

# Antibiotikabehandling i sykehus:

*Tiltak for å redusere bruk av Cefotaksim  
i behandlingen av pyelonefritt ved infeksjonsmedisinsk avdeling,  
Ullevål sykehus, OUS*



Prosjektoppgave i KLoK 2021

Det medisinske fakultet, UiO

Smågruppe 15: Andreas Engedal, Rebecca B. Karlsson, Asgrim H. Vetti,

Helene M. Inselseth og Thea A. S. Mikkelsen

Veileder: Kjetil Garborg

## Sammendrag

**Tema/problemstilling:** Ved innleggelseskrevenne pyelonefritt oppgir Helsedirektoratets nasjonale veileder for antibiotikabruk i sykehus at intravenøs behandling med Gentamicin i kombinasjon med Ampicillin er førstevalget, både ved ukomplisert og komplisert forløp. Ettersom antibiotikaresistens er et økende problem både i Norge og internasjonalt, har fokuset på å redusere bruken av bredspektrede antibiotika økt både i fagmiljøer og i helsepolitikken de siste årene. Data fra infeksjonsmedisinsk avdeling på Ullevål sykehus har likevel vist at det fortsatt forskrives for mye bredspektrede Cefalosporiner til pasienter med pyelonefritt, hvilket avviker fra gjeldende retningslinjer. Basert på denne informasjonen ønsker vi å gjøre et kvalitetsforbedringsprosjekt hvor målet er å redusere bruken av Cefotaksim i behandlingen av pyelonefritt ved infeksjonsmedisinsk avdeling på Ullevål sykehus.

**Kunnskapsgrunnlag:** Vi har ved hjelp av et pyramidesøk i McMaster PLUS gjennomgått internasjonale oppslagsverk som BMJ Best Practice og UpToDate og deres retningslinjer for bruk av antibiotika ved pyelonefritt. Ettersom resistensforholdene i Norge er annerledes enn i andre land, har vi tatt utgangspunkt i de nasjonal faglige retningslinjene fra Helsedirektoratet og lokale retningslinjer for OUS for dette prosjektet. Til grunn for disse retningslinjene ligger vitenskapelige artikler, kunnskapsoppsummeringer, andre lands veiledere samt behandlingserfaring fra medisinsk praksis.

**Tiltak/kvalitetsindikator:** Vi har flere tiltak for å reimplementere retningslinjene på avdelingen: Revurdering av antibiotika innen 3 døgn etter innleggelse, samt gjennomføre undervisning og lage informasjonsmateriell for å øke kompetanse og etterlevelse. Hovedindikatoren vår vil være totalmengde (i antall gram) Cefotaksim per pasient med pyelonefritt som forskrives innenfor en viss tidsperiode på infeksjonsmedisinsk avdeling ved OUS Ullevål.

**Ledelse/organisering:** Det bør opprettes en prosjektgruppe bestående av avdelingsoverlegen, en infeksjonsmedisiner (LIS2) og en fagsykepleier. Disse har ansvaret for å innhente baselinedata, iverksette tiltakene og evaluere effekten underveis og ved prosjektets slutt. Det gjennomføres evalueringsmøter etter 1, 2, 3 og 6 måneder for å oppsummere resultater og diskutere disse. Selve prosjektet vil ha en varighet på 6 måneder.

**Konklusjon:** Den nasjonale retningslinjen er tydelig på at bruk av bredspektret antibiotika skal begrenses der det er mulig, og at de gunstige resistensforholdene i Norge gjør at kombinasjonen Ampicillin-Gentamicin skal foretrekkes fremfor Cefalosporiner. Vi vet at riktig bruk av antibiotika er nødvendig for å begrense utviklingen av antibiotikaresistens, og ser derfor på prosjektet vårt som høyst relevant i dagens medisin. Tiltakene vi foreslår er kostnadseffektive og enkle å gjennomføre, og gevinsten av et slikt prosjekt mener vi overgår potensiell ressursbruk. På bakgrunn av dette anser vi dette kvalitetsforbedringsprosjektet som gjennomførbart og ønsker at det iverksettes på avdelingen.

# Innholdsfortegnelse

<b>Sammendrag .....</b>	<b>2</b>
<b>Del I .....</b>	<b>4</b>
<b>1. Tema/problemstilling .....</b>	<b>4</b>
1.1 Bakgrunn .....	4
1.2 Mikrosystem og forbedringsgrunnlag .....	4
1.3 Problemstilling .....	6
<b>2. Kunnskapsgrunnlag .....</b>	<b>7</b>
2.1 Søkestrategi .....	7
2.2 Retningslinjer .....	7
2.3. Nasjonal faglig retningslinje for antibiotikabehandling i sykehus .....	8
<b>3. Dagens praksis, tiltak og kvalitetsindikatorer .....</b>	<b>10</b>
3.1 Dagens praksis .....	10
3.1.1 Daglig drift .....	10
3.2 Tiltak .....	10
3.2.1 Revurdere alle antibiotikakurer innen senest tre døgn .....	11
3.2.2 Undervisning og informasjonsmateriell .....	12
3.3 Valg av kvalitetsindikator .....	12
<b>4. Prosess, ledelse og organisering .....</b>	<b>15</b>
4.1 Forberedelse og planlegging .....	15
4.2 Utførelse .....	16
4.3 Evaluering .....	17
4.4 Oppfølging .....	18
<b>5. Diskusjon .....</b>	<b>20</b>
<b>Kildeliste .....</b>	<b>22</b>

# Del I

## 1. Tema/problemstilling

### 1.1 Bakgrunn

Pyelonefritt er en tilstand hvor bakterier kommer inn via urinrøret og sprer seg videre opp i til én eller begge nyrer. I denne oppgaven omfatter pyelonefritt både ukomplisert og komplisert forløp, som dog har en nokså glidende overgang. De vanligste agensene ved pyelonefritt er tarmbakterier som E.coli, samt Proteus og Klebsiella (1). Typiske symptomer er høy feber, frostrier, flankesmerter samt hyppig og smertefull vannlating. Tilstanden kalles også nyrebekkenbetennelse og rammer i snitt 1 av 1000 hvert år, hyppigst kvinner, hvorav ca 1/3 krever behandling på sykehus (2). Faktorer som predisponerer for sykehusinnleggelse er kjent misdannelse i urinveier, samtidig nyrestein, barn, graviditet, eldre enn 60 år og svært nedsatt allmenntilstand (3). Komplikasjoner ved ubehandlet pyelonefritt er dannelse av nyreabscess, utvikling av urosepsis med påfølgende (multi)organsvikt eller nyresvikt som kan bli så uttalt at det er behov for dialyse(1) (3).

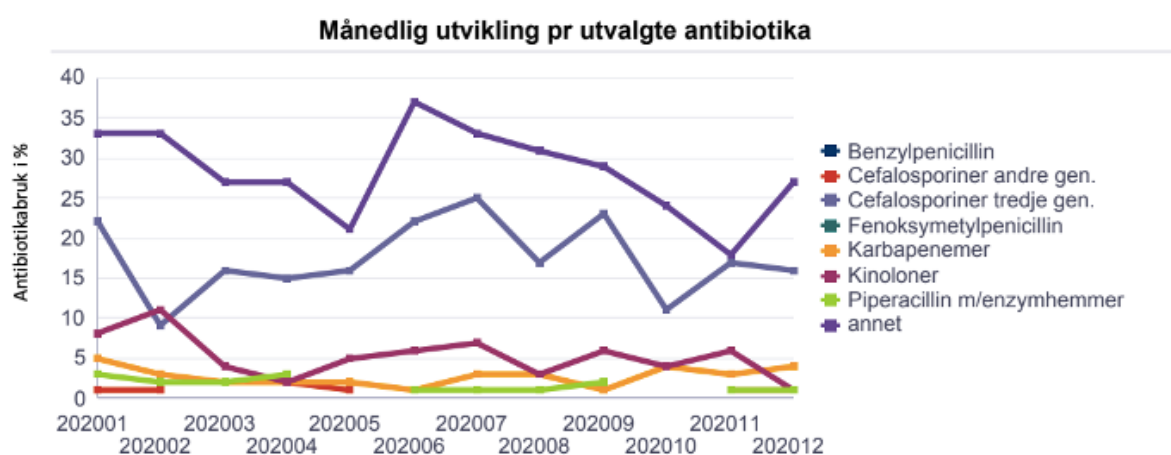
Diagnosen pyelonefritt stilles på bakgrunn av typisk klinikk sammen med urinstix, urindyrkning, urinmikroskopi (påvisning av leukocytter eller kornete sylindre) og blodprøver (CRP, leukocytter m/diff, kreatinin, eGFR). Ved behov for videre utredning eller klinisk dårlig pasient er blodkultur, ultralyd og CT aktuelle supplerende undersøkelser (2)(3). Pyelonefritt regnes i utgangspunktet som en alvorlig infeksjon og behandling består av antibiotika og symptomlindring i form av væsketilførsel og smertestillende (2)(4).

