

Integrerat datasystem

Bakgrund

Detta är den sjunde delrapporten av en serie rapporter från samverkansplattformen PLATINEA om åtgärder för att motverka antibiotikabrist. PLATINEA är en unik samverkansplattform där sektorsövergripande representation från industri, akademi, vård och myndigheter möjliggör ett helhetsgrepp på de ökande bristerna av antibiotikapreparat i Sverige. Rapporten grundar sig på arbete som utförts inom ramen för PLATINEA:s arbetspaket 4. Arbetet i denna gruppering har syftat till att dels identifiera och dels skapa bättre kunskap kring de faktorer som påverkar brister av viktiga antibiotika i Sverige, samt att arbeta fram relevanta åtgärder för att komma till rätta med problemen som omgärdar tillgänglighet. För att säkerställa att de föreslagna åtgärderna är brett förankrade har ett första utkast till delrapporten tagits fram av en arbetsgrupp med PLATINEA medlemmar från industri, akademi och vård och senare presenterats för externa aktörer som berörs av förslagen i syfte att inhämta deras synpunkter. Delrapporten avspeglar nu även externa intressenternas syn på den beskrivna åtgärden.

Innehåll

1. Sammanfattning
2. Bakgrund och nuläget
3. Möjliga lösningar för att koppla och integrera datasystem
4. Fördelar med integrerat datasystem
5. Nackdelar med integrerat datasystem
6. Kostnader
7. Motstånd
8. Implementering
9. Avslut

Förkortningar

API = Active Pharmaceutical Ingredient, den aktiva substansen i ett läkemedel som omvandlas till farmaceutiska formuleringar så som tabletter, mixturer och infusionsvätskor.

FDF = Finished Dosage Form, färdigformulerad produkt

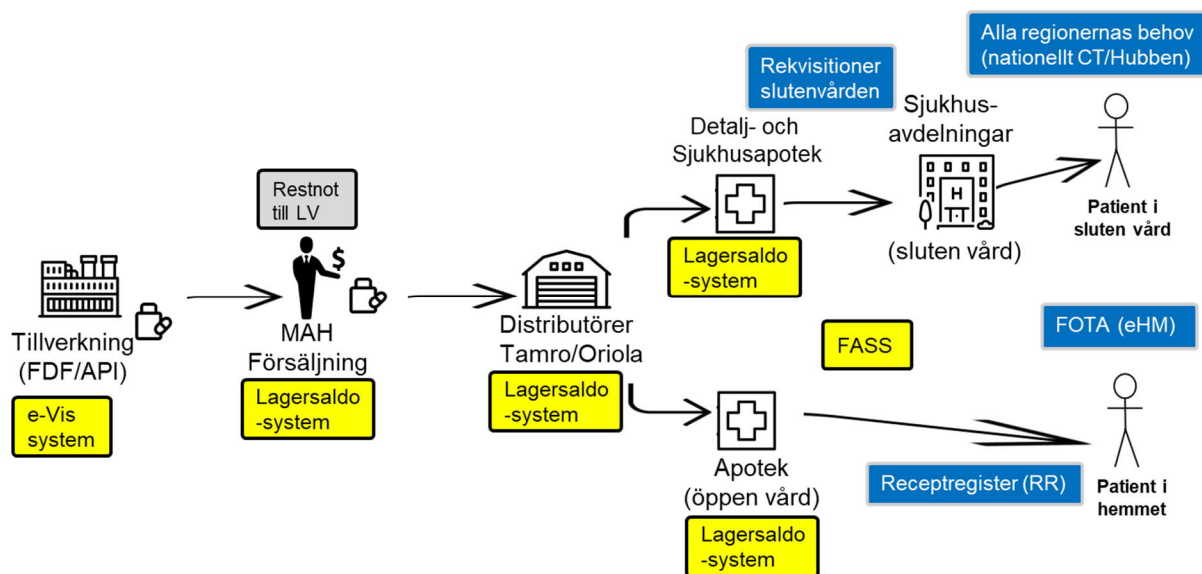
MAH = Market Authorization Holder, marknadsrättighetsinnehavaren, dvs. den organisation som har rättigheten att sälja ett preparat på en viss marknad, t. ex Sverige.

1. Sammanfattning

Denna delrapport fokuserar på hur brist på antibiotika i Sverige kan motverkas genom datalösningar som förbättrar överblick av tillgängliga antibiotika och informationsflöden mellan relevanta parter involverade i läkemedelsförsörjning. Dessa datalösningar skall betraktas som ett stöd till, dock inte ett substitut för, den utökade koordineringen och förbättrade kommunikationen som kan uppnås genom den ”Centrala Hubben” (Kontrolltornet) som behandlas i PLATINEA:s delrapport nr 6. Denna rapport beskriver två alternativa datalösningar: den ena som består i att koppla ihop datasystem som täcker bara svenska aktörer, och den andra som omfattar istället även datasystem hos utländska aktörer som befinner sig längre upp i leveranskedjan. Datalösningarna hjälper Hubben att identifiera och förutspå bristsituationer genom att visa när behoven överskrider tillgängliga lager i Sverige samt, om så är fallet, tillåter den andra datalösningen att se om det finns produkter ämnade för Sverige som är på väg att levereras från utlandet. Delrapporten diskuterar också potentiella nackdelar och kostnader förknippade med denna åtgärd, samt möjliga hinder för att implementera den.

2. Bakgrund och nuläget

Det saknas i dagsläget bra överblick över hur mycket av ett visst antibiotikum som finns tillgängligt sammanlagt i de olika leden av den svenska försörjningskedjan [1] (från MAHs, marknadsrättsinnehavarnas lager hela vägen till apotek och vårdavdelningar, genom distributörers lager, se Figur 1). Detta innebär att när en restnotering uppstår är det osäkert hur lång tid det faktiskt kommer att ta innan användarna (sjukhus och patienter i öppen vård) har slut på produkten, eller vilka volymer av ersättningspreparat som finns tillgängliga i hela det svenska systemet [2]. Därmed blir det svårt att förstå och förutspå när verkliga brister uppstår. Likaså saknas det en uppdaterad och komplett bild av läkemedelsförbrukningen på nationell nivå som kan fånga samtidigt både öppen och sluten vård och göras tillgänglig till flera beslutfattare. Framförallt rekvisitionerna från sluten vård hanteras på olika sätt och i olika system i respektive region, samt sjukhusavdelningar ofta saknar gemensamma system för datafångst av sina lagersaldon. Avsaknad av denna bild innebär att det är svårt för flera aktörer på leveranssidan (från MAHs till tillverkare) att förstå och matcha nuvarande behov med passande produktionsvolymer eller lagernivåer, och ännu svårare att förutspå kommande efterfrågan och förhindra att det uppstår rester och brister.



eHM= e-Hälsomyndigheten; FOTA= försäljningsregister
 e-VIS system= SMVS (Swedish Medicines Verification System, nationella delen av europeiska EMVS)
 FDF=Finished Dosage Form, färdigformulerad produkt
 API=Active Pharmaceutical Ingredient, aktiv substans

Figur 1: Aktörer och datakällor i svensk läkemedelsförsörjning och värdekedja.

