

Track & trace binnen de MSZ: opschaling in de praktijk

Rapport met handvatten voor implementatie



Voorwoord

Deze publicatie gaat over track & trace binnen de MSZ. Met dit rapport wordt inzicht gegeven in hoe track & trace binnen Digizo.nu is beoordeeld op drie kernstappen: Toetsing, Waardebepaling en Opschalingsanalyse. Daarbij wordt toegelicht wat wordt verstaan onder track & trace, hoe de onderliggende toepassingen zijn beoordeeld, op welke thema's bewijs is gevonden en welke aspecten tijdens opschaling gemonitord en ondersteund moeten worden om verdere opschaling te versnellen.

Dit rapport geeft daarnaast handvatten voor opschaling in de praktijk. Implementeren van digitale en hybride zorg en ondersteuning is immers in de basis een veranderkundig vraagstuk. Het succes van de adoptie in de praktijk, door de eindgebruiker, is in grote mate afhankelijk van de kwaliteit van de implementatie.

De Toetsing, Waardebepaling en Opschalingsanalyse zijn uitgevoerd volgens de Digizo.nu-methodiek. Een toelichting op deze methodiek is te vinden op www.digizo.nu.

Dit rapport biedt een overzicht van de mogelijkheden, resultaten en aandachtspunten bij de inzet van track & trace. Het dient ook als uitnodiging tot verdere samenwerking en gesprekken tussen zorgprofessionals, patiëntenorganisaties, beleidsmakers en andere betrokkenen. Daarnaast kan het inspiratie bieden bij het toekomstbestendig maken van het gebruik van track & trace binnen de MSZ.

Dit proces binnen Digizo.nu is mogelijk gemaakt dankzij de samenwerking en steun van de betrokken partijen, te weten in alfabetische volgorde: Federatie Medisch Specialisten, Nederlandse Vereniging van Ziekenhuizen, Patiëntenfederatie Nederland, UMCNL, Verpleegkundigen en Verzorgenden Nederland, Zelfstandig Klinieken Nederland en Zorgverzekeraars Nederland.

Inhoud

Voorwoord	2
1 Beschrijving van het proces.....	4
1.1 Huidige proces – IST	5
1.2 Hybride proces – SOLL.....	6
2 Toetsing van toepassingen.....	7
2.1 Toetsing	7
2.2 Markt en verkenning van toepassingen.....	7
3 Uitkomsten van het onderzoek.....	9
3.1 Uitkomsten.....	9
3.2 Bespreking van het onderzoek	10
4 Opschalingsanalyse	11
4.1 Aanpak.....	11
4.2 Organisatorische aspecten	11
4.3 Faciliterende aspecten.....	12
4.4 Technische aspecten	13
4.5 Financiële aspecten	16
4.6 Bespreekpunten opschaling.....	17
5 Conclusie	18
Bijlage 1: Marktverkenning	19
1 – CoperniCare	19
2 – Inposys (VDK)	21
3 – Alltrace (QRS)	23

1 Beschrijving van het proces

Track & trace in de zorg is een proces waarmee van (medische) hulpmiddelen continu inzichtelijk worden gemaakt: waar ze zijn, of ze beschikbaar zijn, en wie ze gebruikt. Het proces ondersteunt zorgprofessionals in de medisch-specialistische zorg (MSZ) door zoektijd te verminderen en daarmee werkdruk te verlagen, zodat meer tijd overblijft voor directe patiëntenzorg. In het kort komen de volgende elementen aan bod bij track & trace.

Registreren & labelen

Hulpmiddelen worden geïnventariseerd en voorzien van een uniek identificatiemiddel (bijv. tag/label) en gekoppeld aan een registratie in het beheersysteem.

Lokaliseren & status bijhouden

Met slimme technologie wordt de locatie en (waar mogelijk) status van hulpmiddelen automatisch of semi-automatisch vastgelegd (bijv. aanwezig/uitgeleend/in gebruik/onderhoud).

Zoeken & vinden in de praktijk

Zorgprofessionals raadplegen het systeem (app, dashboard of integratie in bestaande systemen) om direct te zien waar een hulpmiddel is en of het beschikbaar is, inclusief eventuele alternatieven.

Uitgifte, gebruik & retour (workflowondersteuning)

Het proces faciliteert het uitgeven en terugbrengen van hulpmiddelen, inclusief registratie van verplaatsingen tussen afdelingen/ruimtes, zodat hulpmiddelen sneller circuleren en minder 'kwijtraken'.

Beheer, onderhoud & optimalisatie

Beheerfuncties ondersteunen controle op beschikbaarheid, gebruikspatronen, onderhoud/keuring en (her)allocatie van voorraad. Rapportages geven stuurinformatie om aantallen en logistiek te optimaliseren.

Doelgroep

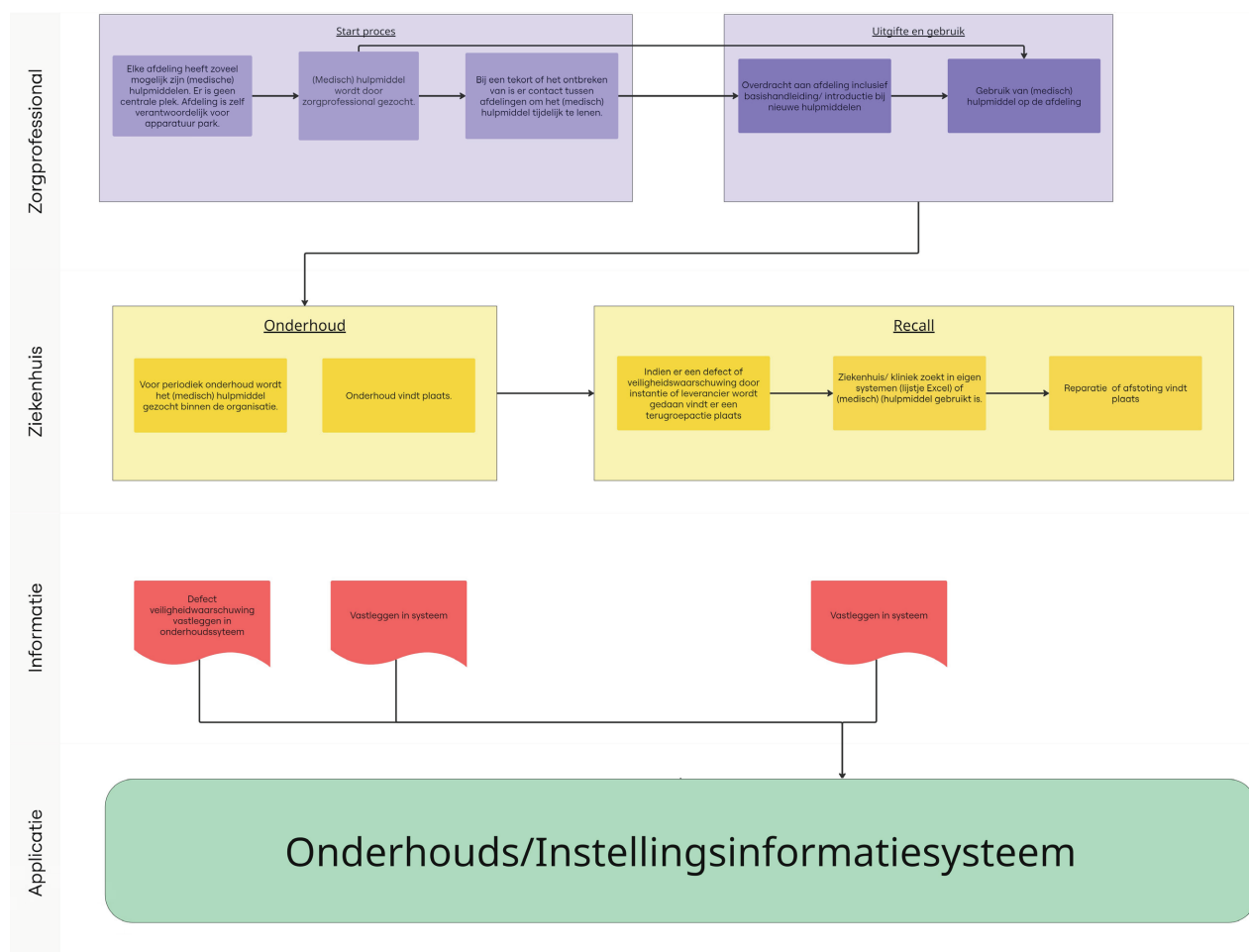
De doelgroep zijn zorgprofessionals binnen de MSZ. De ambitie van track & trace is minder zoektijd, onderbrekingen en een betere beschikbaarheid van hulpmiddelen waardoor er meer tijd voor directe zorg overblijft.

