

# BEHOVSSTUDIE OM SÅRLÄKNING VID HUD- TRANSPLANTATIONER

Innovationsplattformen

2017-07-17



# Sammanfattning

Inte sällan uppstod komplikationer vid läkning av sår med hudtransplantationer. Detta kunde innebära att hudtransplantatet inte läkte fast, vilket ledde till lidande för patienten och höga kostnader för sjukvården. En behovsstudie genomfördes för att utröna orsakerna till att problemen uppstod. De sår med hudtransplantat som visade sig vara svåra att läka var främst de som var lokaliserade på rörliga, konkava kroppsytor, samt de som uppstått på patienter med sjukdomar eller tillstånd som kunde påverka läkningen negativt, exempelvis försämrad blodcirkulation. Då dessa patienters förutsättningar för att läka sår kunde skilja sig betydligt, var det också svårt för sjukvårdspersonal att bedöma vilken behandling som vore optimal i varje specifikt fall. Den bedömning som genomfördes utgjordes av visuell avläsning av såret, samt med vetskap om patientens sjukdomar och medicinering, vilket inte alltid var tillräckligt. Vidare fanns brister i kommunikationen mellan sjukhus och vårdcentral som ibland kunde innebära ineffektiv behandling. För vidare arbete för förbättrad sårhäkning gjordes en uppdelning av problem och behov i tre områden; *Förbandsfunktion*, *Sårbedömning* samt *Kommunikation*. Hela behovsbilden ansågs kunna täckas genom förbättrade och mer patientanpassade förbandsfunktioner, förenklad och mer detaljerad sårbedömning, samt underlättad kommunikation i sjukvården. För området *Förbandsfunktion* listades krav och önskemål som en lösningsprodukt skulle uppfylla för att bidra till förbättrad sårhäkning. Listan bestod av kategorierna *Läkning* och *Användning* för att lösningen tillgodose behov som uttrycktes från sjukvården och patienterna. Att tillsätta fler, och efter varje patient anpassade, förbandsfunktioner i samma produkt sågs som de största möjligheterna till förbättring inom området. För underlättad och mer detaljerad *Sårbedömning* sågs behovet att kunna basera bedömningen på mer detaljerade faktorer än vad som var möjligt visuellt, exempelvis patientens näringsvärden och mängd av vissa betydande celler i sårområdet. Ett beslutsstöd för behandlingsval baserat på en detaljerad bedömning sågs också vara en stor förbättringsmöjlighet. Gällande *Kommunikation* var behoven främst digitalisering för att säkerställa att informationen går fram mellan olika sjukvårdsenheter, samt möjlighet till kontroll av såret via digital kommunikation för att minska antalet resor för patienten.

# Innehåll

1. Inledning.....	5
Bakgrund.....	5
Projektplan.....	5
Syfte och mål.....	7
Omfattning.....	7
2. Kontext.....	7
Vårdprocessen.....	7
Operationssal.....	7
Patientsal.....	8
Undersökningsrum.....	8
Hemmet.....	8
Vårdcentral.....	8
Intressenter.....	8
3. Medicinsk teori.....	9
Sårläkning.....	9
Sårläkningsprocessen.....	9
Sårtyper.....	10
Hudtransplantation.....	10
Påverkande faktorer för sårläkning.....	11
Fukt.....	11
Temperatur.....	11
Syretillförsel.....	11
Näring.....	11
Tillväxtfaktorer.....	11
Medicinering.....	11
Stress.....	11
Debridering.....	12
Komplikationer vid hudtransplantationer.....	12
Hematom.....	12
Infektion.....	12
Serom.....	12
Nontake.....	12

Instabilitet.....	13
Sårkontraktion .....	13
4. Metoder och genomförande.....	14
Informationsinsamling.....	14
Litteraturstudier.....	14
Fältstudier.....	14
Analys .....	14
KJ-analys .....	15
HTA.....	15
Kravsättning.....	15
5. Resultat .....	16
Problemområden .....	16
Förbandsfunktion .....	16
Svåra områden.....	17
Patientspecifikt.....	17
Särbedömning och förbandsval.....	18
Smidighet och komfort .....	18
Ansvar och kommunikation.....	19
Tillgänglighet och hantering.....	19
Effektivitet och tid.....	19
Komplikationer .....	19
Miljö .....	20
Indelning för vidare arbete.....	20
Förbandsfunktion .....	20
Kommunikation.....	21
Bedömning.....	21
Krav och önskemål.....	22
Krav för läkning.....	22
Önskemål för läkning.....	23
Möjligheter för läkning – ej bevisad effekt.....	23
Krav för användning .....	23
Önskemål för användning .....	24
6. Diskussion.....	25
Iterativ process .....	25
Beslutsunderlag.....	25
Risk för suboptimering.....	25

7. Slutsats .....	26
8. Ordlista .....	27
9. Referenser .....	28
A. Förbandstyper	
B. Vanliga förband	
C. Problemanalys/Konsekvensgradering	

