

TNO-rapport
96-BBI-R0790

**SICC 1995 DEELPROJECT 3.1
KOSTEN/EFFECTIVITEITSSTUDIES OP DIVERSE AGGREGATIENIVEAUS**

TNO Bouw

Datum 9 mei 1996

Auteur(s) dr. L.L. Soethout

Lange Kleiweg 5, Rijswijk
Postbus 49
2600 AA Delft

Telefoon 015 284 20 00
Fax 015 284 39 90

Opdrachtgever : Stichting Integrale Contamination Control
Delft

Projectnummer : 526.4.5448

Projectleider : dr. L.L. Soethout

Alle rechten voorbehouden.
Niets uit deze uitgave mag worden
vermenigvuldigd en/of openbaar
gemaakt door middel van druk, foto-
kopie, microfilm of op welke andere
wijze dan ook, zonder voorafgaande
toestemming van TNO.

Indien dit rapport in opdracht werd
uitgebracht, wordt voor de rechten en
verplichtingen van opdrachtgever en
opdrachtnemer verwezen naar de
Algemene Voorwaarden voor onder-
zoeksopdrachten aan TNO, dan wel
de betreffende terzake tussen de
partijen gesloten overeenkomst.
Het ter inzage geven van het
TNO-rapport aan direct belang-
hebbenden is toegestaan.

Aantal pagina's : 25
Aantal bijlagen : -

© TNO

SAMENVATTING

Het doel van dit onderzoek is het kwantificeren van de gevolggkosten van infecties als gevolg van operaties in ziekenhuizen. Dit betreft de kosten/baten op het niveau van zowel ziekenhuizen als verzekeraars en de maatschappij. Het doel hiervan is een objectieve maatstaf te ontwikkelen ten aanzien van investeringsvraagstukken in relatie tot de door de hoofdonderzoekslijn van de Stichting Integrale Contamination Control (SICC) bestreken problematiek.

In het jaarplan 1995 van de SICC is geprobeerd door middel van literatuuronderzoek cijfers met betrekking tot aantallen postoperatieve infecties en daarmee gepaard gaande kosten te verzamelen. Het blijkt dat landelijke gegevens hierover niet goed bekend zijn. Voor afzonderlijke ziekenhuizen is wel onderzoek gedaan naar het voorkomen van postoperatieve infecties, maar resultaten van deze studies vertonen een grote spreiding. Uit internationale studies zijn wel globale cijfers af te leiden voor de Nederlandse situatie, voor wat betreft het aantal infecties en de daaraan gerelateerde kosten voor het ziekenhuis. Van de indirecte kosten voor verzekeraars en maatschappij is zowel nationaal als internationaal weinig bekend. Pogingen om enig licht te werpen op deze kosten door middel van interviews bleven zonder resultaat tot nu toe.

INHOUD	pagina
1. Inleiding	4
2. Frequentie van ziekenhuisinfecties	7
3. Kosten van ziekenhuisinfecties	17
4. Conclusies	21
5. Vervolg	23
LITERATUUR	24

1. INLEIDING

Naar schatting loopt 1 op de 20 personen die worden opgenomen in een Nederlands ziekenhuis een infectie op. Gelukkig zijn de meeste infecties onschuldig van aard en veroorzaken alleen tijdelijk ongemak. Andere infecties veroorzaken aanzienlijk meer leed en kunnen leiden tot verminderde mobiliteit of zelfs de dood. Een infectie die bij een patiënt optreedt bij zijn verblijf in het ziekenhuis wordt aangeduid met de term ziekenhuisinfectie, in dit rapport afgekort tot ZHI. Uitgezonderd zijn de infecties veroorzaakt door besmetting voor de opname in het ziekenhuis. ZHI's kunnen verdeeld worden in 4 hoofdgroepen: postoperatieve infecties (hierna aangeduid met POW), infecties van de urinewegen, infecties van de luchtwegen en infecties van de bloedbaan, ook wel sepsis genoemd.

Ziekenhuisinfecties, en postoperatieve wondinfecties in het bijzonder, brengen extra kosten met zich mee. Deze kosten kunnen bekeken worden op macro-economische schaal: wat zijn de netto kosten voor de samenleving? Ook kunnen de kosten voor de individuele patiënt bekeken worden.

Zelden betaalt de patiënt zelf de precieze kosten voor een opgelopen ziekenhuisinfectie. Ziektekostenverzekeraars spreiden deze kosten uit over alle premiebetalers. Ook de ziekenhuizen verdelen de kosten voor ziekenhuisinfecties en voor het opzetten van bestrijdingsprogramma's over alle patiënten, of deze nu wel of geen infectie oplopen.

Normaliter worden de kosten die gemoeid zijn met ziekenhuisinfecties verdeeld in twee categorieën. Directe kosten worden gedefinieerd als de kosten die worden gemaakt ter behandeling van een aandoening. Hieronder vallen dus de kosten voor het verblijf in het ziekenhuis, voor medicijnen, voor behandelingen en voor het inschakelen van een specialist. Onder indirecte kosten vallen kosten ten gevolge van verlies aan arbeidsproductiviteit, uitkeringen in het kader van de ziektewet en de wet op de arbeidsongeschiktheid en kosten van pijn, lijden en invaliditeit.

