ sin budsjettplanlegging (rammetilskudd) en spesiell posisjon som ikke avgjøres av OUS eller vår klinikk. Rammetilskudd som dekker PET- kostnader, vurderes hovedsakelig ut fra årlig aktivitet og planlagt aktivitet for året som skal budsjetteres. OUS (NUM) får rammetilskudd for dekning av ca. 50% av kostnadene for radiofarmaka. Etablering av flere PET-sentra i regionen har påvirket rammebevilgning til nukleærmedisin ved OUS.

## **Staten**

Staten, akkurat som regionale helseforetakene, er mest interessert i forutsigbare forhold. Det oppnås med å lage stramme rammer for finansiering. Helsedirektoratet har ansvar for takstsystem for helsetjenester, også for PET- virksomhet.

## **NMS og GE**

Disse to organisasjonene fungerer som bedrifter med egne interesser. NMS/GE har en monopolrolle som den eneste radiofarmaka-leverandør i Norge med markedsføringstillatelse fra legemiddelmyndighetene.

Skannerleie og bruk på Radiumhospitalet og Rikshospitalet skjer også etter NMS sine premisser.

## **Kapittel 3. PET drift, kostnader og inntekter**

For å kunne utføre en PET- undersøkelse må vi betale for maskiner og radiofarmaka (produksjonsfaktorer) (5), s.100, samt for personalet som jobber med den aktiviteten.

For å kunne vurdere PET drift ved OUS og i lignede organisasjoner, er det gjort litteratursøk gjennom PUBMed. Nøyaktig beskrivelse av nettsøking er beskrevet i kapitlet «Metode» og funnet er presentert i «Resultater»

### **3.1. Økonomiske begreper og produksjonsbegreper knyttet til PET- drift**

For å kunne forstå og analysere PET-drift, må man ha kjennskap og en viss forståelse for ulike begreper knyttet til produksjon (aktivitet) og økonomi. Her er det forklaring av disse som er relevant for oppgaven.

#### **Bedriftsøkonomi**

Det er økonomi sett fra en virksomhets perspektiv, i dette tilfellet PET- drift. Virksomhet planlegges, organiseres og utføres som følge av ledelsesbeslutninger basert på økonomiske og andre vurderinger (medisinsk indikasjon, kapasitet og ressurser, tidsforbruk osv.)(6).

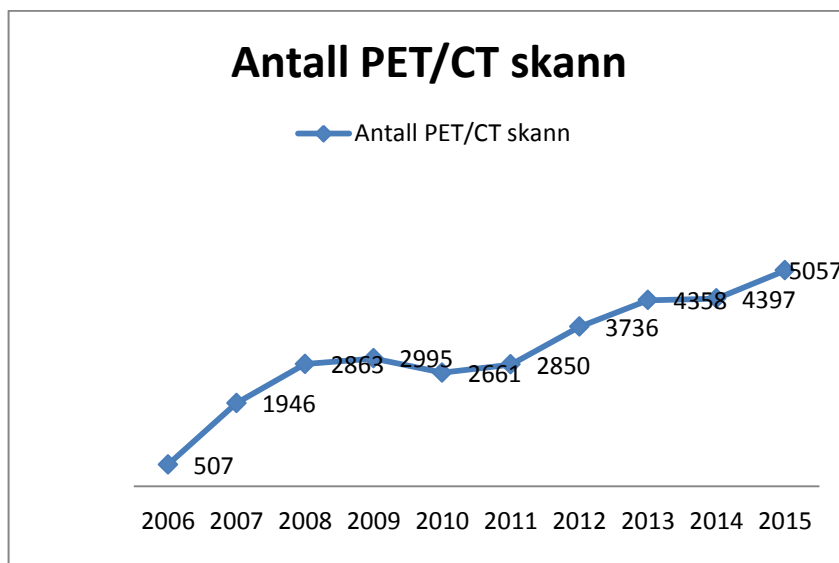
I min oppgave er evalueringen gjort hovedsakelig ut fra nukleærmedisinsk perspektiv. Selv om Seksjonen er en del av en større enhet, Klinikk for radiologi og nukleærmedisin som også er under OUS, er det nukleærmedisin og PET-drift, som representerer mitt bedriftsøkonomisk ansvar som leder.

#### **Budsjett**

Det er en handlingsplan for økonomisk styring av planlagt aktivitet, hvor bruk av ressurser (kostnader) og forventet inntekt for en periode er tallfestet /omdannet i penger.

#### **Aktivitet (på PET-senteret)**

Aktivitet representerer bruk av maskiner og personell ved utføring av en PET- undersøkelse. OUS var det første sykehuset i Norge som i 2005/6 etablerte et PET- senter. Det første året ble det utført 181 undersøkelse. Etterhvert fikk PET- diagnostikk større plass og det ble registrert en rask økning av aktivitet (Figur 1)



Figur 1: Antall PET- undersøkelser ved OUS fra 2006 til 2015 (NMS statistikk)

I de siste årene har det blitt etablert flere PET- sentra i Norge (Appendiks 1). Det er 6 stasjonære maskiner i Norge; fem av dem i den offentlige sektoren (OUS, Bergen, Trondheim, Tromsø og Fredrikstad) og en i det private konsernet Aleris. Noen sykehus i HSØ har innført en mobilskanner, såkalt «PET- buss».

De fleste PET- undersøkelser utføres fremdeles ved OUS (Tabell 2).

	2012	2013	2014	2015	2016
<b>OUS</b>	3747	4424	4425	5067	6486
<b>Bergen</b>	1359	1359	1523	1630	1805
<b>Tromsø</b>	234	285	397	496	442
<b>Trondheim</b>	-	95	454	655	950
<b>Aleris</b>	150	175	572	735	XXX

Tabell 2: Antall PET- undersøkelser i PET- sentra i Norge fra 2012 til 2016

Kilde: Statens Stråleverns rapport, (7)

Betydelig økning av aktivitet krever bedriftsøkonomi hvor ledelsen må ha god oversikt, logistikk, styring og analyseverktøy for å kunne planlegge, utføre og utvikle aktivitet videre (5),s.17.



## **Aktivitetsfrekvens (på PET- senteret)**

Parameter som viser hvor ofte det utføres aktivitet. Dette begrepet brukes ofte i forbindelse med «periodisering», rapporter som utgis hvert kvartal, halvårsrapport eller som årsrapport.

I det daglige arbeidet er vi svært opptatt av daglig aktivitetsfrekvens. Antall undersøkelser utført på Rikshospitalet/ Radiumhospitalet er 7 og på Ullevål 9. Disse forskjellige tallene er viktige og brukes videre i oppgaven som parametere med stor innflytelse på økonomiske forhold.

## **Utgifter, utbetaling og kostnader (PET)**

Utgift er betalingsforpliktelse som må gjøres for en ytelse vi har mottatt. En utbetaling er å bruke penger for å dekke betalingsforpliktelse. Det som vi har betalt og som er ført i regnskapet, er en kostnad.

Eks. : Bestilling av radiofarmaka er en utgift, vi bestiller og forplikter oss til å betale. Når vi får faktura for denne forpliktelsen, utbetales penger. Denne transaksjonen føres i regnskapet som kostnad.

Alle kostnader som knyttes til PET- virksomhet kalles totale kostnader. Disse kan deles i direkte og indirekte. Både, direkte og indirekte kan være faste og variable.

### **Direkte kostnader**

Utgifter som pga. sin størrelse har stor økonomisk betydning og kan direkte knyttes til produksjon kalles direkte kostnader (5), s.243. Innkjøp av radiofarmaka for PET- undersøkelser kan betraktes som en direkte kostnad.

### **Indirekte kostnader**

Utgifter som ikke kan direkte relateres til produksjonen, er indirekte kostnader. Vedlikehold av skannere gjøres en gang i året og kostnaden betales til NMS som en årlig kostnad uavhengig av aktivitetsfrekvens. I dette tilfellet er kostnaden både indirekte og fast.

Noen typer indirekte kostnader kan kalles felles utgifter. Strømforbruk, vann eller rengjøring betales ikke fra NUM sitt budsjett, men budsjetteres på OUS nivå.

### **Faste kostnader**

Utgifter som er uavhengig av produksjonsvolumet (aktivitet), (5), s.219. Når det gjelder PET-drift ved OUS er leie av PET- skannere en slik kostnad. Denne er uavhengig av aktivitetsfrekvens. Etter definisjon kan leie også betraktes som indirekte kostnad.

### **Variable kostnader**

Utgifter som endres i takt med aktivitetsnivå, kalles variable kostnader (5), s.220. Bruk av skanneren på Rad/Rh er et eksempel på variable kostnader. Samtidig er den også en direkte kostnad.

### **Alternativkostnad**

I det daglige livet, inkludert arbeidsliv, finnes det nesten alltid flere muligheter for å bruke ressurser på. En viktig oppgave er å velge et riktig tiltak som vurderes som det beste i dette øyeblikket eller i denne perioden vi skal bruke ressurser på. Vi snakker om alternativkostnad som er gevinster som kunne ha blitt oppnådd ved et tiltak, men som ble nedprioritert til fordel for et annet tiltak/gevinst. I følge Hoff (8), s.22,36, er dette et sentralt begrep i beslutningsprosessen. Bestemmelse om hvilket alternativ vi velger krever stor bevisstheten om hva vi egentlig ofrer, ofte den neste beste muligheten.

### **Årskostnader**

Ved anskaffelse av anleggsmidler, i oppgaven her en PET/CT maskin, betales en sum med penger. For medisinsk utstyr, dvs. også PET/CT skannere beregnes en levetid ofte på 10 år. I avsnittet om metode er det beskrevet hvordan årskostnader beregnes.

### **Kostnadsdriver**

Det er en parameter som avgjør kostnadsnivå, som f.eks. antall utførte PET- undersøkelser (aktivitet) i en tidsperiode. Skanner på Ullevål og Rh/Rad har ulike tekniske karakteristikk og dermed utføres en PET- undersøkelse med ulike skannere som har ulik hastighet. De

tekniske parameterne avgjør antall undersøkelser pr skanner. Disse representerer på en indirekte måte kostnadsdrivere.

### **Kostnadssted**

Stedet i regnskapet som registreres som utgift eller inntekt, kalles kostnadssted. Økonomiske transaksjoner i PET drift i vår avdeling, registreres under «NUM kostnadssted».

### **Inntekter**

Inntekter representerer det som vi tjener ved å utføre (selge) en tjeneste. Inntekter knyttet til PET- undersøkelser er detaljert beskrevet i avsnittet 3.3.

### **Driftsresultat**

Begrepet forteller om virksomhetens lønnsomhet i løpet av et år. Driftsresultat representerer differanse mellom driftsinntekter og driftskostnader. Det kan være positivt (driftsoverskudd) eller negativt (driftsunderskudd). Vurdering av driftsresultater for et år gjøres ved å sammenligne resultater med andre år eller med andre, lignende virksomheter. Driftsresultater er en del av årsregnskapet.

### **Driftskostnader**

Driftskostnader er midler som brukes for realisering av PET- virksomheten. Kostnader består av flere poster.

### **Årsregnskap**

Årsregnskap representerer oversikt over økonomi i en bedrift, dvs. utgifter og inntekter, i løpet av et år. Det brukes ofte som grunnlag for budsjettplanlegging for året som kommer.

### **Periodisering**

Dersom man lager regnskap over en aktivitet, i oppgaven over PET- aktivitet, i perioder, kalles det periodisering (Appendiks 2).

## **Lønnsomhet**

Et begrep som viser relasjon mellom ressurser som er brukt og resultater av en prosess gitt i pengeverdi. Det er lite populært å snakke om lønnsomhet når det gjelder helsetjenester.

Umiddelbart er lønnsomhet en viktig del av bedriftsøkonomien. Å ha en lønnsom virksomhet betyr i helsesektoren å ha aktivitet som ikke forårsaker økonomisk tap, dvs. ikke overskrider budsjettammen.

### **3.2. Driftskostnader på PET-senteret**

#### **3.2.1. Skannere**

##### **Leie og vedlikehold av skannere**

For skannere på Radiumhospitalet og Rikshospitalet betales leie til NMS. NUM betaler den faste utgiftene 4 ganger i året og denne kostnaden er en fast post i NUM årlig regnskap.

Ullevål eier skanneren og har ingen slik utgift.

Vedlikehold av skannere på Rh og Rad er også en fast kostnad. Den budsjetteres og betales fra nukleærmedisinsk kostnadssted til NMS 4 ganger i året. Vedlikehold for PET- maskin på Ullevål er kostnaden som budsjetteres i OUS-driften (Oslo service senter).

##### **Bruk av skannere**

For bruk av skanneren på Rh og Rad betales det til NMS. Utgiften er en direkte og variabel kostnad avhengig av antall undersøkte pasienter per år. Ullevål eier skanneren og har heller ikke den typen utgifter.

#### **3.2.2. Lønnsutgifter**

Lønnsutgifter for teknisk personell som jobber med PET og for leger som tolker bilder, har en fast karakter. Da vi etablerte PET- virksomhet på tre sykehus i OUS, ble det definert antall teknikere, leger og fysikere og legesekretærer, dvs. et team nødvendig for å gjennomføre PET-undersøkelser.

## **PET-arbeidsteam**

Arbeidsteam på PET- senteret består av 4 leger (2 overleger og 2 leger under utdanning) og 4 teknikere (radiografer og bioingeniører). En del av teamet er også fysiker og legesekretær (ofte 2-3). Arbeidstid for leger er 40 timer pr uke (kl. 07.45 – 15.45) og 37,5 for tekniskpersonell (kl. 07.45 – 15.15). Antall leger på formiddagen er 5 og antall teknikere 4 på hvert sted. Lønnsmidler er budsjettet i NUM for leger og radiografer/ bioingeniører (Appendiks 3).

### **3.2.3. Innkjøp av radiofarmaka**

#### **Innkjøp av 18F-FDG fra GE/NMS**

Denne posten representerer direkte kostnader som vi betaler til NMS/GE.

Kostnader for 18F-FDG betales for et bestemt volum som deretter fordeles på flere pasienter. Prisen er den samme for alle tre steder. Kamerahastighet (tekniske parametere), effektivitet (erfaring, kompetanse) og pasients tilstand avgjør hvor mange undersøkelser som blir utført fra en bestemt mengde av kjøpt radioaktivitet. Antall undersøkte pasienter bestemmer pris per undersøkelse (Appendiks 4).

#### **Andre radiofarmaka (ikke 18F-FDG)**

I begynnelsen produserte GE/NMS kun et stoff for PET- undersøkelser, 18F-FDG. Senere begynte OUS å bruke andre stoffer. Noen av dem var importert fra Sverige (FACBC), noen fra Danmark (DOPA) og NMS startet med produksjon av Na-fluorid for skjelettavbildning. De andre radiofarmaka var dyre og prisen var betydelig høyere enn prisen på FDG (Appendiks 5).

### **3.3. Finansiering av nukleærmedisinske undersøkelser**

Da nukleærmedisin ble innført på 1950-tallet, ble det brukt et nytt finansierings system. Modellen var annerledes enn den som var brukt for radiologiske tjenester. Pris for radioaktivt stoff og transportutgifter var dekket med refusjon. I tillegg ble alle undersøkelsesprosedyrer (organ/regionbasert) kodet etter et system med poeng (9).

Effektiviteten i driften har en spesiell plass når det gjelder bruk av stoffer som kjøpes i et bestemt volum, «batch». Jo mer effektiv drift var, desto flere pasienter var undersøkt med samme mengde aktivitet og flere refusjonstakster ble realisert.

### **Inntekter ved PET- drift**

Da PET i 2006 ble etablert i Norge, eksisterte ingen finansieringsmodell for denne modaliteten. Det ble laget en modell som besto av tre deler:

1. Refusjonssystem som en del av statens finansiering. Denne delen var i den første tiden lik for alle nukleærmedisinske metoder, inkludert PET. Modellen ble endret i 2014.

Stykkpriser for en utført PET- undersøkelse ved OUS var en spesiell ordning, som har eksitert uavhengig av finansierings modeller. Den ble laget for at OUS får kompensasjon for utgifter knyttet til PET- drift. Stykkpris betales til NUM for alle polikliniske pasienter som ikke hører til OUS- nedslags område: pasienter fra Oslo-bydeler utenfor OUS, HSØ- pasienter og pasienter fra andre helseregioner.

2. I kapitlet «Metode» forklares hvordan stykkpris ble beregnet.
3. Egenandel, en pengesum pasientene betaler for polikliniske undersøkelser som blir utført.

### **1. Finansiering av PET- virksomhet via refusjonstakster (historisk tilbakeblikk)**

#### **Modell 1:Refusjon av takster (RTV), 2006-2014 (juli)**

Prisen for radiofarmaka ble refundert via RTV takster (dagens HELFO). Den gang dekket RTV full pris for varekostnader (radiofarmakon inkl. transport ). I tillegg fikk nukleærmedisin en takst for selve undersøkelsen (1095 kr), som var kompensasjon for brukt tid.

## **Modell 2: Innsatsstyrt finansiering, ISF basert på NCRP (organkoding)**

**2014 (juli) – 2016 (januar)**

OUS fikk sitt tredje kamera i 2011. Den nyeste skanneren, lokalisert på Ullevål, var mye raskere enn "gamle" skannere og antall pasienter økte betydelig. Nye medisinske indikasjoner for PET og innføring av nye radiofarmaka gjorde at PET- aktiviteten stadig økte.

Antall PET pasienter endret seg fra 2192 (2013) til 4397 (2014) og var 5130 (2015),  
Appendiks 6.

Økt antall undersøkelser og innføring av nye stoffer representerte uforutsigbare kostnader for staten, noe som var høyt uønsket.

Helsedirektoratet innførte et nytt takstsystem den 01.07.14. Nukleærmedisin har fått et økonomisk system basert på NCRP (Norwegian Classification of Radiological Procedures), såkalt Innsatsstyrt finansiering, ISF (10). Dette systemet var svært ulikt det finansieringssystemet som inntil da var i bruk i en nukleærmedisinsk avdeling.