### 1.2 Mikrosystem og forbedringsgrunnlag

Ved innleggelseskrevede pyelonefritt oppgir Helsedirektoratets nasjonale veileder for antibiotikabruk i sykehus at intravenøs behandling med Gentamicin 5mg/kg x1 i kombinasjon med Ampicillin 1-2 g x4 er førstevalget, både ved ukomplisert og komplisert forløp. Dette er begrunnet i at forskrivelse av bredspektret antibiotika har negative økologiske konsekvenser med blant annet økt risiko for resistensutvikling, og derfor bør bredspektret antibiotika (eks Kinoloner og Cefalosporiner) kun brukes hos pasienter med kjent penicillinallergi eller ved behandlingsresistens. Retningslinjen oppgir også at man skal endre antibiotika etter resistensmønster basert på dyrkningsprøver, samt at det er ønskelig med dosereduksjon og eventuelt overgang til peroral behandling etter 1-2 døgn ved god klinisk respons (4).

I tillegg til de nasjonale retningslinjene er det ved de fleste sykehus også lokale retningslinjer for behandling av pyelonefritt. Ved Oslo Universitetssykehus er de lokale retningslinjene tilsvarende de nasjonale retningslinjene fra Helsedirektoratet når det kommer til empirisk standardregime ved ukomplisert og komplisert forløp (5). Informasjon fra avdelingsoverlege ved infeksjonsmedisinsk

avdeling Ullevål sykehus, har derimot vist at det forskrives for mye bredspektret antibiotika i for store doser ved pyelonefritt. Tall hentet ut fra klinisk data varehus (KDVH) ved OUS viser at 3.generasjon Cefalosporiner (hovedsakelig Cefotaksim) stod for 41% av antibiotikaordinasjonene ved pyelonefritt i 2020 og at man ofte velger å starte med høy dose (2 g x3) i mottak. I følge nasjonale og lokale retningslinjer er dette både feil antibiotikum og feil dose. Figur 1 viser den månedlige forskrivelsen av ulike antibiotika til behandling av pyelonefritt ved OUS hvor Ampicillin og Gentamicin kommer inn under kategorien “annet”. Dette er et eksempel på hva KDVH kan hente ut av informasjon, men figuren viser ikke det vi skal se på i dette kvalitetsforbedringsprosjektet. I kapittel 3 og 4 er det beskrevet hva KDVH er og hvordan vi skal bruke dette systemet til å hente ut informasjon om totalmengden Cefotaksim i gram per pasient med pyelonefritt.



Figur 1: Månedlig forskrivningsutvikling av de utvalgte antibiotika.

Det er viktig å belyse problematikken knyttet til forskrivning av feil antibiotikum i feil dose da dette er med på utvikling av antibiotikaresistens. Begrepet antibiotikaresistens omfatter at mikrober, hovedsakelig bakterier, kan leve videre og formere seg selv om de utsettes for antibiotika (6). Antibiotikaresistens er et økende problem både i Norge og internasjonalt, og et av de viktigste tiltakene for å motvirke resistensutvikling er å begrense og optimalisere antibiotikabruken, samt forebygge infeksjoner (7). Som følge av antibiotikaresistens har man sett en økning i forekomst av alvorlige og behandlingsresistente infeksjoner, blant annet sepsis med ESBL-holdige bakterier (6)(7). Dette førte til at Helsedirektoratet i 2012 satte mål om å redusere bruk av antibiotika med 30% innen 2020 og regjeringen utarbeidet en handlingsplan for gjennomføringen. Infeksjonsavdelingen på Ullevål ønsket selv å gjennomføre et kvalitetsforbedringsprosjekt knyttet til forskrivelse av Cefotaksim ved pyelonefritt, men prosjektet har blitt midlertidig utsatt på grunn av covid-19 pandemien.

### **1.3 Problemstilling**

Dette kvalitetsforbedringsprosjektet innebærer derfor å se på tiltak for hvordan man kan redusere bruken av Cefotaksim (bredspektret antibiotika) ved pyelonefritt på Infeksjonsmedisinsk avdeling på Ullevål sykehus. Den antimikrobielle behandlingen blir igangsatt i akuttmottaket så prosjektet sikter seg inn på tiltak som gjør at man raskere endrer til riktig empirisk behandling etter ankomst ved sengeposten.

## 2. Kunnskapsgrunnlag

### 2.1 Søkestrategi

Som et viktig ledd i dette kvalitetsforbedringsprosjektet ønsket vi å finne kunnskapsgrunnlaget for bruk av ulike typer antibiotika ved pyelonefritt. For å strukturere søket vårt formulerte vi et PICO-spørsmål.

**P:** Voksne med akutt pyelonefritt i sykehus

**I:** Ampicillin + Gentamicin

**C:** Cefotaksim

**O:** Sykdomsvarighet, liggedøgn, mortalitet, antibiotikaresistens

Ved søk i McMaster PLUS brukte vi søkeordene «acute pyelonephritis» og «antibiotic treatment» og fikk flere treff, hvorav de kliniske oppslagsverkene BMJ Best Practice og UpToDate sto frem som de mest lovende for vår problemstilling. I tillegg til å bruke pyramidesøket undersøkte vi gjeldende lokale og nasjonale retningslinjer.

Anbefalingene i de kliniske oppslagsverkene bygger stort sett på de samme studiene. Noen, men langt i fra alle, er vurdert i henhold til GRADE (The Grading of Recommendations Assessment, Development and Evaluation) som er en metode for å gradere kvaliteten på evidens og styrken på anbefalingen. Anbefalingen kan være enten sterk (1) eller svak/betinget (2), og evidensen graderes som høy-kvalitet (A), moderat-kvalitet (B) eller lav-kvalitet (C), avhengig av hvilken type studier som anbefalingen baseres på, og styrker og svakheter ved disse.

### 2.2 Retningslinjer

I retningslinjen «Acute pyelonephritis» fra BMJ Best medical practice (8) har de laget en behandlingsalgoritme for behandling av pyelonefritt ved ulike stadier og alvorlighetsgrad. Her konkluderer de med at førstevalg for behandling av pasienter med alvorlige symptomer eller komplisert pyelonefritt burde være intravenøs behandling med tredje generasjons Cefalosporiner (f.eks. Cefotaksim), et Fluorokinolon (f.eks. Ciprofloksacin) eller kombinasjonen Ampicillin/Gentamicin. Disse alternativene står likestilt, og valget burde baseres på lokale resistensdata (9) (10).

I oversiktsartikkelen «Acute complicated urinary tract infection (including pyelonephritis) in adults» i UpToDate konkluderer de også med at empirisk behandling vil avhenge av alvorlighetsgrad og risikofaktor for resistente patogener. For de inneliggende pasientene med pyelonefritt foreslås det at man bruker Ceftriaxon eller Piperacillin-Tazobactam dersom det ikke foreligger risikofaktorer for

multiresistente gram-negative bakterier. For pasienter som utvikler urosepsis eller forverrer sin sykdom på igangsatt behandling, anbefales et Karbapenem i kombinasjon med Vancomycin (2C anbefaling). De understreker likevel at det burde gjøres dyrkning for å fastsette at den valgte empiriske behandlingen er riktig valg for gitt pasient, samt revurdere antibiotikavalg ved symptombedring.