Avsaknad av en bra nationell överblick av både tillgänglighet och efterfrågan på sådana viktiga läkemedel som antibiotika beror på att, även om det finns flera datasystem som registrerar lagersaldon hos olika aktörer i leveranskedjan (se gula boxar i Figur 1) och förbrukning (tex. försäljningsstatistik, se blåa boxar i Figur 1), så är dessa olika datasystem inte kopplade med varandra. Figur 1 visar att det finns flera sådana system, för exempelvis beställning/orderhantering, lagerhållning, logistik och annan planering. Vissa datasystem samlar tom. nationell statistik, som exempelvis e-Hälsomyndighetens Receptregister eller FOTA (försäljningsregister). Ett annat viktigt verktyg är Sveriges apoteksförenings lagerstatussystem som visar lager hos de medlemmar som ingår i apoteksföreningen (över 90% av apoteken). Men trots meriterna hos dessa system är de inte heltäckande, t ex. gällande vissa regioners slutenvårds förbrukning, eller görs inte tillgängliga till alla relevanta beslutfattare och myndigheter [3].

Det finns goda skäl till att dessa datasystem inte är uppkopplade med varandra, så som säkerhetsfrågor och problem med delning av känslig information (t ex. pga. konkurrens), samt

datahanteringslagar som förhindrar samkörning av flera databaser för att skydda enskilda aktörer, t ex. patienternas integritet. Sådana hinder skall beaktas vid utveckling av kopplingar mellan datasystemen som syns i Figur 1, men kan hanteras genom att aggregera data på ett sätt som inte gör intrång i individernas integritet och göra data tillgängligt bara till utvalda aktörer i syftet att ge nationell överblick. Hindren skall därmed kunna balanseras av de stora fördelar för antibiotikatillgänglighet – samt i övrigt en ökad trygghet i försörjningskedjan – som dessa kopplingar kan ge. En sådan förändring skulle innebära en ökad transparens i läkemedelsförsörjningskedjorna, vilket föreslås från många håll [4, 5]. Att aktörerna får relevant och aktuell information förbättrar koordinering generellt, men är absolut nödvändigt i ett så komplext fält som antibiotika, där det finns många intressenter vars informationsbehov inte helt tillfredsställs jämfört med andra fält som t ex. elektronik eller dagvaruhandel som kommit mycket längre med integration av datasystem och informationsdelning.

Det finns uppemot ett 20-tal sådana intressenter som kan grupperas i

produktion/leveranssidan (*API tillverkare, FDF/slutdoseringars tillverkare, MAH företag, distributörerna Tamro/Oriola samt transportföretag*), **användarsidan** (*apotek, sjukhus, både avdelningar och läkare som individer och i olika föreningar, de 21 regioner och SKR eller den ”Centrala Hubben” som beskrivs i PLATINEA rapport nr 6, samt enskilda patienter i öppen vården*), centrala **myndigheter** (*Tandvård och läkemedelsförmånsverket, TLV, med ansvar för prissättning och Periodens vara, Läkemedelsverket, LV, som ökat sitt fokus på tillgänglighet, Folkhälsomyndigheten, Fohm, och e-Hälsomyndigheten, EHM, som ansvarar för IT stöd för läkemedelshantering*) och nationella **föreningar** (*LIF med egna datasystem, t ex. FASS, generikatillverkares FGL, Läkemedelshandlarna och Sveriges apotekförening*). Några av dessa intressenters många och komplexa informationsbehov för att förbättra koordinering gällande läkemedelsförsörjning visas i Tabellen i Bilaga 1.

Exempelvis, behöver MAH veta vilka volymer regioner har beställt och även deras prognoser på förbrukning för att göra egna beställningar; distributörer skulle behöva veta lagersaldon hos andra distributörer för att bättre förebygga brister, även om denna information kan vara konkurrenskänslig; apotek och förskrivare, framförallt inom specialistsjukvård, behöver med god framförhållning få veta både restnoteringar och avregistreringar. En möjlig ny funktion kallad ”Central Hubb” (se PLATINEA rapport nr 6) är den aktör med de mest omfattande informationsbehoven såsom lagernivåer i alla led i både den svenska och den internationella

delen av leveranskedjan samt historiska och prognosticerade behov i alla delar av svensk vård.

Det är viktigt att ta hänsyn till dessa informationsbehov, som visas i Bilaga 1, eftersom, även om inte alla behov kommer att kunna tillgodoses, är det nödvändigt att datalösningarna som föreslås skapar värde för flera intressenter och även för den aktör som kommer att ansvara för själva lösningarna, exempelvis LV som enligt ett pressmeddelande från Socialdepartementet kommer att få i uppdrag att bygga just ett ”informationssystem som visar en nationell lägesbild för tillgång och efterfrågan på läkemedel och som ger överblick över lagerstatus, förskrivning och försäljning av läkemedel” för att minska risk för brister på läkemedel [6].

3. Möjliga lösningar för att koppla och integrera datasystem

För att identifiera lämpliga datalösningar behöver man inte bara veta de olika intressenternas informationsbehov, utan också vilka specifika *funktioner* intressenterna tänker sig genomföra genom datasystemen, dvs. vilka *nyttor och förbättringar* jämfört med nuläge de vill uppnå. Det finns fyra sådana nyttor som kan uppnås genom att koppla ihop och integrera de redan befintliga datasystem inom svensk vård och läkemedelsförsörjning: (1) en förbättrad överblick av antibiotikatillgången genom uppdaterade lagersaldon och löpande förbrukning; (2) bedömningar av risker för brister av specifika preparat; (3) prognoser om läkemedelstillgång beroende på framtida trender i förbrukning och leveranser; samt (4) scenarioanalyser baserade på särskilda hypoteser om framtida händelser. Dessa fyra funktioner kan vara nyttiga för sådana intressenter som LV, Socialdepartementet, Socialstyrelsen, Regioner, SKR, Fohm, den så kallade ”Kontrolltornet” (dvs. Centrala Hubben, se PLATINEA delrapport nr 6), samt gällande prognoser i extrema lägen även för Myndigheten för samhällsskydd och beredskap (MSB).