1.1 Huidige proces – IST

In de huidige (IST-)situatie is het beheer van medische hulpmiddelen binnen het MSZ grotendeels decentraal georganiseerd: elke afdeling is in principe zelf verantwoordelijk voor het eigen apparaatpark. Wanneer een hulpmiddel nodig is, wordt dit door de zorgprofessional actief gezocht. Bij een tekort of ontbrekende beschikbaarheid wordt het hulpmiddel soms tijdelijk geleend van een andere afdeling. Na uitgifte volgt overdracht naar de afdeling, meestal met een basishandleiding/ introductie bij (nieuwe) hulpmiddelen, waarna het hulpmiddel op de afdeling in gebruik is.

Voor periodiek onderhoud wordt het hulpmiddel binnen de organisatie opgespoord en vervolgens uitgevoerd door de onderhouds-/technische dienst. Bij een recall (bijvoorbeeld door een defectmelding of veiligheidswaarschuwing van fabrikant of inspectie) zoekt het ziekenhuis/kliniek in de beschikbare overzichten (zoals afdelingslijsten/Excel) waar het hulpmiddel in gebruik is geweest of zich bevindt, waarna reparatie of afstoting plaatsvindt. Relevante meldingen en handelingen worden vastgelegd in het onderhouds-/instellingsinformatiesysteem.

De belangrijkste uitdagingen zijn dat de locatie en status van hulpmiddelen niet continu en eenduidig inzichtelijk zijn, waardoor zoeken en (interne) uitleen tijd kost en afhankelijk is van lokale afspraken. Daarnaast is het bij recalls arbeidsintensief om snel en volledig te achterhalen waar een hulpmiddel zich bevindt of gebruikt is, met risico op vertraging of onvolledigheid. Verbeterkansen liggen in het versterken van uniforme registratie en overdracht, beter inzicht in beschikbaarheid en locatie, en het verder standaardiseren van processen rondom onderhoud en recall-afhandeling (zodat acties sneller, consistent en aantoonbaar volledig uitgevoerd kunnen worden).



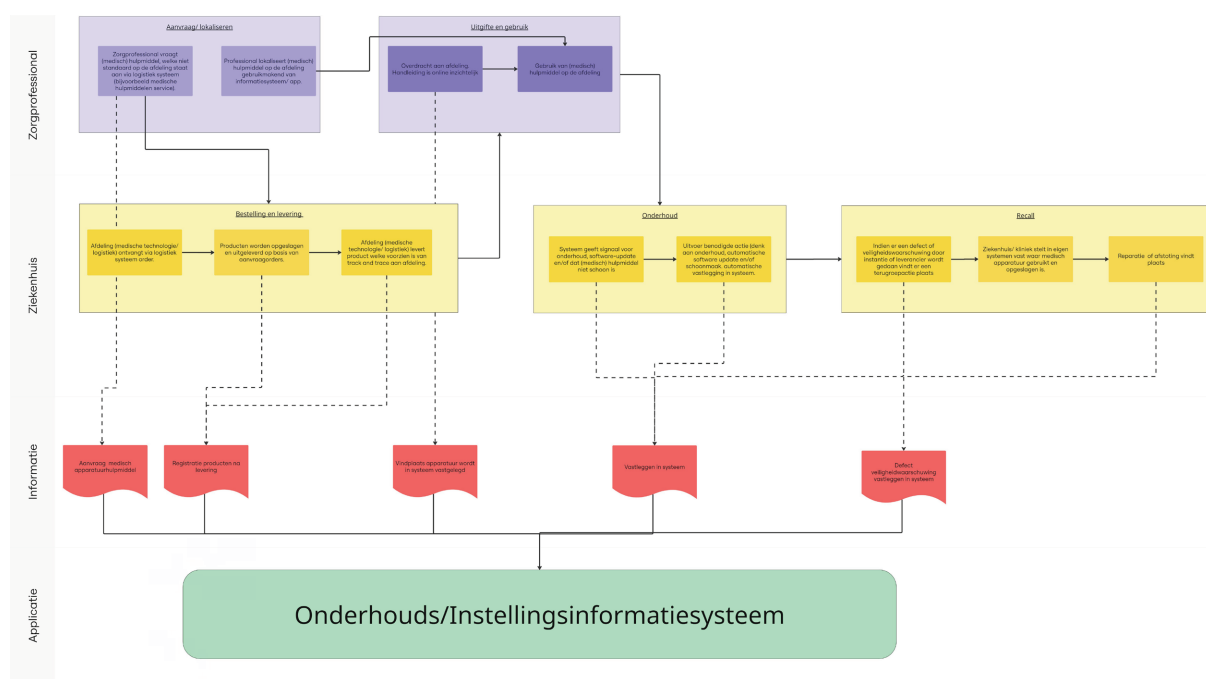
Figuur 1: Huidige zorgproces (IST-situatie)

1.2 Hybride proces – SOLL

Wanneer track & trace wordt toegepast, verandert het proces van “zoeken en lenen” naar gericht aanvragen, lokaliseren en uitgeven op basis van realtime (of actueel) inzicht. De zorgprofessional vraagt het (medisch) hulpmiddel aan, of – wanneer het niet standaard op de afdeling aanwezig is – via een serviceloket. In plaats van fysiek zoeken, lokaliseert de professional het hulpmiddel in een informatiesysteem/app waarin zichtbaar is waar het hulpmiddel is en of het beschikbaar is. Vervolgens vindt uitgifte plaats met overdracht aan de afdeling; handleidingen zijn online inzichtelijk, wat introductie van (nieuwe) hulpmiddelen ondersteunt.

Binnen het ziekenhuis verschuift de logistiek naar een meer gestandaardiseerd bestel- en leverproces. De aanvraag wordt (door medische technologie/logistiek) verwerkt, waarna de leverancier of interne dienst het hulpmiddel levert en het hulpmiddel in track & trace aan de afdeling wordt gekoppeld (vindplaats/locatie vastgelegd). Ook onderhoud wordt meer datagedreven: het systeem geeft een signaal voor onderhoud, software-updates en/of reiniging, en de uitgevoerde acties (denk aan onderhoud, automatische schoonmaak, updates) worden automatisch of eenduidig geregistreerd. Bij een recall of veiligheidswaarschuwing kan het ziekenhuis in het systeem direct zien waar het hulpmiddel zich bevindt en waar het is ingezet, waardoor terugroepacties sneller en vollediger verlopen; daarna volgt reparatie of afstoting. Alle stappen landen in het onderhouds-/instellingsinformatiesysteem, waardoor de keten beter traceerbaar is.

De voordelen zijn vooral tijdswinst (minder zoeken), hogere beschikbaarheid (beter inzicht en planning), snellere en aantoonbare recall-afhandeling, en betere compliance doordat onderhoud, schoonmaak en updates consistent worden vastgelegd. Voor succesvolle implementatie zijn randvoorwaarden belangrijk zoals: uniforme registratieprocessen (aanvraag, uitgifte, retour), heldere rolverdeling tussen zorg, logistiek en medische technologie, datakwaliteit (eenduidige registratie en locaties), gebruiksvriendelijkheid voor zorgprofessionals, en aansluiting op bestaande systemen (onderhoud/instellingsinformatiesysteem) inclusief afspraken over beheer, privacy en informatiebeveiliging.