Directe kosten

In veel onderzoeken zijn de directe kosten, gerelateerd aan ziekenhuisinfecties, bestudeerd,

met als resultaat een grote spreiding van die kosten. Bij de meeste van die onderzoeken zijn trouwens niet de echte kosten verzameld, maar de kosten die het ziekenhuis in rekening brengt. Dit omdat inzicht in de echte kosten moeilijk te verkrijgen is. Vaak worden de directe kosten uitgedrukt in een verlengde opnameduur en in verhoogde ziekenhuiskosten (t.g.v. heroperaties en extra antibioticagebruik).

Verschillende technieken kunnen gebruikt worden om de directe kosten zichtbaar te maken. Meestal wordt een vergelijking gemaakt tussen de kosten die worden gemaakt bij patiënten die een ziekenhuisinfectie oplopen en de kosten die worden gemaakt bij soortgelijke patiënten zonder infectie. De nauwkeurigheid van deze schattingen is afhankelijk van de mate waarin beide patiëntgroepen overeenkomen. Het vinden van vergelijkbare controle-groepen is niet eenvoudig doordat er vaak extra relaties bestaan tussen het voorkomen van ziekenhuisinfecties en de overige eigenschappen van de patiënt. Zo lopen ernstig zieke patiënten niet alleen een hoger risico een ziekenhuisinfectie op te lopen, maar hebben ook een hoger risico voor andere complicaties, en zijn in die zin al duurder dan minder ernstig zieken. Studies die gebruik maken van slechts enkele eenvoudige groepeeringskenmerken (zoals leeftijd, geslacht en hoofddiagnose) houden onvoldoende rekening met dit soort verbanden en vinden daarom vaak een grotere spreiding in kosten dan studies die complexere variabelen gebruiken (zie voor een overzicht Dixon, 1987).

Een andere methode is te kijken naar individuele patiënten en de kosten te isoleren die optreden ten gevolge van de infectie. Ook dit is niet zonder problemen. Het is niet altijd mogelijk een strikte scheiding te maken tussen behandelingen die te maken hebben met de infectie en behandelingen die met de eigenlijke diagnose te maken hebben. Ook zal het lastig te zijn te corrigeren voor het stempel dat de waarnemer op de uitkomsten drukt.

Indirecte kosten

Indirecte kosten ten gevolge van ziekenhuisinfecties zijn nooit afdoende geëvalueerd. We kunnen hier een onderscheid maken in harde en zachte indirecte kosten. Harde kosten zijn de kosten die direct in geld zijn uit te drukken. Hieronder vallen inkomensverlies ten gevolge van ziekte en de kosten voor herscholing of vervanging van zieke of overleden werk-

nemers. In principe zijn deze kosten te achterhalen door het koppelen van gegevens met betrekking tot infectieregistratie aan gegevens van uitkerende instanties als de overheid en verzekeringsmaatschappijen en van werkgevers.

Zachte kosten zijn niet of nauwelijks in geld uit te drukken, zoals het verlies van reeds gedane investeringen in opleiding en training bij zieke of overleden patiënten, of de kosten van pijn, lijden en invaliditeit. Inschatten van dergelijke aspecten krijgt snel een subjectief karakter.

Dit geldt zeker bij onderwerpen die een politieke of ethische inslag hebben. Dixon (1987) geeft als voorbeeld van een extreem politiek standpunt dat gepensioneerden geen positieve economische bijdrage meer leveren aan de maatschappij en dat dientengevolge elke medische handeling op deze groep beschouwd moet worden als een economische verliespost. Sterker nog, het voorkomen van een ziekenhuisinfectie bij een dergelijke patiënt zou wel eens extra duur kunnen uitvallen, daar de patiënt langer blijft leven, daardoor meer onkosten voor de samenleving oplevert en misschien zelfs een nog duurdere ziekte krijgt op latere leeftijd. Het voorbeeld geeft aan dat het begrip indirecte kosten zeer rekbaar is.

Cost utility analysis (CUA) is een instrument om meer grip te krijgen op de indirecte kosten. Deze techniek stelt de levensvreugde van de patiënt centraal en probeert deze grootte te objectiveren om een medische en financiële afweging te maken ten aanzien van hoe medisch te handelen bij verschillende soorten ingrepen. Een sleutelbegrip bij dergelijke beschouwingen is hoeveel "qualified adjusted life years" (QALY) een patiënt naar verwachting wint na een bepaalde ingreep, dat wil zeggen met hoeveel jaar zijn leven wordt verlengd, gecorrigeerd met een factor voor de kwaliteit van leven. De gevolgen van ZHI kunnen op dezelfde manier uitgedrukt worden in een vermindering van het aantal QALY's.

2. FREQUENTIE VAN ZIEKENHUISINFECTIES

Om een idee van de kosten, gerelateerd aan ziekenhuisinfecties, te krijgen, moeten we eerst een idee van de aantallen infecties (ZHI en POW) krijgen. Hiernaar is in het buitenland veel studie gedaan. De meeste Nederlandse ziekenhuizen hebben geen betrouwbare gegevens over het voorkomen van ZHI, aangezien er geen continue registratie van deze infecties plaatsvindt. Pas de laatste jaren komt er in eigen land gestructureerd onderzoek op gang, op enkele surveillancestudies in individuele ziekenhuizen na.