# 1. Inledning

## Bakgrund

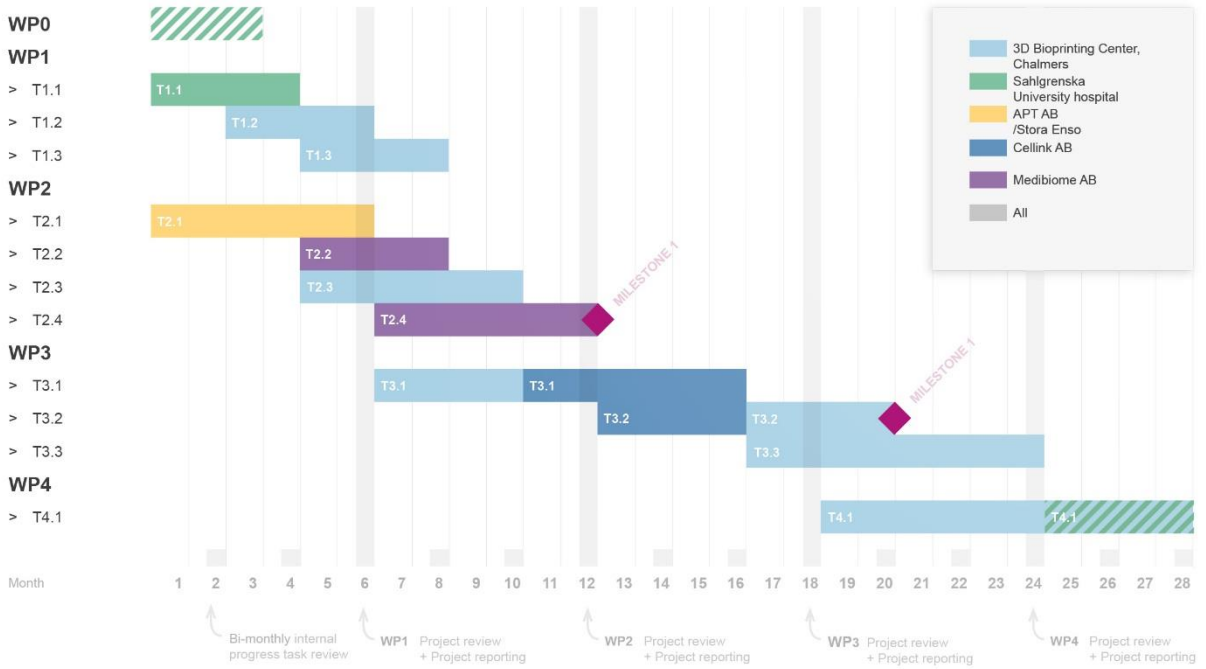
Arbetet som beskrivs i denna rapport var ett delprojekt ”work package 0” (WP0) inom det Vinnovafinansierade projektet Onskin.

I samband med sårläkning vid hudtransplantationer fanns ett behov av förbättring. Inte sällan uppkom komplikationer som kunde leda till att hudtransplantatet inte läkte in, eller innebar onödigt lidande för patienten såväl som höga kostnader för sjukvården. WP0 uppkom då sjukhuspersonalen uttryck problematik angående applicering av förband som skulle hålla hudtransplantat på plats. För att inom Onskin kunna leverera en förbättrad lösning för bättre inläkning av hudtransplantationer, behövde behovsbilden kartläggas. En behovsundersökning skulle genomföras för att sedan leverera en kravlista. Kravlistan skulle ligga till grund för utvecklingen av en lösning till problemen som uppstod i samband med läkning av hudtransplantationer.

## Projektplan

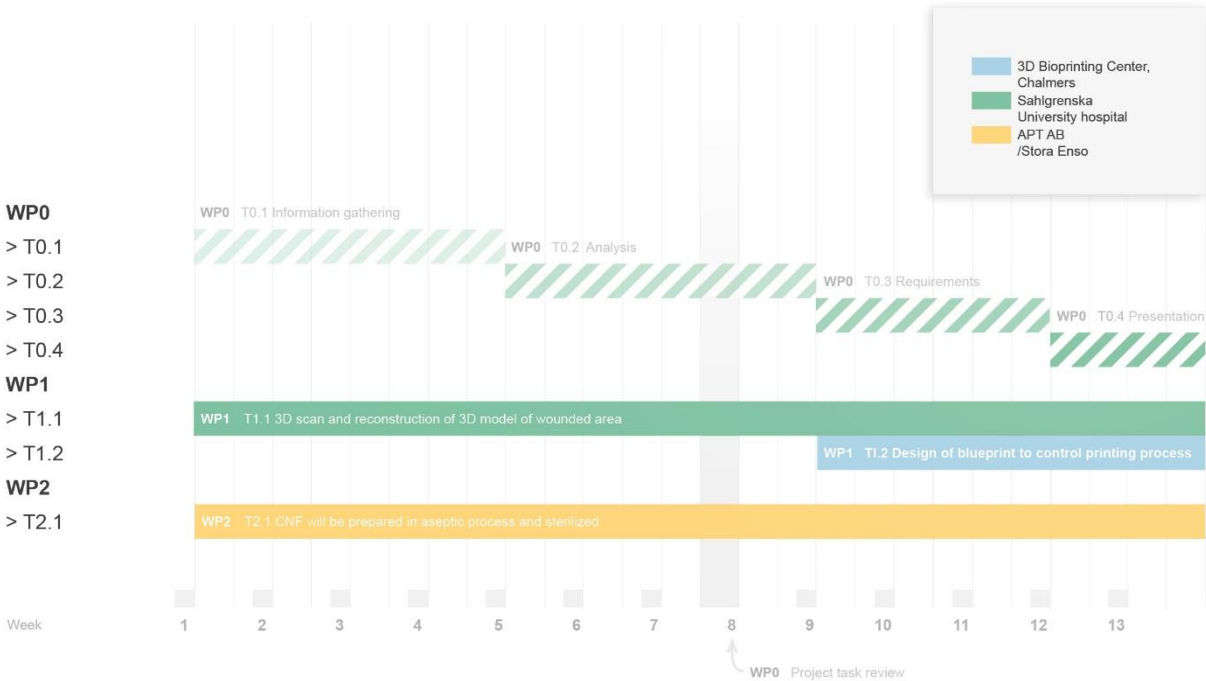
I Figur 1 visas projektplanen för hela projektet Onskin med tidsplan samt medverkande projektpartners. Figur 2 visar projektplanen för WP0 som innehöll faserna *Informationsinsamling*, *Analys*, *Kravsättning*, samt *Rapport/presentation*.