For peroral behandling av akutt pyelonefritt anbefaler de Ciprofloksacin eller Trimetoprim-Sulfa (11), og ser på betalaktamer som mindre effektive alternativer med mindre resistensforhold er bestemt før oppstart (12). Anbefalingen er basert på retningslinjen «International clinical practice guidelines for the treatment of acute uncomplicated cystitis and pyelonephritis in women» (9)

### **2.3. Nasjonal faglig retningslinje for antibiotikabehandling i sykehus**

De norske retningslinjene avviker noe fra det man har funnet i de kliniske oppslagsverkene nevnt ovenfor. På Helsedirektoratet sine sider anbefales det å behandle med kombinasjonen Gentamicin og Ampicillin iv (evt Trim-sulfa po) som førstevalg både ved ukompliserte og kompliserte forløp (13). Ved kompliserte forløp, som her defineres som tilstedeværelse av septiske symptomer, funksjonelle/anatomiske forstyrrelser i urinveiene, underliggende diabetes mellitus, immunsvikt eller graviditet, er Cefotaksim/Cefuroksim listet opp som andrevalg. Ved penicillinallergi (type 1) anbefales Ciprofloksacin. Aminoglykosider skal ikke brukes dersom GFR < 30mg/L, og dosereduksjon eller overgang til et peroralt regime skal skje ved god klinisk respons eller når dyrkningssvar foreligger. Tilsvarende anbefalinger finner vi også i OUS sin håndbok for infeksjonsmedisin (5).

Det er gjort kunnskapsbaserte litteratursøk som støtter de nasjonale anbefalingene som foreligger, selv om ikke alle anbefalingene har gjennomgått en GRADE-evaluering. De norske retningslinjene baserer seg på vitenskapelige artikler og kunnskapsoppsummeringer, i tillegg til andre land sine retningslinjer og behandlingserfaring (13). Norske retningslinjer kan avvike noe fra andre land på grunn av mindre resistensproblematikk i Norge, og et annerledes resistensmønster vil gjøre at internasjonal forskningslitteratur ikke nødvendigvis er like relevant for de norske retningslinjene.

På bakgrunn av dette har vi videre tatt utgangspunkt i de nasjonale og lokale retningslinjene for bruk av antibiotika ved pyelonefritt. Disse ser du i tabellen under.



	Medikamenter	Dosering	Varighet	Kommentar
<b>Empirisk standardregime</b> ukomplisert forløp	Gentamicin <sup>a</sup> IV kombinert med: Ampicillin IV	5 mg/kg x 1  1-2 g x 4	Initialdose  7-10 dager	Overgang til PO regime så fort pasienten kan spise, vanligvis etter 2-3 dager
<b>Empirisk standardregime</b> kompl. forløp <sup>b</sup>	1. Ampicillin IV + gentamicin <sup>a</sup> IV  2. Cefuroksim IV eller Cefotaksim IV  3. Ciprofloksacin IV/PO	1-2 g x 4 5 mg/kg x 1  1,5 g x 3  1 g x 3  400-600 mg x 2 IV eller 500-750 mg x 2 PO	10 (-14) dager 3-5 dager  10 (-14) dager	Dosereduksjon ved god klinisk respons, særlig ved redusert nyrefunksjon.
Ved penicillin straksallergi (*type I*)				
<b>Kjent mikrobe</b> valg etter resistensmønster, og etter følgende prioritet:	1. Ampicillin IV  2. Gentamicin <sup>a</sup> IV  3. Amoksisillin/klavulansyre PO  4. Trimetoprim/sulfa PO  5. Cefuroksim IV  6. Ciprofloksacin IV/PO  7. Karbapenemer Kun ved ESBL-produserende bakterier	1(-2) g x 4  3-5 mg x 1  500 mg/125 mg x 3  2 tbl x 2  750 mg-1,5 g x 3  400-600 mg x 2 IV eller 500-750 mg x 2 PO	10 (-14) dager  Maks 7 dager  10-14 dager	Redusert dose oftest mulig når dyrknings svar foreligger.

Tabell 1: Retningslinjer ved infeksjonsmedisinsk avdeling Ullevål sykehus (5)

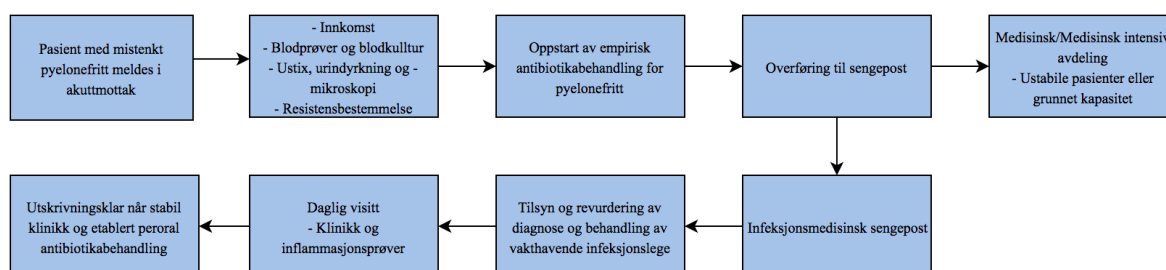
### 3. Dagens praksis, tiltak og kvalitetsindikatorer

#### 3.1 Dagens praksis

Infeksjonsmedisinsk avdeling ved Ullevål Sykehus, OUS, består av to sengeposter med totalt 21 senger og en vaksinasjonspoliklinikk. Det er 15 overleger, alle spesialisert i infeksjonsmedisin. I tillegg er det 14 LIS og 45 sykepleiere. I 2020 behandlet infeksjonsmedisinsk avdeling ved Ullevål sykehus 440 pasienter med pyelonefritt. Av disse ble 41 % behandlet med 3. generasjons Cefalosporiner (Cefotaksim eller Ceftriaxon), enda anbefalt empirisk regime skulle tilsi annet. Dagens praksis tar utgangspunkt i «Håndbok i infeksjonsmedisin» som utarbeides av OUS og jevnlig oppdateres av infeksjonslegene ved avdelingen, i tillegg til «Nasjonal antibiotikaveileder for sykehus» (5) (14).

##### 3.1.1 Daglig drift

Hver dag møtes legene til morgenmøte der forrige døgns innlagte pasienter gjennomgås i plenum, og fordeles mellom legene. Deretter fordeler legene seg på de to sengepostene, en til to overleger og en til fem LIS per sengepost. Kl. 09.00 går legene pre-visitt med en sykepleier. Deretter er det visitt, papirarbeid, gjennomgang av prøvesvar, henvisninger, telefoner, utskrivelser, røntgenmøte, m.m. I hverdagen er det tavlemøte på sengepost. Dette er korte møter hvor sykepleiere og leger møtes foran en «styringstavle» med oversikt over alle pasienten for å legge en plan for utskrivelse, samt ulike viktige elementer med hensyn til pasientsikkerhet (fallrisiko, urinkateter, CVK, mm). I tillegg er det nylig startet registrering og gjennomgang av antibiotika på denne styringstavlen der det blir tatt stilling til varighet og type. I helgene er det færre leger på jobb og derfor kun visitt på nye pasienter, eller pasienter som av andre grunner bør tilsees.