ISF består av to deler: HELFO- refusjon som er en sentralt fastsatt takst for en gjennomført undersøkelse bestemt av Helsedepartement og rammetilskudd bestemt av HSØ.

### **HELFO-refusjon**

HELFO-refusjon for en PET- undersøkelse ble definert ut fra undersøkelsestype (NCRP- kodeverket) basert på en organdefinert-takst samt en liten sum for prosedyrekoden (Appendiks 7). Refusjonstakst varierte fra 4125 NOK for en hjerneundersøkelse til 5693 NOK for «helkroppsundersøkelse». I modell 2 ble det ikke tatt hensyn til radiofarmakon.

Dette nye systemet, som var likt det som ble brukt i radiologi, skulle sørge for forutsigbarhet av aktiviteten. Refusjonskrav til HELFO ble sendt og sendes fremdeles fra KRN- økonomiavdelingen ved hjelp av billingsmodulene basert på informasjon om undersøkelsen

registrert i Radiologisk informasjons systemet (RIS). Det ert system hvor det registreres opplysninger om pasienter som undersøkes hos oss (henvisninger med sykehistorie, pasientens adresse, informasjon om henvisende instans, ønsket tidspunkt for undersøkelse)

HELFO utbetaler refusjonstaksten til RHF (avhengig av bostedet til pasienten). OUS hører til HSØ og alle refusjoner fra HELFO samt egenandel registreres i HSØ- systemet. Informasjon om disse midlene brukes i budsjettplanleggingen for året som kommer. HELFO- refusjon er ment til å være ca. 40% av den totale summen som skal dekke kostnadene.

### **Rammetilskudd**

Alle kostnader og inntekter (årsregnskap) relatert til PET/CT- undersøkelser, blir presentert i budsjettet som seksjonen hvert år leverer til KRN/OUS. Planlagt aktivitet samt krav om tilsvarende rammetilskudd meldes til HSØ. Rammetilskudd skal dekke ca. 50% kostnader for PET- undersøkelsene (11).

Modell 2 var basert på de undersøkte kroppsdeler uten at man tok hensyn til brukt radiofarmakon. De fleste av våre undersøkelser ble gjort med refusjonstakstakst "PET skallebasis-lår" med 5105 Kr i refusjon (Appendiks 7). Beregnet gjennomsnittskostnad pris for radiofarmakon og en PET undersøkelse utført med 18f-FDG var 5200 kr per undersøkelse.

I modell 2 var heller ikke brukt tid for en PET/CT undersøkelse tatt i betraktning.

Kompensasjon for en PET/CT undersøkelse var lik for en undersøkelse av hjernen (15 -20 min) og for hele kroppen (60-90 min).

### **Modell 3: Innsatsstyrt finansiering, ISF basert på NCRP (PET- kategorier),**

**gyldig siden 2016 (januar)**



Det nukleærmedisinske miljøet var samlet i et strevsomt forsøk på å få endret refusjonstakster hvor diverse radiofarmaka og kameratid brukt på en undersøkelse måtte tas i betraktning når refusjonstakstene beregnes.

Den 01.01.16 kom Helsedirektoratet med et nytt takstsystem som ble godkjent for bruk fra 01.07.16. I det nye systemet ble det innført 4 PET kategorier med 4 priser på ulike radiofarmaka (Appendiks 8) (11)

## 2. Stykkprisordning

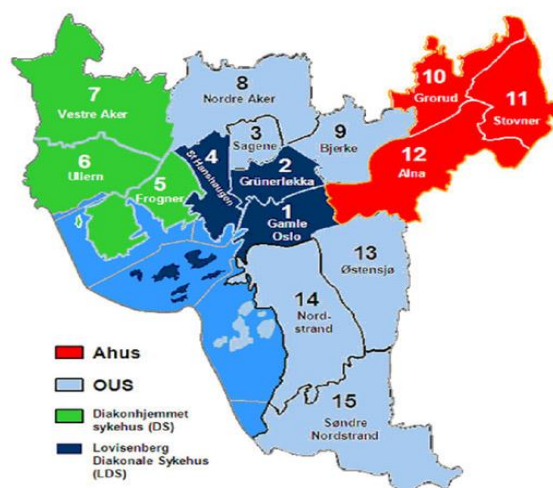
Kostnadene for radiofarmaka som ble dekket med RTV/HELFO-refusjon, var bare en del av utgifter nukleærmedisin hadde for gjennomføring av PET- undersøkelsene.

Den største kostanden var leie og bruk av skannere som fire ganger i året ble betalt til NMS (Appendiks 9)

For at NUM (OUS) økonomi skulle holdes i balanse, ble det innført stykkprisordning som kompensasjon for de store utgiftene knyttet til en PET-undersøkelse. Den har i alle eksistert uavhengig av finansierings modeller.

I kapitlet «Metode» er det beskrevet måten hvordan stykkpris hvert år utberegnes.

Av 16 Oslo bydeler, er det 5 som hører til OUS nedslagsområde (Bilde 6)



Bilde 6: Kart over Oslo bydeler

Områder som hører til OUS: 8 ( Nordre Aker), 9 (Bjerke), 13 (Østnesjø),

14 Nordstrand), 15 (Søndre Nordstrand)

### 3. Egenandel

Den tredje kilde for inntekter, uavhengig av finansieringsmodeller er egenandel, som alle polikliniske pasienter betaler uansett geografisk tilhørighet.

### Kapittel 4. Metode

I avsnittet «Metode» beskrives hvilke data jeg har brukt samt metode for å kunne svare på spørsmål om PET- drift ved OUS som ble tatt opp i de tre definerte problemstillingene beskrevet i innledningen.

#### Litteratursøk

For å kunne se om det finnes arbeid om lignende tema på nettet, ble det gjort søk via PUBmed.

Jeg søkte på kombinasjon av standardiserte emneord (Medical Subject Headings) med fokusfunksjon på emneordet PET og Subheadings (aspekt ved et emneord): ***"Positron-Emission Tomography/economics"[Majr] OR ("Positron-Emission Tomography"[Major] OR "Positron-Emission Tomography"[ti]) AND ("Health Care Economics and Organizations"[Mesh] OR economy[ti] OR economic[ti] OR economics[ti] OR socioeconomic[ti] OR cost[ti] OR costs[ti]).***

Søket ble avgrenset til artiklene skrevet i PUBMed på norsk og engelsk. Kun artikler som handlet om økonomiske aspekter av PET drift ble betraktet som relevante.

Den nøyaktige søkestrengen, «<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed?otool=inouolib>» ga treff på 286 artikler per 02.05.17.

Majoritet av artiklene beskriver PET som modalitet og dens rolle i utredningen av ulike problemstillinger. De fleste av artiklene handler om kreftsykdommer og PET som bildediagnostisk metode som brukes for kartlegging av sykdommen (3). I de artiklene som har økonomi som hovedpunkt, er det gjort kostnadsanalyse av PET og andre modaliteter med henblikk på en mest kostbar/lønnsom utredning (12).

I PUBmed finnes det ikke Phd eller masteroppgaver. Søk via søkeord i Google etter arbeid med lignende tema som i denne oppgaven, resulterte i noen funn (masteroppgave til Fjeld og Dahr, brukt i kapittel «Diskusjon» og en del artikler som ble brukt som referanser). Eksempel på søkeord på norsk og engelsk: kostnader, kostnadsanalyse av PET- drift, radiofarmaka, PET-skanner, økonomisk ansvar, markedspris.

Det er også brukt en del offentlige dokumenter og rapporter som ble funnet via søkeord i Google. Data fra Statens Strålevern og Eurostat ble brukt for illustrasjon av PET- aktivitet i Norge og Europa («Diskusjon»). Offentlige dokumenter fra Helsedirektoratet inneholder informasjon om refusjonstakstsystem aktuelt for drøfting av finansierings modeller.

Problemstilling 1 handler om mulige endringer ved PET – driftsorganisasjon som kan føre til kostnadsreduksjon. I første delen av oppgaven beskrives hvilke kostnader nukleærmedisin har for å drive med PET. Rapporter fra Økonomiavdelingen i vår klinikk og fra OUS- informasjons system LIS om PET- drift var grunnlag for beregning av utgiftene (radiofarmaka, lønnsutgifter) og inntekter (antall polikliniske pasienter fra OUS nedslagsområde, HSØ pasienter og pasienter fra andre helseforetak).

Kostnadsanalyse av PET drift viser hvordan ressursene ble fordelt og brukt. Ressurser i denne oppgaven representerer personell, tid, maskiner og radiofarmaka nødvendig for å utføre en PET- undersøkelse. Disse parameterne ble brukt i analyse av dagens drift. For å ha anledning til sammenligning, brukte jeg de samme parameterne i analyse av forslag for en ny driftsorganisasjon. Det er beskrevet 4 alternativer. Årsresultatet for dagens drift og drift i alle alternativer ble sammenlignet med henblikk på endringer som kunne gi et bedre økonomisk gevinst i forhold økonomiske resultater med dagens drift.

Problemstilling 2 analyseres via resultatene som ble generert i arbeidet med problemstilling 1 og kommenteres i Diskusjon.

### **Reliabilitet**

Det er en parameter som forteller om man kan stole på at de resultatene man har fått slik at det er sikkert at de ikke er et tilfeldig funn (13) Regnskapsresultatene jeg har brukt i beregning av kostnader og inntekter i dagens PET- drift ved OUS er pålitelige og kan reproduseres. Det

betyr at vi hver dag med samme mengde aktivitet, samme protokoll og samme personell med god erfaring med PET, vil undersøke like mange pasienter. Reliabilitet ansees som høy.

Dersom våre protokoller brukes i andre institusjoner eller hos oss med et annet arbeidsteam med mindre erfaring, er det spørsmål om de ville oppnå samme resultatene (undersøke samme antall pasienter som vi). Avbildningshastighet er avhengig av tekniske parametere, teknisk personell og pasientens tilstand. Alle disse faktorene påvirker effektiviteten og dermed reliabilitet.

### Årskostnad

I alternativ tre og fire foreslås innkjøp av en (alternativ 3) eller to nye (alternativ 4) maskiner. For å kunne sammenligne dagens driftskostnader med innkjøp av nye maskiner, måtte jeg finne en måte disse to opsjoner kan sammenlignes. I alle tidligere beregningene har jeg brukt tall som viser kostnader per år (skannerleie, lønnsutgifter, betaling for radiofarmaka).

Derfor var det naturlig, når det gjaldt kostnader knyttet til kjøp av nye maskiner, å introdusere begrep «årskostnader». Begrepet er knyttet til den prisen vi betaler for en PET/CT maskin. Årskostnaden for en PET/CT maskin representerer årlig beløp som som tilsvarer summen av avskrivning og alternativ avkastning på kapitalen. Kostnader inntreffer ulike tidspunkter og derfor må vi diskontere alle kostnader til i dag, dvs. beregne nåverdi ( $K_0$ ).

$$K_0 = \frac{E}{(1+r)} + \frac{E}{(1+r)^2} + \frac{E}{(1+r)^n} =$$

$$E \sum_{i=1}^n \frac{1}{(1+r)^i} =$$

$$E \times A(n,r)$$

$K_0$  - nåverdi av pris for PET/CT maskin, 21 000 000 NOK

$E$  - årskostnad på slutten av året

$r$  - kalkulasjonsrente/rentesats, 4% (ref Hoff, s.492)

$n$  - levetid på maskinen, 10 år

$A(n,r)$  – nåverdien av å avsette 1 krone i n-år med rentesats lik  $r$

$$\frac{1}{A(n,r)} = A^{-1}(n,r) = 0,12391 - \text{årskostnadsfaktor (Ref, Hoff, Rentetabellen, s.492),}$$

Beregning av årkostnad (E) på slutten av året baseres på formelen:

$$E = \frac{1}{A(n,r)} \times K_0 = A^{-1}(n,r) \times K_0 =$$
$$= 0,12391 \times 21\,000\,000 = 2\,602\,110$$

**E= 2 602 110 NOK, årskostnaden for en kjøpt skanner som i dag koster 21 000 000 NOK, antas skal leve i 10 år og med rentesats på 4%.**

I alternativ 4 ganges denne verdien med to siden det planlegges innkjøp av to skannere.

Problemstilling 3 innebærer ingen matematiske beregninger. Den er fremstilt i form av en detaljert beskrivelse av finansieringsmodeller som de siste 5 år har vært aktuelle for nukleærmedisinske undersøkelser.

### **Inntekter**

Inntekter analyseres ved å gå gjennom finansierings modeller og stykkprisordning, begge delene beskrevet i kapittel «PET- drift»

Stykkpris for en PET- undersøkelse

Stykkpris har en stor betydning for NUM (OUS) økonomi. Finansierings modeller 2 og 3 er laget slik at refusjonstakster for radiofarmaka ikke dekker 40% , senere 50% av utgifter for dyre radiofarmaka (Appendiks 5). Stykkprisen regnes for et år ut fra en enkel matematisk operasjon hvor alle utgifter for antatt antall PET- undersøkelsene i det aktuelle året trekkes fra forventede inntekter.

For illustrasjon brukes regning for stykkpris i 2017 (Appendiks 10). Beregning er gjort ved Økonomiavdelingen, KRN. Det sees at grunnlaget for stykkpris er:

- Kostnader: skannerleie, personalkostnader, varekostnader
- Inntekter (basert på antagelse om antall polikliniske pasienter for det aktuelle året): rammetilskudd, HELFO- refusjoner, egenandel

Resultat av differanse mellom kostnadene og inntekter er stykkprisverdi. For 2017 er den beregnet på 13 640 NOK.

Ulike aktører og deres innflytelse på PET- drift er en del av oppgaven som flettes inn i alle tre problemstillinger.

Det er ikke diskusjonspunkt om alle involverte i PET- drift har samme interesser når det gjelder pasienter. Alle ønsker at pasientene får en PET- undersøkelse når de trenger den og at vi bruker radioaktive stoffer nødvendige for spesifikke problemstillinger.

På veien til realisering av felles ønske om pasientens ve og vel, dukker det likevel opp en del utfordringer som nukleærmedisin, OUS, HSØ, staten og samfunnet opplever fra ulike vinkler og løser ut fra egne perspektiver. Økonomisk perspektiv av PET- drift i denne oppgaven baseres på nukleærmedisinsk synsvinkel. For å kunne oppfylle kravene som en god PET- drift krever, må perspektivet til alle aktører defineres og samordnes. Det er ikke brukt en spesiell metode til å analysere relasjon mellom ulike aktører i PET- drift. Det er gjort en gjennomgang av alle deler av PET- virksomheten ved OUS med hensikt å vise hvilken del av driften de forskjellige aktørene påvirker og hva slags konsekvenser det medfører for NUM-økonomi.

I oppgaven er Seksjon for nukleærmedisin er opptatt av bedriftsøkonomiske prinsipper (8), s.17.

Klinikken som mellomledd og OUS som øverste ledd i bedriften har lite med den daglige driften å gjøre.

HSØ forvalter penger og bestemmer ramme for alle deler av helsesektoren i regionen, også PET.

Samfunnsøkonomisk perspektiv ser PET- virksomheten som et aggregat av alle aktørenes perspektiver. Samfunnsøkonomisk interesse (14) er de samfunnsøkonomiske kostnadene samt at befolkningens har god helse. God helse bidrar til bedre fungerende samfunn. Økonomisk sett betyr dette at friske folk er ikke sykmeldt, de er i arbeid og produserer, noe som forbedrer felles økonomi. Samfunnet vil derfor helst bruke alle metoder og midler som kan bidra til bedre helse.

## **Kapittel 5. Resultater**

Driftsresultater og årsregnskap er annerledes for RH/Rad skannere i forhold til skanneren på Ullevål som OUS selv eier.

Dette kapitlet belyser hvor forskjellen ligger og hvor stor den er. Dette skal være grunnlag for å beregne om vi kan endre driftsorganisasjon slik at driftskostnader reduseres uten at dette affiserer aktivitetsnivå og kvalitet.

Gir innkjøp av nye skannere og uavhengighet av NMS bedre økonomiske resultater for NUM? Hvem ville det gagne? Jeg ønsker å vurdere alternativer for en endret drift og se på fordeler og ulemper ved dem.

I tillegg ønsker jeg å analysere finansieringsmodeller og svare på spørsmål om tilbudet til pasientene ville endres, dersom vi hadde en annen finansiering av PET- aktivitet.

### **5.1. Kostnader**

#### **5.1.1. Skannere:** Leie, bruk, vedlikehold av PET/CT skannere, service på Rtg rør

NUM betaler til NMS årlig kostnad for leie, vedlikehold og CT service for skannere på Radiumhospitalet og Rikshospitalet (Appendiks 11). I tillegg betales det også til NMS et årlig beløp for bruk av skannere. Antall utførte undersøkelser bestemmer hvor stort dette beløpet er (Tabell 4).

Tabell 3 og 4 viser hvor mye NUM betalte til NMS i 2016:

Grunnleie	9 500 000 NOK
Vedlikehold	3 204 495 NOK
CT rør	864 604 NOK
Bruk av skannere	4 910 000 NOK
<b>Totalt</b>	<b>18 479 099 NOK</b>

Tabell 3: Kostnader for leie, bruk, vedlikehold og service for Rh og Rad skannere i 2016

Kostnad for bruk av Rh og Rad skanner i 2016 var 4 910 000 NOK. Tabell 4 viser hvordan antall pasienter påvirket størrelse på utgiften.

Antall pasienter	Pris pr pasient	Kostnad
1700	0	0
500	3900	1 950 000
800	3100	2 480 000
200	2400	480 000
<b>3200</b>		<b>4 910 000</b>

Tabell 4: Bruk av skannere å Rh og Rad i 2016

Når det gjelder skanneren på Ullevål er vedlikehold og service ikke kostnad som belaster nukleærmedisin. Denne utgiften er planlagt og betales med OUS- budsjettmidler (Maskin - teknisk avdeling/ Oslo service senter). Midler for mulig havari «planlegges» etter utstyrsvurdering (alder/bruk) i sykehusets budsjett.