## PROJECT PLAN



Figur 1 - Projektplan Onskin

## PROJECT PLAN WP0



Figur 2 - Projektplan WP0

## Syfte och mål

Syftet med WPO var att identifiera behov och orsaker till problem vid läkning av sår efter hudtransplantationer.

Projektindelens mål var att kartlägga behov som fanns vid läkning av sår vid hudtransplantationer, samt att sammanställa en kravlista för en produkt som skulle tillgodose dessa behov.

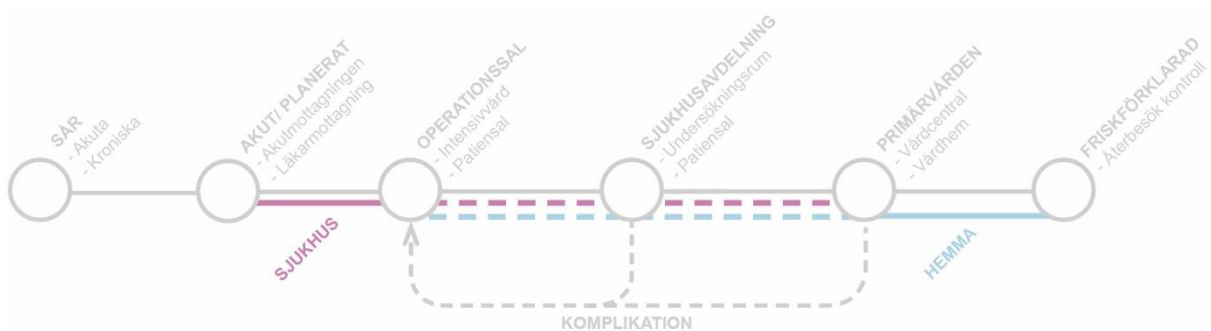
## Omfattning

Projektet fokuserade främst på problem som uppstod vid läkning av sår efter hudtransplantationer och tillhörande användning av förband. Hudtransplantation genomfördes för att förkorta den annars långa sårhelningstiden vid sår som antogs bli svårläkta. Svårläkta sår uppstod av många olika anledningar och således ingick en mängd olika sår i studien. Informationen som projektet baserades på samlades in från Sahlgrenska Universitetssjukhuset samt vårdcentral i Västra götlandsregionen, Brännskadeenheten vid Linköpings universitetssjukhus samt Brännskadecentrum vid Akademiska sjukhuset i Uppsala.

## 2. Kontext

Detta kapitel syftar till att ge läsaren en förståelse av den kontext som projektet har berört. Det inkluderar platser dit patienten kommer i vårdprocessen, som illustreras i Figur 3, samt projektets intressenter.

### Vårdprocessen



Figur 3 - Vårdprocessen ur patientens perspektiv

### Operationssal

I operationssalen befinner sig patienten under operation och när det första förbandet ska appliceras. Här är effektivitet en viktig faktor att förstå och ta hänsyn till, då kirurgen ofta har begränsat med tid.



## Patientsal

I patientsalen ligger patienter som vårdas på sjukhus, ofta delas ett rum med en eller några andra patienter. Här sker omläggning av förband och övervakning av patient, främst av sjuksköterskor och undersköterskor. Patienten befinner sig på en patientsal om bedömning gjorts att denne inte kan befinna sig i sin hemmiljö.

## Undersökningsrum

Till undersökningsrummet kommer patienter för till exempel undersökning, återbesök eller omläggning av förband. Här finns ett lager av vanliga förband och sköterskan väljer vilket som ska användas till respektive patient. Hanteringen innefattar upppackning av förbandet ur förpackning, anpassning för att passa såret/kroppsdelen samt applicering på och avlägsnande av förbandet från såret.

## Hemmet

I hemmet ska patienten leva och utföra sina dagliga sysslor, helst utan begränsning av förbandet. Exempel på sysslor är matlagning, städning, att duscha och klä på sig. Patienten har också ett visst ansvar i att övervaka såret och förbandet, och kontakta vården om problem uppstår. Aspekter som kontroll, smidighet, komfort och hygien är därmed viktiga att ta hänsyn till för att patienten ska känna sig bekväm med sårhäkningsen utanför sjukhuset.

## Vårdcentral

På vårdcentralen sker ofta återbesök för kontroll av sår och omläggning av förband. Det är i många fall närmre för patienten att ta sig hit, än till sjukhuset, och vård som inte kräver sjukhusbesök förläggs på vårdcentral. Det finns begränsningar i hur mycket sårvård som kan utföras på vårdcentralen och patienten får därmed ibland remitteras vidare till sjukhuset.

## Intressenter

Till intressenterna för WPO hör all personal som hanterar förband praktiskt, det vill säga läkare, sjuksköterskor, undersjuksköterskor och distriktssköterskor. Vidare är patienter och dess anhöriga viktiga intressenter. Viktigt är också att ta hänsyn till miljö- och kostnadsaspekter, upphandlare, sjukhusledning samt företag som arbetar med förbandslösningar.