Bilaga 2 visar de informationsflöden mellan vilka avsändare och mottagare behövs för att genomföra vissa av dessa fyra funktioner. För överblicken av antibiotikatillgång behöver exempelvis lagernivåer hos flera aktörer (färdigproduktstillverkare, MAH företag, distributörer, apotek och transportörer) delas med andra aktörer, framförallt Centrala Hubben och eventuellt regionerna. Medan för prognoser om förbrukning och tillgänglighet behöver man dela, förutom lagernivåerna ovan, även produktionskapacitet (både aktiv substans och färdig produkt) och data om historiskt förbrukning (t ex. från EHM och regioner) samt

förväntade behov, inklusive exempelvis en produkts status som ”Periodens vara” (från TLV). Detaljerad information om kommande restnoteringar och avregistreringar behöver också delas av MAH företag, framförallt för att kunna prognosticera brister.

Förutom funktionerna som en datalösning kan genomföra, finns det även andra parametrar man kan beakta vid utformning av en datalösning för att förbättra tillgängligheten till antibiotika i Sverige. Dessa parametrar inkluderar datalösningens arkitektur i form av vilka och hur många datasystem som kopplas ihop, var dessa system finns (hos vilka organisationer och gällande vilka geografiska områden) samt hur kopplingar ser ut (t ex. i realtid, manuellt). Utvalda funktioner och arkitektur innebär olika kostnader och tider för att implementera datalösningen, med ökande tider och kostnader vid komplexa och omfattande arkitekturer som integreras djupt och kräver även utveckling av helt nya mjukvara och datasystem. I denna rapport presenteras två alternativa datalösningar som utgår båda från existerande datasystem och därmed inte kräver utveckling av nya sådana, men som skiljer sig gällande vilka system kopplas ihop och därmed vilken omfattning av värdekedjan i Figur 1 kommer att täckas. Enkelt uttryckt, omfattar den första lösningen i princip bara datasystem som finns hos svenska eller Sverigebaserade aktörer (från MAH företag till vårdgivare och apotek), medan den andra lösningen omfattar även datasystem hos utländska aktörer.

Alternativ 1: datalösning med fokus på svenska sidan av behov och försörjningskedja

En relativt enkel datalösning som skulle kunna implementeras på mindre än ett år består i att koppla alla de olika lagersaldosystemen (MAH, distributörer, apotek) och FASS (se gula boxar i Figur 1), vilka visar **lagernivåer tillgängliga** i Sverige, ihop med uppgifter om försäljning i all detaljhandel med läkemedel, läkemedel som säljs till sjukvården via rekvisition (FOTA), Receptregistret och Hubbens samlade nationella behov (se blå boxar i Figur 1), vilka visar **nuvarande och kommande förbrukning** av antibiotika i hela svenska sjukvården. En sådan lösning skulle ge en bra överblick av nationella lagersaldon, dvs. hur mycket av ett visst läkemedel finns tillgängligt hos flera svenska aktörer. Risk för näraliggande brister skulle kunna bedömas genom att matcha aktuella lagersaldon med statistik om normalförbrukning och även med MAH:s meddelanden om restnoteringar till LV, vilka skulle dock behöva digitaliseras och formaliseras [1]. Prognoser om tillgång skulle kunna göras genom att identifiera trender i sådana databaser som FOTA och Receptregister

gällande efterfrågan och samtidigt anta vissa variationer i alla lagersaldon i svenska försörjningskedjan. För dessa prognoser, men även för scenarioanalyser, behöver dock en viktig del av efterfrågasrelaterad information automatiseras och integreras: det handlar om försäljningen till sjukvården via rekvisition och Centrala Hubbens uppskattning av nationella behov, vilka samlas respektive i flera olika lokala system eller i Excelark.

En sådan lösning skulle utnyttja de befintliga datasystemen enligt deras ursprungliga ändamål och funktion, med minimalt behov av datateknisk utveckling och begränsat behov av att använda systemen för tillämpningar som kan skapa tekniska eller juridiska problem. Den utmaningen är att man behöver få aktörer att dela med sig information som de betraktar som konfidentiell såsom lagersaldona och att dataskyddslagen inte möjliggör att vissa databaser körs mot varandra. Men en myndighet som exempelvis LV skulle kunna hantera dessa utmaningar eftersom det är en myndighet med både den juridiska kompetens och förtroende i hantering av känslig information som behövs för att kunna implementera en sådan datalösning

Å andra sidan, en begränsning med denna datalösning är att den täcker bara den svenska delen av försörjningskedjan gällande tillgängliga lager, men produktflödena och tillgång styrs även utifrån tillverkande enheter uppströms i kedjan såsom färdigproduktfabriker (FDF) som finns mestadels i utlandet. Detta gäller framförallt vid uppkomst av produktionsstörningar som medför restnoteringar och eventuellt även brister, men även möjligheten att anpassa produktionstakt till oväntade svängningar i efterfrågan. Därför, kan en datalösning som kopplar ihop även datasystem hos tillverkare uppströms i kedjan betraktas som mera komplett och bättre rustat för att balansera utbud och efterfråga på antibiotika. En sådan lösning beskrivs i nästa avsnitt.

Alternativ 2: datalösning som kopplar produktionsled med svenska behov och försörjning

Jämfört med alternativ 1, omfattar alternativ 2 även datasystem hos tillverkare, framförallt färdigprodukts (FDF) fabriker men möjligen även aktiv substans (API) producenter, vilka oftast finns i utlandet. Ett av dessa system är EMVS (European Medicines Verification System) och dess svenska del SMVS (se Figur 1, gula boxen längst till vänster), som finns hos FDF-tillverkare och har redan kopplingar även hos andra organisationer nedströms i svenska försörjningskedjan. Även om EMVS är explicit avsett bara för att verifiera

läkemedels äkthet, har vissa intressenter såsom EFPIA [7, 8] föreslagit att man skulle kunna avvika från denna normala användning och använda EMVS även för att spåra tillgänglighet på läkemedel uppströms i försörjningskedjan. Att kunna bevaka volymer precis när de släpps från produktionen skulle kunna bredda perspektivet väsentligt jämfört med att ”se” produkterna bara när de kommer i MAH:s eller distributörers lager i Sverige (enligt alternativ 1), vilket kan förbättra identifiering av risker för brister och prognoser om tillgängliga volymer. En fördel skulle vara att kunna se när uppladdningsmönstret avviker och då framförallt för flera tillverkare samtidigt, vilket är en information och viktig signal som inte går att få med dagens lösningar. Men att använda EMVS/SMVS för detta ändamål att spåra tillgängligheten från fabriken till patienten skulle kräva att alla de organisationer som äger data, och även de som ligger bakom dessa system så som e-VIS i Sverige, ger ett explicit samtycke till denna avvikelse från dess normal användning för äkthets verifiering, alternativt att lagstiftningen ändras.