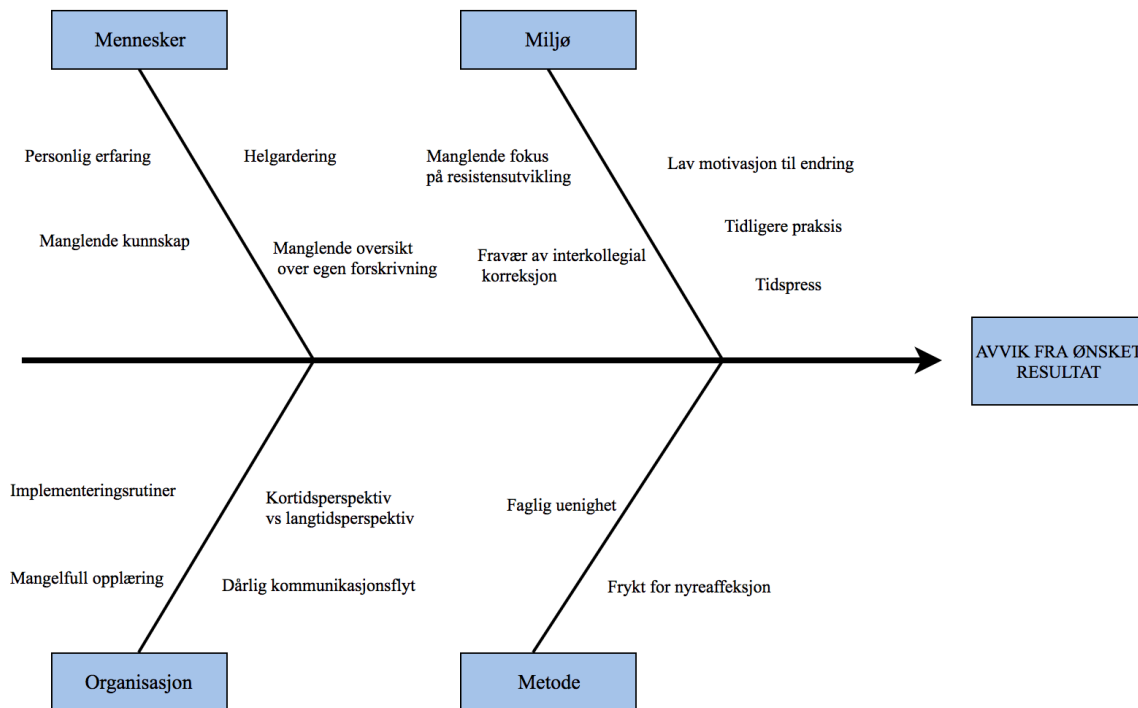


Figur 2. Pasientforløp ved mistanke om pyelonefritt og innleggelse på infeksjonsmedisinsk avdeling, Ullevål sykehus, OUS  
Laget av smågruppe 15 (2021)

#### 3.2 Tiltak

Med utgangspunkt i dagens praksis ønsker vi å underbygge de eksisterende løsningene som fungerer, i tillegg til å iverksette nye tiltak og endringer der vi mener det vil gi kvalitetsforbedring i henhold til

vår problemstilling på infeksjonsmedisinsk avdeling, Ullevål sykehus OUS. Gjennom et fiskebeinsdiagram har vi skaffet oss oversikt over mulige forklaringer på hvordan dagens praksis bidrar til overdreven bruk av Cefotaksim i behandlingen av pyelonefritt. Vi har gjennom dette diagrammet funnet frem til tiltak som kan føre til kvalitetsforbedring.



Figur 3. Fiskebeinsdiagram for å kartlegge utfordringer forbundet med å redusere bruken av Cefotaksim i behandling av pyelonefritt ved infeksjonsavdelingen Ullevål sykehus, OUS. Laget av smågruppe 15 (2021)

Vårt kvalitetsforbedringsprosjekt vil innføre tre tiltak der hovedtiltaket er revurdering av antibiotikakuren innen senest tre døgn.

#### Våre tiltak:

1. **Revurdere** alle antibiotikakurer innen senest 3 døgn.
2. **Undervisning** for å øke kompetanse.
3. **Informasjonsmaterieil** for å øke etterlevelse av eksisterende nasjonale og lokale retningslinjer.

#### 3.2.1 Revurdere alle antibiotikakurer innen senest tre døgn

Vårt hovedtiltak er å revurdere antibiotikakuren til hver enkelt pasient med pyelonefritt senest innen tre døgn etter innleggelse. Revurdering av antibiotikabehandling er et nylig igangsatt tiltak på avdelingen, og vi vil derfor bygge opp under denne praksisen og tilstrebe at dette blir gjort innen tre døgn. Revurderingen innebærer å se på indikasjon for antibiotika, type antibiotikum, dosering og behandlinglengde. Konklusjonen av revurderingen skal fremkomme i et tydelig notat, og

gjennomført revurdering registreres på tavleoversikten i avdelingen. På denne måten kan både sykepleiere og leger ha oversikt over aktuell behandling, om denne er optimal for pasient og i henhold til riktig antibiotikabruk. Dessuten gir tavlen incentiv til bedret kommunikasjon mellom de ansatte på avdelingen og samarbeid mellom leger og sykepleiere. Tavleoversikten gir en oversikt over om tiltaket er gjennomført og vil kunne være et utgangspunkt for å samle data til en større rapport.

### **3.2.2 Undervisning og informasjonsmaterieil**

Gjennom undervisning og informasjonsmaterieil ønsker vi å øke etterlevelsen av eksisterende nasjonale og lokale retningslinjer. Disse tiltakene vil mer konkret bestå av internundervisning og plansjer i avdelingen, samt små laminerte kort til å ha i lommen med retningslinjer for anbefalt behandling.

### **3.3 Valg av kvalitetsindikator**

Valg av kvalitetsindikatorer er avgjørende i et kvalitetsforbedringsprosjekt for å detektere og monitorere den ønskede endringen i praksis. I dette prosjektet er det først å fremst forbruket av Cefotaksim ved pyelonefritt som ønskes redusert og det blir derfor hensiktsmessig å måle den totale dosen av Cefotaksim som blir forskrevet til denne pasientgruppen. Da det er naturlige svingninger og variasjoner i antallet pasienter med pyelonefritt på infeksjonsavdelingen til enhver tid må denne totale dosen av Cefotaksim sees i forhold til antall pasienter behandlet for pyelonefritt. Med dette i tankene blir prosjektets hovedindikator utarbeidet som følger:

$$\frac{\textit{Totaldose Cefotaksim forskrevet til pasienter med pyelonefritt (per måned)}}{\textit{Totalt antall pasienter innlagt med pyelonefritt (per måned)}}$$

Med denne utregningen får man følgende hovedindikator: Totalmengde (i antall gram) Cefotaksim per pasient med pyelonefritt som forskrives på infeksjonsmedisinsk avdeling ved OUS Ullevål per måned.

Det stilles flere krav til en god kvalitetsindikator (15). For det første må indikatoren være relevant, altså måle noe som er viktig i kvalitetsforbedringen. Vår indikator, totaldosen Cefotaksim forskrevet per pyelonefrittpasient på infeksjonsavdelingen, er i høyeste grad relevant for hovedmålet med prosjektet som er å redusere bruken av nettopp Cefotaksim hos disse pasientene.

En god kvalitetsindikator må også være valid/gyldig, altså skal det være en sammenheng mellom kvalitet og indikatoren. Som tidligere beskrevet anbefaler norske, velbegrunnede retningslinjer Ampicillin-Gentamicin som førstevalg ved pyelonefritt og både norske og internasjonale retningslinjer har som mål å bruke så smalspektret antibiotika som mulig (9). Å redusere Cefotaksim-

bruken ved pyelonefritt har derfor solid faglig forankring og dermed høy validitet som kvalitetsindikator.

Et tredje og fjerde krav er at kvalitetsindikatoren må være målbar og dataene skal være mulige å innhente. Totaldose Cefotaksim er i høyeste grad målbart med absolutte tall og vil gi en presis monitorering av utviklingen. Uthenting av slike data har tidligere vært en omfattende prosess, med betydelige krav til prosjektressurser i form av personale til å gjennomgå epikriser manuelt for å avdekke hvor mye Cefotaksim som blir gitt til pyelonefrittpasientene på avdelingen. Dette ville gjort prosjektet mindre gjennomførbart, men OUS har nylig gjennomgått en omfattende IKT-modernisering som gjør dataene mye lettere tilgjengelig.