### 3. Medicinsk teori

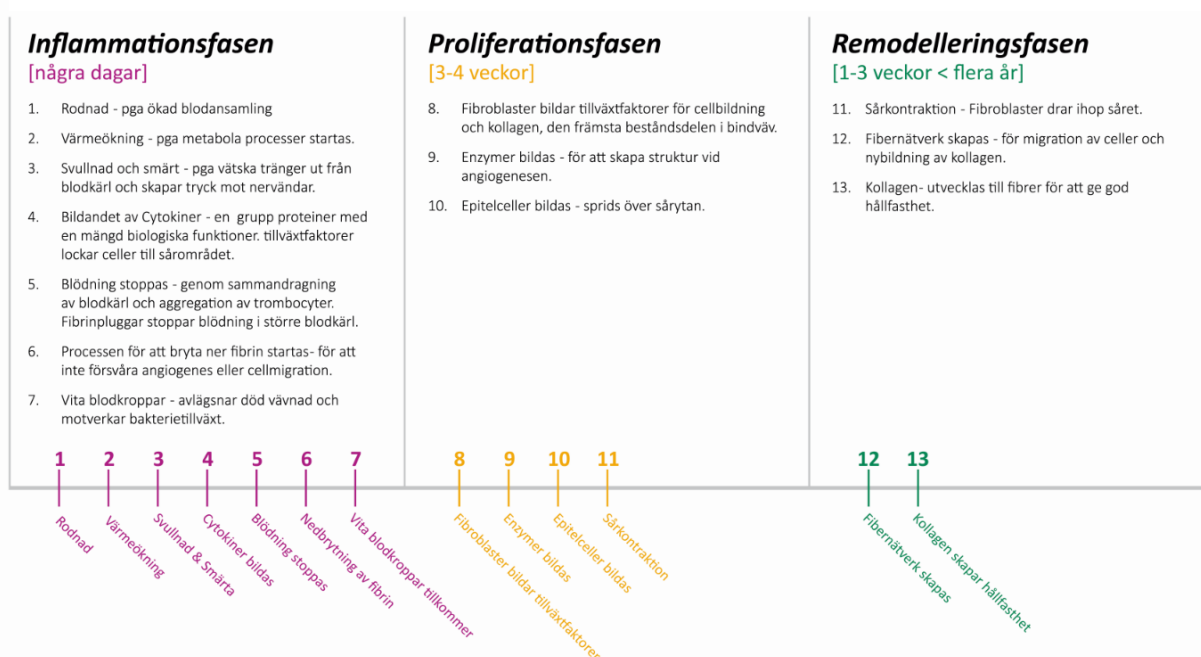
Den medicinska teorin relevant för projektet beskrivs nedan. Den innefattar *Sårläggning, Hudtransplantation, Påverkande faktorer för sårläggning* samt *Komplikationer vid hudtransplantation*.

#### Sårläggning

##### Sårläkningsprocessen

Tre faser utgör en normal sårläkningsprocess. Dessa är *inflammationsfasen*, *proliferationsfasen* samt *remodelleringsfasen* och illustreras i Figur 4.

Figur 4 - Sårläkningsprocessen.



Inflammationsfasen startar direkt efter att såret uppkommit och pågår i en väl fungerande läkningsprocess i några dagar. Vid svårsläkta sår blir denna fas utdragen och kan vara aktiv under nästan hela processen. Rodnad uppstår på grund av ökad blodansamling, värmeökning sker på grund av de metabola processer som startas, samt svullnad och smärta uppstår på grund av vätska som tränger ut från blodkärl och skapar tryck mot nervändar. Under inflammationsfasen stimuleras bildandet av cytokiner från framförallt makrofager, fibroblaster och endotelceller. Cytokiner är ett samlingsnamn för en grupp proteiner med en mängd biologiska funktioner (Lindholm, 2016). Med hjälp av tillväxtfaktorer, som är proteiner och hormoner med ett antal funktioner för cellnybildning (Gainza, Villullas, Pedraz et. al. 2015), lockas celler till sårområdet. Blödningen som uppstår vid uppkomsten av ett sår stoppas dels med genom sammandragning av blodkärl och aggregation av trombocyter. En så kallad fibrinplugg stoppar blödningen i de större blodkärlen. Andra cytokiner styr koagulationsprocessen. Parallellt med att fibrin bildas startar en process för att bryta ned det, detta för att fibrinet inte ska försvåra nybildningen av blodkärl (angiogenes) eller cellmigrationen. Om nedbrytningen av fibrin inte sker snabbt nog kan en beläggning bildas i såret, där bakterier lätt ansamlas. Detta kan leda till att inflammationsfasen inte avstannar och därmed kan inte

sårläkningen fortskrida. Vidare motverkas tillväxten av bakterier och död vävnad avlägsnas med hjälp av vita blodkroppar – en uppgift som senare sköts av makrofager.

I proliferationsfasen sker nybildning av vävnad och blodkärl. Här är fibroblaster centrala då de bildar ett antal viktiga protein, som exempelvis tillväxtfaktorer som krävs för cellnybildningen. Kollagen, som är den främsta beståndsdel i bindväv, bildas också av fibroblasterna. Flera typer av enzymer bildas också för att skapa struktur vid bildningen av ny vävnad. Vidare styr fibroblaster och angiogenetiska faktorer bildningen av nya blodkärl, vilket är nödvändigt för att sårläkningen ska kunna fortgå. Så småningom startar epiteliseringen, vilket innebär att epitelceller från intakt hud vid sårets kanter nybildas och sprids över sårytan. Om såret är ytligt finns svettkörtlar och hårsäckar kvar, vilket innebär att epiteliseringen kan ske även från sårets botten. Epiteliseringen är beroende av tillväxtfaktorer.

Remodelleringsfasen kan pågå i flera år och startar några veckor efter skadan. I denna fas arrangeras kollagenfibrerna för att skapa god hållfasthet i den nya vävnaden. Även här är tillväxtfaktorer nödvändiga (Lindholm, 2016).

## Sårtyper

Sår kan delas in i flera olika kategorier beroende på orsaken till dess uppkomst. En första indelning kan dock bestå av *kroniska sår* samt *akuta sår*. Exempel på kroniska sår är diabetessår, venösa bensår och trycksår. Dessa tar lång tid att läka då olika faktorer gör att inflammationsfasen inte avslutas. Bakomliggande sjukdomar är oftast orsaken till att sår blir kroniska. Akuta sår innefattar traumatiska sår och kirurgiska sår. Dessa läker generellt snabbare än de kroniska såren (Hansson, 2010).