Om EMVS/SMVS:s ansvariga accepterar en sådan breddning av deras användningsområden och regelverket tillåter detta, kan denna datalösning implementeras på ett till två år, möjligen något längre om man vill skapa även kopplingar till leverantörernas affärssystem (t ex. deras produktionsplanerings-, lagerhanterings- och logistikmoduler). De sistnämnda kopplingarna skulle möjliggöra ännu djupare och detaljerade funktioner såsom bedömningar av risker för brister, prognoser om tillgång beroende på framtida efterfråga och scenarioanalyser, eftersom kopplingar mellan alla system i värdekedjan skulle täcka många flera av informationsbehov hos intressenterna enligt Bilaga 1 och 2. Vi kan nu titta närmare på några av dessa funktioner med alternativ 2.

Överblicken över tillgängliga produkter skulle omfatta inte bara de som finns redan inom svenska gränser utan också dem som är allokerade och på väg till svenska användare. Förutom tillgångar synliga i MAH företags, distributörernas och apotekens lagersaldosystem (inkl. FASS för riksnivån) skulle man kunna se även uppladdning av ”serialiseringskoder” i leverantörernas datasystem [8, 9], vilket signalerar produktion och dedikering av kommande leveranser till specifika svenska kunder och kan registreras i nationella databaser. Denna information kan utnyttjas för att förstå hur allvarliga bristsituationer är/kommer att vara och även som ”early warning” information. Sådana varningar kan komma från befintlig/prognosticerad efterfråga minus aktuella saldon över alla led i leveranskedjan. Man

kan då ställa sig frågan: är påfyllnads(uppladdnings) takten på 1-4 månaders sikt tillräcklig för en enskild artikel/leverantör, produktgrupp/leverantör eller en hel substansgrupp/samtliga leverantörer? Denna information kan då tidigt utnyttjas för vidtagande av eventuella åtgärder som tidigareläggning/utökning av produktion, anskaffning/lagerhållning av råvaror och förpackningsmaterial mm. Serialiseringskoden (2-D) innehåller även annan användbar information såsom batchinfo och hållbarhetstid, vilket kan utnyttjas för tillgångsberäkningar [8, 9]. Alternativ 2 med serialiseringskoder från EMVS/SMVS skulle potentiellt även erbjuda en möjlighet som inte finns med i alternativ 1, dvs. att förbättra produkternas spårbarhet i hela försörjningskedjan: detta skulle dock kräva, förutom samtycke att dela information från apotek och sjukhusapotek, att man inför rutiner och system för datafångst av saldon som levererats till sjukhusapotek (el. motsvarande avdelningar) med syftet att, bl. a via serialiseringskoder, ta reda på hur mycket av ett visst läkemedel finns tillgängligt och var det finns (så att de olika aktörerna kan ”slippa ringa runt och jaga”).

Ett ytterligare steg för att förbättra överblicken och framförallt prognoserna av tillgängliga produkter skulle vara att inkludera följande data och datakällor: (a) för efterfrågan, försäljningsregister (FOTA), förskrivningsdata (Receptregistret) och prognoser om framtida förbrukning (t ex. från regionerna och Centrala Hubben); och (b) för tillgången, lagersaldona hos olika svenska aktörer, EMVS/SMVS:s data om dedikerad produktion/leveranser samt FDF-tillverkares leveransplaner och inköpsprognoser av insatsmaterial. Det sistnämnda data från FDF-tillverkare skulle möjliggöra att titta ännu längre i framtiden för att förutspå flöden av tillgängliga produkter för svenska marknaden.

Alternativ 2 av datalösningen skulle erbjuda möjligheten att även beräkna ”virtuella säkerhetslager”, vilka presenteras även i PLATINEA:s delrapport nr 1, och skulle då vara ett konkret förslag på lösningen som definieras i SOU 2020:23 om ”omsättningslager och beredskapslager” [10]. Datalösning enligt Alternativ 2 skulle kunna ha en övergripande kontrollfunktion som, utifrån tillgång, FDF-producenternas leveransförmåga, faktisk efterfrågan och olika scenarion, kan balansera försörjningskedjan för att möta behoven på kort och medel/lång sikt genom: (1) krav på minimilagernivåer hos distributörer (kort sikt), (2) krav på MAH-företag på beredskap för ökning av inleverans inom given ledtid och volym (medel-lång sikt), (3) följd effekt av krav på förmåga till ökad produktionskapacitet hos FDF-

tillverkare (medel lång sikt), och (4) följd effekt av krav på lager av strategiska insatsmaterial hos FDF-företag (medel lång till lång sikt).

Sammanfattningsvis, tillåter datalösningen nr 2 att automatiskt se om produkten är först och främst producerad, packad och uppladdad i serialiserings "molnet" någonstans i världen. Vid ett första steg kan man göra en heltäckande screening på samtliga serialiserade produkter ämnade för Sverige (undantaget skulle vara s.k. "multi-market packs" med produkter avsedda för flera marknader, men avvikelser i uppladdningsmönster även för dessa produkter kan utgöra viktiga signaler). Om Kontrolltornet vid Centrala Hubben upptäcker en bristsituation eller befarad bristsituation (dvs. behovet över tid är större än summan av lagren, eller tydliga avvikelser från normalt uppladdningsmönster hos flera leverantörer av samma produkt) kan nästa steg vara att ta direkt kontakt med MAH för ytterligare leveransinformation eller åtgärder. Att veta om en produkt är i alla fall producerad (dvs. "uppladdad") skulle ge till Kontrolltornet en bild av hur akut läget är innan kontakt tas med MAH.

En viktig förutsättning för genomförande av både alternativ 1 och 2 är att fullständigt samtycke ges av de inblandade aktörerna för delning av nödvändigt data genom de integrerade datasystemen. Det kommer även att behövas ett tydligt ansvar hos en aktör som alla andra intressenter har starkt tillit på samt har både kompetenser och relationer för att implementera och drifva sådana datalösningar och hantera den relaterade informationen, särskilt om den är känslig. Denna roll och ansvar skulle kunna koordineras med Centrala Hubben (se PLATINEA delrapport nr 6), vilket skulle vara den viktigaste användare av datalösningarna som presenteras här. Vidare behöver man skapa protokoll och rutiner för att bestämma vilka specifika intressenter och användare (t ex. MAH-företag, apotek m fl.) som skall ha tillgång till informationen och därtill kopplade befogenheter och samarbetsformer.