Figuur 2: Hybride zorgproces (SOLL-situatie)

2 Toetsing van toepassingen

2.1 Toetsing

Voor track & trace is in eerste instantie voor een light toetsing gekozen en gaande het proces is ervoor gekozen om een marktverkenning te doen. Hierbij is geïnventariseerd hoe welke toepassing welke functionaliteit ondersteunt omdat het een markt is die betrekkelijk jong is en die zich nog volop ontwikkelt. De proposities van de verschillende leveranciers wijken ook redelijk van elkaar af. Om de verschillende oplossingen toch systematisch en op gelijke voet naast elkaar te kunnen leggen, is voor dit proces een specifieke vragenlijst ontwikkeld die de voor track & trace relevante thema's afdekt – van RTLS-techniek (Real-Time Location Systems) en nauwkeurigheid tot integratie, schaalbaarheid en leveranciersafhankelijkheid.

2.2 Markt en verkenning van toepassingen

Track & trace RTLS ontwikkelt zich in de medisch-specialistische zorg (MSZ) van een ondersteunende technologie naar een integraal onderdeel van zorglogistiek en bedrijfsvoering. Naast locatiebepaling van apparatuur ondersteunen toepassingen ook voorraad-beheer, patiëntenstromen, infectiepreventie en capaciteitsplanning. Ze worden ingezet voor medische apparatuur, instrumentarium, implantaten en logistieke middelen.

1 De markt voor track & trace in de MSZ

Marktomstandigheden

Structurele personeelstekorten vergroten de druk op efficiëntie en arbeidsbesparing, met een groeiende vraag naar realtime inzicht. Integratie met bestaande EPD's (HiX, Epic) en ERP-systemen (Enterprise Resource Planning) is een kritieke randvoorwaarde. Track & trace vereist zowel initiële hardware-investeringen als structurele software- en beheerkosten.

Typen aanbieders	Onderscheidende factoren
- Zorglogistieke platformleveranciers: track & trace als één van de functies (bijv. CoperniCare) - RTLS-specialisten primair gericht op locatiebepaling (bijv. Inposys) - Hybride aanbieders: RTLS gecombineerd met infectiepreventie, wayfinding of smart building (bijv. Alltrace)	- Technologische architectuur: RFID, BLE, Wirepas mesh, Wi-Fi - Mate van integratie met klinische en bedrijfsmatige systemen - Breedte van functionaliteiten en modulariteit (faseerde uitrol per afdeling)

Marktkenmerken, uitdagingen en kansen

Kenmerken & kansen	Uitdagingen
- Sterke variatie in technische benadering (technologie-onafhankelijk vs. specifieke netwerken) - Verschillen in volwassenheid: van bewezen implementaties tot pilot- of groeifase - Toenemende integratie met zorgprocessen (OK-planning, verbruiksregistratie, wayfinding) - Groei van IoT/mesh-netwerken: schaalbaarheid en robuustheid nemen toe	- Integratiecomplexiteit met bestaande ICT-systemen - Adoptie door zorgprofessionals vereist inpassing in klinische workflow - Privacy en AVG-compliance, met name bij tracking van personen - Risico op vendor lock-in op software-, hardware- en middlewareniveau

Prijstrategie en businesscase

De markt kent SaaS-modellen (abonnementskosten), hardware + licentie-modellen en hybride combinaties. Prijsstructuur varieert op aantal assets/tags, gebruikers, sensoren en gewenste SLA. Dalende hardwarekosten bieden kansen; totaalkosten blijven afhankelijk van implementatie-complexiteit. Ziekenhuizen dienen een businesscase op te stellen (ROI via logistieke optimalisatie en arbeidsbesparing) en aandacht te besteden aan open architectuur om vendor lock-in te voorkomen.

2 Mogelijke functies van track & trace toepassingen

Realtime locatiebepaling (apparatuur, instrumenten, personen)	Voorraadbeheer en automatische aanvulprocessen	Logistieke procesondersteuning (CSA, OK, verpleging)	Implantaat- en weefseltraceerbaarheid (LIR, LROI, DBIR)
Infectiepreventie en contactonderzoek	Wayfinding voor patiënten en bezoekers	Analyse van looproutes en capaciteitsgebruik	Integratie met financiële processen (afschrijving op gebruik)

3 Verkenning van toepassingen

Digizo.nu heeft op basis van een speciaal ontwikkelde vragenlijst een marktverkenning uitgevoerd voor het proces Track & Trace in de MSZ. Deze marktverkenning is opgenomen in bijlage 1. Meer informatie over de toepassingen en technische aspecten is beschikbaar via www.digizo.nu.

3 Uitkomsten van het onderzoek

Het onderzoek naar track & trace is uitgevoerd op basis van een meetplan dat gezamenlijk is opgesteld met vertegenwoordigers van de IZA-partijen uit de betrokken zorgsectoren. Dit meetplan beschrijft de geprioriteerde indicatoren van waarde binnen de domeinen kwaliteit, betaalbaarheid, toegankelijkheid en duurzaamheid.

In dit hoofdstuk worden de belangrijkste uitkomsten van het onderzoek gepresenteerd. Op basis van de domeinen en indicatoren is bewijs verzameld uit systematische literatuurreviews en praktijkbevindingen. Vervolgens is met de betrokken IZA-partijen beoordeeld of het beschikbare bewijs voldoende is voor verdere opschaling, of dat aanvullend onderzoek nodig is om eventuele risico's voor kwaliteit en veiligheid uit te sluiten. Het volledige technische onderzoeksrapport is beschikbaar via digizo.nu.

3.1 Uitkomsten

Onderzochte indicator: Minder wachttijd voor de patiënt

Vier studies onderzochten het effect van track & trace op de wachttijd voor de patiënt (6, 13, 17, 20). Drie studies toonden aan dat track & trace de wachttijd voor patiënten verminderden (6, 17, 20). Eén studie vond geen effect op de ervaring van patiënten (13).

Onderzochte indicator: Houding zorgprofessionals t.a.v. gebruik niet negatief

We identificeerden elf studies die keken naar de houding van zorgprofessionals t.a.v. track & trace systemen. Zes studies vonden een negatieve houding (7, 10, 11, 13, 14, 23) en vijf vonden een positieve houding van de zorgprofessionals (12, 18, 20-22).

Onderzochte indicator: Houding voorraadbeheerders t.a.v. gebruik niet negatief

Er waren drie studies die de houding van voorraadbeheerders t.a.v. track & trace onderzochten (11, 17, 22). Zij concludeerden allemaal een positieve houding van voorraadbeheerders.

Onderzochte indicator: Toegevoegde waarde ongeacht digitale vaardigheden

Eén studie rapporteerde over de rol van digitale vaardigheden in de toegevoegde waarde van een track & trace systeem voor zorgprofessionals (13). Uit een vragenlijst aan verpleegkundigen bleek dat één van de zes verpleegkundigen het track & trace systeem niet had gebruikt, omdat de gebruikswijze van de technologie niet duidelijk was.

Onderzochte indicator: Minder zoektijd naar medische hulpmiddelen

We vonden veertien studies die keken naar het effect van track & trace op de zoektijd naar medische hulpmiddelen (6-8, 11, 13-18, 20-23). Elf van deze studies vonden dat zorgmedewerkers minder zoektijd hadden met het gebruik van een track & trace systeem t.o.v. van de oude situatie zonder track & trace systeem. Twee studies vonden dat track & trace geen effect had op de zoektijd naar medische hulpmiddelen (13, 14). Eén studie concludeerde dat het effect op de zoektijd afhankelijk is van de situatie (11).

Onderzochte indicator: Efficiëntere inzet en lagere kosten voorraadbeheer

Negen studies onderzochten de impact van track & trace op inzet en kosten voor voorraadbeheer (6-9, 19-22). Hiervan vonden vijf studies dat track & trace kan leiden tot lagere kosten voor een ziekenhuis (7-9, 16, 19) en zes studies dat track & trace kan leiden tot efficiëntere inzet van hulpmiddelen (6-9, 20-22).

Onderzochte indicator: Efficiëntere onderhoudsactiviteiten

Er waren twee studies die onderzoek deden naar de efficiëntie van onderhoudsactiviteiten van medische hulpmiddelen (7, 19). Beide vonden dat het track & trace systeem een positieve impact had.

Onderzochte indicator: Minder zoekfrustratie

Vier studies rapporteerden over een afname in zoekfrustratie dankzij track & trace systemen (6, 17, 20, 23). Drie van deze studies vonden positieve effecten van een track & trace systeem (6, 17, 20). Eén studie vond onvoldoende bewijs voor minder zoekfrustratie met een track & trace systeem (23).