## Hudtransplantation

Det finns flera metoder för hudtransplantation. Skadans djup och utbredning på huden samt patientens förutsättningar för sårläkning avgör om, samt vilken typ, som används. Autograft är samlingsnamnet för transplanterat som tas från en kroppsdel och placeras på en annan kroppsdel på samma individ. Vidare delas autograft in i delhudstransplanterat, fullhudstransplanterat samt lambå. Delhudstransplanterat varierar i tjocklek mellan 0,15–0,6 millimeter. Dessa kan ”meshas”, vilket innebär att det skapas en nätstruktur av hål i hudtransplanteratet innan det läggs på såret, för att kunna täcka en yta upp till sex gånger så stor som den tagna huden. Begränsad mängd funktioner som hårsäckar och svettkörtlar följer med från donatorplatsen till mottagarplatsen på grund av att transplanteratet endast inkluderar dermis, samt en liten del av epidermis (Scherer-Pietramaggiore, Pietramaggiore & Orgill, 2013). Fullhudstransplanterat består av dermis och epidermis och används vid djupare sår som kräver mer funktionalitet, samt där det ställs högre krav på det kosmetiska resultatet (Sahlgrenska Universitetssjukhuset, 2015). Med hänsyn till donatorplatsen begränsas storleken på fullhudstransplanteratet i större mån än vid delhudstransplantation. Ett antal mindre hudbitar kan användas och placeras ut i såret med jämna mellanrum för att läkningen ska ske utifrån dessa, detta är dock inte lika vanligt som tidigare nämnda metoder. Den sista metoden är lambå, vilket innebär flytt av alla hudlager; dermis, epidermis och subcutis, med fettvävnad, större blodkärl och ibland även muskel (Scherer-Pietramaggiore, Pietramaggiore & Orgill, 2013).

# Påverkande faktorer för sårhäkning

Olika faktorer och förhållanden påverkar läkning av sår vid hudtransplantationer, både positivt och negativt. Dessa beskrivs kort nedan.

## Fukt

Sårhäkning främjas i en fuktig sårmiljö och studier har visat att sårhäkningen går snabbare i fuktig miljö, jämfört med torr miljö. Överflödigt sårsvår, fri svår, bör avlägsnas från såret (Ousey, Cutting, Rogers, & Rippon, 2016).

## Temperatur

Temperaturen i såret har en betydande inverkan och regleras främst av blodcirkulationen och omgivningens temperatur. Nedkylning kan leda till sämre blodcirkulation och minskad mängd syre och näring till sårområdet och därmed långsammare metaboliska processer för uppbyggnad av ny vävnad (Kruse m. fl., 2015).

## Syretillförsel

Hypoxi kan uppkomma av flera anledningar och är viktigt att motarbeta då god syresättning krävs för att motverka infektioner, underlätta bildning av nya blodkärl, öka epiteliseringen samt mängden fibroblaster och kollagen.

## Näring

Ytterligare påverkande faktor är patientens näringstillstånd. Brist på kolhydrater, proteiner, aminosyror, fettsyror, näringsämnen eller vitaminer kan göra att ett sår inte läker. Exempel på dessa är glukos, prolin, lysin, arginin, glutamin, omega-6, omega-3, vitamin A, C och E, samt mineralämnen som magnesium, koppar, zink och järn. Det finns dock mycket forskning kvar att genomföra gällande specifika ämnens påverkan och hur de samverkar vid sårhäkning. Detta både när det gäller oral, samt topikal behandling (Guo & DiPietro, 2010).

## Tillväxtfaktorer

Studier pågår för effekten av behandling med tillväxtfaktorer, där viktiga exempel för sårhäkningen är PDGF (platelet derived growth factor), FGF (fibroblast growth factor) och GM-CSF (granulocyte-macrophage colony stimulating factor). Becaplermin är en gel med PDGF, godkänd för användning i USA för kroniska sår, som stimulerar proliferation och nybildningen av blodkärl. (Armstrong & Meyer, 2016). Det är enligt författarna det enda farmakologiska läkemedlet för behandling av kroniska sår.

## Medicinering

Vidare kan mediciner påverka sårhäkningen negativt, exempel på dessa inkluderar vissa steroidhormoner, antiinflammatoriska medel och kemoterapeutiska läkemedel (Guo & DiPietro, 2010).

## Stress

Inverkan av stress på sårhäkningen är en viktig faktor att ta hänsyn till. Stress hos patienten påverkar sårhäkningen direkt genom att stresshormoner som kortisol och prolaktin utsöndras och minskar

nivåerna av cytokiner i inflammationsfasen som behövs för att få fibroblaster till området. (Kiecolt-Glaser, Glaser & Christian, 2014). Indirekt kan stress påverka sårhäkningsprocessen då det sannolikt leder till exempelvis försämrade sömn- och matvanor (Guo & DiPietro, 2010).

## Debridering

Debridering, det vill säga borttagande, av nekros och fibrin är en förutsättning för läkning. Nekros och fibrin fungerar som en god tillväxtmiljö för bakterier och bör därför avlägsnas (Lindholm, 2016). Andra anledningar att debridera är att minska trycket på sårets kanter och att möjliggöra dränering av sårexsudat (Mölnlycke Health Care, 2017). Debridering kan ske genom att skära bort vävnaden med skalpell eller genom sköljning, men också i mindre utsträckning med lokal behandling med enzymer eller fluglarver (Armstrong & Meyr, 2016).