4. Fördelar med integrerat datasystem

De datalösningar som beskrivs ovan erbjuder fördelarna att de kan direkt hjälpa förebygga kortsiktiga brister som uppstår i samband med restnoteringar, men de skulle indirekt även kunna hantera långsiktiga brister, dvs. avregistreringar, genom att angripa sådana orsaker till bristande tillgänglighet som *osäkerhet* för leverantörer och *ineffektiv logistik* (se PLATINEA delrapport nr 2 och 3). Det är framförallt osäkerheter kring efterfrågan som datalösningarna kan hjälpa minska: bättre prognoser på tillgång och efterfråga kan komma från synliggörandet

och koordinering av lagernivåer i olika led av försörjningskedjan samt analysen av historiskt förbrukningsdata och scenarioanalyser i Centrala Hubbens regi. Ihopkopplade datasystem på förbrukningssida kan även hjälpa minska den fragmentering av svenska marknaden som uppstår pga. decentraliserat regionalt inköp: mindre lokala behov kan aggregeras nationellt så att man synliggör hela rikets behov. Dessa kan vara viktiga beslutsunderlag för en Central Hubb om man hade exempelvis behov av prioriteringar och allokeringar vid bristsituationer, speciellt i krislägen (se SOU 2020:23 [10]).

Vidare, kan uppkopplade datasystem hjälpa att förbättra logistiken genom smidigare och automatiska informationsflöden mellan de involverade intressenterna. Kommunikationsbrister vid restnoteringar skulle avhjälpas av att man har ”early warnings” som ges innan restnoteringar uppstår, tack vare att digitala lagersaldon är uppkollade mellan olika leverantörer, distributörer och användare. Planeringsförmågan inom logistik skulle förbättras och stödjas i vardagen av datasystemens kontroll- och prognostiseringsfunktioner. Sådana system är även skalbara och man skulle på sikt även inkludera AI (artificiell intelligens)-baserade algoritmer som tillåter sofistikerade simuleringar och scenarioanalyser.

En annan viktig fördel med en integrerad datalösning är att den stödjer även flera andra åtgärder för förbättrad tillgänglighet som föreslås av PLATINEA, framförallt säkerhetslager och central koordinering genom en Hubb som agerar huvudplanerare av försörjning till svensk vård.

5. Nackdelar med integrerat datasystem

Datasystem kan vara komplicerade och tidskrävande att skapa, men de datalösningar som föreslås i denna rapport, både alternativ 1 och 2, bygger på redan existerande system. Det som kan vara komplicerat är att koppla dessa ihop eftersom det handlar om flera system, varav vissa i alternativ 2 är baserade i utlandet. Snarare än tekniska problem kan det vara organisatoriska sådana som utgör barriärer för denna åtgärd. För att möjliggöra bra prognoser behöver kvalitén på datainput förbättras i olika ställen: t ex. uppladdning av data i SMVS/EMVS behöver förbättras eftersom det görs nu med ojämna mellanrum och olika stora mängder. En annan nackdel är att införande av integrerade datasystem kräver i sig bättre samverkan mellan alla involverade aktörer, vilket kan vara tidskrävande: flera intressenter behöver komma överens om omfattning, mål och funktioner när datasystem kopplas ihop.

Detta kräver även tillit mellan intressenterna och i den aktör som kommer att ansvara för hela projektet. Vidare kan informationsdelning, framförallt om den krävs enligt ny lagstiftning, medföra utökade kostnader, såsom ändrade rutiner, som kan drabba hårdare mindre organisationer.

Dessutom kan det finnas regelmässiga barriärer: den informationsdelningen som krävs kan strida mot delar av regelverket, t ex. anti-trust lagstiftning och sekretessavtalen mellan leverantörer och distributörer, samt datahanteringslagen. Uppgifter om parallellhandlade produkter skulle ge möjlighet till originaltillverkare att utnyttja information för att styra produktion och logistik i syfte att begränsa sina konkurrenter. Vidare, behöver man ta hänsyn till att även om datalösningen är färdigställd och ”på plats”, brukar det uppstå en rad barriärer till implementering av datasystem, dvs. till att de faktiskt används regelbundet av de tilltänkta användare så att de skapar de förväntade nyttorna. Dessa barriärer kan gälla både individuella användares preferenser och krock mot en hel organisations rutiner och andra processer. Men faktumet att dessa datalösningar skall koppla ihop flera organisationer och på en nationell nivå kan innebära även andra ”interorganisatoriska” barriärer till implementering. Slutligen, kan det finnas kringliggande begränsningar i att utnyttja till fullo informationen i ett integrerat datasystem; exempelvis, även om man vet var i landet finns tillgängliga lager av en viss produkt är möjligheter att flytta dessa lager mellan apotek för att lösa lokala brister mycket begränsade av nuvarande lagstiftning.

6. Kostnader

Det är svårt att uppskatta storleken på kostnaderna för att bygga och implementera ett integrerat datasystem enligt de datalösningar som föreslås i denna rapport. Men, eftersom det handlar för båda att utnyttja mestadels befintliga system, borde kostnader för den datatekniska utvecklingen (arkitekturen och programmering) vara relativt begränsade och mindre än de kostnaderna för att införa/implementera lösningarna hos användarna (t ex. ändrade rutiner och utbildning mm) samt de årliga kostnaderna för att drifta och använda datalösningen regelbundet. Skulle man vilja på sikt lägga till även datafångstfunktioner (genom t ex. barkoder eller rutiner/system för att registrera lagersaldon på sjukhusapotek och avdelningar) eller sofistikerade AI-lösningar behöver man ta hänsyn till dessa ytterligare utvecklingskostnader.

7. Motstånd

Visst motstånd kan förväntas från aktörer som inte är villiga att dela med sig av vissa uppgifter med andra aktörer, framförallt konkurrenter, eller som upplever sig kontrollerade pga. den öppenhet som medföljer båda datalösningar. Vissa aktörer kan ha invändningar om informationsdelning krävs av ny lagstiftning kopplad till marknadstillstånd och utökade kostnader (framförallt för mindre spelare), jämfört med avtalsreglering som skulle öka deras involvering i processen. Motstånd kan även komma från aktörer som upplever att befintliga datasystem (t ex. SMVS) skall användas för andra ändamål än de som föreslås i denna rapport. Alla enskilda informationsägare kommer att behöva ge samtycke till framförallt alternativ 2, vilket sannolikt kommer att behöva förankras även på europeisk nivå.

8. Implementering

Båda datalösningar som presenteras i denna rapport kan implementeras relativt fort, inom loppet av ett år (alternativ 1) eller två år (alternativ 2). Det är viktigt att den aktör som ansvarar för implementering åtnjuter alla intressenters tillit. Detta innebär att det borde handla om en myndighet som är van vid hantering av känslig information, samt har det nödvändiga juridiska och praktiska kompetensen. Denna aktör borde även samarbeta nära med den Central Hubb-funktion som föreslås i annan PLATINEA rapport (nr 6).

Med tanke på att idag vet man inte exakt vilket värde kan skapas från data i SMVS är det nödvändigt att starta med ett mindre ”proof-of-concept” projekt. Stegen fram till införandet av mera komplexa alternativ skulle då föregås av testning och utvärdering av enklare lösningar. De funktioner som visar sig ge värde till de involverade aktörerna kan då vidareutvecklas och expanderas.