3.2 Bespreking van het onderzoek

Er is een positieve tendens t.a.v. de inzet van track & trace om wachttijd van de patiënt te reduceren. Daarnaast is er een positieve tendens t.a.v. de 'Should-have' meetuitkomsten houding van voorraadbeheer, de zoektijd, de efficiënter inzet en lagere kosten van voorraadbeheer, efficiëntere onderhoudsactiviteiten, en minder zoekfrustratie. Er waren zowel positieve als negatieve resultaten met betrekking tot de houding van de zorgprofessional t.a.v. track & trace.

Overwegend wordt er een positief beeld geschetst over de inzet van track & trace in de MSZ. Om te borgen dat implementatie succesvol kan verlopen, dient er in het bijzonder aandacht te zijn voor de houding van de zorgprofessional en digitale vaardigheden. Moderne technieken voor plaatsbepaling zijn vaak te gebruiken via eenvoudige apps of dashboards en kunnen helpen bij deze uitdagingen.

4 Opschalingsanalyse

In dit hoofdstuk worden de belangrijkste uitkomsten van het onderzoek naar de implementatie en opschaling van track & trace binnen de MSZ gepresenteerd. Op basis van literatuur, praktijkervaringen en input van relevante partijen zijn aanbevelingen geformuleerd voor organisatorische, financiële, technologische en procesmatige aspecten, evenals voor de adoptie door zorgprofessionals en andere gebruikers.

4.1 Aanpak

Voor deze opschalingsanalyse zijn gesprekken gevoerd met zorgprofessionals en implementatiemanagers die ervaring hebben met het gebruik van track & trace en met vertegenwoordigers van verschillende leveranciers. Tijdens deze gesprekken is onderzocht hoe track & trace in de praktijk wordt toegepast, welke ervaringen en observaties er zijn, en welke factoren volgens de betrokkenen belangrijk zijn voor een succesvolle implementatie.

Deze aanpak geeft een actueel, praktijkgericht beeld van de implementatie en opschalingsmogelijkheden van track & trace binnen de MSZ en vormt de basis voor de verdere analyse van technische, organisatorische en procesmatige aspecten.

4.2 Organisatorische aspecten

Centrale aanpak

Het is aan te bevelen om een track & trace systeem vanuit één centrale opdrachtgever te implementeren. Uit de interviews blijkt dat lokale/afdelingsinitiatieven vaak moeilijk op te schalen en te beheren zijn. Dit komt onder andere doordat de eisen voor de oplossing lokaal erg verschillen.

Een concreet voorbeeld hiervan is de implementatie van een track & trace systeem op een enkele afdeling, zoals een operatiekamer (OK). Hoewel de kosten voor instructie en implementatie op deze afdeling nog te verantwoorden zijn, blijkt bij opschaling naar verpleegafdelingen dat de kosten niet in verhouding staan tot het beoogde resultaat. Bovendien leidt opschaling tot andere resultaten op het gebied van nauwkeurigheid, omdat de eisen en omgevingsfactoren per afdeling kunnen verschillen.

Een ander voorbeeld is een lokaal initiatief voor het tracken van specifieke (fysiotherapeutische) hulpmiddelen. Het beheer is belegd bij een enkele medische technologie functionaris. Dat werkt goed voor de fysiotherapie apparatuur, maar deze ondersteuning door een enkele medewerker is onvoldoende basis om op te schalen naar meerdere apparatuur groepen.

Er is ook een bekend voorbeeld waarbij een centraal team is opgezet. Dit team ontwikkelt, voert uit en beheert structureel use cases op basis van beschikbaar budget en personeel. Duidelijk eigenaarschap en het goed vastleggen van kennis en vaardigheden zijn belangrijk voor een betrouwbaar systeem.

Zowel in de projectfase als beheersituatie is het belangrijk om een goede vertegenwoordiging te hebben vanuit de gebruikersgroepen (Zorgpersoneel van verschillende afdelingen die het systeem (gaan) gebruiken, zorgafdelingen, Medische Technologie, logistiek, ...).

Het eigenaarschap van het systeem dient goed te worden belegd en de communicatie en samenwerking met genoemde afdelingen is zeker in de implementatie fase cruciaal.

Procesmatige aspecten

Pilots voor een stapsgewijze Implementatie

Een centrale aanpak begint idealiter met een pilotfase. Deze pilot dient als proof of concept en helpt om de haalbaarheid, effectiviteit en eventuele knelpunten van het track & trace-systeem in kaart te brengen. Hierbij is het belangrijk om een afdeling of gebied te kiezen met representatieve uitdagingen en een beheersbare omvang. Bijvoorbeeld een afdeling met veel medische apparatuur, zoals de OK of Radiologie, of een aantal verpleegafdelingen die vaak apparatuur uitwisselen.

Doelstellingen van de Pilot

- Testen van de technologische oplossing (bijv. Wirepas, BLE, UWB).
- Evaluatie van de gebruiksvriendelijkheid en acceptatie door medewerkers.
- Meten van tijdsbesparing, vindbaarheid, nauwkeurigheid.

Duur van de Pilot: Een pilotfase duurt meestal 4 tot 12 weken, afhankelijk van de complexiteit van de use case en de grootte van de pilotlocatie.

Evaluatie en Bijsturing

Na afloop van de pilot worden de resultaten geëvalueerd. Succesvolle elementen worden opgeschaald, terwijl knelpunten worden bijgestuurd voordat verdere implementatie plaatsvindt.

4.3 Faciliterende aspecten

Het is aan te bevelen om tijdens de selectie en implementatie een leverancier/integrator betrokken is/of geselecteerd is die aantoonbare ervaring en expertise heeft met indoor lokalisatie. Organiseer demo's om te ervaren wat de technologie kan brengen en hoe je deze in kunt zetten. Gebruik pilots om te ervaren of je het eigen proces kunt verbeteren. Bezoek een ziekenhuis waar een track & trace systeem aanwezig is om daarvan te leren. Zoek daarbij naar een ziekenhuis wat representatief is (zelfde scope, omvang, type gebouw) voor het eigen ziekenhuis/ kliniek.

Een betrouwbaar en duurzaam track & trace systeem vereist structurele maatregelen op het gebied van onderhoudsbeleid, batterijmanagement, infrastructuuronderhoud, plattegrondbeheer, ondersteunende tools en goede samenwerking met leveranciers. Door deze aspecten proactief en gestructureerd aan te pakken, kan het systeem optimaal functioneren, met minimale verstoringen en voorspelbare betrouwbaarheid voor alle gebruikers in het ziekenhuis. Dit resulteert in efficiëntere processen, lagere kosten en betere patiëntenzorg.

Samenwerking met leveranciers en experts, deze kunnen waardevolle ondersteuning bieden bij het onderhoud van systemen.

4.4 Technische aspecten

Keuze van tracking technologie

De technologie die wordt gekozen, moet aansluiten bij de specifieke behoeften van het ziekenhuis en de scope van het project. De gebruikte technologieën voor track & trace kunnen grofweg worden ingedeeld in twee typen positiebepaling: Zone meting en afstandsmeting (trilateratie). De keuze tussen zonemeting en afstandsmeting-methoden hangt af van de te volgen objecten (het type medisch hulpmiddel), de nauwkeurigheid die nodig is en de schaal van de implementatie.

De keuze van technologie hangt af van de scope, nauwkeurigheid, bestaande infrastructuur en multi-use case geschiktheid. Wifi is een kostenefficiënte optie als de infrastructuur al aanwezig is en geschikt voor multi-use case toepassingen. Wirepas blinkt uit in schaalbaarheid en lage kosten per m², en is zeer geschikt voor meerdere use cases in het hele ziekenhuis. BLE en RFID zijn geschikt voor kleinere pilots, en UWB biedt de hoogste nauwkeurigheid voor kritische toepassingen.