## Komplikationer vid hudtransplantationer

### Hematom

Hematom (blödning) kan uppstå och förhindra hudtransplantatet från att läka fast då det inte får kontakt med sårbottnen. Det är en av de vanligaste komplikationerna och behöver motarbetas genom noggrann blodstillning och förbandsmetoder. Kompression är en vanlig metod för att förhindra blödning med hjälp av ett förband som lindas runt kroppsdelen (Scherer-Pietramaggiori, Pietramaggiori & Orgill, 2013).

### Infektion

Infektioner i ett sår kan ge en systematisk eller lokal påverkan på patienten. Den systematiska påverkan ger sämre mående som feber, medan lokal påverkan kan vara svårare att upptäcka på grund av att infektionen är begränsad till sårområdet. Bakterierna som orsakar infektionen kan komma från omgivande miljö, vilket är viktigt att undvika genom rengöring och försiktighet vid förbandsomläggning. Andra bakterier når såret via kroppen och sårets omkringliggande vävnad. I fall då såret är infekterat bildas ofta var och läkningsprocessen avstannar. (Scherer-Pietramaggiori, Pietramaggiori & Orgill, 2013).

### Serom

Serom är exsudat av blodplasma som utsöndras i sår (Lindholm, 2016). När en ansamling av serom bildas kan det hindra hudtransplantatet från att växa fast genom att utgöra en distans mellan hudtransplantat och sårbädd. Det kan även utgöra en god tillväxtmiljö för bakterier. Överflödiga vätska behöver alltså avlägsnas från såret.

### Nontake

Komplikationen nontake kan uppstå på grund av bakomliggande sjukdomar eller tillstånd hos patienten som förhindrar sårhäkningsprocessen. Nontake innebär att hudtransplantatet helt eller delvis inte kan läka fast, på grund av exempelvis försämrade näringsstatus eller syresättning till sårområdet, eller av annan anledning som innebär försämrade metaboliska processer och därmed möjlighet till nybildning av blodkärl och vävnad.

## **Instabilitet**

Denna komplikation är en vanlig orsak till att hudtransplantat förloras. Instabilitet innebär att krafter uppstår och orsakar rörelse av hudtransplantatet. Därmed förhindras nybildningen av blodkärl, eller så rycks nybildade, känsliga blodkärl bort.

## **Sårkontraktion**

Sårkontraktion startar i proliferationsfasen och leder till ärrbildning. Detta på grund av att kollagen arrangeras i en viss struktur för att göra den nybildade huden hållfast. I takt med detta kan fibroblaster bilda fibrer kallade alfa-SMA. Samtidigt omvandlades fibroblaster till myofibroblaster, vilket startar sårkontraktionen (Scherer-Pietramaggiore, Pietramaggiore & Orgill, 2013). Tunnare hudtransplantat leder till större sårkontraktion än tjockare hudtransplantat (Serra, Rizzuto m.fl, 2016).

## 4. Metoder och genomförande

I detta kapitel beskrivs metoder för informationsinsamling, analys och kravsättning, i kombination med hur dessa tillämpades i projektet. För att lyckas med en behovsundersökning är det viktigt att arbeta iterativt; I takt med att mer kunskap om problembilden framkom kunde avgränsningar göras och följas av mer specifik informationsinsamling och analys.

### Informationsinsamling

Litteraturstudier, intervjuer samt observationer användes som metoder för informationsinsamling. Målet var att få en förståelse för sårhelingsprocessen vid hudtransplantationer för att senare kunna kartlägga problem- samt behovsbilden utifrån dagens situation.

### Litteraturstudier

Biblioteksdatatabasen Pubmed var främsta källan för litteraturstudier, dessa användes för att få en förståelse för sårhelingsprocessen, vad som krävs för att ett sår ska läka, samt funktionalitet som erbjöds i de förband som fanns på marknaden. Sökning efter statistik relaterat till komplikationer som uppstår vid läkning av sår gjordes via socialstyrelsens statistikdatatabas. Viss litteratur användes också för att validera den information som inkom under fältstudierna.

### Fältstudier

I fältstudien genomfördes semistrukturerade intervjuer och observationer. Med semistrukturerade intervjuer menas att frågor förbereddes och togs med till intervjutillfället, varav vissa hade begränsade svarsalternativ, medan andra frågor gav utrymme för vidare diskussion kring ämnet. Fördelen med semistrukturerade intervjuer är att intervjuaren kan få nya insikter som inte hade täckts genom litteraturstudierna. Intervjuobjekten utgjordes av två plastikkirurger, en sjuksköterska från plastikavdelningen, två sjuksköterskor från Brännskadecentrum i Linköping respektive Uppsala, samt en distriktssjuksköterska från Västra götalandregionen. I samband med intervjuerna kunde också observationer göras, vilket är bra för bättre förståelse, samt för att hitta eventuellt ”dolda” problem, det vill säga problem som av olika anledningar inte uttalas av intervjuobjekt. Observationer kunde göras vid omläggning av förband på fyra patienter, ytterligare tre deltog och kunde även svara på vissa frågor. Samtliga patienter träffades i samband med besök på Brännskadecentrum i Uppsala, samt avdelningen för plastikkirurgi vid Sahlgrenska Universitetssjukhuset.