Denne moderniseringen har blant annet resultert i innføringen av Klinisk Datavarehus (KDVH), et system som samler informasjon ved hjelp av automatiske uttrekk fra flere forskjellige datasystemer på sykehuset, deriblant DIPS, Metavision og flere laboratoriesystemer. Når alle disse dataene samles, gir det store muligheter for å analysere behandlingen på tvers av mange pasienter (16). Data som før krevde massiv epikrisegjennomgang å innhente er dermed blitt lettere tilgjengelig og gjør monitorering av tiltak i forbindelse med kvalitetsforbedringsprosjekter som vårt til en enklere oppgave.

Rent konkret kan man ved hjelp av KVHD hente ut oversikter fra Metavision som viser hvilken type antibiotika som ble gitt for indikasjonen pyelonefritt i et bestemt tidsrom på infeksjonsmedisinsk avdeling. Man kan i tillegg få ut oversikter over hvor ofte det ble gitt, hvor lenge og i hvilke doser. Videre kan dette fremstilles på forskjellige visuelle måter som tabeller, grafer og forskjellige diagrammer.

En kvalitetsindikator må også være mulig å påvirke/være sensitiv for endring. En fordel med vår aktuelle indikator (total Cefotaksim-dose forskrevet per pyelonefrittpasient) er at den har et stort nedslagsfelt og vil fange opp forbedringer i et bredt spekter av tiltak. Eksempelvis vil både revurdering av indikasjon, dosereduksjon, bytte av antibiotikatype, overgang til peroral behandling og nedsatt behandlingsvarighet føre til reduksjon i totaldosen og på den måten fanges opp og monitoreres av denne indikatoren. Derfor er den høyst mulig å påvirke og sensitiv for endring.

Indikatoren må også være pålitelig og tolkbar. Altså at den tolkes likt av alle og gir lite rom for feiltolkning. Dersom vi forutsetter at klinikerne oppgir riktig indikasjon i Metavision er et absolutt mål på Cefotaksim-dose per pyelonefrittpasient vanskelig å feiltolke og dermed en pålitelig indikator.

Et siste krav til en god kvalitetsindikator omfatter at indikatoren ikke må føre til en uheldig dreining av oppmerksomheten, altså at kvaliteten synker på områder som ikke måles. Man kan tenke seg at fokuset på reduksjonen i Cefotaksim-bruk kan bli så altomfattende på infeksjonsavdelingen at man i ytterste konsekvens vil unnlate å gi Cefotaksim til pasienter som trenger det av hensyn til

lokal/individuell resistensrisiko eller nedsatt nyrefunksjon. Dette blir dog mer et teoretisk problem da virkeligheten er mer sammensatt og at prosjektet bare gjelder en spesifikk pasientgruppe. Alt i alt er dette en indikator som på en oversiktlig måte vil monitorere effekten av et bredt spekter av tiltak som settes inn, uten store feiltolkningsutfordringer og uheldig dreining av oppmerksomheten.

Selv om hovedindikatoren, total Cefotaksimdose per pasient tilfredsstillende alle krav til en god kvalitetsindikator må vi være sikre på at nedgang i Cefotaksimbruk faktisk speiler en kvalitetsforbedring. I teorien vil vi kunne måle en solid nedgang i bruken av Cefotaksim utelukkende på grunn av økning i bruken av andre bredspektrede antibiotika, noe som ville være lite hensiktsmessig for å redusere bredspektret antibiotikabruk. Det legges derfor også til følgende resultatindikator for å forsikre oss om at forbedringen skjer på riktig måte: Totaldose Ampicillin/Gentamicin per pasient med pyelonefritt som forskrives på infeksjonsmedisinsk avdeling ved OUS Ullevål per måned. Ideelt sett vil denne indikatoren stige tilsvarende som Cefotaksimbruken synker som uttrykk for at retningslinjene følges i større grad enn tidligere.

Baksiden med en så «bred» hovedindikator som totaldosen Cefotaksim er blir at man ikke tydelig får påvist hvilke(t) tiltak som bidrar mest til kvalitetsforbedringen. Det kan derfor være hensiktsmessig å legge til nok en tilleggsindikator som måler et tiltak i prosessen hvor man tror forbedringspotensialet er størst. I dette kvalitetsforbedringsprosjektet inkluderes derfor følgende prosessindikator for å mer konkret monitorere hovedtiltaket i prosjektet: Andelen pasienter med pyelonefritt som får gjennomført en revurdering av sin antibiotikabehandling innen 3 døgn på post. Det som skal tas stilling til på en slik revurdering er hvorvidt man kan bytte type antibiotika, redusere dosen, gå over til tablettbehandling eller avslutte behandlingen.

Oppsummert har prosjektet da følgende kvalitetsindikatorer:

**Hovedindikator:**

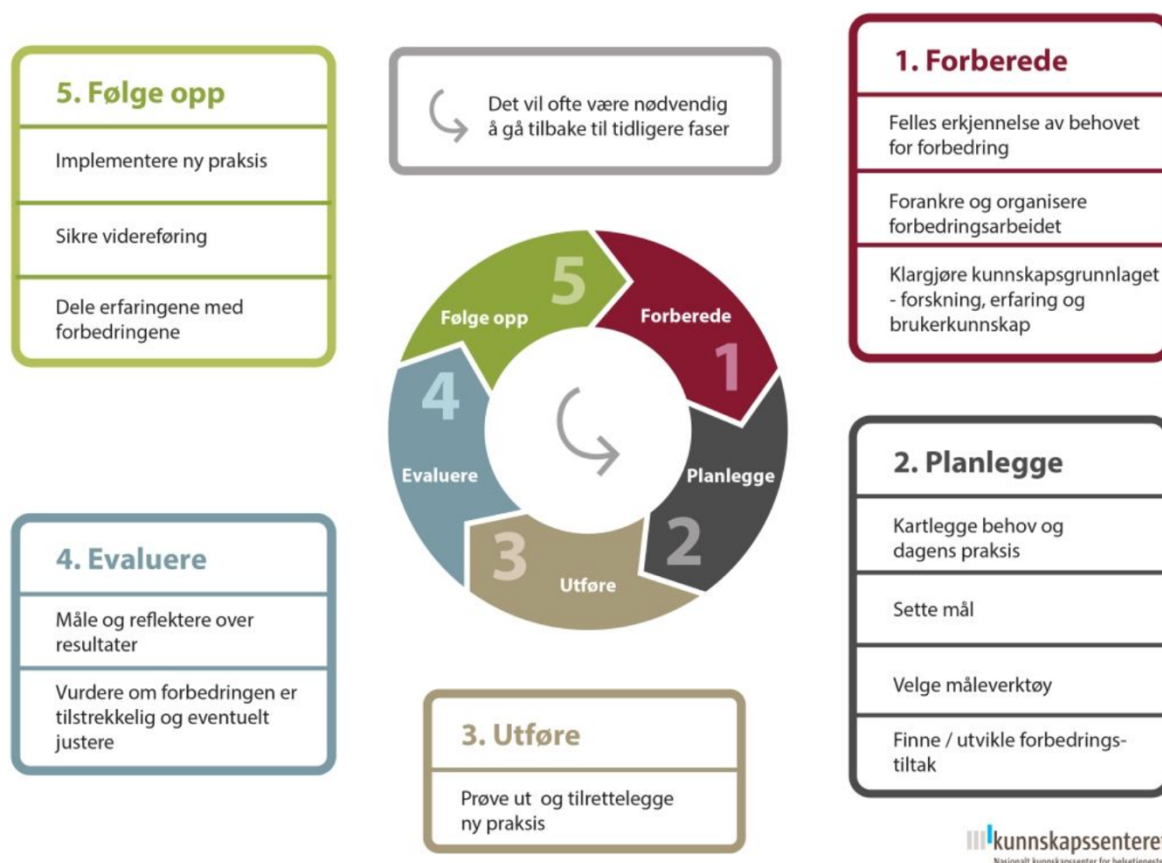
1. Totaldose Cefotaksim forskrevet per pasient med pyelonefritt per måned (*resultatindikator*)

**Tilleggsindikatorer:**

2. Totaldose Ampicillin/Gentamicin forskrevet per pasient med med pyelonefritt per måned (*resultatindikator*)
3. Andelen av pasienter med pyelonefritt som får gjennomført en revurdering av sin antibiotikabehandling innen 3 døgn på post (*prosessindikator*)

## 4. Prosess, ledelse og organisering

Gjennomføringen av dette prosjektet tar utgangspunkt i kvalitetsforbedringsmodellen fra Helsebiblioteket (se figur 4). Denne modellen gir en systematisk oversikt over faktorer som har vist seg å være avgjørende for å lykkes med gjennomføringen av et kvalitetsforbedringsprosjekt (17). En del av punktene i “forberede” og “planlegge”-fasene er helt eller delvis gjort rede for tidligere i denne oppgaven.