- RFID (passief) vereist minimale infrastructuur en heeft zeer lage tagkosten.
- Wifi (Zone-indeling) kan bestaande infrastructuur hergebruiken lage kosten als al aanwezig), tags zijn matig tot hoog geprijsd.
- BLE (Zone-indeling) vereist beacons, maar blijft kostenefficiënt voor kamer-niveau tracking.
- BLE (Trilateratie) vereist meer beacons dan zone-indeling, maar biedt hogere nauwkeurigheid tegen matige kosten.
- Wifi (Trilateratie) vereist meer access points voor nauwkeurige trilateratie, maar kan bestaande infrastructuur hergebruiken mits deze voorbereid is. Tags zijn matig tot hoog geprijsd.
- Wirepas heeft lage infrastructuurkosten per m² dankzij het mesh-netwerk, maar tags zijn matig geprijsd.
- UWB heeft hoge infrastructuur- en tagkosten, maar biedt sub-meter nauwkeurigheid.

Duurzaamheid speelt ook een belangrijke rol bij de keuze van technologie. Bijvoorbeeld:

- Wirepas en BLE hebben lange batterijlevensduren, wat minder batterijafval betekent.
- Passieve RFID-tags hebben geen batterij nodig, wat ze milieuvriendelijker maakt.
- UWB is weliswaar nauwkeurig, maar heeft een kortere batterijlevensduur en hogere energiebehoefte, wat de milieu-impact vergroot.
- Wifi kan bestaande infrastructuur hergebruiken, wat minder nieuwe hardware en minder energieverbruik betekent

Door stapsgewijs te werken (pilot, evaluatie, opschaling) en rekening te houden met kosten, schaalbaarheid, nauwkeurigheid en multi-use case geschiktheid, kan een track & trace systeem geïmplementeerd worden dat optimaal aansluit bij de behoeften van het ziekenhuis.

Infrastructuur en Dekking

De fysieke infrastructuur is bepalend voor de dekking en betrouwbaarheid van het track & trace systeem.

- Plaatsing van hardware is belangrijk om een goede nauwkeurigheid te realiseren.
- Readers, beacons, of gateways moeten strategisch worden geplaatst om optimale dekking te garanderen. *Bijvoorbeeld: Wirepas-anchorpoints, BLE-beacons, RFID-scanners.*

- Houd rekening met de dikte en het materiaal van de muren, aanwezigheid van glas open ruimtes en trappenhuizen.

Uitdagingen in de praktijk

De dikte en het materiaal van muren (bijv. beton, metaal, glas) kunnen het signaal verzwakken of reflecteren, wat leidt tot onjuiste locatiebepaling of signaalverlies. Dit is vooral problematisch in oude ziekenhuisgebouwen met dikke betonnen muren of metalen constructies.

Floorhopping treedt op wanneer een signaal van een tag (bijv. BLE, wifi, UWB) door vloeren heen dringt en daardoor foutief op een andere verdieping wordt gedetecteerd. Dit kan leiden tot onjuiste locatiegegevens, vooral in gebouwen met dunne vloeren of open ruimtes (bijv. trappenhuizen).

In een ziekenhuisomgeving zijn er veel metalen objecten (bijv. medische apparatuur, bedden, kasten) en elektronische apparaten die interferentie kunnen veroorzaken met draadloze signalen. Dit kan leiden tot signaalverstoring en onbetrouwbare locatiegegevens.

Ziekenhuizen zijn dynamische omgevingen waar mensen, apparatuur en meubels voortdurend bewegen. Dit kan leiden tot veranderende signaalomstandigheden en onbetrouwbare locatiegegevens.

In een pilotfase is het mogelijk om deze problemen te identificeren en het systeem te optimaliseren voordat het op grote schaal wordt geïmplementeerd. Zo kan een betrouwbaar en nauwkeurig track & trace systeem worden gerealiseerd dat optimaal functioneert in de complexe omgeving van een ziekenhuis.

Interferentie:

Voorkom interferentie met andere draadloze systemen (bijv. wifi, medische apparatuur). Systemen op basis van Bluetooth, UltraWideband en Wirepas gebruiken een laag zendvermogen en zijn hierdoor over het algemeen veilig toe te passen. Let bij plaatsing op apparatuur dat tags op plekken zitten die de veilige toepassing van het medische apparaat niet belemmeren.

Batterijlevensduur:

Dit is een belangrijk item, waar wisselende ervaringen mee zijn in de praktijk. Kies voor technologieën met lange batterijlevensduur (bijv. Bluetooth, Wirepas, UWB) om onderhoudskosten te minimaliseren. Zorg ervoor dat er dat zo min mogelijk apparatuur in de infrastructuur batterij gevoed is. Als dit toch het geval is kies dan voor oplossingen die een lange batterijlevensduur hebben.

Aandachtspunt: Stel het positie update interval van een apparaat zo in dat je voldoende informatie hebt en minimaal energieverbruik. Bijvoorbeeld alleen bij verplaatsing van een apparaat dat een positie update verstuurt wordt.

Bij systemen die gebruik maken van batterijen is het belangrijk om het batterij niveau goed te kunnen monitoren zodat er tijdig actie ondernomen kan worden om deze te wisselen.

Technische Complexiteit:

API-integraties tussen het track & trace systeem en het onderhoud managementsysteem moeten goed worden geconfigureerd om dataconsistentie te waarborgen. Selecteer bij voorkeur een ervaren systeemintegrator om de integratie te testen en te valideren. Het is van essentieel belang dat er een goede koppeling is tussen de assetregistratie en de tagidentificatie van het tracking systeem. Tags moeten bijvoorbeeld ook kunnen worden verwisseld gedurende de levensduur in het geval deze defect raken. In het geval van meerdere use cases en integratie met meerdere platformen

(onderhoudsmanagement, gebouwbeheer, EPD) is het vanzelfsprekend nog belangrijker om dit goed te borgen.

Een effectieve beheersorganisatie voor een nauwkeurig track & trace systeem in ziekenhuizen vereist een unieke combinatie van technische expertise, domeinkennis en samenwerking tussen IT, facilitaire dienst en (klinische) afdelingen. Door centraal beheer, diepgaande kennis van fysieke en digitale processen, samenwerking en continue training te combineren, kan een track & trace systeem optimaal functioneren en waarde toevoegen aan alle zorgprocessen. Dit zorgt niet alleen voor efficiënter beheer en lagere kosten, maar ook voor betere adoptie, veiligheid en duurzaamheid in de hele organisatie.

Beveiliging en privacy

Afhankelijk van de use case kunnen locatiegegevens privacygevoelige informatie bevatten (denk aan een mobiele infuuspomp die aan een patiënt is gekoppeld waarmee de patiënt zich buiten de kamer kan bewegen. Indirect kan je dan iemand volgen in het kader van veiligheid). Niet iedere beschikbare lokalisatie technologie is geschikt om privacygevoelige informatie veilig te verwerken. Bij opschaling naar use cases met personen of privacygevoelige objecten kan de technologiekeuze blokkerend werken. Het is belangrijk om dit soort overwegingen aan het begin mee te nemen bij de keuze voor een technologie. Denk bijvoorbeeld aan infuuspompen of andere apparatuur die met de patiënt meegaan. Het lokaliseren van een pomp laat ook (indirect) zien waar een patiënt zich bevindt. Naast de privacy van personen (zoals patiënten en zorgprofessionals) is het ook cruciaal om gevoelige gegevens over kostbare goederen en apparatuur te beschermen. Denk hierbij aan de locatie van dure medische apparatuur, medicatievoorraden of kritische hulpmiddelen die misbruikt kunnen worden als deze informatie in verkeerde handen valt. Een rolgebaseerd autorisatiesysteem (RBAC) is hierbij een essentiële voorwaarde om gevoelige gegevens te beschermen. Daarnaast moet in de systemen duidelijk zijn vastgelegd hoe de behandelrelatie wordt bepaald en welke (inzage)rechten daaruit voortvloeien.

Risico's van Onbeveiligde Gegevens

Privacy van Personen

Locatiegegevens van patiënten en zorgprofessionals kunnen misbruikt worden voor stalking, diefstal of fraude.

Voorbeeld: Als de locatie van een patiënt met een zeldzame aandoening bekend wordt, kan dit leiden tot misbruik van persoonlijke gegevens.

Locatie van Kostbare Goederen

Dure medische apparatuur (bijv. flexibele endoscopen, defibrillators) kan het doelwit worden van diefstal of sabotage als hun locatie bekend is.

Voorbeeld: Als de locatie van een flexibele endoscoop openbaar toegankelijk is, kan dit leiden tot gerichte diefstal van deze apparatuur.