Het aantal infecties, opgelopen in een ziekenhuis, kan op twee manieren in kaart worden gebracht. Bij prevalentie-onderzoek wordt op een zeker tijdstip bepaald hoeveel personen in een bepaalde groep aan een infectie lijden. Bij incidentie-onderzoek wordt gedurende een bepaalde tijd het aantal nieuwe infectiegevallen geregistreerd in een bepaalde groep patiënten. De incidentie kan het best worden vastgesteld met behulp van een continue registratie.

De prevalentie blijkt uit diverse onderzoeken ruwweg twee maal zo groot te zijn als de incidentie (zie voor een overzicht Currie en Maynard, 1989), doordat bij het bepalen van de prevalentie ook de infecties die een patiënt van huis meeneemt worden meegeteld.

Één van de eerste grote studies naar de omvang van het ZHI-probleem en naar het verbeteren van de situatie door doelgerichte maatregelen is de SENIC-studie in de V.S. geweest (Haley et al., 1985ab). SENIC staat voor Study on the Efficacy of Nosocomial Infection Control en werd opgezet door het Centers for Disease Control (CDC) in Atlanta. In 338 willekeurig gekozen ziekenhuizen werd steeds van een groep van 500 willekeurige patiënten het percentage ZHI bepaald. Dit gebeurde in 1970 en nogmaals in 1975-1976, nadat ongeveer de helft van de ziekenhuizen een of andere vorm van surveillance en beheersing met betrekking tot ZHI had ingesteld. Door een uitgebreide statistische analyse kon worden nagegaan wat het effect van dergelijke programma's is. Deze studie toonde aan dat in potentie 32% van alle ZHI kan worden voorkomen met een effectieve infectiepreventie. Doordat niet alle ziekenhuizen een optimale surveillance instelden, bleek de daadwerkelijk gerealiseerde reductie van ZHI slechts 6% te bedragen. Toegespitst op POW bleek 38% reductie in principe haalbaar. Effectieve infectiepreventie kan gerealiseerd worden door

actieve surveillance en beheersing. Belangrijke factoren blijken daarbij een terugkoppeling van infectiegegevens naar de specialist en de aanstelling van medisch microbiologen specifiek voor onderzoek en controle op ZHI.

In Tabel 1 en Tabel 2 staan enkele kerngegevens die de SENIC-studie heeft opgeleverd (uit Haley et al., 1985b). De getallen hebben betrekking op het jaar 1976, toen er jaarlijks in de V.S. 37.700.000 mensen in een ziekenhuis werden opgenomen.

Tabel 1 Frequentie van ZHI in de V.S. in 1976

Soort ZHI	aantal ZHI [% van totale ZHI]	extra ligdagen door ZHI	extra kosten door ZHI [% van totale extra kosten]
Urinerweginfecties	45	11	13%
Postoperatieve wondinfecties	29	57	42%
Luchtweginfecties	19	24	39%
Sepsis	2	4	3%
Overige infecties	6	4	3%
Totaal (absolute aantallen)	1.200.000	7.500.000	\$ 4.000.000.000

Tabel 2 Sterfte als gevolg van ZHI in de V.S. in 1976

Sterfte	aantal	%
aantal van de ZHI-gevallen	120.000	10%
ZHI speelde geen rol	72.000	6%
ZHI speelde indirecte rol	36.000	3%
ZHI was directe doodsoorzaak	12.000	1%

Sinds de SENIC-studie is er in de V.S. een continue surveillance van ZHI van start gegaan, onder de noemer National Nosocomial Infection Study (NNIS), onder auspiciën van het CDC in de V.S. Surveillance is het systematisch en voortdurend verzamelen, ordenen

en analyseren van gegevens over het optreden van ZHI, vergezeld van onderzoek naar de factoren die de kans op infecties beïnvloeden. Haley (1985b) heeft aangegeven hoe een dergelijke surveillance kan worden opgezet en kan worden gebruikt om het optreden van ZHI te reduceren.

Tabel 3 ZHI-frequentie bij WHO-studie voor 6 Nederlandse ziekenhuizen in 1984

Soort ZHI	aantal ZHI [% van totale ZHI]
Urineweginfectie	40
Postoperatieve wondinfectie	25
Luchtweginfectie	15
Sepsis	5

De uitkomsten van de SENIC-studie worden vaak vertaald naar de situatie in andere landen. Zo ook voor Nederland (zie Kerver, 1988; Gezondheidsraad 1990), om een schatting te kunnen maken van de omvang van de ZHI-problematiek. Zulke vergelijkingen dienen natuurlijk voorzichtig gehanteerd te worden, daar de omstandigheden in ziekenhuizen en de organisatie van de zorg anders kan zijn. Desalniettemin blijkt er een goede overeenstemming te zijn tussen de SENIC-resultaten en een prevalentiestudie van de World Health Organization. Botman (1987) rapporteerde de situatie voor Nederland met resultaten van zes Nederlandse ziekenhuizen in 1984. Er werd een prevalentie van 10% gevonden, en een verhouding tussen de belangrijkste soorten ZHI die goed klopt met de SENIC-resultaten (zie Tabel 3).