### 5.1.2. Radiofarmaka

18F-FDG, det mest brukt radiofarmakon, kjøpes i bestemte mengder og brukes på flere pasienter. Antall undersøkelser er avhengig av flere faktorer (Kapittel 3, PET- drift). Det er tekniske ferdigheter (kamerahastighet) som hovedsakelig avgjør aktivtetsfrekvensen. Skannere på Rh og Rad er 12 år gamle og har mindre moderne teknologiske løsninger enn skanneren på Ullevål. Det undersøkes 7 pasienter på Rh/Rad og 9 pasienter på Us med det samme volumet av radioaktivitet. Fordelt totale volumet på 7,6 GBq, som bestilles hver dag på hvert sted, betales 40 000 NOK. Når summen fordeles på 7 (Rad/Rh) og 9 (Us) pasienter per volum, blir pris pr pasient på Rh/Rad 5714 NOK og på Ullevål 4444 NOK (Tabell 5)

Dose i GBq (18F-FDG)	Total pris i NOK	Antall undersøkelser	Pris per undersøkelse i NOK
Rh/Rad 7,6	40 000	7	5714
Us 7,6	40 000	9	4444
Rh/Rad 11,5	46 500	9	5167
Us 11,5	46 500	11	4227

Tabell 5: Pris av en 18F-FDG PET- undersøkelse på våre tre PET- driftssteder

(eget regnstykket)

Det betyr at vi pga. lavere skannerhastigheten betaler på Rh/Rad 1270 NOK mer per pasient hvis vi bruker 7, 6 GBq FDG og 940 NOK ved bruk av 11,5 GBq FDG.

I 2016 ble det utført 5226 PET undersøkelser. FDG ble brukt for 92% (4805) av alle undersøkelsene. For disse undersøkelsene betalte vi **25 338 680** NOK for radiofarmaka.

Tabell 6 viser hvordan utgiftene for radiofarmaka i 2016 ble fordelt mellom våre tre driftssteder.

<b>Sted</b>	<b>Antall pasienter</b>	<b>Pris per pasient</b>	<b>Pris for alle pasienter</b>
Rh	1693	5714	9 673 802
Rad	1445	5714	8 256 730
US	1667	4444	7 408 148
Totalt	4805		25 338 680

Tabell 6: Kostnad for 18F- FDG i 2016 (egen NUM statistikk)

### **5.1.3. Lønnskostnader**

For å kunne vurdere hvor mange ansatte og hvilke yrkesgrupper PET- drift krever og hvor store lønnsutgifter de genererer, må vi kjenne logistikk og arbeidsflyt ved et PET- senter.

#### **Arbeidsflyt på PET- senteret:**

Arbeidsflyt er detaljert beskrevet i kapittelet om PET- drift. Det er tydelig at organisasjon av PET drift fra til pasienten ankommer til bildene er beskrevet og sendt til rekvirenten er en prosess med krevende logistikk. For alle de delene av prosessen trengs et velfungerende team.

#### **Arbeidsteam**

Arbeidsteam på PET- senteret er vist i tabell 7. Denne gruppen betales for arbeidet sitt 17 952 270 NOK per år. Lønnsmidler er budsjettet i NUM for leger og

radiografer/bioingeniører. Arbeidstid for leger er 40 timer pr uke (kl. 07.45 – 15.45) og 37,5 timer for tekniskpersonell (kl. 07.45 – 15.15).

<b>Arbeidsteam per sted Dagtid</b>	<b>Lønn pr ansatt</b>	<b>Totalt for alle tre steder</b>
3 overleger (x 3)	928030	8 352 270
2 leger under spes.(x 3)	700 000	4 200 000
4 teknikerne (x 3)	450 000	5 400 000
<b>Totalt (alle yrkesgrupper)</b>	<b>2 078 030</b>	<b>17 952 270</b>

Tabell 7: PET – drift og behov for ansatte på formiddagen på tre steder (KRN-økonomiavdelingen, 2016)

Dersom arbeidstid skulle utvides, ville lønnskostnader øke en del. Alle som skal jobbe ettermiddags- /kveldsskift (kl.15.00 – 23.00), vil koste 40% mer (kvelds/natt tillegg) per år. Det betyr at en radiograf som i utgangspunktet har 450 000 NOK i årslønn, kommer til å tjene ekstra 180 000, LIS 280 000 og overlege 371 212 NOK.

## **5.2. Kan kostnadene reduseres?**

### **(Problemstilling 1)**

#### **Alternativ 1: Bruk av kun den raskeste («nye») skanneren på Ullevål**

Ullevåls skanner er rask. Den er 6 år gammel, men allikevel betrakter vi den, sammenlignet med de to andre 12 år gamle skannere, som ny.

Hvis vi utførte alle undersøkelsene med skanneren på Ullevål, ville driftskostnader endres. Det beregnes at i hverdagen bestiller hvert sted (PET- enhet) 7,6 GBq FDG og betaler 40 000 NOK, mens bestillingen av 11,6 GBq FDG koster 46 500 NOK.

I alternativ 1 gjør vi alle undersøkelsene ved bruk av kun skanneren på Ullevål. For å undersøke samme antall pasienter som i dagens drift når vi bruker tre skannere, er vi nødt til å bestille en stor dose FDG på 11,5 GBq to ganger daglig.

Prisen per pasient for undersøkelsene utført med 18F- FDG ville vært lavere grunnet flere undersøkte pasienter med det samme totale volumet. Tabellen 8 illustrer hva vi kunne spare hvis vi gjorde alle undersøkelsene med denne skanneren.

Sted	Antall pasienter per dag	Volum av 18F-FDG i GBq	Pris per Volum (NOK)	Antall pasienter pr år	Pris pr Pas, (NOK)	Total pris pr år (NOK)
Rh	7	7,6	40 000	1693	5714	9 673 802
Rad	7	7,6	40 000	1445	5714	8 256 730
Us	9	7,6	40 000	1667	4444	7 408 148
<b>Totalt tre steder</b>	<b>23</b>			<b>4805</b>		<b>25 338 680</b>
Alle på US						
dagen og kvelden	12	11,5	46 500	2507	3875	9 714 625
	11	11,5	46 500	2298	4227	9 713 646
<b>Totalt på Us</b>	<b>23</b>			<b>4805</b>		<b>19 428 271</b>
<b>Differanse</b>						<b>5 910 409</b>

Tabell 8: Sammenligning mellom reelle utgifter for FDG i 2016 (tre skannere) og en

hypotetisk situasjon hvis vi brukte kun Ullevåls skanner for alle FDG-undersøkelsene

I alternativ 1 gjør vi alle undersøkelsene ved bruk av kun skanneren på Ullevål. For å undersøke samme antall pasienter som i driften når vi bruker tre skannere, er vi nødt til å bestille en stor dose FDG på 11,5 GBq to ganger daglig.

Hvis vi ser bare på radiofarmakon 18F-FDG, og hvis vi brukte kun Ullevåls skanner, ville kostnaden for FDG blitt redusert med 5 910 409 NOK per år. Kostnaden ville altså reduseres 23% hvis vi brukte kun en rask skanner for alle pasienter i forhold til å bruke to langsomme og en rask skanner.

Alternativ 1 utelukker bruk av skannere som pr i dag leies av NMS. Dette spiller en viktig rolle med tanke på kostnader som betales til NMS for leie, bruk og vedlikehold av skannere.

Dersom vi ikke skulle bruke skannere på Rh og Rad, ville vi redusere kostnader for PET-drift for 18 479 099 NOK, summen som vi hvert år betaler til NMS for leie og bruk av skannere. Skanneren på Ullevål er en gave fra organisasjon «Aktiv mot kreft» og OUS har ingen årlige kostnader for den.

Når det gjelder pasienter, ville de ikke opplevd endringer. Tilbudet ville vært til stedet i den graden den har vært tidligere. Mest sannsynlig kunne vi ikke øke antall undersøkelser pr dag. Tidspunkt for undersøkelse (mulig sendt på ettermiddagen) vil pasientene neppe oppleve som uheldig.

Utfordring med alternativ 1, er at drift og logistikk må endres betydelig. For å kunne undersøke det samme antallet pasienter som vi pleide å gjøre med tre skannere, måtte vi utvide arbeidstid fra 07.00 – 23.00 (Appendiks 12). Maskinen må brukes kontinuerlig i minst 16 timer.

For oppgavene som gjøres på formiddagen er det nødvendig å organisere drift med 5 leger og 4 teknikere.

Dersom PET undersøkelser skulle utføres på ettermiddagen og kvelden, ville vi vært interessert i å redusere lønnskostnader så mye som mulig ved å redusere antall personer som deltar i kveldsarbeidet.

Daglige (formiddags) oppgaver som legene har (diktering og signering av utførte undersøkelser, vurdering av kvalitet av gjennomført PET- undersøkelse, demonstrasjoner av bilder på morgen, MTD møter, vurdering av henvisninger, kontakt med klinikerne, diverse møter som PET-protokollgruppemøte, PET- bildeflytgruppe, PET- undervisning ), ville reduseres til de mest nødvendige (vurdering av bildene og godkjenning av undersøkelsene, og besvare hastepasienter). To leger (en overlege og en lege under spesialisering) vil gjøre disse prioriterte oppgavene.

Antall teknisk personell ville vært uendret. Det må alltid være 4 til stedet for en PET- pasient (Tabell 9).

Hvis PET- drift skulle organiseres på kun et sted (Ullevål) med arbeidstid fra kl.07.00- 23.00. ville vi organisere turnusarbeid. Arbeid på formiddagen (tabell 7) vil ikke kreve noen ekstra lønnsutgifter.

Ettermiddags- og kveldsjobb vil dekkes med ekstra utgifter (kveldstillegg er 40% av årslønn for alle kategorier), vist i tabell 9.

<b>Arbeidsteam på ettermiddagen</b>	<b>Lønn pr ansatt «vanlig» lønn</b>	<b>Lønn pr ansatt kveldstillegg</b>	<b>Totalt (NOK) per år</b>
1 overlege	928 030	371 212	1 299 242
1 lege under spes.	700 000	280 000	980 000
1tekniker 4 teknikerne	450 000	180 000	630 000 3 150 000
<b>Totalt (alle yrkesgrupper)</b>	<b>2 078 030</b>	<b>831 212</b>	<b>5 429 242</b>

Tabell 9: Lønnsutgifter for «kvelds team» (kl.15-23.00) nødvendig for PET- drift

Med ca. 20 leger og 40 teknikerne skulle turnusorganisering ikke vært preget av bemanningsproblemer.

I dag betales et arbeidsteam for utført arbeid på dagstid på tre steder 17 952 270 NOK pr år. I alternativ 1 vil formiddags arbeid koste 2 078 030 NOK. For ettermiddags jobb, hvor antall leger reduseres fra 5 til 2, og når det 4 4 teknikerne til stede, blir lønnsutgifter 5 429 242 NOK pr år. Det betyr at en utvidet PET- driftstid for 8 timer (kl.15- 23) ville produsere ekstralønnsutgifter på 5 429 242 NOK.

Tabell 10 viser sammenligning mellom kostnadene i dagens drift og med drift foreslått i alternativ 1:

	<b>Dagens drift</b>	<b>Alternativ 1</b>
<b>Skannere</b>	Leies av NMS 2 stk Eies av OUS 1 stk	Alt på Ullevåls skanner
<b>Årlige kostnader for skannere</b>	18 479 099	0
<b>Antall undersøkelser pr år</b>	4805	4805
<b>Radiofarmaka, kostnader for FDG pr år</b>	25 338 680	<b>19 428 271</b>
<b>Lønnskostnader dagdrift (til kl.15)</b>	17 952 270	17 952 270
<b>Lønnskostnader ettermiddags- og kveldsdrift</b>	0	5 429 242
<b>Totalt</b>	61 770 049	46 809 783
<b>Differanse</b>		<b>18 960 266</b>

Tabell 10: PET driftskostnader i 2016 sammenlignet med drift foreslått i alternativ 1 (data fra KRN økonomiavdelingen)

Kostander med driftstype foreslått i alternativ 1 er for 18 960 266 NOK lavere i forhold til dagens driftskostnader.

Alternativ 1 har noen ulemper.

Kontinuerlig bruk av skanneren i 18 timer over lengre tid ville slite maskinen. For å kunne holde maskinen gående ville vedlikehold og service vært hyppigere enn i dag. Den største faren og ulempen med alternativ 1 er skannerhavari. I 2016 sto skanneren i 6 dager totalt i hele året og i begynnelsen av 2017 kunne vi ikke bruke skanneren på tre dager. Skanneren kalles «vår nye og raske» i forhold til de to «gamle og trege».

I dag når en av skannere stopper, har vi to andre som brukes for undersøkelse av de pasientene som allerede er injisert. Pasienter som ennå ikke har fått injeksjon, får en ny time, ofte på ettermiddagen samme uke (de fleste er hastepasienter som inngår i pakkeforløpene).

Hvis vi hadde kun en skanner, og hvis vi brukte den kontinuerlig i 16 timer, ville vi ikke hatt rom for «en ekstra kjøring» på ettermiddagen. Privat PET- senter, Aleris, overtar, etter avtalen, noen av våre pasienter, men de har sine pasienter og dermed begrenset mulighet til å hjelpe. Så, ved alternativ 1 foreligger en reel fare for skannerhavari med konsekvensen at pasientene ikke får utført PET- når de trenger den.

Dessuten får vi utgifter for radiofarmakon som ikke blir brukt og som vi ikke får refusjon, hvis undersøkelsen ikke blir utført.

Hvis skanneren ikke brukes 1 dag, betaler vi 190 842 NOK (to FDG- bestillinger for formiddags og kveldsdrift koster 92 000) som vi ikke får brukt. Denne kostanden ville vært til stede uansett, med fordel hvis dosene ble brukt på pasientene. Tapte refusjoner for 23 pasienter som skulle undersøkes med FDG ville være på 97 842 NOK..

PET- drift med en lang arbeidsdag hver dag, ville kreve endringer i produksjon av radiofarmaka. Hvis NMS skulle sørge for kontinuerlig leveranse av 18F i 16 timer, måtte deres drift også endres. Å utføre PET- undersøkelsene på ettermiddagen og kvelden ville, i følge Thor- Audun Saga, lederen for NMS, «kreve to skift og antall ansatte måtte øke med 2-3 personer». GE som kobler 18F og FDG, ville også oppleve det samme behovet for flere ansatte. Hva pris på FDG ville vært i en slik situasjon er ikke diskutert med NMS, men en prisøkning ville ikke være overraskende.

Når det gjelder syklotron, mener Saga, at det ikke ville vært problem å produsere større mengder av 18F. Syklotron er nylig oppgradert og de nye Niobium- targetene har meget god produksjonskapasitet.

### **Alternativ 2: Stenge en av de to gamle (trege) skannere**

Alternativ 2 baseres på å avslutte bruk av en av de skannere vi leier av NMS. Kostnader til NMS ville reduseres for leie og bruk av en skanner, 9 239 550 NOK per år. For å kompensere den stengte skanneren, ville vi utvide PET- drift med 4 timer.

Mest naturlig er å utvide drift på Ullevål som eier skanner og hvor vi ikke betaler verken leie eller bruk av skanneren.



Dessuten er skanneren på Ullevål mer effektiv og vi ville undersøke flere pasienter med samme radioaktivitets volum enn hvis vi brukte den gamle skanneren. Med samme dosen på 7,6 GBq undersøker vi 7 pasienter med den gamle skanneren og 9 med skanneren på Ullevål. Med en ekstraettermiddagsdose, kunne vi utføre 9 undersøkelser til på Ullevål, slik at total antall pasienter ville øke med 2 hver dag. På årsbasis ville det vært 5222 pasienter i forhold dagens antall på 4805.

Arbeidstid for å undersøke ekstra 9 pasienter ville vært til kl.17, dvs. kun to ekstratimer for radiografer/ingeniører og en time for leger. Den tiden passer godt med forskjøvet arbeidstid uten noen som helst ekstraavgifter.

Når det gjelder radiofarmaka, betaler vi mindre per pasient. Dagens drift krever 25 338 680 NOK per år, mens for radiofarmaka i driftsalternativ 2 ville vi brukt 24 490 098.

Det er mulig å kjøpe en mindre «bach» på 5 GBq som kan brukes på 5 pasienter på ettermiddagen. Da ville vi undersøkt samme antall pasienter som om vi bruker tre skannere (dagens drift). Det er to ulemper med denne ordningen, Den ene er at prisen pr «bach» er 34 500 NOK og dose pr pasient på 6900 NOK ville vært høyere enn andre, tidligere beregnede priser med større volum. Dessuten gir det mindre volumet ingen tidsmarginer for forsinkelser (vanskelige pasienter, ekstra avbildning ol.). Mengde av aktiviteten er akkurat nok for injeksjon på 5 pasienter som kommer etter tidsskjema med nøyaktig beregnet tidspunkt for injeksjoner på alle 5 pasienter.

Utrekning for bruk av radiofarmaka i alternativ 2 er påvist i Tabell 11.