Kritische Hulpmiddelen en Medicatie

Medicatievoorraden (bijv. opioïden) of kritische hulpmiddelen (bijv. operatie-instrumenten) kunnen misbruikt of gestolen worden als hun locatie niet goed beveiligd is.

Voorbeeld: Als de locatie van een medicijnkast met verdovende middelen bekend is, kan dit leiden tot inbraak of misbruik.

Ondersteuning en onderhoud

Een betrouwbaar track & trace systeem in een ziekenhuis vereist specifieke aandacht voor het onderhoud van tags, infrastructuur en batterijen, omdat deze componenten direct invloed hebben op de nauwkeurigheid, betrouwbaarheid en levensduur van het systeem.

Tags (zoals BLE, UWB of Wirepas) moeten regelmatig gecontroleerd worden op fysieke schade, signaalsterkte en kalibratie. Bijvoorbeeld: een BLE-tag op een infuuspomp kan beschadigd raken door veelvuldig gebruik, wat leidt tot signaalverlies. Daarnaast moeten batterijen van actieve tags gemonitord worden om onverwachte uitval te voorkomen. Een batterijmanagement-systeem dat waarschuwingen geeft bij lage batterijniveaus, is hierbij essentieel.

De infrastructuur (zoals gateways, beacons, access points en servers) vereist preventief onderhoud om dekking en prestaties te waarborgen. Gateways moeten bijvoorbeeld regelmatig geüpdatet worden om beveiligingslekken te dichten en signaalbereik te optimaliseren. Daarnaast is fysieke inspectie van beacons en access points nodig om verplaatsing of beschadiging tijdig te signaleren.

Een proactieve onderhoudsstrategie, met regelmatige controles, automatische waarschuwingen en snelle vervanging van defecte componenten, zorgt voor een betrouwbaar en duurzaam track & trace systeem dat minimale verstoring veroorzaakt in de dagelijkse zorgprocessen.

Een accuraat en actueel digitaal plattegrondsysteem is essentieel voor het succesvol functioneren van een track & trace systeem in een ziekenhuis. Plattegronden vormen de basis voor locatiebepaling en moeten regelmatig worden bijgewerkt om veranderingen in de fysieke omgeving (zoals verbouwingen, herindeling van afdelingen of nieuwe apparatuur plaatsingen) weer te geven. Verouderde plattegronden kunnen leiden tot onjuiste locatiegegevens, wat de betrouwbaarheid en efficiëntie van het systeem aantast.

Het onderhoud van plattegronden omvat verschillende stappen:

- Regelmatige updates: Zorg ervoor dat wijzigingen in de fysieke omgeving (bijv. nieuwe kamers, verplaatste apparatuur of gesloten gangen) direct worden doorgevoerd in het digitale systeem.
- Validatie van locatiegegevens: Controleer periodiek of de locatiegegevens van tags (bijv. BLE, UWB) nog kloppen met de werkelijkheid. Dit kan door handmatige controles of automatische kalibratie met behulp van referentiepunten.
- Integratie met andere systemen: Zorg dat plattegronden gekoppeld zijn aan andere systemen, zoals EPD (Elektronisch Patiëntendossier) of onderhoudsmanagementsystemen (bijv. Ultimo), zodat locatiegegevens consistent en actueel blijven. Door structuur in het onderhoud van plattegronden en locatiegegevens te waarborgen, blijft het track & trace systeem betrouwbaar, nauwkeurig en waardevol voor alle gebruikers in het ziekenhuis.

4.5 Financiële aspecten

Een track & trace systeem in een ziekenhuis is niet alleen een technische en financiële investering, maar ook een duurzame. Bij de implementatie en opschaling spelen kosten, baten, financieringsmodellen, incentives en duurzaamheid een cruciale rol vooral wanneer het systeem voor meerdere use cases wordt ingezet, zoals asset tracking, medicatiebeheer en personeelstracking. Een doordachte, duurzame aanpak zorgt voor een kostenefficiënte, schaalbare en milieuvriendelijke oplossing die waarde toevoegt aan verschillende zorgprocessen.

Multi-use case benadering

Een van de grootste voordelen van een multi-use case systeem is dat kosten en milieu-impact kunnen worden gedeeld over meerdere toepassingen. Bijvoorbeeld: een systeem dat apparatuur, medicatie en personeel trackt, verlaagt niet alleen de kosten per use case, maar ook de milieu-impact per toepassing. Dit komt doordat infrastructuur (zoals gateways en beacons) en softwarelicenties voor meerdere doeleinden kunnen worden gebruikt, wat minder hardware en energieverbruik betekent. Daarnaast levert elk use case eigen financiële en duurzame voordelen op: minder verlies van apparatuur (minder afval en nieuwe aankopen), efficiënter medicatiebeheer (minder verspilling), tijdsbesparing voor personeel (minder energie- en papierverbruik door digitale processen) en betere onderhoudsplanung (langere levensduur van apparatuur). Door deze voordelen te combineren, wordt niet alleen de terugverdientijd verbeterd, maar ook de duurzaamheid van het systeem.

Financiering

Voor de financiering van een track & trace systeem zijn er verschillende duurzame opties. Structurele financiering (bijv. opname in de jaarlijkse IT- of duurzaamheidsbegroting) zorgt voor stabiele en verantwoorde bekostiging op de lange termijn. Voor een pilotfase kunnen tijdelijke, duurzame financieringsbronnen worden ingezet zoals duurzaamheidssubsidies of samenwerkingsovereenkomsten met leveranciers die gratis pilots aanbieden met energiezuinige en langdurige hardware. Een gefaseerde uitrol, eerst een pilot en dan pas opschaling, helpt niet alleen om financiële risico's te beperken, maar ook om milieu-impact te minimaliseren door geleidelijk te schalen. Daarnaast is het belangrijk om flexibele en duurzame contracten af te sluiten, zodat het systeem schaalbaar is en nieuwe use cases kunnen worden toegevoegd zonder extra milieubelastende hardware.

Adoptie

Om de adoptie door medewerkers te stimuleren, zijn financiële en niet-financiële incentives essentieel. Financiële beloningen, zoals het delen van besparingen met afdelingen die het systeem effectief gebruiken, kunnen de motivatie verhogen. Ook niet-financiële incentives zoals erkenning, training en betrokkenheid bij de ontwikkeling dragen bij aan een succesvolle en duurzame implementatie. Door medewerkers uit verschillende afdelingen te betrekken bij de evaluatie en optimalisatie van het systeem, wordt niet alleen de acceptatie vergroot, maar ook de kwaliteit en duurzaamheid van de implementatie.

4.6 Bespreekpunten opschaling

De opschalingsmogelijkheid van track & trace binnen de MSZ wordt beoordeeld op basis van procesmatige, organisatorische, technische en financiële randvoorwaarden. Tot slot is het belangrijk om bij opschaling rekening te houden met langetermijnvisie, flexibiliteit en duurzaamheid. Een modulair systeem dat uit te breiden is met nieuwe use cases, zorgt voor toekomstbestendigheid en minimaliseert afval door hergebruik van hardware. Daarnaast helpt een duidelijke business case, die de gecombineerde financiële en duurzame baten van alle use cases laat zien, om steun van het management te krijgen. Door kosten, baten, financiering, adoptie en duurzaamheid goed op elkaar af te stemmen, kan een track & trace systeem een waardevolle, kostenefficiënte toevoeging worden voor het hele ziekenhuis.

5 Conclusie

Track & trace biedt binnen de medisch-specialistische zorg (MSZ) duidelijke kansen om het beheer en gebruik van medische hulpmiddelen te verbeteren. De uitkomsten van de waardebeoordeling en opschalingsanalyse laten een overwegend positief beeld zien. Vooral de afname van zoektijd, een efficiëntere inzet van hulpmiddelen, beter ondersteund onderhoud en snellere recall-afhandeling komen in meerdere studies en praktijkervaringen terug. Daardoor kan track & trace de werkdruk verlagen, logistieke processen verbeteren en zorgprofessionals meer tijd geven voor directe patiëntenzorg.