In een advies aan het ministerie van Welzijn, Volksgezondheid en Cultuur inzake preventie en bestrijding van ziekenhuisinfecties maakte de Commissie Ziekenhuisinfecties van de Gezondheidsraad (1990) dan ook gebruik van de SENIC-cijfers, geprojecteerd op de Nederlandse situatie van 1986. De belangrijkste getallen, gerelateerd aan ZHI en POW, zijn weergegeven in Tabel 4. De kosten die gemoeid zijn met ZHI zijn becijferd op basis van een ligprijs van 750 gulden per bed per dag, uitgaande van gemiddeld 6 extra ligdagen.

Tabel 4 Aantal infecties, kosten en ligdagen ten gevolge van ZHI en POW in Nederland (1986), afgeleid uit de SENIC-studie

	Aantal	Directe kosten [Mfl]	Gemiddeld aantal lig- dagen
Ziekenhuisopnamen	1.300.000	12.000	12
Ziekenhuisinfecties	65.000	290 extra	6 extra
Operaties	570.000	?	?
Postoperatieve wondinfecties	19.000	120 extra	12 extra

Hierin zitten ook de kosten voor behandeling verdisconteerd. De POW-gegevens zijn hier uit afgeleid met behulp van de SENIC-percentages.

Tabel 5 Mortaliteit als gevolg van ZHI in Nederland (1986), gebaseerd op de SENIC-studie

	Aantal sterfgevallen
Ziekenhuissterfte	54.000
ZHI aanwezig	6.500
Indirecte rol van ZHI	1.950
ZHI als directe doodsoorzaak	650
POW als directe doodsoorzaak	?

Resultaten voor sterfte als gevolg van ZHI staan in Tabel 5. Bij de 650 patiënten waarbij ZHI als directe doodsoorzaak kan worden aangewezen moet men zich wel realiseren dat het hierbij in bijna alle gevallen om zeer ernstig zieke patiënten gaat met een zeer beperkte levensverwachting. Er zijn helaas geen gegevens bekend wat betreft de sterfte onder patiënten die een POW hebben opgelopen. Een ruwe indicatie is te krijgen door aan te nemen dat dit aantal een evenredige fractie is van de totale sterfte als gevolg van ZHI; dan zou dit aantal 190 bedragen.

Wij hebben bovenstaande gegevens verder geactualiseerd met behulp van gegevens van het CBS (1995) voor 1992. Voor de ligprijs is op basis van deze gegevens 1000 gulden per bed per dag aangenomen. De resultaten staan in Tabel 6 en Tabel 7.

Een andere bron waaruit ZHI-gegevens vanuit de Europese situatie worden gegeven is NDIS (1994). Deze organisatie brengt de economische wereldmarkt in kaart ten behoeve van de afzet van medische apparatuur. In de zeven belangrijkste Europese landen (Duits-

Tabel 6 Aantal infecties, kosten en ligdagen ten gevolge van ZHI en POW in Nederland (1992), afgeleid uit de SENIC-studie

	Aantal	Directe kosten [Mfl]	Gemiddeld aantal lig- dagen
Ziekenhuisopnamen	1.500.000	15.000	10
Ziekenhuisinfecties	75.000	450 extra	6 extra
Operaties	680.000	?	?
Postoperatieve wondinfecties	22.000	190 extra	12 extra

Tabel 7 Mortaliteit als gevolg van ZHI in Nederland (1992), gebaseerd op de SENIC-studie

	Aantal sterfgevallen
Ziekenhuissterfte	48.500
ZHI aanwezig	7.500
Indirecte rol van ZHI	2.250
ZHI als directe doodsoorzaak	750
POW als directe doodsoorzaak	?

land, Italië, Frankrijk, Groot-Brittannië, Scandinavië, Spanje en de Benelux) vinden jaarlijks 30.000.000 medische ingrepen plaats waarbij 4.800.000 gevallen van ZHI optreden; dit is 15%. Het is niet duidelijk of het prevalentie- of incidentiegegevens zijn. Het aantal