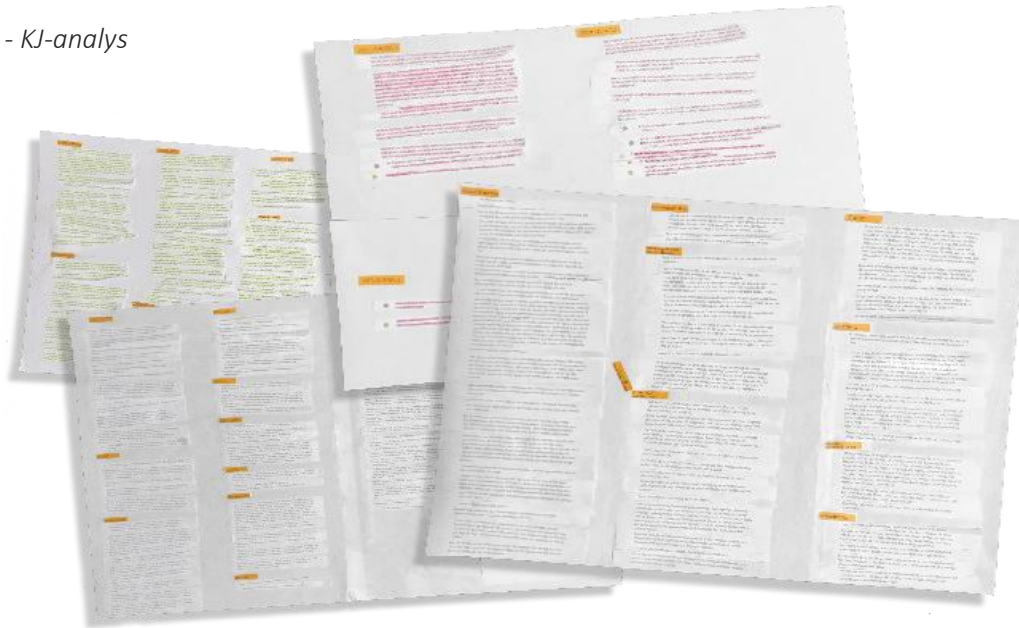
### Analys

Olika metoder användes för att analysera den samlade informationen. Denna del är viktig för att få en förståelse för hela problembilden och hur de olika problemen förhåller sig till varandra, för att senare kunna användas som grund för beslut om vidare arbete.

## KJ-analys

KJ-analys är en användbar metod för att identifiera problemområden samt för att få en indikation på vilka av dessa områden som är störst, alternativt mest fokus läggs på. En förutsättning för att kunna använda denna som grund för vidare avgränsningar/beslutstagande är att intervjuerna som de baseras på inte är alltför strukturerade, då det finns risk att all information inte täcks in. För att kunna genomföra en KJ-analys transkriberades intervjumaterial för att citat sedan skulle kunna klippas ut och sorteras i olika problemkategorier. Principen för detta visas i Figur 5. Materialet från Sahlgrenska, Vårdcentral och Brännskadecentrum hölls isär i separata analyser för att senare kunna jämföra om behoven skiljde sig mellan de olika enheterna.

Figur 5 - KJ-analys



## HTA

KJ-analysen användes som grund för att utforma en HTA, hierarchical task analysis. Denna används för att strukturera uppgifter, som en kommande lösning bör klara av, i hierarkier. En väl genomförd HTA kan visa att om alla uppgifter längst ned i hierarkin avklaras, så kommer den huvudsakliga uppgiften lösas. I detta projekt lades ytterligare en nivå av identifikation till, då samband kunde ses mellan uppgiftsområden. Dessa samband visade hur arbete med ett problemområde troligtvis skulle minska problematiken i ett annat område. Detta fungerade som visst beslutsstöd för avgränsning i det vidare arbetet.

## Kravsättning

Konsekvenser som följer när ett problem har uppstått kan graderas efter hur allvarliga de är. Detta kan ge en vägvisning om huruvida kraven måste uppfyllas respektive om de istället bör formuleras som önskemål. En konsekvensanalys genomfördes av de problem som hade visats uppstå. Denna, i kombination med teori om sårlekning, KJ-analys och HTA ledde till en sammanställning av krav och önskemål som en lösning bör uppfylla. Identifierade *krav* skiljdes alltså från identifierade *önskemål*.



## 5. Resultat

I denna del beskrivs resultatet av behovsanalysen, vilket var en lista av funna problemområden, en indelning av dessa problemområden för det vidare arbetet, samt en lista med krav och önskemål.

### Problemområden

Intervjumaterialet transkriberades och sammanställdes i fyra KJ-analyser från Plastikkirurgi Sahlgrenska, Vårdcentral, Brännskadecentrum vid Uppsala Akademiska respektive patienter. Kategorierna av problem som framkom omarbetades i takt med att projektgruppen fick mer förståelse för sambandet mellan dem, dessa beskrivs nedan.

### Förbandsfunktion

De förbandsfunktioner som fanns i vanliga förband förklaras i bilaga A, Förbandstyper. Vidare finns en lista med vanligt förekommande produkter i bilaga B, Vanliga förband. Noterbart var att den största kategorin från samtliga KJ-analyser var *Förbandsfunktion*. Detta visar att samtliga intervjupersoner ansåg att det fanns brister inom detta område. I vissa fall saknades funktioner, och i andra fall upplevdes en svårighet i att kombinera förbandsfunktioner för anpassning efter behov hos en specifik patient.

Något som var en uppenbar svårighet och som nämndes flera gånger var möjligheten att hålla en lagom fuktnivå i såret, samt att hålla denna nivå under en längre tid. Att hålla en lagom fuktnivå kunde innebära att med hjälp av förbandet tillsätta fukt i torra sår eller att suga upp överflödigt sårvätska från rikligt vätskande sår. När det blev för torrt under förbandet hände det inte sällan att salvkompressen som lades närmast såret torkade och stelnade. Detta kunde innebära smärta för patienten, samt att salvkompressen som lades närmast huden fastnade i såret och därmed helt eller delvis kunde dra med hudtransplantatet vid avlägsnande av förbandet. Dessutom hände det inte sällan vid ett rikligt vätskande sår att förbandet blöttes igenom av sårvätska trots att flera lager lades på. Eftersom vätskenivåerna i såret förändrades under tiden som läkningsprocessen fortskred blev ett förband som lades på snabbt olämpligt.