Ook op het gebied van betaalbaarheid en toegankelijkheid zijn er duidelijke voordelen. Als organisaties beter zicht hebben op de locatie, beschikbaarheid en het gebruik van hulpmiddelen, kunnen onnodige aanschaf en verspilling worden beperkt. Ook helpt deze informatie om onderhoud en inzet beter te plannen. Voor patiënten kan dit merkbaar zijn in kortere wachttijden en een soepeler verloop van het zorgproces. Het bewijs is niet op alle onderdelen even sterk, maar er zijn geen aanwijzingen dat track & trace leidt tot slechtere kwaliteit of minder veiligheid.

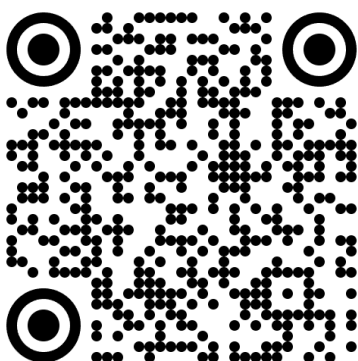
Tegelijk maakt dit rapport duidelijk dat opschaling niet vanzelf gaat. Succesvolle implementatie vraagt om meer dan alleen techniek. Het is vooral een vraagstuk van organiseren en veranderen. Voor brede toepassing zijn centrale regie, duidelijk eigenaarschap en goede samenwerking nodig tussen zorg, logistiek, medische technologie en IT. Ook zijn een stapsgewijze aanpak, pilots, evaluatie en bijsturing belangrijk. Daarnaast moeten gebruiksvriendelijkheid, datakwaliteit, systeemkoppelingen, beheer, privacy en informatiebeveiliging goed geregeld zijn.

De adoptie door zorgprofessionals vraagt daarbij extra aandacht. De literatuur laat zien dat hun houding ten opzichte van track & trace wisselt. Dat maakt goede begeleiding, duidelijke communicatie en scholing extra belangrijk. Ook helpt het om toepassingen te kiezen die goed aansluiten op het dagelijkse werk. Wanneer zorgprofessionals snel merken dat hulpmiddelen makkelijker te vinden zijn en processen beter lopen, groeit de kans op blijvend gebruik.

Alles bij elkaar biedt dit rapport voldoende basis om track & trace verder op te schalen binnen de MSZ. Voorwaarde is wel dat dit zorgvuldig gebeurt en past bij de praktijk van de organisatie. Track & trace is geen doel op zich, maar een middel om zorgprocessen slimmer en efficiënter in te richten.

De betrokken IZA-partijen ondersteunen die richting en zien voldoende aanleiding om verdere implementatie in de praktijk te stimuleren.

Meer weten over track & trace? Op onze website vind je altijd de meest recente informatie.



<https://digizo.nu/proces/track-trace/>

Bijlage 1: Marktverkenning

1 – CoperniCare

Zorglogistiek platform — RTLS-techniek- en leverancier-onafhankelijk.

Samenvatting

Sterke punten

- Hoogste volwassenheid en bewezen ROI — actief sinds 2009 in 26 ziekenhuizen; negatieve TCO bij meerdere klanten.
- Diepste klinische/EPD-integratie — gecertificeerde productie-koppelingen met AFAS, SAP, EPIC, HiX, LIR/LROI/DBIR; verbruiksregistratie in EPD via één scan.
- Technologie- en leverancier-onafhankelijk platform — RFID, BLE, Wirepas en Wi-Fi inzetbaar; partnerships met o.a. Scan2id, Fujitsu, Blyot, VDK en SLNT.

Aandachtspunten

- Geen eigen productie-klantcase voor medische apparatuur op ruimteniveau — alleen pilots en kleinschalige installaties; ruimteniveau wel via partner Scan2id (UMC Groningen).
- Geen concrete nauwkeurigheidsgedaten opgegeven; positionering volledig afhankelijk van gekozen onderliggende techniek.
- Bij overstap weg van CoperniCare-software kunnen kosten ontstaan voor data-migratie naar de nieuwe softwareleverancier.

Detailoverzicht

1. Algemene productinformatie

Aard van de oplossing	Zorglogistiek platform; RTLS als één ondersteunende techniek.
Volwassenheid	★★★ Hoog — actief sinds 2009; 26 ziekenhuizen in productie.
Kernfunctionaliteit	Voorraadbeheer, Track & Trace, medische logistiek, digitaal klaarzetten, verbruiksregistratie.
Onderscheidend punt	Diepste klinische integratie; bewezen ROI (negatieve TCO bij meerdere klanten).

2. RTLS-techniek & nauwkeurigheid

RTLS-technologie	Technologie-onafhankelijk: RFID, BLE, Wirepas, Wi-Fi — keuze per use case.
Positionerings-nauwkeurigheid	Afhankelijk van gekozen techniek; geen concrete getallen opgegeven.

Theoretisch vs. operationeel (referenties)	Tienduizenden assets/tags dagelijks real-time gevolgd (m.n. CSA-assets en logistieke bewegingen). • Geen productie-klantcase waarbij CoperniCare medische apparatuur op ruimteniveau lokaliseert; eerder wel pilots en kleinschalige installaties. • Partner Scan2id heeft klantcase bij UMC Groningen (op hard-/middlewareniveau).
Batterijduur tags	Afhankelijk van gekozen techniek.

3. Functionaliteit & workflow

Traceerbare assets	Instrumenten, implantaten, apparatuur, weefsel, disposables, mensen.
Workflow-integratie	Diep geïntegreerd: OK-planning, verbruiksregistratie in EPD via één scan.

4. Integratie & openheid

Integratie EPD/ERP (productie-koppelingen)	Bewezen — gecertificeerde koppelingen: AFAS, SAP, EPIC, HiX, LIR/LROI/DBIR.
Overstapkosten / open architectuur	Platform is RTLS-techniek en leverancier-onafhankelijk. • Bestaande RTLS-technieken/leveranciers kunnen worden aangesloten; partnerships met o.a. Scan2id, Fujitsu, Blyot, VDK, SLNT (Intellifi). • Bij hardware-wissel: nieuwe hardware via partners aansluiten op het platform. • Bij overstap weg van CoperniCare-software: hardware en middleware blijven gewoon werken. • Mogelijke kosten voor data-migratie indien gewenst.

5. Robuustheid & gegevensbeheer

Schaalbaarheid	Modulair per afdeling; breedte in functionaliteit (meer modules).
Uitvalbestendigheid	Lokale buffering; verbruiksregistratie loopt door; automatisch hersync bij reconnect.
Privacy / AVG	Volledig ingericht: rollen/rechten, pseudonimisering, verwerkersovereenkomst.

6. Implementatie & support

Implementatieduur	Gefaseerd per afdeling; modulair zonder herinrichting.
Kostenmodel	Implementatiekosten + maandabonnement (hosting, onderhoud, support inbegrepen).
SLA / support	Standaard SLA; kantooruren + uitbreiding tot 24/7 mogelijk.

2 – Inposys (VDK)

RTLS asset tracking op Wirepas-basis — smart building potentieel.

Samenvatting

Sterke punten

- Zelfhelend Wirepas mesh-netwerk — geen single point of failure; schaaft door anchors bij te plaatsen, zonder herontwerp of herkalibratie.
- Brede technologie-toolkit (Radio, RFID passief, BLE, Wirepas, Wi-Fi, NFC; uitbreiding naar actieve RFID) en smart building-potentieel via sensorintegratie.
- 'Meterdekking' op kastniveau bewezen in productie door bijplaatsen van 1 extra anchor; whitepaper/casestudy bij klant op te vragen, interne demo-opstelling in voorbereiding.

Aandachtspunten

- Géén productie-draaiende koppelingen met Nederlandse EPD/ERP-systemen (HiX, EPIC, AFAS) — alle koppelingen zijn nog maatwerk en in afstemming met de klant in te richten.
- Rollen/rechten-beheer (AVG) nog niet ingericht; staat op de roadmap. Workflow-integraties nog beperkt en in gesprek met derden.
- Jonger product met kleinere referentiebasis; UMCU-onderzoek loopt. Lagere positioneringsnauwkeurigheid in open ruimtes (3–5 m, fijner alleen bij hogere anchor dichtheid).