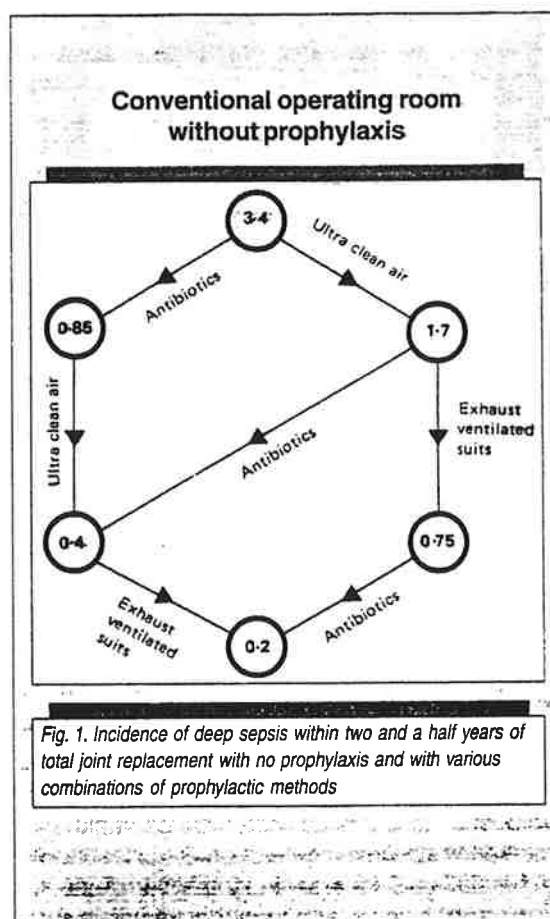
sterfgevallen waarbij ZHI een rol speelt bedraagt 97.000. Het is niet duidelijk of ZHI hierbij de directe doodsoorzaak is.

De gegevens voor de Benelux die hieruit worden afgeleid zijn 340.000 jaarlijkse ZHI-gevallen, waarvan 6500 met dodelijke afloop. Voor de Nederlandse situatie zou hieruit volgen dat ZHI minstens 120.000 keer voorkomt, en dat er minstens 2200 patiënten sterven aan ZHI. Vergeleken met de getallen van de Gezondheidsraad (65.000 ZHI-gevallen en 650 doden, direct als gevolg van ZHI) is dit een ruime schatting. De betrouwbaarheid van de getallen is onbekend daar niet gedocumenteerd is waar de cijfers op zijn gebaseerd. Gezien de doelstelling van de organisatie NDIS is het waarschijnlijk dat de genoemde getallen aan de hoge kant zijn.

Studies die de infectieproblematiek in navolging van SENIC benaderen vanuit de optiek van surveillance, besteden bij het reduceren van POW niet expliciet aandacht aan manieren waarop POW teruggedrongen kan worden. Naast een bewustwordingsproces bij de chirurgische staf en het OK-personeel kan dit bestaan uit infrastructurele en technische innovatie. Denk bijvoorbeeld aan verbeteringen van de luchtbeheersing in OK's. In Nederland maakt met name Walenkamp zich sterk voor intensieve aandacht voor het probleem van POW en het effect van diverse maatregelen daarop (zie voor een overzicht Walenkamp, 1989).

Het reduceren van POW kan door het nemen van verschillende profylactische maatregelen. De invloed van allerlei profylactische maatregelen op het verminderen van POW's werd voor het eerst onomstotelijk aangetoond door Lidwell et al. (1982). De studie toonde aan dat het percentage diepe wondinfecties bij het plaatsen van heup- en knieprothesen halveerde van 3,4% naar 1,7% wanneer werd geopereerd in ultra-clean air. Door het operatieteam ook nog te steken in pakken met afzuiging van de ademhalingslucht daalde dit percentage naar 0,75%. Ook het toedienen van antibiotica had effect, zowel afzonderlijk als in combinatie met bovengenoemde technieken (zie Figuur 1). De absolute getallen uit dergelijke studies hebben betrekking op slechts één ziekenhuis en vaak ook op slechts één specialist. De uitkomsten mogen dus niet worden gegeneraliseerd.

De uitkomsten van de projectie van de SENIC-resultaten op de Nederlandse situatie waren voor de Gezondheidsraad aanleiding te pleiten voor meer aandacht voor ZHI in Nederland-



Figuur 1 Incidentie van diepe wondinfecties bij plaatsing van heup- en knieprothesen zonder en met verschillende profylactische maatregelen

se ziekenhuizen en voor oprichting van een nationaal surveillanceprogramma naar Amerikaans voorbeeld. Van enkele Nederlandse ziekenhuizen zijn in het verleden wel surveillance gerapporteerd met betrekking tot ZHI en POW, maar die zijn moeilijk te veralgemeniseren en onderling te vergelijken, door verschillen in de opzet van de studie en de wijze van informatievergaring. Voor de ziekenhuizen zelf is vergelijking natuurlijk wel zeer nuttig om te controleren hoe de ZHI-incidentie zich in de loop van de tijd ontwikkelt en of bepaalde preventie maatregelen het beoogde effect ressorteren (zie bijvoorbeeld Mintjes-de Groot, 1991).

Landelijk geldige gegevens met betrekking tot ZHI en POW zijn dus niet beschikbaar. Weliswaar bestaat er een Landelijke Medische Registratie (LMR), ondergebracht bij de SIG (Stichting Informatiecentrum voor de Gezondheidszorg) te Utrecht, waar de ontslagregistratie van alle Nederlandse ziekenhuizen wordt bijgehouden, maar deze registratie is niet goed bruikbaar voor het bepalen van landelijke ZHI- en POW-gegevens, daar de ziekenhui-

zen niet verplicht zijn deze gegevens aan te leveren.

Tot nu toe is in Nederland slechts op beperkte schaal ervaring opgedaan met surveillance van ZHI en POW in netwerkverband.