Figur 4: Modell for kvalitetsforbedring (17)

### 4.1 Forberedelse og planlegging

Forberedelsene til dette prosjektet er i stor grad gjort rede for tidligere i oppgaven. Først og fremst må det foreligge en felles forståelse av behovet for forbedring og prosjektet må forankres i organisasjonen hvor forbedringen skal finne sted. Som nevnt er overdreven bruk av Cefotaksim ved pyelonefritt et anerkjent problem ved infeksjonsmedisinsk avdeling på Ullevål og det er allerede planlagt en kvalitetsstudie (audit) for nærmere å kartlegge hvor mye deres praksis avviker fra retningslinjene. Problemstillingen er hentet direkte fra en overlege på infeksjonsavdelingen som også er leder for

antibiotikateamet ved OUS. Dermed har prosjektet både en felles erkjennelse av behovet for forbedring og solid forankring i avdelingens ledelse.

I forberedelsesfasen bør det etableres en prosjektgruppe som blir enige om felles mål og tar det overordnede ansvaret for gjennomføringen av prosjektet. Det foreslås at denne gruppen ledes av avdelingsoverlegen og for øvrig består av en infeksjonsmedisiner (LIS2) og en fagsykepleier. På den måten er store deler av avdelingen involvert for å bedre informasjonsflyten og oppslutningen om tiltakene. Prosjektgruppens oppgaver vil i startfasen være å kartlegge kunnskapsgrunnlag, dagens praksis, velge måleverktøy og finne/utvikle forbedringstiltak. Dette er allerede gjort rede for i denne KLoK-oppgaven, noe som vil lette prosjektgruppens arbeidsmengde betydelig.

Konkret på tiltaksfronten vil ansvarsfordelingen bli som følger: Avdelingsoverlegen har det overordnede koordinasjonsansvaret og skal i tillegg innhente og analysere data fra KDVBH på forhåndsbestemte tidspunkter i prosessen. LIS2 holder internundervisning og informeringsmøte til legene i avdelingen, samt designer, produserer og distribuerer laminerte kort med behandlingsretningslinjer. Fagsykepleier holder internundervisning og informeringsmøte til sykepleierne, samt designer, produserer og henger opp planser med informasjon om prosjektet på nøkkelpunkter i avdelingen (vaktrom, pauserom, skyllerom osv). Det blir også fagsykepleiers jobb å opprette og organisere en tavleoversikt over hvilke pasienter som har fått revurdert antibiotika til enhver tid og at dette dokumenteres fortløpende i prosessen.

Prosjektets varighet settes til 6 måneder. Det gir tilstrekkelig tid til å se virkningen av tiltakene, men samtidig er det en hensiktsmessig tidsavgrensning for å unngå at sykehusressurser brukes til monitorering unødvendig. Målet i prosjektet foreslås satt til en 20% reduksjon i bruken av Cefotaksim innen prosjektets avslutning, med en tilsvarende stigning i bruken av Ampicillin/Gentamicin. Selve oppstarten av prosjektet bør muligens utsettes til januar 2022 da den pågående koronasituasjonen kan gjøre omfordelingen av fokus og ressurser på infeksjonsavdelingen noe vanskeligere gjennomføre enn vanlig. Samtidig er dette et prosjekt med stor faglig gevinst dersom det gjennomføres vellykket og bør på den måten igangsettes snarest mulig. Oppstartdato kan drøftes tverrfaglig i sykehusledelsen for å balansere de forskjellige hensyn. For praktiske formål settes oppstarten av prosjektet i denne oppgaven til 10. Januar 2022.

## **4.2 Utførelse**

På prosjektets første dag innhentes baselinedata fra KDVBH av avdelingsoverlege. Disse dataene vil bestå av totaldosen Cefotaksim som er forskrevet per pasient med pyelonefritt på infeksjonsavdelingen de foregående 3 månedene, i tillegg til totaldosen Ampicillin/Gentamicin i samme pasientgruppe. På den måten har man et sammenligningsgrunnlag for å se effekten av tiltakene man innfører. Videre skal infeksjonsmedisiner (LIS2) og fagsykepleier holde internundervisning kombinert med informasjon om prosjektet på dag 1. Dette gjøres på morgenmøtene for henholdsvis



legene og sykepleierne. På morgenmøtet deles det også ut laminerte kort med behandlingsretningslinjer til legene og det henges opp informasjonsplansjer i avdelingens arealer. For å sørge for at alle ansatte er oppdatert sender LIS2 og fagsykepleier mail til alle ansatte på avdelingen med informasjon om prosjektet. Informasjonen viderefremmes også muntlig ved rapport til neste skift med helsepersonell som kommer på jobb i avdelingen, samt at LIS2 og fagsykepleier kontinuerlig minner de ansatte på prosjektet på morgenmøtene, spesielt de første ukene.

Fra dag en etableres også en tavlebasert monitorering av hvor mange pasienter med pyelonefritt som får gjennomført revurdering av sin antibiotika innen 3 døgn på avdelingen. Dette organiseres og ledes av fagsykepleier og kan for eksempel gjøres på følgende måte: Det plasseres grønne magneter bak navnet til pasienter som har fått gjennomført revurdering og røde magneter bak pasienter som mangler revurdering på pasienttavlen på sykepleiernes vaktrom. Videre summerer nattevakten antallet pasienter med pyelonefritt som er revurdert i løpet av døgnet og dokumenterer dette på en liste som henger ved siden av tavlen. For å unngå dobbelttelling fjernes den grønne magneten av nattevakt og dato for gjennomført revurdering skrives ved siden av pasientens navn når dagens revurderinger er talt opp. I slutten av hver måned overfører fagsykepleier revurderingslisten til en felles fil som prosjektgruppen har tilgang til (Excel eller lignende).

Avdelingsoverlegen gjennomgår revurderingsdataene i tillegg til å hente ut totaldosen av både Cefotaksim og Ampicillin/Gentamicin per pasient med pyelonefritt fra KDVBH på forhåndsbestemte tidspunkter i prosessen. Dette gjøres en gang i måneden de tre første månedene og deretter ved prosjektets slutt etter 6 måneder. Dermed får man tall på det gjennomsnittlige forbruket av Cefotaksim og Ampicillin/Gentamicin hos pasienter med pyelonefritt samt hvor stor andel av disse som har fått revurdert sin antibiotikabehandling på post den foregående måneden. Resultatene fremstilles som grafer med tydelige mål. Prosjektgruppen har evalueringsmøter etter 1, 2, 3 og 6 måneder hvor avdelingsoverlegen presenterer disse resultatene og de diskuteres i plenum. I etterkant av disse møtene kan månedens resultater sendes på mail til de ansatte eller henges opp i avdelingen som ytterligere motivasjon til forbedring. Dette kan for eksempel gjøres ved hjelp av en graf som viser at bruken av Cefotaksim synker mens Ampicillin/Gentamicinbruken og andelen pasienter som blir revurdert innen 3 døgn stiger.

### **4.3 Evaluering**

Målet med evalueringsfasen er å evaluere og reflektere over prosjektets effekt så langt, samt se på eventuelle utfordringer som har oppstått og følge opp tilbakemeldinger. Kvalitetsindikatorene danner det kvantitative grunnlaget for evalueringen, mens det kvalitative grunnlaget er tilbakemeldinger fra ansatte som gjennomfører prosjektet i praksis. Til sammen vil dette danne utgangspunkt for hvordan man bør gjennomføre prosjektet videre. I evalueringsmøtene etter 1,2, 3 og 6 måneder skal

prosjektgruppen vurdere om målene er nådd og eventuelt diskutere videre tiltak og endringer for å oppnå målene.