Detailoverzicht

1. Algemene productinformatie

Aard van de oplossing	Primair RTLS (asset tracking) op Wirepas-basis; zorglogistiek bovenop het netwerk.
Volwassenheid	★★ Groeiend — jonger product; praktijkervaring binnen UMC Utrecht als referentie wordt meegenomen.
Kernfunctionaliteit	Real-time locatiebepaling assets; assetmanagement; sensorintegratie (smart building).
Onderscheidend punt	Technisch flexibel netwerk; laagdrempelige instap; smart building-potentieel.

2. RTLS-techniek & nauwkeurigheid

RTLS-technologie	Specifiek Wirepas mesh-netwerk; zelfhelend, gedecentraliseerd. Technologische kennis: Radio, RFID (passief), BLE, Wirepas, Wi-Fi, NFC; uitbreiding naar actieve RFID.
Positionerings-nauwkeurigheid	3–5 meter gemiddeld; tot 1–3 meter bij hogere anchor dichtheid. • In voorraadkasten (~1–2 m²) wordt 'meterdekking' behaald door bijplaatsen van 1 extra anchor bovenop het bestaande netwerk. • In grotere ruimtes (~25 m²) zijn eerder 4 anchors nodig — sterk afhankelijk van bestaande dekkingsgraad.

	• Whitepaper/casestudy van klant op te vragen; interne demo-opstelling op kastniveau in voorbereiding.
Theoretisch vs. operationeel (referenties)	Praktijk benadert norm; 5 meter als minimum standaard. Klant bevestigt live gebruik op kastniveau met meterdekking.
Batterijduur tags	1–5 jaar; configureerbaar op update-interval.

3. Functionaliteit & workflow

Traceerbare assets	Mensen, middelen, apparatuur, voorraadartikelen, instrumentarium.
Workflow-integratie	Beperkt; als-dan event-logica aanwezig; workflow-koppelingen in gesprek met derden.

4. Integratie & openheid

Integratie EPD/ERP (productie-koppelingen)	In ontwikkeling — REST API; koppelingen maatwerk, nog niet standaard uitgerold. • Geen productie-draaiende koppelingen met Nederlandse EPD/ERP-systemen (HiX, EPIC, AFAS). • Opzetten is technisch geen probleem; in afstemming met klant in te richten.
Overstapkosten / open architectuur	Sterk afhankelijk van uitgangssituatie (welke technologie staat er, één afdeling of hele instelling, actief vs. passief, in- of uitstap). • Hardware is eigendom klant (bij koop) en blijft beschikbaar bij wissel; bij huur/lease anders geregeld. • Software stopt bij beëindiging applicatieabonnement — geen residuele componenten, klant kan een nieuw systeem inrichten. • VDK rekent geen kosten voor integratie van andere of dezelfde technologieën bij overstap náár VDK. • Open architectuur: bestaande data-uitwisseling kan worden opgepikt en centraal gelogd.

5. Robuustheid & gegevensbeheer

Schaalbaarheid	Anchors bijplaatsen volstaat; netwerk breidt autonoom uit zonder herontwerp.
Uitvalbestendigheid	Zelfhelend mesh; geen single point of failure; terugval op analoge processen bij uitval.
Privacy / AVG	Dataminimalisatie aanwezig; rollen/rechten nog niet ingericht (staat op roadmap).

6. Implementatie & support

Implementatieduur	3–6 maanden; site survey + installatie + training + overdracht.
Kostenmodel	Hardware aanschaf + implementatie + abonnement per tag/maand; SLA optioneel.
SLA / support	SLA op maat; voorbeeld beschikbaar; kantooruren.

3 – Alltrace (QRS)

RTLS-platform — locatiebepaling, infectiepreventie & wayfinding.

Samenvatting

Sterke punten

- Scherpste nauwkeurigheid (1–2 m) bevestigd in live productie bij Nij Smellinghe — RSSI + TDOA + AI; geen floor-hopping; duidelijke anchor-dichtheidsnorm (1 per ruimte, 1 per ~15 m gang).
- Snelste implementatie (~3 maanden, géén site survey); installatie door klant met ½ dag begeleiding en ½ dag train-de-trainer; 99,8% uptime SLA met respons binnen 4 uur op prio A.
- Breed protocol-portfolio voor integratie (REST, SOAP, Websockets, MQTT, HL7) en live voorraadbeheer-koppelingen met AFAS, Oracle, Ax, Dolibar, Reflex en MedirevaNet (Exact in voorbereiding).

Aandachtspunten

- Beperkte openlijk zichtbare referentiebasis — Nij Smellinghe is de enige expliciet genoemde live-installatie; 2 verdere instellingen in opstart onder NDA.
- Geen expliciete productie-koppeling met Nederlandse EPD's (HiX, EPIC) vermeld; integratie wordt projectspecifiek ingericht via HL7/REST.
- Eerstelijns support ligt bij de klant (vereist eigen ICT-capaciteit); aanvullende fees per device, persoon of ruimte kunnen bij grote installaties oplopen.

Detailoverzicht

1. Algemene productinformatie

Aard van de oplossing	Primair RTLS-platform (Alltrace app); breed inzetbaar van logistiek tot infectiepreventie en wayfinding.
Volwassenheid	★★ Groeiend — actief in zorg; klantenbase niet vermeld.
Kernfunctionaliteit	Locatiebepaling assets/patiënten/bezoekers; infectiepreventie; wayfinding; automatische aanvul-/omwisselprocessen; financiële afschrijving op gebruik.
Onderscheidend punt	Scherpste nauwkeurigheid (1–2 m); snelste implementatie; laagste installatiedrempel; breed use-case-portfolio.

2. RTLS-techniek & nauwkeurigheid

RTLS-technologie	Wirepas mesh-netwerk; dedicated IoT-infrastructuur los van ziekenhuisnetwerk; MQTT-broker.
Positionerings-nauwkeurigheid	1–2 meter (RSSI + TDOA + AI); scherper dan BLE (6–8 m); geen floor-hopping. Benodigde anchor-dichtheid: 1 anchor per ruimte (patiëntenkamer, opslaglocatie) en 1 per ~15 m gang.
Theoretisch vs. operationeel (referenties)	"What you expect is what you get" — 1–2 meter bevestigd in praktijk. Referentie-installatie: Nij Smellinghe (live); 2 verdere instellingen in opstart (onder NDA).

Batterijduur tags	Tags 1–5 jaar; anchors 5–12 jaar; gateways op stroom; interval configureerbaar (beweging/stilstand/heartbeat).
--------------------------	--

3. Functionaliteit & workflow

Traceerbare assets	Hulpmiddelen, apparatuur, patiënten, bezoekers — alles wat getagd kan worden.
Workflow-integratie	Event-based triggers; looprouteadvies en herinrichting op basis van data; uitvoering projectspecifiek.

4. Integratie & openheid

Integratie EPD/ERP (productie-koppelingen)	REST, SOAP, Websockets, MQTT, HL7 ondersteund; integratie op maat per project. • Live voorraadbeheer-koppelingen: AFAS, Oracle, Ax, Dolibar, Reflex, MedirevaNet. • Exact in voorbereiding. • HL7-berichten worden ondersteund.
Overstapkosten / open architectuur	Klant koopt hardware zelf — hardware blijft eigendom en is leverancier-onafhankelijk in te zetten. • Open structuur: software van derden aan te sluiten. • Eenmalige koppelingsfee + SLA-afhankelijke fee per device, persoon of ruimte.

5. Robuustheid & gegevensbeheer

Schaalbaarheid	Extra batterij-gevoede anchors bijplaatsen; zeer geringe impact op complexiteit en beheerlast.
Uitvalbestendigheid	Zelfhelend Wirepas-mesh; automatische rerouting; geen herconfiguratie of herkalibratie nodig.
Privacy / AVG	Rolgebaseerd; anonieme nummers in DB; security-document per project; archivering per kalenderjaar.

6. Implementatie & support

Implementatieduur	~3 maanden; geen site survey; installatie door klant (1/2 dag begeleiding); 1/2 dag train-de-trainer.
Kostenmodel	Hardware aanschaf (afschrijving 60 mnd) + SaaS-licentie op basis van gebruikers, assets en sensoren.
SLA / support	Uptime 99,8%; prio A: respons 4 u / doorlooptijd 24 u; eerstelijns support bij klant; IoT-beheer door QRS.