9. Avslut

Denna rapport har diskuterat två alternativa datalösningar för att förbättra överblick av både efterfrågade och tillgängliga antibiotika, dvs. behov i form av använda volymer respektive lager som befinner sig i olika led i leveranskedjan. Dessa datalösningar utgör ett viktigt komplement till förbättrade kommunikationsrutiner och den centrala koordineringen som utförs av en så kallad ”Central Hubb”. Det handlar då om ett verktyg för Centrala Hubben som skall stödja denna andra åtgärd, vilket beskrivs i PLATINEA rapport nr 6, men inte

ersätta den eftersom denna Hubb (eller ”Kontrolltorn”) kommer att behöva engageras även i vardaglig kommunikation med andra aktörer för att proaktivt och flexibelt lösa problem i försörjning, inklusive hanteringen av andra åtgärder som PLATINEA föreslår, som exempelvis avregistreringar och ordnad utfasning (se delrapport nr 8).

Fortsatta arbete med de föreslagna datalösningarna kan vara mera detaljerade cost-benefit analyser för olika varianter av datalösningar samt även benchmarkning med existerande datalösningar i andra länder, både för privata och offentliga vårdssystem (se exempel på benchmarkning i Bilaga 3).

Referenser och slutnoter

[1] Läkemedelsverket (2020). *Förbättrad information avseende nationell tillgång till läkemedel vid bristsituationer Delrapport 2 – Vidareutveckling av Läkemedelsverkets informationsgivning*, december 2020. Dnr: 4.3.1-2019-068169, Tillgänglig på: <https://www.lakemedelsverket.se/4af562/globalassets/dokument/regeringsuppdrag/rapport-ru-information-om-lakemedel-vid-bristsituationer-del-2.pdf>

[2] De olika lager som visas i Figur 1 har olika storlekar och varierar olika snabbt i tiden. Lagren hos apotek är relativt stabila över tiden och räcker i snitt i en månad i öppenvårdsapotek och lite kortare i sjukhusapotek (men lokala variationer i förbruk kan innebära att de kan ta slut snabbare). Det är framförallt lager hos MAH och distributörer som brukar ha större variationer, beroende också på leveranser från tillverkare.

[3] Läkemedelsverket (2020). *Ökad samordning för att säkra tillgången till läkemedel av central betydelse*. Redovisning av regeringsuppdrag, december 2020. Dnr: 4.3.1-2020-023437, Tillgänglig på: <https://www.lakemedelsverket.se/4af274/globalassets/dokument/regeringsuppdrag/okad-samordning-rorande-tillgang-till-lakemedel-av-central-betydelse-rapport-fran-lakemedelsverket.pdf>

[4] US FDA (2019). *Drug shortages: root causes and potential solutions*.

[5] WHO (2019). *Meeting Report Antibiotic Shortages: Magnitude, Causes and Possible Solutions*. Norwegian Directorate of Health, Oslo, Norway 10-11 December 2018. Available at: <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/311288/WHO-MVP-EMP-IAU-2019.02-eng.pdf?ua=1>

[6] <https://www.regeringen.se/pressmeddelanden/2021/01/lakemedelsverket-far-ytterligare-246-miljoner-kronor/>

[7] Nathalie Moll, Vd EFPIA (European Federation of Pharmaceutical Industries and Associations), i ett uttalande vid 2 July 2020 session av Drug Information Association's Europe 2020 Conference: <https://pharmaintelligence.informa.com/resources/product-content/europes-ad-hoc-pandemic-response-highlights-supply-chain-weaknesses>

[8] Bouvy F & Rotaru M (2021). *Medicine Shortages: From Assumption to Evidence to Action – A Proposal for Using the FMD Data Repositories for Shortages Monitoring*. *Frontiers in Medicine*. 8:579822. doi: 10.3389/fmed.2021.579822

[9] Denna kods innehåll och möjligheter behandlas ej i denna rapport utan blir föremål för annan utredning som har påbörjats inom andra initiativ, t. ex utskrift av digitala bipacksedlar och spårbarhet genom logistikkedjan.

[10] Se sida 156 ”Fig 8.1 Schematisk beskrivning av system för lagerhållning av läkemedel” i SOU 2020:23, delbetänkande ”Hälso- och sjukvård i det civila försvaret - underlag till försvarspolitisk inriktning”, Tillgänglig på: https://www.regeringen.se/49a303/contentassets/429f280e0ef84c0480356784fc8f3737/sou-2020_23_ny-version.pdf

Bilaga 1: de olika intressenternas informationsbehov

Intressent	Informationsbehov	Källa/avsändare
API tillverkare (aktiv substans)	-Beställda volymer (orderplanering i närtid) -Framtida behov (prognos) -Transportledtider	-FDF tillverkare -FDF tillverkare -Transportör
FDF tillverkare (färdigformulerad produkt)	-Råvara tillgänglig -Ledtider leverans råvara -Beställda volymer (orderplanering i närtid) -Framtida behov (prognos) -Faktisk förbrukning i hela svenska vården -Prognos förbrukning i hela svenska vården -Produktionskapacitet och lagersaldo hos andra FDF -Produktionsstopp hos andra FDF -Transportledtider	-API tillverkare -API tillverkare -MAH företag -MAH företag -Central Hubb/MAH -Central Hubb/MAH -MAH företag -MAH företag -Transportör
MAH företag (marknadsrätts-innehavare)	-Beställda volymer slutprodukt (orderplanering i närtid) -Framtida behov (prognos) -Faktisk förbrukning i hela svenska vården -Prognos förbrukning i hela svenska vården -Lagernivåer i andra länder -FDF faktiska ledtider och produktionsbelastning -Lagernivåer i hela Sverige -Lagernivåer enskild svensk distributör (för VMI) -”Lager” under transport (goods-in-transit) -Transportledtider -Nuvarande och prognostiserade rester för andra MAH -Lagernivåer andra MAHs (konkurrenskänslig info)	-Apotek, regioner/sjukhus -Apotek, regioner/sjukhus -Central Hubb -Central Hubb -Hos FDF, egen koncern -FDF tillverkare -Svenska grossister -Enskild svensk grossist -Transportörer -Transportörer -Andra MAH företag, LV -Andra MAH företag
Distributörer	-Beställda volymer (orderplanering i närtid) -Faktisk förbrukning i hela svenska vården -Prognos förbrukning i hela svenska vården -Lagersaldo hos direkta kunder -Lagernivåer utanför Sverige hos MAHs -Lagersaldo hos andra distributör (konkurrenskänslig info) -Transportledtider -Restnoteringar i god förväg (3 mån) -Avregistrering i god förväg (6 mån) -Produkter utvalda som ”Periodens varor” i god förväg	-Apotek, regioner/sjukhus -Central Hubb -Central Hubb -Apotek, regioner/sjukhus -MAH företag -Andra distributörer -Transportörer -MAH företag -MAH företag -TLV
Transportörer	-Transportrutter API-FDF-MAH-distributör -Leveransschema API-FDF-MAH- distributör -Leveransplaner API-FDF-MAH- distributör	-MAH företag -MAH företag -MAH-företag
Apotek kedjor	-Lagernivåer hos MAH (i Sverige och utlandet) -Lagernivåer hos distributörer -Lokal och nationell försäljning/recept per preparat -Prognoser försäljning/recept per preparat -Restnoteringar i god förväg (3 mån) -Avregistrering i god förväg (6 mån) -Produkter utvalda som ”Periodens varor” i god förväg -Lagersaldo hos andra apotek (konkurrenskänslig info)	-MAH företag -Distributörer -EHM -Central Hubb/EHM -MAH företag -MAH-företag -TLV -Andra apotek kedjor
Sjukhus / avdelning (beställare)	-Intern/lokal förbrukning och prognoser per preparat -Avregistrering i god förväg (6 mån) -Alternativpreparat vid restnoteringar och avregistreringar -Kostnader av alternativa preparat	-Sjukhus alt. region -MAH företag -Expertnätverk, STRAMA -Region (upphandlare)