For å gjennomføre prosjektet er det viktig å engasjere de ansatte og for å opprettholde motivasjon for prosjektet bør ledelsen jevnlig informere avdelingen om prosessen og resultater. Dette kan for eksempel gjøres månedlig per epost eller på internundervisning. Ikke minst er dette viktig for å få nye innspill på hvordan prosedyren/rutinen best kan tilpasses i de ansattes faktiske arbeidshverdag som igjen vil føre til økt etterlevelse av tiltakene.

#### **4.3.1 utfordringer**

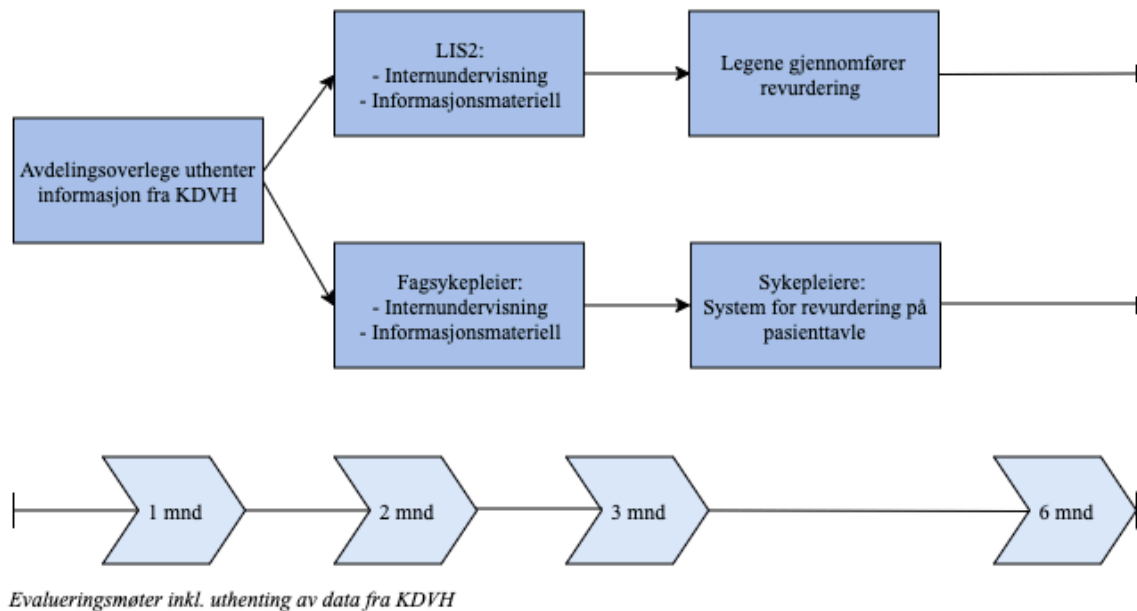
Tiltakene som er foreslått i dette prosjektet vil i noen grad endre dagens praksis på avdelingen når det kommer til antibiotikahåndtering og man kan derfor tenke seg en motstand fra postpersonalet særlig knyttet til tidsbruk i en ellers travel arbeidshverdag. Dette er det viktig å møte med forståelse og respekt. Deretter er det gunstig å understreke hensikten med prosjektet ved at det på sikt vil hindre videre utvikling av antibiotika resistens og dermed muligens kortere sykehusopphold. Vår vurdering er at de nye tiltakene blir en videreføring av allerede eksisterende rutiner og kun vil gi en liten ekstra arbeidsbelastning når det implementeres slik vi foreslår.

En annen reel utfordring som kan vanskeliggjøre gjennomføring av kvalitetsforbedringsprosjektet er den pågående covid-19 pandemien. Pandemien har ført til at infeksjonsavdelingen på Ullevål har måttet endre sin praksis i stor grad. Både hva gjelder arbeidsrutiner og fordeling av personalet, men også at avdelingen til tider har fungert som en covid-19 sengepost. Med all usikkerheten som covid-19 tar med seg, både på sykehus og i samfunnet, tenker vi at man ideelt burde ventet med oppstart av prosjektet til pandemien har avtatt.

#### **4.4 Oppfølging**

I oppfølgingsfasen skal prosjektgruppen vurdere om tiltakene har hatt tilfredsstillende effekt og om tiltakene skal videreføres, altså er dette en forlengelse av evalueringsfasen. For å vurdere effekten og om målene er nådd, tar man utgangspunkt i kvalitetsindikatoren «reduksjon i totalt antall gram forskrevet Cefotaksim». Dersom resultatet viser at man ved å ha fokus på de foreslåtte tiltakene for å redusere total mengde forskrevet Cefotaksim, er det naturlig å videreføre tiltakene fra prosjektet til å bli en del av den daglige driften. Vi tenker at det er prosjektgruppens ansvar å forsikre seg om at disse tiltakene implementeres på varig basis. Dersom man ikke ser reduksjon i total mengde Cefotaksim, eller ser en økning, bør prosjektet revurderes og prosjektgruppen må ta stilling til om de innførte tiltakene ble gjennomført som planlagt eller om det er andre utfordringer som kan forklare manglende bedring i praksisen.

Når prosjektet er gjennomført etter 6 måneder er det viktig å presentere resultatene man har innhentet til alle ansatte som har vært involvert. Dette virker både motiverende og inkluderende, men åpner også for nye innspill og tanker før en ny runde med prosjektet for ytterligere forbedring.



Figur 5: Tidslinje for kvalitetsforbedringsprosjektet. Laget av smågruppe 15 (2021).

## 5. Diskusjon

Antibiotikaresistens er et økende problem både i Norge og internasjonalt, noe som har gjenspeilet seg i økt fokus på dette problemet både i fagmiljøene og i helsepolitikken. Slik vi tidligere har nevnt er noen av de viktigste tiltakene for å motvirke resistensutvikling å begrense og optimalisere antibiotikabruken (7). Målet med dette kvalitetsforbedringsprosjektet er å redusere bruken av bredspektret antibiotika, og er dermed en del av et svært aktuelt fokusområde. Ser man spesifikt på infeksjonsmedisinsk avdeling ved Ullevål Sykehus, er overforbruk av Cefotaksim ved pyelonefritt et erkjent problem, noe som ville gjort det svært aktuelt å gjennomføre dette kvalitetsforbedringsprosjektet i praksis.

Da den initiale forskrivningen av antibiotika mot pyelonefritt i mange tilfeller skjer i akuttmottaket, har vi valgt å fokusere på tiltak som kan få ned den totale bruken av Cefotaksim fra en litt annen vinkel enn direkte å intervensere med forskrivning. Derfor ble vårt hovedtiltak revurdering av antibiotika innen 3 døgn etter innleggelse. Sammen med undervisning og informasjonsmateriell, anser vi dette som svært gode tiltak for å redusere den totale dosen Cefotaksim brukt mot pyelonefritt. Det lar seg lett gjøre ved bruk av allerede eksisterende systemer slik som pasienttavle og er konkret og forholdsvis lett å forholde seg til.

Som kvalitetsindikator har vi først og fremst valgt å fokusere på resultatindikatoren «totalmengde (i antall gram) Cefotaksim per pasient med pyelonefritt som forskrives innenfor en viss tidsperiode». Vi anser det som mer hensiktsmessig å se på dette målet kontra for eksempel å se på antall pyelonefritt-pasienter som får forskrevet Cefotaksim. Dette er igjen på bakgrunn av at oppstart av antibiotika ofte ikke skjer i vårt mikrosystem, men tidligere i pasientforløpet. En annen grunn til at vi har valgt nettopp denne kvalitetsindikatoren er at det har vært et problem at Cefotaksim forskrives i for store doser. Får man endring i dette problemet vil det i teorien gi seg utslag i denne kvalitetsindikatoren. For å forsikre oss om at nedgang i Cefotkasim-bruk ikke erstattes av bruk av andre bredspektrede antibiotika, men faktisk fører til økt bruk av Ampicillin/Gentamicin for denne pasientgruppen, innførte vi også tilleggsindikatoren som ser på totaldosen av Ampicillin/Gentamicin per pasient med pyelonefritt innenfor et gitt tidsrom. Takket være KDVBH er de nevnte indikatorene enkle å måle.