Sted	Antall pasienter	Volum av 18F-FDG i GBq	Pris per Volum (NOK)	Antall pasienter pr år	Pris pr pas (NOK)	Total pris pr år (NOK)
Rh	7	7,6	40 000		5714	9 673 802
Rad	7	7,6	40 000		5714	8 256 730
Us	9	7,6	40 000		4444	7 408 148
<b>Totalt antall på 3 steder</b>	<b>23</b>			<b>4805</b>		<b>25 338 680</b>
Rh	7	7,6	40 000		5714	9 673 802
Us	9	7,6	40 000		4444	7 408 148
Us	9	7,6	40 000		4444	7 408 148

<b>Totalt antall på 2 steder</b>	<b>25</b>			<b>5222</b>		<b>24 490 098</b>
<b>Differanse</b>				<b>+ 417</b>		<b>-848 582</b>

Tabell 11: Sammenligning mellom reelle utgifter for FDG i 2016 og en

hypotetisk situasjon hvis vi brukte Ullevåls skanner og en av de to gamle skannere for alle FDG-undersøkelsene

Alternativ 2 med utvidet PET- drift på Ullevål for kun to timer og fremdeles uendret PET- virksomhet med en av de gamle skannere, ville vi totalt undersøkt 417 flere pasienter enn i dag og ville betalt 848 582 NOK mindre for radiofarmaka per år enn vi gjør ved dagens drift. Vi ville ikke hatt noen ekstra lønnsutgifter utgifter sammenlignet med lønnsutgifter i dag.

Med det at vi ville økt antall undersøkelser for 8,7%, ville vi bedret tilbud til pasientene med reduserte kostnader.

Tabell 12 viser sammenligning mellom dagens PET-drift og drift foreslått i alternativ 2:

	<b>Dagens drift</b>	<b>Alternativ 2</b>
Skannere	Leies av NMS 2 stk Eies av OUS 1stk	Leies av NMS 1 stk Skannere på Ullevål 1 stk
Årlige kostnader for skannere	18 479 099	9 239 550
Antall undersøkelser pr år	4805	5222
Radiofarmaka, kostnader for FDG pr år	25 338 680	24 490 098
Lønnskostnader dagstid	17 952 270	17 952 270

Lønnskostnader ettermiddag	0	0
<b>Totalt (NOK)</b>	<b>61 770 049</b>	<b>51 681 918</b>
<b>Differanse</b>		<b>10 088 131</b>

Tabell 12: PET driftskostnader i 2016 sammenlignet med drift foreslått i alternativ 2 (data fra KRN økonomiavdelingen)

Kostander med driftstype foreslått i alternativ 2 er for 10 088 131 NOK lavere i forhold til dagens driftskostnader.

Det er en stor fordel med å bruke to skannere. Dersom den ene skanneren stopper, så kan vi bruke den andre for å fullføre planlagte undersøkelser.

### **Alternativ 3: Avslutte leie av skannere. Kjøpe en ny skanner slik at vi har to raske skannere, en ny og en på Ullevål**

I dette alternativet fortsetter vi drift med å bruke skanneren på Ullevål som sykehuset eier selv og kjøper i tillegg en ny skanner. I 2016 ble det utført i ordinær arbeidstid 4805 undersøkelser med 18F- FDG. Andre radiofarmaka brukes for PET- undersøkelser som utføres per i dag kun på Ullevål (FACBC og flutemetamol) og Radiumhospitalet (Na- fluorid), og kan ikke brukes for vurdering av PET- driftsalternativer.

Når det gjelder utgifter, har dette alternativet i forhold til dagens situasjon, de samme fordelene som alternativ 1. Vi slipper å betale kostnader til NMS. Det betyr at leie og bruk av skannere, utgift på 18 479 099 NOK blir borte, og erstattes med årlig kostnad på 2 602 110 NOK for den nye (forutsetning at levetid er 10 år, rentesats på 4% og at den nye skanneren koster 21 000 000 NOK).

Pga. endret/forbedret tekniske løsninger, vil effektiviteten av den nye skanneren resultere med enda flere utførte undersøkelser i vanlig arbeidstid og med det samme volumet av radioaktivitet som bestilles for skanneren på Ullevål.

Det er svært vanskelig å planlegge nøyaktig drift og antall PET- undersøkelser per år. Driftssituasjon endres hvert år både grunnet interne, men også eksterne årsaker. Bedre intern organisasjon av arbeidsflyt gir oss anledning til å undersøke flere pasienter. Flere nye problemstillinger samt behandlingsprotokoller som krever «baseline PET» (før behandlingen) og etterbehandlings PET, ofte i tillegg PET for terapievalueringen, gjør at aktiviteten stadig øker. To gode kameraer kan takle denne økningen, stipulert antall pasienter i 2017 er 6000.

For å utføre 6000 undersøkelser, må vi regne med forskjøvet arbeidstid på begge steder, antagelig kun 2-3 timer. Dette ville ikke forårsake lønnsendringer, som ville forblitt

17 952 270 NOK årlig. Vi ville heller ikke hatt problemer med å bemanne skannere i det at et arbeidsteam (tredje skanner i dag) er frigjort og kan delta på de to «aktive» stedene.

Tabell 13 illustrer drift med alternativ 3 sammenlignet med dagens drift.

	<b>Dagens drift</b>	<b>Alternativ 3</b>
Skannere	Leies av NMS 2 stk Eies av OUS 1stk	En ny skanner 1 stk Skannere på Ullevål 1 stk
Årlige kostnader for skannere	18 479 099	2 602 110
Antall undersøkelser pr år	4805	5600
Radiofarmaka, kostnader for FDG pr år	25 338 680	24 886 400
Lønnskostnader dag	17 952 270	17 952 270
Lønnskostnader ettermiddag	0	0
<b>Totalt (NOK)</b>	<b>61 770 049</b>	<b>45 440 780</b>

<b>Differanse</b>		<b>16 329 269</b>
-------------------	--	-------------------

Tabell 13: PET driftskostnader i 2016 sammenlignet med drift foreslått i alternativ 3 (data fra KRN økonomiavdelingen)

Ved drift foreslått i alternativ 3 ville kostnadene blitt redusert for 16 329 269 NOK per år i forhold til dagens drift.

En stor fordel med dette alternativet er at vi har to gode maskiner. Sannsynlighet for at den nye skanneren stopper er svært liten. Dersom skanneren på Ullevål skulle stoppe, så har vi den andre, som med utvidet kapasitet, kan brukes så lenge vi trenger den.

#### **Alternativ 4: Bytte skannere på Rh og Rad, å kjøpe to nye skannere og fremdeles bruke skanneren på Ullevål**

Dette alternative med tre gode skannere er en flott løsning for pasienter. Som beskrevet tidligere har vi med dagens drift hatt begrenset PET- kapasitet og medisinsk indikasjon for PET har vært strengt vurdert. Muligheter for økt aktivitet beskrevet i alternativ 3, gjelder også alternativ 4. Alternativet gir oss anledning til å utvidet bruk av PET på flere, i guidelines anbefalte problemstillinger som vi ikke hadde plass til tidligere. Bruk av tre gode skannere, forsikrer at alle som trenger en PET- undersøkelse kommer til å få den. Ventelister kommer til å forsvinne, «baseline» undersøkelser ville blitt rutinemessig fulgt med evaluerings undersøkelser. Pasienter med uklare tilstander ville kunne prioriteres på lik linje som nydiagnostiserte krefttilfeller.

En av de viktigste oppnåelsene med flere skannere, er at forskning ville fått sin plass. Inntil nå var forskning nedprioritert og de fleste av studiene var klinisk arbeid med nye typer for kreftbehandling. Med større kapasitet åpner vi mulighet for å ha forskningstudier.

Vi regner at vi skulle utføre minst 9 undersøkelser på hver maskin (Tabell 14).

Sted	Antall pas pr dag	Volum av 18F-FDG i GBq	Pris per Volum (NOK)	Antall pas pr år	Pris pr pas (NOK)	Total pris pr år (NOK)
Rh gammel skanner	7	7,6	40 000		5714	9 673 802
Rad gammel skann	7	7,6	40 000		5714	8 256 730
Us ny skanner	9	7,6	40 000		4444	7 408 148
<b>Totalt tre steder</b>	<b>23</b>			<b>4805</b>		<b>25 338 680</b>
Rh ny skanner	9	11,5	45 500		3875	
Rad ny skanner	9	11,5	46 500		3875	
Us ny skanner	9	11,5	46 500		3875	
<b>Totalt tre steder</b>	<b>27</b>			<b>6000</b>		<b>23 250 000</b>
<b>Differanse</b>				<b>20%</b>		<b>2 088 680</b>

Tabell 14: Dagens og situasjon med tre raske skannere

I alternativ 4 undersøker utfør vi 20% flere pasienter og betaler 2 088 680 NOK mindre for radiofarmaka enn vi gjør i dag.

Vi ville ha hatt kun drift på dagstid og lønnsutgifter ville vært uendret, 17 952 270 Nok pr år.

Beregnete årlige kostnader for to nye skannere vill vært (2 602 110 x 2) 5 204 220 NOK (avsnitt metode).

Tabell 15 viser sammenligning mellom dagens PET drift og drift i alternativ 4. Det vill blitt betalt 13 727 159 mindre i kostnader i forhold til dagens drift med 20% flere undersøkte pasienter.

	Dagens drift	Alternativ 4
Skannere	Leies av NMS 2 stk Eies av OUS 1 stk	To nye skannere og skanner på Ullevål

Årlige kostnader for skannere	18 479 099	2 602 110 2 602 110
Antall undersøkelser pr år	4805	6000
Radiofarmaka, kostnader for FDG pr år	25 338 680	24 886 400
Lønnskostnader dag	17 952 270	17 952 270
Lønnskostnader ettermiddag	0	0
<b>Totalt (NOK)</b>	<b>61 770 049</b>	<b>48 042 890</b>
<b>Differanse</b>		<b>13 727 159</b>

Tabell 15: PET driftskostnader i 2016 sammenlignet med drift foreslått i alternativ 4 (data fra KRN økonomiavdelingen)

### Lønner det seg å utvide driftstiden framfor å kjøpe flere skannere?

#### (Problemstilling 2)

For å kunne svare på dette spørsmålet, må det gjøres sammenligning mellom tre alternativer.

Tabell 22 viser kostnader som oppstår ved disse aktuelle alternativene.

I alternativ 1 hvor det brukes kun skanneren som OUS eier, er det ingen utgifter for skanner som NUM er forpliktet å betale. I alternativ 3 og 4 regnskapsføres på OUS- nivå en årkostnad på 2 602 110 (alternativ 3) og 5 204 220 NOK (alternativ 4). I det at disse kostandene registreres i den nukleærmedisinske økonomiske rapporten, har alle tre alternativer samme lønnsomhet.

Kontinuerlig bruk av skanneren på Ullevål, og kjøp av større mengde av aktivitet som koster mindre per pasient (Tabell 8) gjør dette alternative mer lønnsom enn alternativ 3 og 4.

I alternativet 1 brukes skanneren til kl.23 og dette genererer lønnsutgifter på 5 429 242 NOK, en utgift som ikke eksisterer i alternativ 3 og 4. Når det gjelder lønnsutgifter er alternativ 3 og 4 mer lønnsomme.

Det mest lønnsomme alternativet er 3 hvor vi bruker skanneren på Ullevål og kjøper en ny skanner.

<b>Kostnader pr år (NOK)</b>	<b>Alternativ 1*</b>	<b>Alternativ 3*</b>	<b>Alternativ 4*</b>
Kostnader for skannere	0	2 602 110	2 602 110 2 602 110
Radiofarmaka	19 428 271	24 886 400	26 664 000
Lønn dag	17 952 270	17 952 270	17 952 270
Lønn kveld	5 429 242	0	0
<b>Totalt</b>	<b>46 809 783</b>	<b>45 440 780</b>	<b>49 820 490</b>

Tabell 22: Kostnader for alternativ 1,3 og 4

\*Alternativ 1: Slutte å leie skannere av NMS. All aktivitet pågår på skanneren OUS eier, lokalisert på Ullevål

\*Alternativ 3: Slutte å leie skannere fra NMS. Kjøpe en ny skanner og fortsette å bruke skanneren på Ullevål

\*Alternativ 4: Slutte å leie skannere fra NMS. Kjøpe to nye skannere og fortsette å bruke skanneren på Ullevål

### 5.3. Inntekter for PET- undersøkelser

#### 1. Vil et annerledes inntektssystem kunne gi et bedre PET- tilbud?

##### (Problemstilling 3)

Som i kapitlet 3, PET- drift, beskrevet, kommer inntektene for PET- undersøkelser fra staten (HELFO), HSØ (rammetilskudd), stykkprisordningen og fra pasientene (egenandel).

##### 5.3.1. Kompensasjon for utgifter knyttet til PET drift



## **Modell 1:**

Modell 1 var svært gunstig for økonomi i nukleærmedisin. Kostnadene for radiofarmaka (pris og transport) var refundert via RTV. En (liten) takst for tidsforbruk samt egenandel fra polikliniske pasienter var tilleggsinntekt.

Modell 1 skapte en økonomisk situasjon hvor NUM i flere år driftet PET med betydelig overskudd. Utgiftene som staten hadde, var både store og uforutsigbare. PET- aktivitet økte fort. Rammebevilgning var også vanskelig å forutse pga. usikkerhet om hvilke stoffer som kom til å bli innført og deres pris.

## **Modell 2:**

Appendiks 6 viser rask vekst av PET- aktivitet ved OUS. Antall PET pasienter økte fra 181 i startåret (2005) til 5226 i 2016.

Med ønske om å få kontroll over PET- virksomheten innførte Helsedirektoratet i juli 2014 et nytt refusjonssystem. Det nye inntektssystemet, innsatsstyrt finansiering (ISF), besto av to deler: HELFO-takst og rammefinansiering.

### **HELFO-refusjon og rammetilskudd**

HELFO-refusjon for en PET undersøkelse i denne modellen ble definert ut fra undersøkelsestype (NCRP-kodeverket) basert på en organdefinert-takst samt en liten sum for prosedyrekoden (tidsforbruk). I modell 2 ble det ikke tatt hensyn til radiofarmakon (Tabell 16)

<b>Prosedyre</b>	<b>Kode</b>	<b>Unik refusjonssats</b>
PET/CT hjerne	AA0AL	4125
PET/CT hjerte	SC0AL	4683

PET/CT hals og thorax	SJ0AL	5223
PET/CT abdomen og bekken	SL0AL	5970
PET/CT skallebasis-lår	ST0AL	5105
PET/CT skalletopp-lår	SV0AL	5970
PET/CT skalletopp-tær	SY0AL	5693

Tabell 16: Takster for PET- undersøkelser innført 01.07.14.

(Kilde: Helsedirektoratet, (15))

Refusjonskrav, som gjaldt alle radiologiske og nukleærmedisinske modaliteter, kunne sendes til HELFO for kun polikliniske pasienter for undersøkelsene som var registrert i RIS/PACS systemet (11).

Tabellen 17 viser hvor mye en PET/CT undersøkelse utført med ulike tracere kostet og hvor høy refusjonstakst var.

<b>Prosedyre</b>	<b>Pris per pasient</b>	<b>Unik refusjons sats (basert på kroppsdel)</b>
PET/CT undersøkelse med FDG	5611 / 6571	4125- 5693
PET/CT undersøkelse med FACBC, skallebasis- lår	18 750	5105
PET/CT undersøkelse med FACBC, hjerne	18 750	4125
PET/CT undersøkelse med DOPA, skallebasis- lår	24 000	5105

Tabell 17: Diskrepansen mellom kostnad og refusjonstakst for PET undersøkelser i modell 2 (Kilde: egen tabell basert på HD- takstsystem)

Kostnader for PET- års aktivitet skulle kompenseres med HELFO, ca. 40%, og rammetilskudd som dekket ca. 60%. Refusjonstakst for dyrere radiofarmaka (FACBC, DOPA) var mindre enn 40%. Tabellen 18 illustrerer dette.

.FACBC, halvkropp	Pris pr us	Refusjon pr pas
91	18 750	5105
Total pr år	1 706 250	464 555

Tabell 18: Utførte PET/CT undersøkelser skallebasis-lår med FACBC i 2014

I modell 2 dekket HELFO- refusjon for en PET/CT undersøkelse med FACBC (skallebasis til lår) 27 % og for en hjerneundersøkelse med FACBC 22% av kostnaden, mens for DOPA var det kun 21%.

Modell 3:

Modell 3 er et takstsystem som ble innført 01.01.16 og er fremdeles i bruk. Forskjellen i forhold til modell 2 er HELFO- takster som i denne modellen var basert på radiofarmaka.

PET- undersøkelser ble kategorisert i 5 grupper (Appendiks 5), (16).

Kategori 1 (FDG og Na- fluorid) fikk en takst på 4254 NOK, mens neste to mest brukte radiofarmaka, flutemetamol og FACBC ble plassert i PET kategori 2 og 3 med takst på 5135 og 5735 NOK. Det dyreste radiofarmakon, DOPA, PET kategori 4, ble refundert med 9001 NOK.

Tabellen 20 med aktivitet fra 2016 viser at det nye takstsystemet er ikke gunstig for dyre stoffer, men tapet var mindre enn i modell 2.

PET kategori	Antall undersøkelser per år	Pris pr pas	Total pris per år	Refusjon per pas	Total refusjon per år
<b>PET1</b> FDG	4559	6091	<b>27 768 869</b>	4252	<b>19 384 868</b>
<b>PET 1</b> Na- fluorid	1117	7000	<b>7 819 000</b>	4252	<b>4 749 484</b>
<b>PET 2</b> Flutemetamol	109	12500	<b>1 362 500</b>	5161	<b>562 549</b>
<b>PET 3</b> FACBC	191	18750	<b>3 581 250</b>	5735	<b>1 095 385</b>
<b>PET 4</b> DOPA	4	24000	<b>96 000</b>	9001	<b>36 004</b>
<b>Total pr år for all aktiv.</b>	6486		<b>40 627 619</b>		<b>25 828 290</b>

Tabell 20: PET aktivitet i Oslo universitetssykehus i 2016 (egen NUM statistikk)

Ikke tilstrekkelig dekning for flere stoffer med refusjoner, krever høyere rammetilskudd eller endring i takstsystemet som skal være i takt med bestemmelsen at refusjon skal dekke 40% av utgiftene (i 2017 dekker HELFO 50% med takster).