Regioner	<ul style="list-style-type: none"> -Lagernivåer hos distributörer -Lagernivåer per preparat (även alternativ) och sjukhus/klinik -Historisk förbrukning per preparat och sjukhus/klinik -Prognos förbrukning per preparat och sjukhus/klinik -Restnoteringar i god förväg (3 mån) -Avregistrering i god förväg (6 mån) -Alternativpreparat vid restnoteringar och avregistreringar -Kostnader av alternativa preparat -Andra regioners tillgängliga lager -Upphandlingsinfo: leveransprecision och miljödimension 	<ul style="list-style-type: none"> -Distributörer -Sjukhus (apotek) -Sjukhus (apotek) -Sjukhus (apotek) -MAH företag -MAH företag -Expertnätverk, STRAMA -Region (upphandlare) -Regioner/Central Hubb -MAH, FDF företag
Centrala hubben (se PLATINEA delrapport nr 6)	<ul style="list-style-type: none"> -MAH:s lagernivåer (i Sverige och utlandet) -Lagernivåer hos distributörer -Lagernivåer hos olika apotek -Lagernivåer hos olika regioner (sjukhusled) -Historisk förbrukning per preparat och region -Prognos förbrukning per preparat och region -Historisk förbrukn. och prognoser öppenvård (apoteksled) -Utvalda "Periodens varor" i god förväg -Restnoteringar i god förväg (3 mån) -Avregistrering i god förväg (6 mån) -Alternativpreparat vid restnoteringar och avregistreringar -Kostnader av alternativa preparat -Avtal med MAHs (volym och priser) -Information om leveranskedjans olika steg -Upphandlingsinfo: leveransprecision och miljödimension 	<ul style="list-style-type: none"> -MAH företag -Distributörer -Apotek -Regioner -Regioner -Regioner -EHM -TLV -MAH företag -MAH företag -Expertnätverk, STRAMA -Regioner (upphandlare) -Regioner (upphandlare) -MAH företag, alt. LV -MAH, FDF företag
Enskilda patienter	<ul style="list-style-type: none"> -Lokalisering av apotek med tillgängligt antibiotikum -Hembeställningsfunktion (flera patientgrupper) -Påminnelse om att ta sitt antibiotikum (äldre patienter) -Antibiotikums ursprungsland 	<ul style="list-style-type: none"> -Apotek / Central Hubb -Apotek / EHM -Apotek / EHM -MAH företag
TLV (för Periodens vara)	<ul style="list-style-type: none"> -Historisk förbrukn. och prognoser öppenvård -Restnoteringar i god förväg (3 mån) -Avregistrering i god förväg (6 mån) -Alternativpreparat vid restnoteringar och avregistreringar -Kostnader av alternativa preparat -Info för urval "Periodens vara": leveransprecision och miljödimension 	<ul style="list-style-type: none"> -EHM / Central Hubb -MAH företag -MAH företag -Expertnätverk, STRAMA -Nationell prislista -MAH, FDF företag
LV	<ul style="list-style-type: none"> -Minimalt (redan nu): restnoteringar, avregistreringar -Tillägg: alternativa preparat -Samma information som Central Hubb, om LV blir det 	<ul style="list-style-type: none"> -MAH företag -Expertnätverk, STRAMA
Fohm	<ul style="list-style-type: none"> -Historisk/aktuell förbruk. och prognos i öppen/slutenvård -Översikt nivåer egna beredskapslager -Restnoteringar i god förväg (3 mån) -Avregistrering i god förväg (6 mån) -Alternativpreparat vid restnoteringar och avregistreringar -Kostnader av alternativa preparat 	<ul style="list-style-type: none"> -EHM, regioner, Hubben -Distributörer -MAH företag -MAH företag -Expertnätverk, STRAMA -Regioner, TLV -Regioner mfl.

	-Kostnader på restnoteringar (direkta och indirekta)	
E-hälsomyndighet (EHM)	<ul style="list-style-type: none"> -Patientspecifika recept och förbrukning -Historisk/aktuell förbruk. och prognos i öppen/slutenvård -Restnoteringar i god förväg (3 mån) -Avregistrering i god förväg (6 mån) -Antibiotikums ursprungsland -Lagernivåer i alla led -Kostnader på restnoteringar (direkta och indirekta) 	<ul style="list-style-type: none"> -Läkare och apotek -Regioner, apotek mfl. -MAH företag -MAH företag -MAH företag -Apotek, sjukhus, Hubben -Regioner, Fohm, mfl.