Når det kommer til prosessindikatoren «andelen som får gjennomført revurdering av antibiotika innen 3 døgn etter innleggelse» er dette målinger som krever mer tid og innsats fra personell i avdelingen og er sånn sett en større utfordring å få gjennomført. Vi har som nevnt foreslått at det skal utføres en manuell registrering av vakthavende sykepleier på starten av nattevakt. Dette krever god informasjon, oppfølging og ikke minst motivasjon for at det skal gjennomføres. Vi anser det dog som en svært viktig indikator å måle og mener dette er den mest praktiske løsningen. Vi har satt en tidsramme på 6

måneder for dette prosjektet og mener det er mulig å gjennomføre denne registreringen slik som angitt i kapittel 4.

Prosjektet vil kreve noen ressurser, særlig i form av tid fra prosjektgruppen og dens leder.

Oppstartsfasen med internundervisning, distribusjon av informasjonsmateriell og etablering av nye rutiner vil naturligvis være mest arbeidskrevende. Det vil være nødvendig å etablere god kunnskap og motivasjon hos avdelingens personell. I tillegg til internundervisning, vil kontinuerlige oppdateringer fra prosjektgruppens side til prosjektdeltakerne være avgjørende for å få dette til. Bruk av eksisterende systemer slik som pasienttavle, samt å kunne dra nytte av tekniske hjelpemidler slik som KDVBH er faktorer som bidrar når det kommer til gjennomførbarhet av prosjektet. Vi tror heller ikke det vil kreve store økonomiske ressurser å gjennomføre prosjektet. Totalt sett mener vi gevinsten av et slikt prosjekt langt på vei overgår potensiell ressursbruk i form av tid og innsats fra prosjektgruppen.

Vi skulle gjerne sett at det ble utviklet et system som gir oversikt over hver enkelt leges forskrivningspraksis på sykehus. Dersom man fikk kontroll over hvor mye bredspektret antibiotika man selv forskriver, og att på til kunne sammenligne seg med et gjennomsnitt lokalt eller nasjonalt, kunne man gitt en effektiv grobunn for praksisendring hos den enkelte lege. Ofte skal det ikke så mye mer til enn en slik bevisstgjøring, og vi tror dette ville økt terskelen for å forskrive Cefotaksim ved pyelonefritt. At det ikke finnes noe system for dette er en kjent frustrasjon som vi fikk innblikk i etter samtaler med overlege ved infeksjonsavdelingen. KDVBH er fortsatt et nytt program som er i utvikling, og har foreløpig ingen funksjon for å hente ut data for hver enkelt lege. Forhåpentligvis får man et slikt system på plass i fremtiden.

I Norge har vi så langt klart å kontrollere forekomsten av antibiotikaresistens, men videre tiltak må til for å hindre dette slik at vi også i fremtiden kan levere medisinsk behandling på en trygg måte (6). Vi anser prosjektet vårt som svært relevant og viktig, og ser en på organisering og ressursbruk mener vi at dette kvalitetsforbedringsprosjektet er gjennomførbart.

## Kildeliste

1. nyrebekkenbetennelse – Store medisinske leksikon [Internett]. [sisert 2. februar 2021]. Tilgjengelig på: <https://sml.snl.no/nyrebekkenbetennelse>
2. Løge, Ingard. Nyrebekkenbetennelse, akutt [Internett]. Norsk Elektronisk Legehåndbok. 2020 [sisert 8. februar 2021]. Tilgjengelig på: <https://legehandboka.no/handboken/kliniske-kapitler/nyrer-og-urinveier/tilstander-og-sykdommer/infeksjoner/nyrebekkenbetennelse-akutt/>
3. Helsebiblioteket, BMJ. Nyrebekkenbetennelse [Internett]. 2020 [sisert 2. februar 2021]. Tilgjengelig på: <https://www.helsenorge.no/sykdom/nyrer-og-urinveier/nyrebekkenbetennelse/>
4. Urinveier [Internett]. Helsedirektoratet. [sisert 8. februar 2021]. Tilgjengelig på: <https://www.helsedirektoratet.no/retningslinjer/antibiotika-i-sykehus/urinveier>
5. Hesstvedt L, Berild D. Håndbok Infeksjonsmedisin Ullevål [Internett]. 2021 [sisert 8. februar 2021]. Tilgjengelig på: <https://www.medisinous.no/index.php?action=showtopic&topic=KQ7PfJ7M>
6. Folkehelseinstituttet. Antibiotikaresistens [Internett]. Folkehelseinstituttet. 2017 [sisert 8. februar 2021]. Tilgjengelig på: <https://www.fhi.no/nettpub/hin/smitte/resistens/>
7. Folkehelseinstituttet. Om antibiotikaresistens [Internett]. Folkehelseinstituttet. 2015 [sisert 8. februar 2021]. Tilgjengelig på: <https://www.fhi.no/sv/antibiotikaresistens/om-antibiotikaresistens/>
8. Acute pyelonephritis - Symptoms, diagnosis and treatment | BMJ Best Practice US [Internett]. 2020 [sisert 16. februar 2021]. Tilgjengelig på: <https://bestpractice.bmj.com/topics/en-us/551>
9. Gupta K, Hooton TM, Naber KG, Wullt B, Colgan R, Miller LG, mfl. International Clinical Practice Guidelines for the Treatment of Acute Uncomplicated Cystitis and Pyelonephritis in Women: A 2010 Update by the Infectious Diseases Society of America and the European Society for Microbiology and Infectious Diseases. Clin Infect Dis. 1. mars 2011;52(5):e103–20.
10. Professionals S-O. EAU Guidelines: Urological Infections [Internett]. Uroweb. [sisert 8. februar 2021]. Tilgjengelig på: <https://uroweb.org/guideline/urological-infections/>
11. Talan DA, Stamm WE, Hooton TM, Moran GJ, Burke T, Irvani A, mfl. Comparison of ciprofloxacin (7 days) and trimethoprim-sulfamethoxazole (14 days) for acute uncomplicated pyelonephritis pyelonephritis in women: a randomized trial. JAMA. 22. mars 2000;283(12):1583–90.
12. Shah KJ, Cherabuddi K, Shultz J, Borgert S, Ramphal R, Klinker KP. Ampicillin for the treatment of complicated urinary tract infections caused by vancomycin-resistant Enterococcus spp

(VRE): a single-center university hospital experience. *Int J Antimicrob Agents*. 1. januar 2018;51(1):57–61.

13. Øvre urinveisinfeksjon, UVI (pyelonefritt) [Internett]. Helsedirektoratet. 2018 [sitert 8. februar 2021]. Tilgjengelig på: <https://www.helsedirektoratet.no/retningslinjer/antibiotika-i-sykehus/urinveier/ovre-urinveisinfeksjon-uvi-pyelonefritt>
14. Antibiotika i sykehus [Internett]. Helsedirektoratet. [sitert 1. mars 2021]. Tilgjengelig på: <https://www.helsedirektoratet.no/retningslinjer/antibiotika-i-sykehus>
15. Mainz J. Defining and classifying clinical indicators for quality improvement. *Int J Qual Health Care*. 1. desember 2003;15(6):523–30.
16. Ekspertsykehuset. Et reall IKT-løft [Internett]. 2017 [sitert 15. februar 2021]. Tilgjengelig på: <https://ekspertsykehusetblog.wordpress.com/2017/01/10/et-reall-ikt-loft/>
17. Folkehelseinstituttet (FHI). Modell for kvalitetsforbedring [Internett]. Helsebiblioteket.no. Helsebiblioteket.no; 2015 [sitert 14. februar 2021]. Tilgjengelig på: [/kvalitetsforbedring/metoder-og-verktoy/modell-for-kvalitetsforbedring](https://helsebiblioteket.no/kvalitetsforbedring/metoder-og-verktoy/modell-for-kvalitetsforbedring)