### 5.3.2. Stykkpris for en PET- undersøkelse

Stykkpris er ordning som OUS og HSØ har innført ved etablering av PET ved OUS og er en viktig inntekt for NUM, egentlig for Klinikken som disponerer med disse midlene.

Helseforetakene betaler PET- undersøkelse ved OUS for polikliniske pasienter som ikke hører til OUS-nedslagsområdet (kapittel 3, PET- drift). I kapittel «Metode» er det beskrevet hvordan stykkprisnivå hvert år bestemmes.

Ingen radiologiske modaliteter i OUS har denne ordningen.

Hva betyr stykkpris for NUM- økonomi, kan man se ut fra tabellen 21. Av alle polikliniske pasienter undersøkt i 2016, var 87% stykkprisbetalende. Det var kun 13% som hører til OUS nedslagsområde.

<b>Pas geografisk tilhørighet (bosted)</b>	<b>Antall</b>	<b>% av hele antallet for 2016</b>
OUS (nedslagsområde)	598	13
HSØ	3899	84
Andre HF	131	3
<b>Totalt</b>	<b>4628</b>	<b>100</b>

Tabell 21: alle polikliniske PET pasienter i OUS i 2016 (LIS OUS rapport)

### 5.3.3.Egenandel

Egenandel er penger som pasientene betaler og som regnes som inntekt. Dette faktureres på Klinikkens driftskostnadssted.

## 5.4. Aktører og pengestrøm

PET- virksomhet i Norge startet i 2006. Det var flere aktører som ble involvert i PET-etableringen og relasjonene, spesielt de økonomiske, mellom disse har ikke vært helt definert og slett ikke lett å forstå.

Nukleærmedisinsk avdeling utfører PET- undersøkelsene, OUS eier virksomheten, HSØ bevilger penger som rammetilskudd, Staten betaler refusjonstakster og Helsedirektoratet bestemmer refusjonssystem. På den andre siden er NMS og GE som produserer radiofarmaka

og har en monopolrolle når det gjelder prissetting. NMS bestemmer også kostnader til skannere på Rh og Rad.

HSØ har en viktig rolle og deltar aktivt i PET aktivitet i hele regionen. I 2015 er det utarbeidet en rapport som handler om hvordan PET skal etableres i flere sykehus i HSØ (17). Rammetilskudd til OUS ble i 2016 redusert for 1 800 000 NOK, Denne summen skulle være tilsvarende kostnadene for antall pasienter som ble undersøkt andre steder enn OUS. I kapitlet Diskusjon drøftes mer PET- situasjon regionalt i HSØ i forhold til PET- aktivitet i OUS.

I kapitlet Diskusjon drøftes muligheter for en endret PET- organisasjon slik at relasjon mellom aktørene blir mer produktiv med tanke på driftsresultater. Positive resultater fører til faglig utvikling (innføring av nye tracere og metoder). Dette vil i seg selv betyr bedre tilbud til pasientene som trenger denne typen helsetjeneste.

## **Kapittel 6. Diskusjon**

En oppnådd økonomisk balanse ansees i helsesektoren som et positivt regnskapsresultat. Vi i nukleærmedisin er opptatt av å oppnå PET- driftsbalanse for å kunne bedre tilbud, dvs. øke effektivitet, innføre nye PET- tracere og utvide bruk av PET på flere medisinske problemstillinger.

Litteratursøk om PET- drift har vist at det ikke er lett å sammenligne drift på PET-senteret ved OUS med drift på andre steder. Måten vi drifter PET på baseres på bruk av skannere som leies av NMS og kjøp av radiofarmaka fra NMS/GE.

Kostnader på PET- senteret ved OUS er annerledes i dag enn f.eks. drift som Dahr i sitt arbeid fra 2008 beskriver (18). Han har sett på PET- drift på Rikshospitalet og Radiumhospitalet og blant annet skrevet om ressursbruk, maskintid og maskinkapasitet. På den tiden var det kun et begrenset tall overleger (Dahr skriver 3) som drev med PET. Kompetansemangel har hindret effektiviteten. Maskinkapasitet var ikke fullt utnyttet. Derfor var kostnadene annerledes og kan ikke direkte sammenlignes med dagens drift.

I sin masteroppgave fra 2003 hvor han gjør en kostnadsanalyse av PET som modalitet, skriver Fjeld (19) om kostnader som kan være aktuelle for PET- drift. Hans arbeid er skrevet før PET som modalitet ble etablert i Norge og er basert på en teoretisk antagelse om antall pasienter, pris på PET- maskin, bruk av radiofarmaka uten sikre tall. Hans antagelser er ikke i samsvar med dagens driftssituasjon. Derfor kan heller ikke resultater fra hans arbeid, selv om det er en kostnadsanalyse av PET- drift, sammenlignes med resultater i denne oppgaven.

De fleste artikler fra PUBmed (20) skriver om PET- kostnader i forhold til ulike problemstillinger hvor PET- funn bidrar til endringer i både utredningen og behandlingen. Dette er ikke tema for denne oppgaven.

Sammenligning av kostander ved PET og andre bildediagnostiske metoder er tema i flere artikler (21). Dette er heller ikke relevant for denne oppgaven.

Noen artikler er opptatt av helsetjenester i ulike land hvor PET finansieres på forskjellige måter. De fleste land har en stor andel av privat virksomhet som ikke kan sammenlignes med det norske helsesystemet (22).

En omfattende rapport fra Kunnskapssenteret fra 2008(23), handler om bruk av PET og videre utvikling. Det er bekreftet at PET er en av modalitetene som utvikler seg raskt, og derfor er det meget viktig å analysere både medisinske, men også økonomiske aspekter av utbredelse av en så pass dyr, krevende, men en meget nyttig metode.

Spørsmål om dagens PET- drift er godt nok organisert for å gi den beste tjenesten for ressursene til pasientene, er drøftet gjennom tre problemstillinger:

1. Er det mulig å oppnå kostnadsreduksjon ved en annen organisasjons form av PET- drift enn den som eksisterer i dag?
2. Lønner det seg å utvide driftstiden framfor å kjøpe flere skannere? Fordeler og ulemper.
3. Fordeler og ulemper med dagens finansieringssystem. Vil et annet inntektssystem kunne gi et bedre PET- tilbud?

**Diskusjon om hvordan kostnadene kan reduseres (problemstilling 1).**

## **6.1. Kostnadene knyttet til PET-drift (skannere, radiofarmaka, lønn)**

NUM betaler for leie, bruk og service for 2 PET/CT kameraer til NMS 18 479 099 NOK per år og 25 338 680 NOK (2016) til GE/NMS for radiofarmaka.

Radiofarmakon, 18F-FDG, som i 2016 ble brukt for 92% av alle PET- undersøkelsene (Appendiks 6), kjøpes av NMS/GE. NMS/GE er den eneste godkjente radiofarmaka- produsenten med salgslisens i Norge. Brukere av FDG kan ikke påvirke prisen. Det er kjent at monopolvirksomhet har ingen rom for forhandling (24, 25).

Kostnadene for skannere og radiofarmaka har ikke vesentlig endret seg i løpet av 12 år. Det synes ikke at strategisk økonomisk styring (26) har hatt sin plass i styring av PET- drift. Det er usikkert hvordan OUS som eier 70% av aksjene i NMS, kan etablere bedre styring av NMS som fungerer som et uavhengig aksjeselskapet.

Kunne OUS (NUM) og NMS/GE allikevel etablere en relasjon som åpner for prisforhandling? Import av FDG og andre stoffer er et alternativ for konkurranse som kunne føre til prisreduksjon. Ved tilfelle da FDG i 2016 ble importert fra Finland, var prisen ikke betydelig høyere selv om det gjaldt både stoffpris og transport (Appendiks 4). Det ble betalt 46 000 NOK for 11,5 GBq, den samme prisen vi betaler for samme mengde fra NMS.

Allikevel er problemer med transport alt for stor risiko for hverdags drift, at man heller velger å forholde seg til en produsent som geografisk ligger nært OUS (syklotron er lokalisert på Rikshospitalet).

Hvis vi reduserte utgifter til skannere og radiofarmaka, kunne disse sparte midlene investeres i nye metoder og forskning, noe som vil gagne våre pasienter og vitenskapelig fremgang.

Kostnadskontroll og kostnadseffektivitet (8) s.51,(27) er indikatorer som er viktige for problemstilling 1. Seksjon for nukleærmedisin som utfører PET- undersøkelsene, har styring over aktivitetsfrekvens. Ut fra bemanning og problemstillinger bestemmes antall pasienter per dag. Ut fra resultatene driver vi kostnadseffektiv drift. Vi undersøker så mange pasienter som tekniske ferdigheter på kamera tillater. Dessverre har vi ingen kostnadskontroll over utgifter for skannere og radiofarmaka.

Ved sammenligning av dagens drift og drift i mulige alternativer, viser resultatene at kostnadene kan reduseres på forskjellige måter. Driften ved en annen organisasjon kan bli billigere uten at kvalitet og kvantitet av tjenesten minsker.



### **Alternativ 1: Fordeler og ulemper ved å bruke kun skanneren på Ullevål**

Resultatene i tabell 10 viser at kostnadene, ved bruk av kun skanneren som OUS eier, ville blitt redusert med 18 479 099 NOK. Denne reduksjon ville vært av stor betydning for avdelingens og klinikkens økonomi, som i dette tilfelle oppleves som felles. Ut fra informasjon (samtale med økonomiavdelingen og juridisk seksjon ved OUS) har OUS, til tross for 70 % eierskap, ingen økonomisk gevinst av inntekter som NMS genererer ved å få betaling for leie og bruk av skannere. Ved kostnadsreduksjon kunne sparte midlene brukes på andre, alternative tiltak i klinikken eller OUS.

Når det gjelder HSØ, er den største gevinsten at PET utføres slik at befolkning får den undersøkelsen som de trenger. HSØ bestemmer rammebevilgning som skal dekke 50% av kostnadene . HSØ har ingen rolle når det gjelder kostnader for PET- drift.

Fra samfunnsøkonomisk perspektiv regnes PET- virksomhet som en del av helsetjenester som har en stor betydning for pasientene, kanskje i noe større grad enn andre bildemodaliteter med tanke på nøyaktig kartlegging av sykdommens utbredelse. PET bidrar altså med å forebygge unødvendig bruk av midlene som kanskje ville blitt brukt for utredning og behandling hvis PET ikke ble utført.

Det er kjent at skannere (tekniske ferdigheter som bestemmer hastighet) påvirker også utgifter knyttet til innkjøp av radiofarmaka. PET- drift er en spesifikk virksomhet hvor tidskomponent spiller en meget viktig rolle (avsnitt 1.3.). Jo raskere skannere, desto bedre driftsresultater oppnås (antall pasienter per volum), tabell 14.

FDG- volumet på 7,6 GBq som betales 40 000 NOK, brukes på 7 pasienter på de to gamle skannere på Rh og Rad og på 9 pasienter på skanneren på Ullevål. Tabell 5 viser FDG pris per pasient, 4444 NOK på Ullevål og 5714 NOK på Rad/RH.

Hoff (8) s.44 snakker om indre effektivitet som er forholdene innen for en organisasjon som påvirker drift. Indre effektiviteten ved PET- drift er avhengig av arbeidsteam og kamera-hastighet. Høyere indre effektivitet betyr mindre kostnader for radiofarmaka.

Hvis vi skulle bruke kun skanneren på Ullevål, og hvis vi skulle undersøke like mange pasienter som vi gjorde på Rad og Rh, så vil vi brukt mindre mengde av aktivitet (raskere avbildning). Totalt ville vi betale 19 428 271 NOK for radiofarmaka i forhold til 25 338 680 NOK som vi betaler i dagens drift. Det betyr at årskostnadene for radiofarmaka ville blitt redusert med 5 910 409 NOK, dvs. 23% . Denne reduksjonen ville påvirke NUM- økonomi på samme måte som reduksjon for skannerleie. Mulighet for alternative tiltak vil åpnes.

Lønnskostnadene i alternativ 1 ville øke for 5 429 242 NOK, summen vi måtte betale til et arbeidsteam for kveldsarbeid i tillegg deres vanlige lønn (s.37, om hvordan kveldstillegg beregnes).

Totalt kostnader for dagens drift per år er 61 774 854, mens kostnader i driftsalternativ 1 ville vært 46 809 783 NOK. Med alternativ 1 ville vi redusere de årlige kostandene med 18 960 266 NOK (30%).

Ulempen ved alternativ 1 hvor vi bruker kun en skanner, er driftssårbarhet. Vi risikerer at noen pasienter, ved havari, ikke kunne få undersøkelse når de trengte den. Den viktigste konsekvensen er (negativ) effekt på pasientens helse. Pasienten som har ikke kjent spredning, og som kunne oppdages med planlagt PET-undersøkelse, risikerer en operasjon som kanskje ikke ville blitt aktuelt hvis man viste om sykdommens forløp (spredning). Man ville kanskje brukt en annen type behandling. PET funn kunne endre behandlingsmåte og livskvalitet ville vært annerledes dersom pasienten ikke ble operert. Lindrende behandling er et bedre tiltak for livskvaliteten for noen pasienter med langkommet sykdom enn operasjon.

Operativ behandling som kreftpasientene får, er ofte omfattende. Det investeres store ressurser (personell og utstyr) for gjennomføring. Det betyr at en ikke utført PET-undersøkelse ville kunne ha økonomiske konsekvenser på forskjellige nivåer inkludert samfunnet og staten.

Når det gjelder nukleærmedisin, forårsaker en planlagt, men ikke utført PET- undersøkelse et økonomisk tap. I slike tilfeller som havari, betaler vi radiofarmaka for planlagte undersøkelser, men aktivitet «dør ut» uten at vi bruker den. Når vi ikke gjennomfører undersøkelser, får vi heller ikke refusjon fra HELFO. Totalt tap for en dag når drift er planlagt, men ikke gjennomført er 190 842 NOK.

En annen ulempe ved å bruke kun en skanner er utgiftene for vedlikehold og evt. reparasjon. Hvis maskinen hver dag skulle brukes på ettermiddagen og kvelden, ville behov for vedlikehold vært høyere enn i dag og sannsynligheten for havari ville øke. Selv om denne kostnaden ikke ville gått på NUM-, mens OUS- budsjettet (MTU avdelingen), oppleves en slik situasjon som meget ugunstig, også for nukleærmedisin. Hyppigere vedlikehold krever ekstratid for å rekke å undersøke pasienter som trenger PET. Når maskinen ellers brukes til kl.23, er det vanskelig å finne tidsrom for «ekstrakjøring». Situasjon når havari skjer og konsekvenser er beskrevet over.

Hvordan ville personalet reagert på innføringen av kveldsskift? Ville dette ført til at noen ønsket å bytte jobb? Jeg har ikke intervjuet noen og kan ikke diskutere en slik arbeidssituasjon nærmere.

Lang drifts dag fra morgen til kl.23 ville kreve større produksjon av 18F og FDG. For å kunne dekke to skift og to produksjonsrunder, måtte NMS ansette nye arbeidere. Dette ville høyt sannsynlig påvirke prisnivå på 18F-FDG. Det trengs kunnskap om produksjonsteknologi for å kunne anta hvilke prisendringer kan forventes.

### **Alternativ 2: Bruke en skanner som leies av NMS og egen skanner på Ullevål**

Ved å slutte å leie en skanner fra NMS, på Radiumhospitalet eller Rikshospitalet, ville årlige kostnader reduseres med 9 239 550 NOK. I det at skanneren på Ullevål er nyere og raskere, ville det vært naturlig å bruke den for å erstatte aktiviteten som var på den stengte skanneren.

Tabell 11 viser at totalt antall pasienter undersøkt per år med 18F- FDG ville vært 5222. Det er en økning på 8,9 % i forhold til dagens antall (4805, tall fra 2016). Tilbudet ville altså i en viss grad blitt bedre. Vi ville klart pakkeforløpene og alle tilstander som krever en rask utredning, men vi kunne ikke forvente en betydelig aktivitetsøkning.

Når det gjelder radiofarmaka er det slik at, selv om vi undersøker flere pasienter (8,9%), ville kostnaden for FDG blitt redusert fra 25 338 680 til 24 490 098. Radiofarmaka ville koste 848 582 NOK mindre enn i dag (Tab 11).

I dette alternativet økes drift med to timer. Arbeidstid blir forskjøvet. Lønnsutgiftene forblir de samme.

En økt aktivitet ville ikke forårsake økt FDG- produksjon. For to timers utvidet arbeidstid kunne vi få radioaktivitet i vanlig tid slik at NMS vil mest sannsynlig ikke endre pris på FDG.

Totale utgifter som i dag er på 61 770 049 vil i alternativ 2 reduseres til 51 681 918, en reduksjon på 10 088 131 (16%).

Det foreligger, bortsett fra at den ene skanneren er leid, ingen store ulemper med alternativ 2. En relativ ulempe er at pasienter som ellers ville blitt undersøkt på Radiumhospitalet (forutsetning at vi slutter å leie skanneren på dette stedet), ville vært nødt til å møte på de to andre stedene. For polikliniske pasienten ville det ikke spilt stor rolle. Inneliggende pasienter måtte transporteres med ambulanse.

Ved havari, kunne man utvide arbeidstid på det andre stedet og unngå problemet med manglende mulighet for utføring av PET- undersøkelser.

### **Alternativ 3: Avslutte leie av skannere. Kjøpe en ny skanner slik at vi har to raske skannere; en ny og en på Ullevål**

I dette alternativet avslutter vi å leie skannerne og dermed reduseres årskostnadene med 18 479 099 NOK. Ny skanner koster 21 000 000 NOK og beregnet årlig kostnad vil være 2 602 110 NOK gitt at skanneren lever i 10 år og at rentesats på 4% (kapittel 4, Metode). Denne årskostnaden ville regnskapsførers på OUS- nivå.