Bilaga 2: Informationsflöden mellan relevanta aktörer för viktiga processer

Processer	Information	Avsändare	Mottagare
<i>Order-planering</i>	Beställda volymer av API	FDF tillverkare	API tillverkare
	Beställda volymer av FDF produkt	MAH företag	FDF tillverkare
	Lager, produktionsstopp hos andra FDF	FDF tillverkare	FDF tillverkare
	Beställda volymer av slutprodukt	Apotek, Regioner	MAH företag
<i>Leverans-planering</i>	Leveransschema för API	FDF tillverkare, transportör	API tillverkare
	Leveransschema för FDF	MAH företag, transportör	FDF tillverkare
	Leveransschema för slutprodukt till distributör	Transportör	MAH företag
<i>Översikt av tillgänglighet (Central Hubb, Regeringen, Socialstyrelse)</i>	Lagernivåer hos alla FDF tillverkare	FDF tillverkare	Regioner, Hubben
	Produktionsledtider FDF tillverkare	FDF tillverkare	Regioner, Hubben
	Alla MAH:s lagernivåer (i Sverige och utlandet)	MAH företag	Regioner, andra MAH, Hubben
	Lagernivåer hos distributörer	Distributörer	Regioner, Hubben
	Lagernivåer hos olika apotek	Apotek	Hubben
	Lagernivåer hos olika regioner (sjukhusled)	Regioner	Regioner, Hubben
	Transportledtider	Transportör	Regioner, Hubben
	”Lager” under transport (goods-in-transit)	Transportör	Regioner, Hubben
	Restnoteringar i god förväg (3 mån)	MAH företag	LV, Hubben, alla
Avregistrering i god förväg (6 mån)	MAH företag	LV, Hubben, alla	
<i>Prognostisering av brister (Central Hubb, Regeringen, Socialstyrelse)</i>	Produktionskapacitet alla API tillverkare	API tillverkare	Hubben, MAH
	Ledtider API produktion	API tillverkare	Hubben, MAH
	Produktionskapacitet alla FDF tillverkare	FDF tillverkare	Hubben, MAH
	Ledtider FDF produktion	FDF tillverkare	Hubben, MAH
	Lagernivåer i alla led i Sverige, även ”in transit”	Se ovan	Hubben, regioner
	Nivåer beredskapslager	Fohm	Hubben
	Historisk förbrukning per preparat och region	Regioner, EHM	Hubben
	Prognos förbrukning per preparat och region	Regioner, EHM	Hubben
	Historiskt förbruk och prognoser öppenvård (apoteksled)	EHM	Hubben, TLV
	Produkter utvalda som ”Periodens varor” i god förväg	TLV	Hubben, apotek
	Restnoteringar i god förväg (3 mån)	MAH företag	LV, Hubben, alla
Avregistrering i god förväg (6 mån)	MAH företag	LV, Hubben, alla	

Bilaga 3: Benchmark on integrated data systems in the health and pharma sector - Public and governmental use

Name	State/Public Healthcare	Category	Description
Patient-Centered-Medical Homes systems	Bend and Perry County memorial clinics.	Patient demand data integration tool.	Patients on-demand data access for information care & management, care coordination, care team, fiscal responsibility, health information technology, quality and safety, medical procedures & history, medications, allergies, checking existing health conditions
Co-managed inventory (CMI)	Greek public health care	Manufacturers Stock-in & out	VMI / CMI are forms of co-operation between a vendor and a customer originated more than two decades ago in the grocery industry aiming to achieve performance improvements in the management of inventories. Reduces time wasted during purchase, helps focus on strategic supplier management & process development. Reduce order backlog, improve customer demand, increase transport efficiency, improve product availability, improve supply chain services, control & reduce cost. It's also significant for maintaining product portfolio, cost contribution, frequent deliveries, supplier base/lead time, inventory management, replenishment control & decision.
E-requisition (ERP solution)	UK NHS (Leicestershire, Birmingham, Rotterdam and Lancashire).	Manufacturers Stock-out	Offers web-based manufacturers stockout requisitions & purchase order system for national health services. Its interface controls purchase catalogs, cut-cost through bulk purchasing, minimizing stock, consolidating purchase orders. It has live dashboards, real-time business process manager (EPICOR-BPM system), and controls supply chain delivery of medicine stocks, inventory by measuring items based on hospital needs, cost, quantities, and location. It has standard GSC barcodes, scanner and helps inventory planning, procurement, and stock management.
EPR	Oxford University NHS hospital for reducing report errors, controls patient's point of access, record & access patient allergy and improving clinical audio information. Other NHS uses EPR John Radcliffe, Churchil hospital, and Horton general hospital.	Patients demand system	Handles maternity, order Comms lab & radiology, electronic prescription, neuro-intensive care, musculoskeletal services, patient's records & supports clinical decision making and medicine administration. EPR is sustainable for managing the patient's bed, discharge summary & drug dispensation. It has roll-out EPMA for data entry, patient drugs management, drug chart, and GPS that controls clinical communication.

Electronic prescription service (Eps)	England NHS	Manufacturers stock maintenance	Allows prescribers to send prescriptions electronically to the pharmacy for patients. EPS aids drug prescription, pharmacy drug dispensation, repeat prescription, and estimation of GP practices. It consists of a prescription tracker, dispensing, and reimbursement of prescriptions in NHS England. Used mostly by nurses/medical practitioners and pharmacists.
Prisma co-ordination-type Integrated Service Delivery System	Queue and Ontario public health care	Hospital demand model	Mostly used in senior health care homes in Canada for coordinating health services such as a single point of entry, case management, unique assessment tool, individualized service plan, information tool, a computerized clinical chart for communicating between institutions for client monitoring purposes. It coordinates local government health finance, protocols of CEOS, and community agencies. Supports operations and clinical team flow. It has a single point of entry option that helps clients & physicians to achieve hospital discharge, planning, social care & home care, client's screening, and records identifications. Its case management setup enhances health care functions while the unique assessment option supports daily activities, communication, mental mobility & abilities.

Länkar:

- <https://www.pchospital.org/>
- <https://www.pcpcc.org/sites/default/files/media/PilotGuidePip.pdf>
- <https://www.pcori.org/assets/2014/01/PCORI-Facilitators-Barriers-Providing-Patient-Centered-Chronic-Disease-Care-120613.pdf>
- <https://www.qsource.org/wp-content/uploads/2018/06/Additional-PCMH-Resources-for-Attendees.pdf>
- https://publications.aston.ac.uk/id/eprint/19252/1/Implementing_collaborative_practices_in_the_healthcare_supply_chain.pdf
- https://www.researchgate.net/publication/264821021_Implementing_collaborative_practices_in_the_healthcare_supply_chain_Insights_into_hospital-vendor_operations
- http://www.elpd.elht.nhs.uk/more_info.asp?current_id=87
- <https://www.epaccsys.com/nhs-solution/>
- <http://www.elpd.elht.nhs.uk/images/eProcurement%20User%20Guide.pdf>
- <https://www.epaccsys.com/erequisition/>
- <https://www.ouh.nhs.uk/patient-guide/documents/epr-case-study.pdf>
- <https://transformation.sth.nhs.uk/programme/epr/>
- <https://digital.nhs.uk/services/electronic-prescription-service/phase-4>
- <https://www.nhs.uk/using-the-nhs/nhs-services/pharmacies/electronic-prescription-service/>
- <https://psnc.org.uk/dispensing-supply/eps/>
- <https://www.nhsbsa.nhs.uk/pharmacies-gp-practices-and-appliance-contractors/prescribing-and-dispensing/electronic>
- <https://digital.nhs.uk/services/electronic-prescription-service>
- <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1483944/>