Één van die projecten was het Project Surveillance Ziekenhuisinfecties regio Utrecht (PSZU), zie Severijnen et al. (1995). Bij 8 ziekenhuizen in Utrecht en omstreken werd gedurende 9 maanden in 1992-1993 actief surveilleerd naar de incidentie van alle typen ZHI bij gynaecologische en orthopedische patiënten. Voor verdere verwerking werden de verzamelde gegevens met succes gekoppeld aan algemene patiëntgegevens, betrokken van de Landelijke Medische Registratie (LMR). De incidentie voor ZHI bleek 5,9% te zijn, betrokken op een totaal van 8992 patiënten. Bij gynaecologische patiënten bleek de incidentie voor POW en urineweginfecties hoger te zijn dan bij orthopedische patiënten. Ook nu bleken er grote verschillen tussen ziekenhuizen onderling, ook na normalisatie met betrekking tot patiëntenpopulatie, ondanks dat gestandaardiseerde ZHI-bepaling plaatsvond. Een verklaring hiervoor kan worden gevonden in verschillen in opsporing, verschillen in spectrum aan operaties en verschillen in toepassing van antibiotica profylaxe. Door aanvullende variabelen te registreren en te zoeken naar goede methoden om incidentiecijfers te normaliseren kan een betere vergelijking tussen de ziekenhuizen onderling tot stand komen. Samenwerking in een surveillance-netwerk werd door de deelnemende ziekenhuizen als stimulerend ervaren: het biedt de mogelijkheid ervaringen uit te wisselen en elkaar te toetsen in het toepassen van de richtlijnen.

Er is een Werkgroep Implementatie Registratie Ziekenhuis Infecties (WIRZI) die adviseert over het opzetten van ZHI-registraties in Nederland. Het PSZU is hierbij ondergebracht, evenals het project Surveillance Wondinfecties (SWIFT). Hieraan deden 26 ziekenhuizen mee, die elk het optreden van POW's registreerden bij in totaal 20.000 operaties. Ook bij dit project bleek dat conclusies trekken voor een enkel ziekenhuis op basis van collectieve gegevens niet is toegestaan (van den Berg, 1994). Zo is bijvoorbeeld het infectiepercentage bij appendectomieën gemiddeld 4,4%, maar varieert tussen individuele ziekenhuizen van 0 tot 17,5%. Ook hier komt dit voor een deel doordat de patiëntgroepen in de verschillende ziekenhuizen niet vergelijkbaar zijn. Hiertoe moeten eerst de groepen genormaliseerd worden op basis van de zogenaamde risico-index, opdat de groepen eenzelfde inherent risico

voor een bepaalde infectie hebben. Daarnaast is het ook mogelijk verschillend samengestelde groepen te vergelijken door weging van het infectiepercentage met het aantal risicofactoren. Dit zijn technieken, afgeleid en gevalideerd in Amerikaanse onderzoeken in het kader van de NNIS.

Vanaf 1996 gaan de krachten gebundeld worden in één Project Surveillance Ziekenhuisinfecties, met als doel een permanent en landelijk netwerk voor surveillance (Mintjes-de Groot et al., 1996). Hierin wordt samengewerkt tussen de ziekenhuizen, het Centraal Begeleidingsorgaan voor de Intercollegiale toetsing (CBO) en het Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieuhygiëne (RIVM), met subsidie van het ministerie van Volksgezondheid, Welzijn en Sport (VWS) voor vier jaar.

Als algemene conclusie kan gesteld worden dat Nederlandse gegevens met betrekking tot ZHI en POW in het bijzonder nog niet op een landelijke schaal bekend zijn.

Toch worden in studies naar ZHI en POW in individuele ziekenhuizen, ondanks dat zowel absolute als relatieve aantallen vaak verschillen en dus niet gebruikt kunnen worden voor generalisatie of directe toepassing op andere ziekenhuizen, vaak dezelfde tendensen gevonden. Ter illustratie volgt hieronder een beknopte bloemlezing.

- Niet alle vormen van ZHI zijn ernstig. Urineweginfecties, die 50% van de ZHI uitmaken, leiden gemiddeld tot één dag langere ziekenhuisopname. Ook de meeste andere infecties leiden niet tot blijvende schade. Wel leiden natuurlijk alle infecties tot tijdelijk ongemak (verlengde opnameduur, extra antibioticagebruik).

- Soorten ZHI in volgorde van voorkomen:
 - urineweginfecties
 - POW
 - luchtweginfecties
 - sepsis (bacteriën in de bloedbaan)

- De incidentie van ZHI's ligt rond 5% in Nederland (en de meeste andere landen). Het aantal extra ligdagen ten gevolge van ZHI ligt op 6.