Nye skannere har gode tekniske løsninger, og effektiviteten av den nye skanneren ville vært lik eller enda bedre enn skanneren på Ullevål. Bruk av to raske skannere ville resultert i enda flere utførte undersøkelser med samme aktivitetsvolum. For 5600 pasienter, som vi stipulerte skulle undersøkes i 2017, ville vi brukt 24 886 400 NOK for FDG. Sammenlignet med årlig

utgift for radiofarmaka i dag på 25 338 080 NOK, ville vi, til tross for flere utførte undersøkelser, redusere denne kostnaden for 451 680 NOK (Tabell 13).

Forskjøvet arbeidstid på begge stedene grunnet utvidet drift, ville ikke forårsake lønnsendringer. De ville forblitt 17 952 270 NOK årlig. Vi ville heller ikke hatt problemer med å bemanne skannerne i det at et arbeidsteam (tredje skanner i dag) er frigjort og kan delta på de to «aktive» stedene.

Totale kostnader i alternativ 3 i forhold til dagens drift ville blitt redusert fra 61 770 049 til 45 440 780, dvs. en reduksjon på 16 329 269 NOK (26%).

Relativ ulempe ved havari er den samme som i alternativet 2. Bruk av to skannere gjør at havari takles lettere.

#### **Alternativ 4: Ingen leide skannere. OUS kjøper to nye skannere og fortsetter å bruke skanneren på Ullevål**

Dette alternativet forutser at vi skulle slutte å leie skannere fra NMS og årlige kostnader ville reduseres med 18 479 099 NOK. Ved innkjøp av to nye skannere som koster 21 000 000 NOK per skanner, ville OUS regnskapsføre en årskostnad på 2 602 110 NOK per skanner, dvs. 5 204 220 NOK for to skannere.

Med tre raske skannere ville vi øke PET- aktivitet med ca. 20% (Tabell 14).

Totale utgifter per år ville i alternativ 4 ville vært 49 820 490 NOK. Sammenlignet med årsutgifter som vi i dag har, 61 770 049, ville totale kostnadene reduseres med 11 949 559 NOK (22%).

Den største fordel er at alle pasienter som trenger PET ikke bare under utredningen, men også i oppfølgingen, noe vi ikke kan tilby i dag, ville fått undersøkelse på det tidspunktet som sykdomsforløpet krever.

Økt aktivitet ville ikke kreve flere teknikere som skulle utføre undersøkelsene.

Legene som beskriver undersøkelsene, ville derimot oppleve større press i det daglige arbeidet. Det å rekke å gjøre ferdig undersøkelsene før multidisiplinære møter, er allerede en stor utfordring for legestaben. Dette alternativet krever sannsynlig nye ansettelser, som fra NUM sitt ståsted oppleves som en økonomisk ulempe.

Innkjøp at to nye skannere som OUS skaffer midler til og vedlikehold av alle tre skannere som ikke faller under NUM ansvar, gjør at alternativ 4 fra nukleærmedisinsk perspektiv oppleves som et gunstig tiltak.

Resultatene som er påvist i tabellene viser at dagens drift koster mer enn drift foreslått i de 4 alternative løsninger. Det er et åpent spørsmål hvordan OUS skal oppnå en større innflytelse på NMS- aktivitet.

### **Lønner det seg å utvide driftstiden framfor å kjøpe flere skannere? (Problemstilling 2)**

I kapitlet Resultater ble det gjort sammenligning mellom alternativene som er relevante for problemstilling 2. Aktuelle alternativer er 1 hvor vi har lang driftsdag til kl.23, alternativ 3 og 4 hvor det er foreslått innkjøp av nye kameraer, 1 i alternativ 3 og 2 i alternativ 4.

Resultatene påvist i tabell 22 viser at, når det gjelder skannere, ville alle tre alternativer hatt samme lønnsomhet. Nye skannere i alternativ 3 og 4 betales av OUS. Nukleærmedisin ville ikke hatt noen utgifter for nye skannere. Årskostnaden ville blitt regnskapsført på OUS-nivå. Denne verdien er tatt i beregningene ved drøfting av mulige alternativer for ny organisasjon. Selv om jeg har fokus på nukleærmedisinsk perspektiv, er NUM sitt perspektiv en del av større, bedriftens perspektiv (OUS), og enda viktigere, samfunnets perspektiv. Derfor kan de alternativene ikke sees isolert kun fra NUM ståsted, men må drøftes ut fra flere perspektiver (NUM, OUS, pasienter)

Når det gjelder utgifter for radiofarmaka, gjør kontinuerlig bruk av skanneren på Ullevål, og kjøp av større mengde av aktivitet som koster mindre (tabell 8 ) alternativ 1 mer lønnsom enn alternativ 3 og 4.

I alternativet 1 brukes skanneren til kl.23 og dette genererer lønnsutgifter på 2 909 242 NOK, en utgift som ikke eksisterer i alternativ 3 og 4. Når det gjelder lønnsutgifter er alternativ 3 og 4 mer lønnsomme.

Totale årskostnader i alternativ 1 er beregnet på 46 200 192 NOK, i alternativ 3 på 45 440 780 NOK mens i alternativ 4 på 49 820 490 NOK. Det betyr at det lønner seg mer å kjøpe en ny skanner enn å forlenge driftstid. Resultatene viser også at det er mer lønnsomt å bruke to skannere (en nykjøpt og en fra tidligere) med to timers forlenget driftstid enn å kjøpe to nye skannere og fortsette å bruke enn skanner vi hadde fra før.

## **6.2. Hvordan har finansieringsmodeller påvirket PET- inntekter og NUM- økonomi?**

### **Ble tilbudet til pasientene endret?**

Finansiering av medisinske tjenester i Norge har vært gjennom flere år basert på rammetilskudd, RTV- og HELFO- refusjoner, stykkpris beregnet ut fra diverse refusjonsordninger, øremerkede midler for driftstilskudd (25).

Inntekter ved utførte PET-undersøkelse genereres fra 3 kilder:

1. Refusjonstakster og rammebevilgning
2. Stykkpris
3. Egenandel

1. Finansierings modeller

I kapittelet «Resultater» er det påvist at ulike finansieringsmodeller har påvirket NUM økonomi på forskjellige måter.

## **Modell 1**

I modell 1 var alle kostnader, tom. de for dyre radiofarmaka importert fra Danmark (18F-DOPA), dekket via RTV refusjoner.

PET- som modalitet var nyttig både for pasienten og for samfunnet (21). Pasienten ble utredet og sykdomsbilde kartlagt slik at klinikerne kunne gå direkte på den riktige behandlingen. Samfunnet ble spart unødvendig bruk av midler som en bredere utredning ville krevd. Pasientene ble i mange tilfeller fortere arbeidsfør. Pasienter med en langt kommet sykdom, kunne spares videre utredning. Ut fra sykdomskartleggingen kunne det brukes behandling som tok hensyn til kvaliteten av det livet de hadde igjen.

All genererte overskudd ble ført i klinikkens regnskap. Overskuddet ble brukt i deler av klinikken som var driftet med underskudd.

Det er ikke lett å fremstille i kronebeløp gevinsten som nukleærmedisin opplevde da PET-drift produserte et stort overskudd. I løpet av de første årene fikk vi 4 overlegestillinger som skulle forsterke PET- arbeidsteam. I arbeidet til Dahr (18) jobbet tre overleger på PET-senteret. Vi har klart å øke antall leger slik at både overlegene og leger under spesialisering fikk anledning til å lære og jobbe med PET.

Modell 1 var gunstig for forskere. Det ble etablert flere kliniske studier som i sine protokoller inkluderte PET som en ny bildemodalitet.

NUM (Klinikken) hadde balansert økonomi. Den største belastningen i dette refusjonssystemet hadde Staten (RTV var en del av Helsedirektoratet). Raskt vekst av aktivitet krevde økt bevilgning til PET- drift. For HSØ og staten som trengte forutsigbarhet for realisering av tiltak som kunne gi best måloppnåelse, ble PET- utgifter et problem. Manglende oversikt over PET- økonomi svekket prioriteringsmuligheter og vurdering av ressursfordelingen. Ny finansieringsmodell måtte til.

## **Modell 2**

Verken HSØ eller Staten ønsket uforutsigbar virksomhet hvor ressursfordeling var usikker.



Innsatsstyrtefinansiering med HELFO- refusjon og rammetilskudd som allerede siden 1997 var i bruk for andre bildemodaliteter, ble innført for PET- virksomhet i juli 2014.

HELFO- takster for nukleærmedisin ble organkodebasert (Tabell 16). I denne modellen ble det ikke tatt hensyn til bruk av ulike tracere. Utgifter for FDG var dekket i tilstrekkelig grad. Men refusjonstakst som skulle dekke 40% av kostnaden for radiofarmakon, var for lav for dyrere stoffer. Tabell 17 viser at kostnad for FACBC, stoff som brukes mye og som var importert fra Sverige, og for F-DOPA, stoffet som ble importert fra Danmark, dekket kun 22% av hele kostnaden.

Rammebevilgning skulle dekke 60% av kostnadene. Stipulert antall undersøkelser for et aktuelt år kunne ikke baseres på antall undersøkelser i året før. Aktivitet økte fort og var høyere enn i en tidligere periode.

Refusjonstakst for FDG som fremdeles var det mest brukte PET- stoffet var 5105 NOK, mens kostnaden per pasient var 6091NOK. Det betyr at refusjon dekket 80% av kostnaden. I 2014 da systemet ble innført, fikk ikke nukleærmedisin rammetilskudd, slik at det ble produsert et underskudd på 3 439 168 NOK.

Tilbudet for FDG- undersøkelser ble ikke påvirket. Medisinsk indikasjon var brukt for vurdering av nødvendighet for en PET- undersøkelse. Men tilbudet ble endret for pasientene som trengte FACBC og F-DOPA. En stor del pasienter med prostatakreft trenger i en fase av sykdomsforløp, PET- undersøkelse med FACBC. Takst for FACBC dekket i 2014 kun 22 % av den totale kostnaden (Tabell18). Antall undersøkelser ble begrenset til 200 per år, mens behovet var større.

I sin artikkel «Soft budget constrain», beskriver Kornai (28) hvordan sykehusdrift styres når økonomiske forhold ikke er gunstige og om ulike interesser som de involverte i sykehusdrift har. Han skriver at pasientene (deres organisasjoner) gjør alt for å presse regjeringen til å bruke mer penger på helse. Lignende interesser har også leger som har direkte kontakt med pasienter. Når det gjelder PET- drift, kan man se et lignende mønster. Våre pasienter og leger som direkte jobber med PET, ønsker å bruke metoder og radiofarmaka som diverse sykdomstilstander krever uansett hvor mye innføring av metodene og drift koster.

I følge Kornai drives i mange land drift på medisinsk indikasjon og til tross for et økonomisk underskudd. Ledelsen på nukleærmedisin er meget engasjert og tar hensyn til dette prinsippet. Allikevel, bruker også noen av prinsipper i strategisk økonomisk styring (1, 26): rasjonalitet, prioritering og offerprinsipp. De fleste undersøkelser gjøres ved bruk av FDG. For dette

stoffet dekker refusjon kostnader. Leveranse for F-DOPA var ofte forsinket og i stedet for 4 pasienter undersøkte vi flere ganger kun 2 pasienter. Med refusjon som dekket kun 21 % av kostnaden med vanlig pris, og nesten doblet pris per pasient ved forsinkelse, ble det bestemt at vi ikke skulle ha dette tilbudet lenger. Pasientene som trengte denne undersøkelsen, ble sendt til utlandet. Kostnaden for reise, opphold og avbildning var lavere enn det som vi måtte ha for avbildning. Disse utgiftene som påløp ved å sende pasienten til utlandet gikk på OUS-budsjett (OUS Utenlandskkontor).

De fleste av pasientene opplevde ingen konsekvenser ved innføring av denne modellen. Den lille gruppen som måtte sendes til utlandet for en F-DOPA undersøkelse, har nok opplevd forskjell. En del pasienter som skulle ha FACBC- undersøkelse, ble sendt til Aleris, privat PET-senter som utfører inntil 750 PET- undersøkelser (FDG og FACBC) mot HELFO-refusjon.

Modell 2 hemmet forskning. Kliniske studier som inkluderte PET krevde bruk av ulike stoffer. Differanse mellom refusjon og kostnad var stor for noen av de brukte stoffene slik at nukleærmedisin, som sto for betaling av stoffet, i noen tilfeller, måtte stoppe prosjektdeltagelse. En del prosjekter endret sine protokoller og ekskluderte PET.

Denne modellen tok heller ikke hensyn til brukt tid for en PET- undersøkelse. Bruk av tiden på lange undersøkelser ble ikke kompensert.

### **Modell 3**

I januar 2016 ble refusjonssystem endret igjen. Helsedirektoratet har innført nye takster for PET- undersøkelsene, denne gangen basert på PET- kategorier (radiofarmaka), tabell 20. Dette takstsystemet er fremdeles i bruk.

Den laveste refusjon var for det mest brukte stoffet, FDG, på 4252 NOK per undersøkelse.

Modell 3 kompenserte i en større grad kostnader enn modell 2, men denne har heller ikke skapt i noe særlig grad en balansert økonomi.

Alle ulempene nevnt i modell 2 er fremdeles til stede etter innføring av modell 3. refusjonstakster dekket ikke nok kostnadene for dyre stoffer. Innføring av nye stoffer som

koster mer enn refusjon og ramme dekker, oppleves som problematisk. Med så stort fokus på økonomi, oppleves situasjon som vanskelig. Det er vanskelig å starte innføring av nye metoder som forutsetter bruk av ulike radiofarmaka når vi vet at refusjonstakster ikke dekker 40% av kostnaden.

Rammetilskudd og HELFO er ment til å dekke 100% av kostanden for radiofarmaka. I realiteten dekker ikke HELFO- refusjon 40% av prisen for de dyre radiofarmaka (Tabell 20). Rammetilskudd bestemmes etter totalt antall undersøkelser uten at det tas hensyn til ulike typer stoffer som har forskjellige priser. Et slikt system kan lett føre til underskudd. Mer stabil og forutsigbar økonomisk situasjon for alle aktører (NUM, HELFO og HSØ) ville være hvis HELFO- takstene dekket hele kostnaden. Dette ville også være motiverende for videre utvikling og innføring av nye radioaktive stoffer.

I sin artikkel om økonomisk styring av sykehusene (25) skriver Pettersen at vanligvis løses problem med nasjonaltakster som ikke dekker kostnadene på to måter. Den ene er at sykehuset velger et tilbud bevist selv om det fører til budsjettunderskudd. I realiteten er avdelingen ikke mindre produktiv. Denne situasjon på mange måter gjenspeiler PET- drift. PET- funn gjør utredning og behandling mer målrettet og ofte mindre kostbart, sparer samfunnet en del ressurser og midler, mens nukleærmedisin opplever et økonomisk underskudd.

Et annet alternativ, i følge Pettersen, er å velge bort ressurskrevende undersøkelser. Dette skjer på bekostning av pasientene. Eksempel om F-DOPA er illustrasjon for en slik situasjon. Ut fra erfaring fra andre land, skriver Pettersen, øker effektivitet hvis refusjoner lages ut fra faktiske kostnader.

## **2. Stykkprisordning**

Stykkpris for en utført PET- undersøkelse, som kompensasjon for utgifter PET- drift krever, er en spesiell ordning laget for OUS. Andre PET- sentra er ikke finansiert på den måten. Denne prisen som eksisterer uavhengig andre finansieringskilder, har i første årene bidratt til generering av et betydelig overskudd. I modell 1 hvor alle kostander ble dekket med refusjon, var stykkpris en viktig inntekt for Klinikken. Nukleærmedisin disponerte ikke med overskuddet.

Da finansieringssystem ble endret, i modell 2 og 3, hvor takstene ofte ikke dekket 40% av kostnadene, har stykkpris vært en faktor som bidro til en fremdeles stabil økonomi. Denne ordningen er viktig for NUM- økonomi.

Tabell 22 viser alle pasienter fra HSØ som i 2016 ble undersøkt på OUS PET-senteret. Av 2855 polikliniske undersøkelser, betalte 2259 (79%) stykkpris.

	Stykkpris- betalende	Ikke stykkpris betalende	Totalt
OUS nedslagsområde		596	
OUS uten for	755		
HSØ Østfold	203		
HSØ Hedmark	199		
HSØ Buskerud	420		
HSØ Vestfold	252		
HSØ Telemark	291		
HSØ Aust Agder	139		
Totalt	2259	596	2855

Tabell 22: pasienter fra HSØ undersøkt på PET- senteret i OUS i 2016

Antall pasienter fra HSØ- regionen og som kommer fra sykehus som har etablert et PET-senter, har blitt mindre. Det betyr at inntektene på NUM har blitt redusert grunnet to ting. Den ene er at vi får undersøkt mindre antall pasienter som vi får stykkprisbetaling på. De blir henvist til PET- sentra i nærhet av deres bosted. HSØ har i de to siste årene redusert rammetilskudd til OUS for stipulert antall pasienter som ikke lenger skulle undersøkes ved OUS, men på et annet PET- senter.

Redusert antall pasienter fra andre sykehus har allikevel noen fordeler for pasienter fra OUS- område. PET brukes i økende grad for andre problemstillinger enn bare onkologi (12, 29). Ved bedre kapasitet på PET- senteret ved OUS åpner vi for nye pasientgrupper og for kontroller, noe som vi de årene bak oss, ikke kunne tilby.

### 6.3. Ulike aktører og deres rolle

I kapitlet «Resultater» er det detaljert beskrevet hvordan ulike instanser påvirker økonomien og PET- drift ved OUS.

#### Ledelse på nukleærmedisin

God og effektiv utredning og behandling av pasientene som skal gjøre arbeidstakere friske, er målsetning for alle aktører i helsesektoren. Det samme gjelder PET. Man ønsker å gjøre så mange undersøkelser som trengs. NUM ledelsen er opptatt av å gjøre undersøkelser som skal koste minst uten at kvantitet og kvalitet reduseres.