- Doordat infecties zich vaak pas openbaren als een patiënt weer thuis is, zal het aantal ZHI onderschat worden. Dit gaat een steeds belangrijkere rol spelen, naarmate meer behandelingen poliklinisch plaatsvinden.
- Bovenstaande getallen zijn gemiddelden, en kunnen behoorlijk verschillen per ziekenhuis, afhankelijk van de grootte en de aard van het ziekenhuis en de al dan niet toegepaste methoden ter bewaking en bestrijding van ZHI's.
- Per patiënt kan de invloed van ZHI ook behoorlijk verschillen, afhankelijk van de individuele gevoeligheid en factoren als leeftijd en geslacht. Jonge kinderen, oudere mensen en degenen met een verzwakte afweer lopen het meeste risico.
- Ondanks verbeterde aandacht voor ZHI, is het totale aantal gevallen van ZHI niet echt afgenomen. Redenen:
 - toename van het aantal complexe en invasieve operaties;
 - toename van het aantal resistente micro-organismen;
 - reductie van de ziekenhuisbudgetten voor infectiepreventie.
- Factoren die de kans op ZHI beïnvloeden:
 - een langere duur van de ziekenhuisopname vergroot de kans op een ZHI;
 - een langere duur van de operatie vergroot de kans op een ZHI;
 - een langere duur van de pre-operatieve periode vergroot de kans op een ZHI;
 - opname in grote en academische ziekenhuizen vergroot de kans op een ZHI;
 - toepassing van peri-operatieve antibiotica profylaxe verkleint de kans op een ZHI;
 - een hogere leeftijd vergroot de kans op een ZHI;
 - soort aandoening; met name operatie- en medische afdelingen vertonen een hoge ZHI-incidentie;
 - geslacht.

3. KOSTEN VAN ZIEKENHUISINFECTIES

Uit het voorgaande is duidelijk geworden dat nationale cijfers met betrekking tot ZHI en POW niet beschikbaar zijn. Daardoor is het ook niet goed mogelijk de extra kosten die hiermee gemoeid zijn uit te rekenen, of de kostenbesparingen af te leiden die gehaald kunnen worden als het optreden van ZHI zou kunnen worden ingedamd. Individuele ziekenhuizen met een eigen surveillance naar ZHI zouden een dergelijke kostenstudie wel kunnen uitvoeren, tenminste voor de directe kosten, om te kunnen evalueren welke maatregelen het ziekenhuis moet nemen om zo kosteneffectief mogelijk het aantal ZHI's te minimaliseren. Het is duidelijk dat geen enkele actie ondernemen duur is vanwege het grote aantal heroperaties, extra antibiotica en verlenging van de verpleegduur. Aan de andere kant, het reduceren van ZHI's met alle mogelijke middelen kan zo duur worden dat het de uitgespaarde kosten van een niet optredende ZHI overschrijdt. Er zal ergens een optimum liggen.

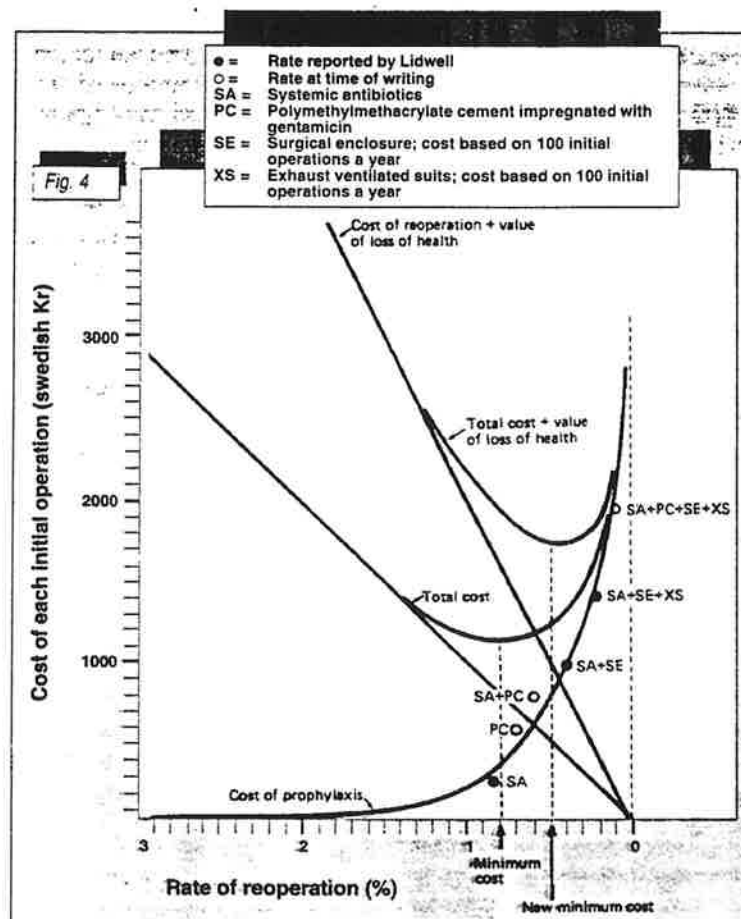
Dit optimum zal afhangen van welke kosten precies in ogenschouw worden genomen bij het oplopen van een ZHI. Zoals al in de inleiding genoemd zijn de indirecte kosten zeker zo groot als de directe kosten. Doordat de indirecte kosten echter moeilijk te becijferen zijn, worden ze vaak buiten beschouwing gelaten. Maar zelfs dan kan infectiepreventie kostendrukkend zijn.

Dixon (1987) greep de resultaten van de SENIC-studie aan om te laten zien dat infectiepreventie in economisch opzicht vruchten kan afwerpen voor een ziekenhuis. Hij ging uit van een denkbeeldig ziekenhuis met een capaciteit van 250 bedden en voerde een kosten-baten analyse uit voor het geval dat het ziekenhuis geen infectiepreventieprogramma uitvoerde en voor het geval dat dat wel gebeurde. Geen infectiepreventieprogramma leidt ruwweg tot 700 gevallen van ZHI per jaar, waaronder 190 POW, hetgeen rond \$ 800.000 per jaar aan extra onkosten met zich meebrengt. Wel een effectieve infectiepreventie leidt tot en vermindering van zo'n 226 gevallen van ZHI, waaronder 66 POW, hetgeen neerkomt op een besparing van \$ 250.000 per jaar. De kosten van een dergelijk infectiepreventieprogramma schatte Dixon op \$ 60.000, zodat de netto besparing op \$ 190.000 uitkomt. Voor het ziekenhuis is infectiepreventie, mits goed uitgevoerd, dus kostenbesparend. Reductie van indirecte kosten en vermindering van persoonlijk leed zijn hierin nog niet eens meegenomen.

Kerver (1988) deed een soortgelijke berekening voor de Nederlandse situatie. Volgens Tabel 4 zijn de kosten die gemoeid zijn met het voorkomen van ZHI in Nederland geschat op 290 miljoen gulden. Continue surveillance en een daaraan gekoppelde infectiepreventie kan ruwweg een besparing van een derde opleveren, dus 100 miljoen gulden. De kosten van een dergelijk surveillanceprogramma, volgens Haley (1986) minimaal bestaande uit één ziekenhuishygiënist op 250 bedden, één medisch microbioloog op 1000 bedden en secretariële ondersteuning, worden geschat op 30 miljoen gulden, uitgaande van 200 ziekenhuizen met in totaal 70.000 bedden. Er kan dan een netto een besparing van 70 miljoen gulden worden gerealiseerd, alleen op de directe kosten.

Studies, zoals hierboven beschreven, beschouwen alleen het effect van surveillance en veranderend gedrag daarop van het ziekenhuispersoneel, in het bijzonder bij POW het OK-personeel. Het ligt voor de hand dat ook technische en infrastructurele verbeteringen een rol zullen spelen, met name bij de reductie van POW. We zagen eerder al (Lidwell et al., 1982; Figuur 1) dat het nemen van profylactische maatregelen significante reducties van het aantal POW te zien gaven. De vraag is of dergelijke maatregelen ook economisch gezien gunstig zijn.

Een interessante studie naar deze vraag is gedaan door Persson et al. (1988). Zij keken naar verschillende methoden van profylaxe om infecties tegen te gaan bij het plaatsen van knie- en heupgewrichten. Hieronder vielen algemeen antibioticagebruik, antibiotica in het botcement, het gebruik van schone lucht door toepassing van enclosures en het gebruik van afgezogen operatiepakken. De kosten van deze profylaxe-technieken en combinaties hiervan zijn uitgezet in Figuur 2 als functie van de kans op heroperatie langs de lijn getiteld "Cost of prophylaxis". Deze kromme geeft een soort prijs-prestatieverhouding voor de diverse profylaxe-maatregelen. Geen speciale profylaxe-maatregelen geeft de grootste kans op infecties en daarmee op heroperaties, de duurste maatregelen geven de laagste kans op heroperatie. De kosten van profylaxe zijn natuurlijk niet de enige kosten. Ook de heroperaties kosten geld, kosten die toenemen naarmate het percentage heroperaties toeneemt. Vervolgens bepaalden ze de totale kosten (meerkosten voor profylaxe plus de kosten voor heroperatie) als functie van het percentage heroperaties (zie in Figuur 2 de lijn "Total cost"). Zij vonden in hun studie voor de Zweedse situatie dat er een minimum aan kosten



Figuur 2

Gemiddelde kosten voor het optreden van diepe wondinfecties bij het vervangen van heupgewrichten als functie van het percentage heroperaties, bij verschillende kostenberekeningen (zie tekst)

optreedt rond een percentage heroperaties van 0,8%, waarbij het gebruik van alleen antibiotica voldoende is. Dit betekent dat voor deze situatie de directe kosten het laagst zijn wanneer voor POW-reductie alleen gebruik wordt gemaakt van antibiotica, niet van duurdere profylaxetechnieken.

Dit verandert als ook indirecte kosten meegerekend worden. Hiertoe werd een schatting van de indirecte kosten gemaakt door een waarde toe te kennen aan de gezondheid van de patiënt. Wordt deze gezondheid aangetast in het geval van een opgelopen POW, dan betekent dit een extra kostenpost bovenop de kosten van de heroperatie. Het optimum waarbij een minimum aan kosten optreedt verschuift dan naar lagere percentages heroperaties (zie Figuur 2 de kromme "Cost of reoperation + value of loss of health"). Deze percentages kunnen alleen bereikt worden door het toepassen van duurdere profylaxetechnieken als het toepassen van verdringingssystemen voor de luchtinblaas.