Resultatene viser at aktivitet på PET- senteret har økt fra 3747 (2012) til 5226 (2016), dvs. 72%. Lønnsom drift er viktig for en modalitet som har store brukspotensialer. Ut fra erfaring fra verden, brukes PET i Norge for lite. I følge europeisk statistikk (30) er bruk av PET i flere europeiske land som vi kan sammenlignes med, langt foran Norge. For å kunne sørge for videre utvikling, må vi ha drift og økonomisk situasjon som fremmer og motiverer videre vekst. Ut fra data fra tabelle23 er det behov for mange flere PET- undersøkelser.

<b>Land</b>	<b>Antall PET skannere i 2014</b>	<b>Befolkning, (mill.) (2016)</b>	<b>Antall kamera per person (2016)</b>
Italia	174	60,1	2,9
Tyskland	125	82,2	1,5
Frankrike	108	66,6	1,6
Nederland	59	16,9	3,5
Danmark	34	5,7	6

Polen	34	38,4	0,88
Norge	5	5,2	0,96

Tabell 23: Antall PET- skannere (30) og befolkning (31)

i 2016 i en del europeiske land

Utredning av alternative løsninger viste at en annen organisasjon av PET- drift som f.eks. å slutte å leie skannere og kjøpe en ny ville gitt bedre driftsresultater.

Bedriftsøkonomi (8), s.17, krever allikevel klart ansvar og rolle fordeling samt økonomisk styring. Ansvaret for organisering av viktige tiltak som kreves fra høyeste instans i helsesektoren, som f.eks. helseministerens krav om pakkeforløpene, er direkte pålagt avdelingsledelse. Samtidig krever samfunnsøkonomi innsparingstiltak (32) hvor ansvaret igjen pålegges de lavere nivåer i helsehierarki.

### **Hvordan OUS påvirker PET- drift?**

Nukleærmedisin er en del av Klinikken for radiologi og nukleærmedisin som igjen er en av 14 klinikker ved OUS.

OUS påvirker PET- drift med beslutningsmyndighet for store og vesentlige investeringer som innkjøp av nye maskiner, viktige avtaler (leie av skannere) eller innføring av spesielt kostbare metoder (behandling med Lutetium, f.eks) ligger på OUS-nivå. På dette nivået bestemmes adgang til nye ansettelse.

### **HSØ og nukleærmedisin**

HSØ finansierer PET- drift via rammetilskudd. Rammebevilgning er en dynamisk prosess som endres avhengig av aktivitet I kapitlet «Resultater» er det beskrevet en ny oppstått situasjon med utbredelse av PET i flere sykehus i regionen. Den utbredelsen kan vurderes fra flere vinkler.

Når det gjelder pasienter, er etablering av nye PET- sentra ønskelig. De får sin PET-undersøkelse uten at de må reise hjemmefra. En annen side av dette er at PET har blitt etablert i mange sykehus i HSØ raskt uten at man har skaffet god kompetanse. Avbildning (protokoller) og tolkning av PET funn krever høy kompetanse som i stor grad mangler på de stedene som har innført PET- virksomhet. Ledelsen ved nukleærmedisin ved OUS har varslet HSØ flere ganger for fare for ukontrollert og alt for rask innføring av PET på flere sykehus. Det er en reell fare for feiltolkning som kan føre til valg av feilbehandling som en ytterst konsekvens.

I tillegg brukes ressursene fra nukleærmedisin, OUS for regranskning av bilder, ny tolkning og demonstrasjon av bilder på tverrfaglige møter. Bruk av tid og ressurser fra nukleærmedisin for disse oppgavene er ikke kompensert på noen måter.

Rammebevilgning til OUS ble redusert i 2016 og 2017 for antall pasienter som antas skulle undersøkes i de andre PET- sentra i HSØ-regionen. Det som HSØ ikke har tatt hensyn til, er at disse sentra utfører kun undersøkelser med 18F- FDG. NUM ved OUS bruker fremdeles flere radiofarmaka og undersøker pasienter fra hele HSØ. Resultatet er at vi i OUS har høye kostnader, ikke tilstrekkelig refusjon og redusert rammetilskudd.

Nye PET- sentra kommer til å undersøke pasienter fra sitt område. Konsekvensen for OUS-økonomi er at antall pasienter som vi får stykkpris for, kommer til å avta.

### **Statens rolle**

I artikkelen til Tjerbo (33) er det beskrevet situasjon i norsk helsesektoren mellom 1990 og de første årene i 2000. Både Kornai og Tjerbo skriver om hvordan manglende likviditet takles (Soft budget constraint syndrom). Situasjon i de siste årene har endret seg. Bedriftsledere på alle nivåer pålegges større ansvar for å holde budsjetttrammer og innstramning er innført alle som leder en virksomhet (32)

Når det gjelder PET, påvirker staten drift via bestemmelsen om refusjonstakster. Resultatene og diskusjon om finansierings modeller som Helsedirektoratet har etablert, belyser situasjon hvor det er vanskelig å utvikle en metode videre og innføre nye radiofarmaka som er for dyre for rutinebruk. Nukleærmedisin har ingen innflytelse på disse bestemmelsene.

Jeg finner sitatet til helseministeren Tore Tønne (tale fra 04.04.01) meget passende i en slik diskusjon:

*«En eier som ikke har ansvar for og hånd om finansieringen, er i realiteten en svak eier. Og en finansieringsansvarlig som ikke har tilhørende beslutningsansvar, blir også en svak aktør. Det eneste som kan gi et normalt eieransvar, er å samle disse funksjonene. I praksis er det bare staten som kan ta en slik rolle».*

PET- drift er en krevende virksomhet med komplisert logistikk. Organisasjon av hele driften forutsetter kunnskap, erfaring og god bemanning. PET- utbredelse er en del av dagnes politikk hvor sentralisering eller desentralisering av helsetjenester er et viktig diskusjons punkt (34).

Kunne PET fungere bedre i hele regionen hvis HSØ tok ansvaret for organisering og økonomi? Ville pasientene få bedre tilbud? Ville forskningen fremmes hvis økonomisk ansvar flyttes til en høyere instans i det politiske systemet i regionen? Disse spørsmålene åpner for et nytt arbeid som fortsettelse av denne oppgaven.

## **GE/NMS**

Relasjon mellom NMS/GE, som er radiofarmakaprodusent og OUS, som eier 70% av NMS er et viktig punkt for analyse av PET- drift.

Hvis vi (NUM/OUS) klarte å enes med NMS når det gjelder produksjon av flere radiofarmaka, ville dette resultere i bedre tilbud for klinisk bruk og med bedre forskningsmuligheter. Foreløpig er det kun NMS som bestemmer om selskapets aktivitet.

Hvordan ville det vært hvis NMS var en seksjon under Avdeling for NUM/KRN eller OUS? Syklotronsenter i Bergen er en del av nukleærmedisin. Utredning av dette alternativet er ikke en del av denne oppgaven.

Per i dag har vi en situasjon der NMS/GE dikterer markedspris (25). Bruk av de samme stoffene som NMS/GE produserer, importerte fra Danmark eller Finland, har for store transportulemper for å kunne være en reell konkurranse på markedet.



## Kapittel 7. Konklusjon

Sentrale spørsmål i denne oppgaven stilt gjennom tre problemstillinger er i grunn felles for hele helsesektoren og andre sektorer: Hva koster minst? Hvordan gjør vi det best?

### Problemstilling 1:

Alternative løsninger for PET- driftsorganisasjon viser at kostandene i kan reduseres med å finne en løsning for kameraparken (Tabell 23).

Kostnader pr år (NOK)	Dagens drift*	Alternativ 1*	Alternativ 2*	Alternativ 3*	Alternativ 4*
Årlige kostnader for skannere	18 479 099	0	9 239 550	2 602 110	2 602 110 2 602 110
Radiofarmaka	25 338 680	19 428 271	24 490 098	24 886 400	26 664 000
Lønn dag	17 952 270	17 952 270	17 952 270	17 952 270	17 952 270
Lønn kveld	0	5 429 242	0	0	0
Totalt	61 770 049	46 809 783	51 681 918	45 440 780	49 820 490
<b>Differanse fra dagens drift %</b>		<b>18 960 266</b> <b>30%</b>	<b>10 088 131</b> <b>16%</b>	<b>16 329 269</b> <b>26%</b>	<b>11 949 559</b> <b>22%</b>

Tabell 23: Driftsalternativer i kroner i forhold til dagens drift

\*Dagens drift: To skannere leies av NMS og en eier OUS (skanner på Ullevål)

\*Alternativ 1: Slutte å leie skannere av NMS. All aktivitet pågår på skanneren OUS eier, lokalisert på Ullevål

\*Alternativ 2: Slutte å leie en skanner. En skanner leies av NMS og en eies (Ullevål)

\*Alternativ 3: Slutte å leie skannere fra NMS. Kjøpe en ny skanner og fortsette å bruke skanneren på Ullevål

\*Alternativ 4: Slutte å leie skannere fra NMS. Kjøpe to nye skannere og fortsette å bruke skanneren på Ullevål

Det å kjøpe en skanner og beholde den ene som OUS fra tidligere eier, har flere effekter. For det første, betales ikke lenger leie og bruk av skannere. På den andre siden gir en ny skanner som er rask, anledning til å undersøke flere pasienter enn med skannere på Rh og Rad i dag. Det betyr at kostnad for radiofarmaka også reduseres.

Havari og vedlikehold takles bedre dersom man har to maskiner tilgjengelig.

Kostnadsreduksjon er en del av styringsstrategi. Med å utføre en tjeneste med så lite ressurser som mulig, frigjør ressursbruk for et annet tiltak. Ut fra det, skulle alternativ 1 være det beste. I dette alternativet reduseres kostander for 30%. Allikevel må en ny organisasjon med tanke på kostnadsreduksjonen, se fra forskjellige vinkler. Til tross for at alternativ 1 er økonomisk mest lønnsomt, oppleves mulig havari som en potensiell skade for pasienten. Derfor finnes alternativ 3 som gir noe mindre kostnadsreduksjon på 26%, men er mer sikkert for pasientene, som den som foretrekkes i valget.

Når vi analyserer bare PET- drift og alternativer fra pasientens ståsted er alternativ 4 best for pasienter. Med tre gode kameraer takler vi pasientstrøm og kan tilby undersøkelse til både kreftsyke og pasienter som lider av andre sykdommer. Den siste gruppen var nedprioritert i forhold til kreftutredning.

## **Problemstilling 2: Lønner det seg å utvide driftstiden framfor å kjøpe flere skannere?**

Utvidet tid for PET- drift til kl.23 er brukt i alternativ 1. I alternativ 3 kjøper vi en skanner og i alternativ 4 skaffer vi to skannere. Tabell 22 illustrerer at kostnadene i alternativ 3 er minst. Det betyr at det lønner seg heller å kjøpe en ny skanner enn å utvide driftstid. Selv om forskjellen i innsparingen ikke er stor, foretrekkes både alternativ 3 og 4 fram for 1. Den største ulempen med å ha kun en skanner er fare for havari hvor pasienten mister anledning til å bli undersøkt. I noen tilfeller kan dette føre til alvorlige konsekvenser.

### **Problemstilling 3: Fordeler og ulemper med dagens finansieringssystem. Vil et annet inntektssystem kunne gi et bedre PET- tilbud?**

Det finansieringssystemet for PET- virksomhet, akkurat som for andre bildediagnostiske metoder, er laget slik at HELFO- refusjon dekker 50% og rammetilskudd 50% av kostandene (2017). Helsedirektoratet har laget et takstsystem hvor refusjon for flere radiofarmaka (FACBC, F-DOPA, Flutemetamol) unntatt 18-F FDG og 18F- Na fluorid, ikke dekker kostnad i tilstrekkelig grad. På PET-senteret ved Universitetssykehus i Aarhus er 37 ulike isotoper i klinisk PET- bruk (35). Tabell 23 viser at flere europeiske land bruker PET- modalitet mye mer enn vi i Norge. Ugunstig takstsystem hindrer innføring av flere radiofarmaka i Norge.

Kostnadsdekkende refusjon ville vært mest stimulerende for effektivitet. Det bekrefter også Pettersen i sin artikkel om sykehusdrift (25)

Driftsorganisasjon ved Nukleærmedisinsk seksjon ved OUS er på mange måter spesiell. Det er ikke lett å sammenligne vår organisasjon med andres. Nukleærmedisin er lokalisert på tre steder og krever driftsorganisasjon som skal tilfredsstillere «lokale» krav med tilstrekkelig god bemanning, tilgang til radiofarmaka, kameraparken osv, men skal også fungere som en enhet innen klinikken. I oppgaven dukker opp en del spørsmål som krever videre arbeid. Samarbeid med ulike aktører kan endres og forbedres slik at alle sammen definerer en felles målsetning, viktigst for pasientene: tilgang og videre utvikling av PET- tilbudet. Arbeidet skal også være preget av kostnadsbevisstheten. Styring, god oversikt og kontroll over kostander kreves for en god drift. I tillegg er det viktig å være åpen. Evne til å tenke nytt kan gagne både pasienter og oss som yter tjeneste.

# Litteraturliste

1. Direktoratet for økonomisk styring, editor. Veileder i samfunnsøkonomiske analyser: Fagbokforlaget Vigmostad & Bjørke AS; 2014.
2. John Hopkins Hospital. What is a PET scan? 2014 [Available from: [http://www.hopkinsmedicine.org/healthlibrary/test\\_procedures/neurological/positron\\_emission\\_tomography\\_pet\\_scan\\_92,p07654/](http://www.hopkinsmedicine.org/healthlibrary/test_procedures/neurological/positron_emission_tomography_pet_scan_92,p07654/)].
3. Schrevens L, Lorent N, Dooms C, Vansteenkiste J. The role of PET scan in diagnosis, staging, and management of non-small cell lung cancer. *The oncologist*. 2004;9(6):633-43.
4. OUS. OUS Årsberetning 2015 2015 [
5. Hoff KG. *Bedriftens økonomi*: Universitetsforlaget; 2014.
6. Lundesgaard J. FIBE 30 år, noen betraktninger om bedriftsøkonomi

Magma [Internet]. 2013, . Available from: <https://www.magma.no/fibe-30-ar-noen-betraktninger-om-bedriftsokonomi>.

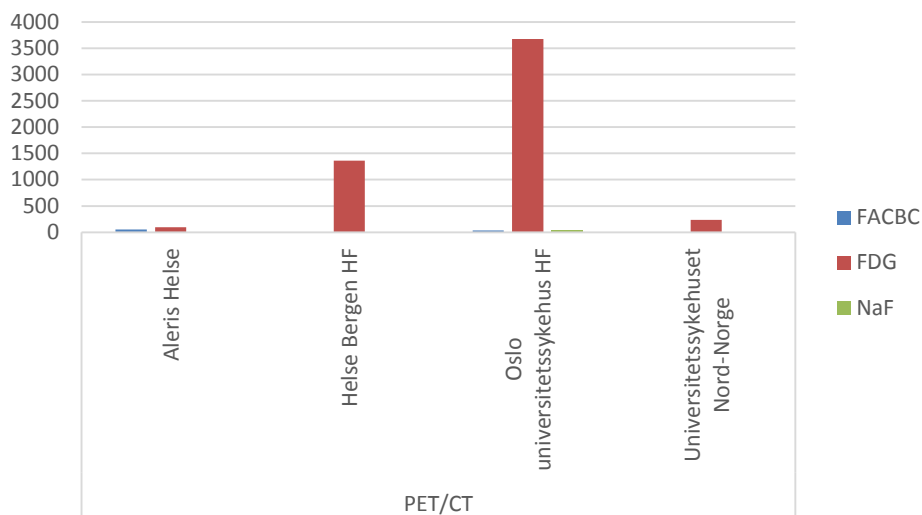
7. Strålevern S. *Nukleærmedisinske undersøkelser og behandlinger 2016*.
8. Hoff KG. *Bedriftens økonomi*, : Universitetsforlaget; 2014.
9. Rikstrykdeverket U. *Polikliniske laboratorie- og radiologitjenester, En analyse av veksten i statens utgifter*. 2006.
10. Helsedirektoratet. *Innsatsstyrt finansiering Helsedirektoratet*; 2017.
11. Helsedirektoratet. *Innsatsstyrt finansiering 2017*,. 2017.
12. Hornberger J, Bae J, Watson I, Johnston J, Happich M. Clinical and cost implications of amyloid beta detection with amyloid beta positron emission tomography imaging in early Alzheimer's disease - the case of florbetapir. *Current medical research and opinion*. 2017;33(4):675-85.
13. Kunnskapsenteret. *Hva kjennetegner gode kvalitetsindikatorer?* [Available from: <http://www.helsebiblioteket.no/kvalitetsforbedring/kvalitetsmaling/hva-kjennetegner-gode-kvalitetsindikatorer>].
14. Wikipedia. *Samfunnsøkonomi* [Available from: <https://no.wikipedia.org/wiki/Samfunns%C3%B8konomi>].
15. Helsedirektoratet. *Regelverk finansiering poliklinisk radiologi 2017*. 2017.
16. Helsedirektoratet. *Forskrift om stønad til dekning av utgifter til undersøkelse og behandling i private medisinske laboratorie- og røntgenvirksomheter*. 2017.
17. Fagråd for Radiologi og nukleærmedisin A. *Helse Sør-Øst, Regional utbredelse av PET*. 2015.
18. Dahr C. *ABC i PET*. Bergen: C. Dahr; 2008.
19. Fjled J, Gunnar. Er det dyrt å begynne med positron emisjons tomografi (PET) ved Nukleærmedisinsk seksjon på Rikshospitalet? In: UIO Dmf, editor. 2003.
20. Langer A. A systematic review of PET and PET/CT in oncology: a way to personalize cancer treatment in a cost-effective manner? *BMC health services research*. 2010;10:283.
21. Gerke O, Hermansson R, Hess S, Schifter S, Vach W, Høilund-Carlsen PF. Cost-effectiveness of PET and PET/Computed Tomography: A Systematic Review: A Systematic Review. *PET Clinics*. 2015;10(1):105-24.
22. Kalseth J. *Finansiering av spesialisthelsetjenesten i ulike land*. Helse og omsorgsdepartement; 2010. In: Helse oo, editor. 2010.

23. Kunnskapssenteret Nrfkopi. Prosjektrapport. Bruk av og fremtidig behov for Positron Emisjons Tomografi (PET) i Norge.; 2008.
24. Notatene.no. Samfunnsøkonomi 2, Monopolistens prisfastsettelse 2017 [Available from: <http://notatene.no/?p=391>].
25. Pettersen IJ. Reisen til markedet. Om økonomisk styring i sykehussektoren. Sosial økonomien. 1998;2.
26. Bjørnenak T. Strategisk økonomistyring - en oversikt,. 2003.
27. Notmywar. Hva er kostnadskontroll? 2017 [Available from: <http://www.notmywar.com/hva-er-kostnadskontroll/>].
28. Kornai J. The soft budget constraint syndrome in the hospital sector. International Journal of Health Care Finance and Economics. 2009;9(2):117-35.
29. Sciammarella MG, Gerson M, Buxton AE, Bartley SC, Doukky R, Merlino DA, et al. ASNC/SNMMI Model Coverage Policy: Myocardial sympathetic innervation imaging: Iodine-123 meta-iodobenzylguanidine ((123)I-mIBG). Journal of nuclear cardiology : official publication of the American Society of Nuclear Cardiology. 2015;22(4):804-11.
30. Eurostat S, Explained. European statistic 2014, 2014 [Available from: [http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/images/1/10/Availability\\_of\\_medical\\_technology\\_%E2%80%94\\_imaging\\_equipment%2C\\_2014.png](http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/images/1/10/Availability_of_medical_technology_%E2%80%94_imaging_equipment%2C_2014.png)].
31. Economics t. Befolknig, liste over land. 2016.
32. Sykehustale 2016 [press release]. 2016.
33. Tjerbo T, Hagen TP. Deficits, Soft Budget Constraints and Bailouts: Budgeting after the Norwegian Hospital Reform. Scandinavian Political Studies. 2009;32(3):337-58.
34. Johannessen L, B Både sentralisering og desentralisering nødvendig. Tidsskr Nor Legeforen. 2004;15.
35. Aarhus U, Danmark. PET- senter, [Available from: <http://www.en.auh.dk/departments/head-and-heart-centre/department-of-nuclear-medicine--pet-centre/>].

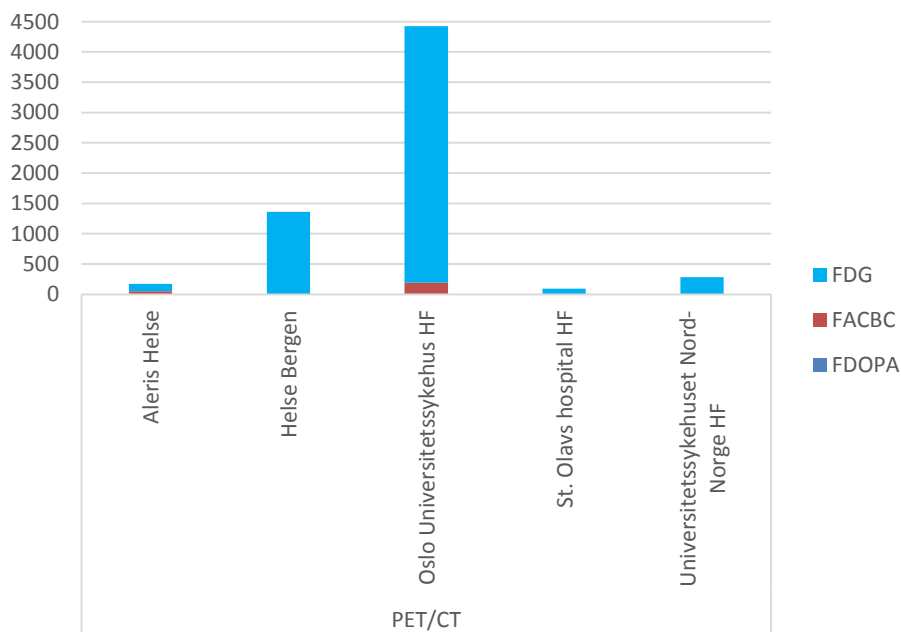
# Vedlegg

## Appendiks 1: PET undersøkelser i Norge 2012-2015

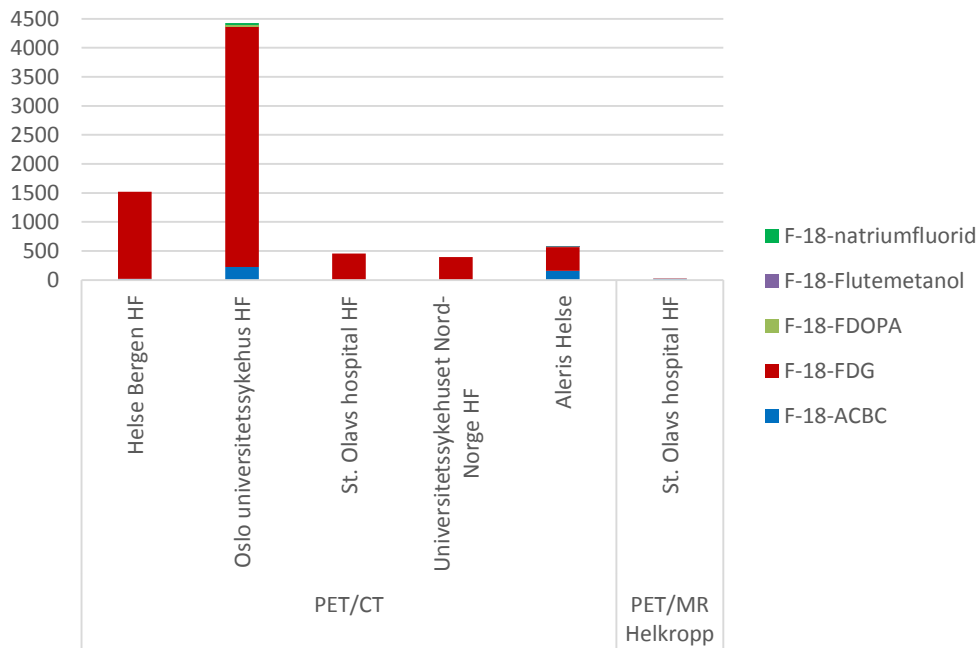
Antall PET undersøkelser i Norge i 2012



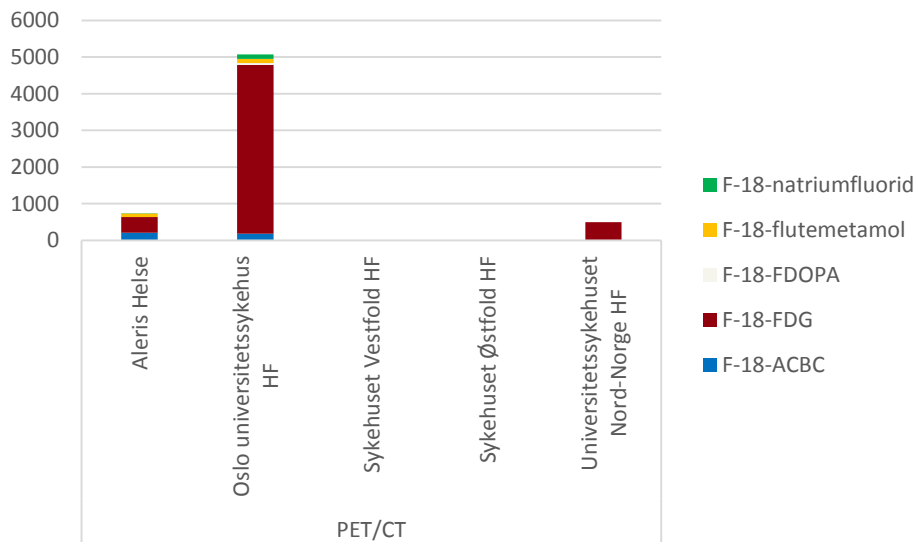
Antall PET undersøkelser i Norge i 2013



## Antall PET undersøkelser i Norge i 2014



## Antall PET undersøkelser i Norge i 2015



## Appendiks 2: Periodisering for PET- aktivitet i 2016 i forhold til 2015

1	KRN TOTALT		Januar	Februar	Mars	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Akkumulert	
189															
190	2015	NM	Antall henv 2015 (totalt.)	224	207	246	210	220	252	192	207	251	256	259	2 524
191	2016	NM	Antall henv 2016 (totalt.)	265	225	193	225	217	248	180	254	236	249	278	2 570
192	Diff	NM	Antall henv.	41	18	-53	15	-3	-4	-12	47	-15	-7	19	46
193	Diff %	RG	Antall henv.	18,3 %	8,7 %	-21,5 %	7,1 %	-1,4 %	-1,6 %	-6,3 %	22,7 %	-6,0 %	-2,7 %	7,3 %	1,8 %
194															
195	2015	RG	Antall henv 2015 (totalt.)	4 019	3 654	4 118	3 739	3 795	3 914	2 507	3 134	4 107	4 151	4 145	41 283
196	2016	RG	Antall henv 2016 (totalt.)	4 153	4 032	3 826	3 976	3 914	3 991	2 387	3 432	3 948	3 568	4 116	41 343
197	Diff	RG	Antall henv.	134	378	-292	237	119	77	-120	298	-159	-583	-29	60
198	Diff %	RG	Antall henv.	3,3 %	10,3 %	-7,1 %	6,3 %	3,1 %	2,0 %	-4,8 %	9,5 %	-3,9 %	-14,0 %	-0,7 %	0,1 %
199															
200	2015	PET	Antall henv 2015 (totalt.)	128	112	154	127	117	141	110	110	151	166	145	1 461
201	2016	PET	Antall henv 2016 (totalt.)	151	134	156	157	136	151	116	118	154	137	157	1 567
202	Diff	PET	Antall henv.	23	22	2	30	19	10	6	8	3	-29	12	106
203	Diff %	PET	Antall henv.	18,0 %	19,6 %	1,3 %	23,6 %	16,2 %	7,1 %	5,5 %	7,3 %	2,0 %	-17,5 %	8,3 %	7,3 %
204															
205	2015	UL	Antall henv 2015 (totalt.)	1 088	858	1 032	935	925	1 042	631	760	944	864	920	9 999
206	2016	UL	Antall henv 2016 (totalt.)	1 148	1 159	1 046	1 058	1 067	1 062	624	914	1 072	948	1 043	11 141
207	Diff	UL	Antall henv.	60	301	14	123	142	20	-7	154	128	84	123	1 142
208	Diff %	UL	Antall henv.	5,5 %	35,1 %	1,4 %	13,2 %	15,4 %	1,9 %	-1,1 %	20,3 %	13,6 %	9,7 %	13,4 %	11,4 %
209															
210	2015	ANCIO	Antall henv 2015 (totalt.)	168	136	134	130	117	130	80	87	118	130	153	1 308

Kilde: KRN rapport (kopiert fra LIS rapport)

## Appendiks 3: Budsjetterte lønnsmidler i 2015 for arbeidsteam på et PET- senter (vanlig arbeidstid, ) KRN Økonomiavdelingen, budsjett 2015

Yrkesgruppe	GS lønn per år	Antall	Totalt			
overleger	928 030	11,0	10 208 330	100,00 %	10 208 330	10 208 330
radiografer/bioingeniører	436 720	12,0	5 240 640	100,00 %	5 240 640	5 240 640
LIS	700 000	4,0	2 800 000	100,00 %	2 800 000	2 800 000
Fysiker	600 490	1,5	900 735	100,00 %	900 735	900 735
sekretær	424 000	3,0	1 272 000	100,00 %	1 272 000	1 272 000
Sosiale kostnader	20 421 705	40,00 %	8 168 682	100,00 %	8 168 682	8 168 682
<b>Sum Personalkostnader:</b>					<b>28 590 387</b>	<b>28 590 387</b>



#### Appendiks 4:

#### Innkjøp av radiofarmaka 18F-FDG

Radiofarmakon	Mengde (GBq)	Pris (NoK)	Antall pas
18F-FDG fra NMS Rh og Rad	7,6	40 000	7
18F-FDG fra NMS Ullevål	7,6	40 000	9
18F-FDG fra NMS Rh og Rad	11,5	46 500	9
18F-FDG fra NMS Ullevål	11,5	46 500	11
18F-FDG fra Helsinki	11,5	46 000	7-9

#### Appendiks 5: Pris på radiofarmaka

18F- FACBC	18 750 pr dose
18F- DOPA	24 000 pr dose
18F- fluorid	7 000 pr dose
18F- flutemetamol	12 500 pr dose

## Appendiks 6: PET- aktivitet i Oslo universitetssykehus i perioden 2012 -2016

	2012	2013	2014	2015	2016
FDG	3673	4228	4149	4619	4805
FACBC	34	193	225	185	191
Na-fluorid	40	-	29	117	117
Flutemetamol	-	-	-	117	109
DOPA	-	3	22	29	4
<b>Totalt</b>	3747	4424	4425	5067	5226

NUM, egen statistikk

## Appendiks 7: PET- finansiering, Modell 2

### PET refusjonstakster i periode 01.07.14- 01.01.16

Prosedyre	Kode	Unik refusjons sats
PET/CT hjerne	AA0AL	4125
PET/CT hjerte	SC0AL	4683
PET/CT hals og thorax	SJ0AL	5223
PET/CT abdomen og bekken	SL0AL	5970
PET/CT skallebasis-lår	ST0AL	5105
PET/CT skalletopp-lår	SV0AL	5970
PET/CT skalletopp-tær	SY0AL	5693

Kilde : Helsedirektoratet

## Appendiks 8: PET- finansiering, Modell 3

PET refusjonstakster, gyldig fra 01.01.16

Modalitet	Refusjonskategori	Kroner
PET	PET 1 (FDG og Na- fluorid)	4254
PET	PET 2 (Flutemetamol)	5161
PET	PET 3 (FACBC)	5735
PET	PET 4 (DOPA)	9001

Kilde: Helsedirektoratet

## Appendiks 9: Kostander for skannere på Rad og Rh

Bygning/Maskin kostnader	Stk-pris	Antall pas	Antall pas	Mva	
Variabel NMS-leie Rad/Rh	0	1700	0	0	0
Variabel NMS-leie Rad/Rh	3900	500	1 950 000	487 500	2 437 500
Variabel NMS-leie Rad/Rh	3100	800	2 480 000	620 000	3 100 000
Variabel NMS-leie Rad/Rh	2400	200	480 000	120 000	600 000
Grunnleie Rad/Rh			7 600 000		7 600 000
Vedlikehold	0	0	2 563 596	640 899	3 204 495

Kilde: KRN Økonomiavdelingen

**Appendiks 10: Utrekning av stykkpris for 2016 og 2017**

<b>Aktivitet</b>	<b>%-vis fordeling</b>
Inneliggende	11 %
Poliklinisk	89 %
Prognose 2016 (totalt antall PETHenvisninger)	5 500

<b>Kostnadstype</b>	<b>Tall i tusen</b>
Bygg /avskrivning/leie skanner/vedlikehold/andre kostnader)	36 630 372
Personalkostnader	28 590 387
Varekostnader	55 706 000
<b>Sum kostnader</b>	<b>120 926 759</b>

<b>Kostnad etter at inneliggende er (11% av kostnadsbasen er trukket vekk)</b>	<b>107 624 816</b>
--	--------------------

<b>Annen finansiering ment å finansiere poliklinisk aktivitet</b>	
Ramme fra HSØ som følge av endring i refusjonsordning 100 % -> 40 %	-16 819 000
Helfo-refusjon (lik prognose 2016)	-19 722 222
Egenandel fra pasienter (245,- per stk)	-1 199 275
<b>Sum annen finansiering</b>	<b>-37 740 497</b>

<b>Nettokostnad poliklinisk aktivitet som finansieres av stykkpris</b>	<b>69 884 319</b>
--	-------------------

<b>Antall polikliniske undersøkelser (89 %)</b>	<b>4 895</b>
---	--------------

<b>Beregnet stykkpris i 2016-kroner</b>	<b>14 277</b>
---	---------------

*Alle tall i tusen. Ikke pris- og lønnsjustert for 2017*

## Utrekning som gir stykkpris 2017

PET-stykkprisberegning for 2017 (basert på 2016 aktivitet og kostnader)

<b>Aktivitet</b>	<b>%-vis fordeling</b>
Inneliggende	11 %
Poliklinisk	89 %
Prognose 2016 (totalt antall PETHenvisninger)	5 500
<b>Kostnadstype</b>	<b>Tall i tusen</b>
Bygg /avskrivning/ leie skanner / vedlikehold / annen overhead)	33 130 372
Personalkostnader	28 590 387
Varekostnader	55 706 000
<b>Sum kostnader</b>	<b>117 426 759</b>
<b>Kostnad etter at inneliggende er (11% av kostnadsbasen er trukket vekk)</b>	<b>104 509 816</b>
<b>Annen finansiering ment å finansiere poliklinisk aktivitet</b>	
Ramme fra HSØ som følge av endring i refusjonsordning 100 % -> 40 %	-16 819 000
Helfo-refusjon (lik prognose 2016)	-19 722 222
Egenandel fra pasienter (245,- per stk)	-1 199 275
<b>Sum annen finansiering</b>	<b>-37 740 497</b>
<b>Nettokostnad poliklinisk aktivitet som finansieres av stykkpris</b>	<b>66 769 319</b>
<b>Antall polikliniske undersøkelser (89 %)</b>	<b>4 895</b>
<b>Beregnet stykkpris som betales av OUS og andre HF for å dekke kostnadene</b>	<b>13 640</b>

|

|