Hydrokolloidförband kunde komma i form av gel eller ett material som i kontakt med vätska bildade gel, och användes för att tillsätta fukt i ett sår. Dessa användes ibland för att blöta upp torra nekroser för att sedan kunna debridera mekaniskt.

Ibland kunde förbandet irritera huden kring såret på grund av klisterytan mellan förbandet och den intakta huden. Detta innebar obehag för patienten. På hudytan omkring såret uppkom ofta maceration på grund av fuktig miljö. Detta upplevdes ibland svårt att förhindra trots förband som var tillverkade för att avlägsna vätska i vertikal riktning från såret.

Det var viktigt att undvika tältning, det vill säga att hudtransplantatet lyfts från sårbotten, eftersom kontakten behövs för att möjliggöra blodförsörjning till hudtransplantatet från sårbotten. Detta visade sig svårt, och fick ibland åstadkommas genom att häfta fast hudtransplantatet, samt att sätta ned förbandet i området kring såret, vilket tog extra tid för läkaren och innebar smärta för patienten vid avlägsnande av förbandet. Detta visar att fästmetoden för existerande förband inte var tillräcklig för hudtransplantat. Vidare kunde kroppsdelen rörelse orsaka skjuvning mellan hudtransplantat och sårbädd, vilket precis som tältning gjorde att blodförsörjningen omöjliggjordes. Rörelsen

gjorde också att vissa lindor som användes som yttersta förbandslagret gled runt och lossnade på grund av låg vidhäftningsförmåga i sig självt eller mot huden.

En bedömning gjordes för varje sår för hur ofta förbandet skulle läggas om. Orsaken till täta omläggningar, upp till två gånger per dag, var oftast att sårsläkningen skulle kontrolleras, något som sällan kunde ske utan avlägsnande av förbandet. En funktion för sårkontroll utan avlägsnande av förband saknades. Det enda som erbjöds var ett transparent sårbäddsskydd i silikon vilket lades närmast såret och täcktes med lager av andra icke-transparenta förband, vilket innebar såret ändå utsattes för risker vid sårkontrollen. Personalen uttryckte medvetenhet om att omläggningen i sig störde sårsläkningsprocessen, eftersom såret torkades av, utsattes för kyla och riskerade kontamination av bakterier från omgivande miljö. Personalen var noga med att använda ljumna vätskor för rengöring för att inte såret skulle bli kallt.

## Svåra områden

Kategorin *Svåra områden* handlade om kroppsdelar där det upplevdes svårt att fästa dagens förband och att läka sår. Dessa områden var främst konkava, rörliga ytor som axiller och perineum. Här uppstod också problematik på grund av att friktion uppstod mellan hudytor och att det blev varmt. Nämnades gjorde också att dessa områden inte sällan sammanföll med kronisk inflammation, samt att det blev extra hög risk för infektion på grund av sårets närhet till en bakterieflora vid perineum, vilket försvårade sårsläkningen. I dessa områden upplevdes det svårt att få hudtransplantat att fästa då de antingen skjuvades mot, eller lyftes från, sårbottnen på grund av rörelse och konkaviteten i ytan. Ett vanligt sätt att motarbeta denna rörelse var att konstruera ett så kallat knytförband; Först placerades en salvkompres på såret, ovanpå det lades ihoprullade ”fluffiga kompresser” eller bomull, och överst lades skumplast som syddes fast i huden för att hålla hudtransplantatet mot sårbädden. Slutligen kunde en bomullskompres lindas runt för att fånga upp sårvätska som läckte ut. Ett annat sätt att hålla transplantatet på plats var genom undertrycksbehandling, vilket upplevdes fungera relativt bra för läkningen då det kontinuerligt avlägsnade fri vätska.

Ett annat utmanande område var där huden stramar, till exempel på skalpen eller armbågen. Skalpen upplevdes också problematisk på grund av att det ofta blev för torrt i såret. Kosmetisk eller tekniskt utmanande områden som ansiktet ansågs kräva extra försiktighet när det kom till användningen av förband som skulle få hudtransplantatet att fästa.

## Patientspecifikt

Denna kategori rörde främst sår där läkningen påverkades av faktorer specifika för patienten. Exempel var nedsatt nutritionsstatus hos en alkoholiserad patient, samt nedsatt blodcirkulation hos patient med bensår. Dessa faktorer ledde ofta till att komplikationer i sårsläkningen uppstod och att såren blev kroniska. En förbättrad förbandslösning var inte den primära åtgärden för att få dessa sår att läka, men det ansågs finnas möjlighet att anpassa förbanden mer specifikt för en patients behov och därmed underlätta sårsläkningen. Patientspecifika faktorer var en stor bidragande orsak till att det fanns för lite klinisk evidens gällande effekten av olika behandlingsmetoder; Då de patientspecifika faktorerna kunde variera i hög utsträckning mellan olika patienter var det svårt att samla tillräckligt stora patientgrupper för kliniska studier. Patienter med tillstånd som kunde innebära dålig näringsstatus fick ofta näringsdrycken Cubitan innehållande mycket energi och proteiner, berikad med bland annat zink, arginin och C-vitamin. Under intervjuer framkom det åsikter om att alltför lite tester genomfördes för att identifiera brister på specifika näringsämnen hos en patient. En bättre undersökning av detta skulle kunna ge ett bättre beslutsunderlag för behandling av såret.

Enligt Evans och Kim (2016) var det vanligt att det kliar i kroniska sår på grund av torr hud eller kontakteksem, vilket var viktigt att ta hänsyn till vid val av förband för att minska obehaget för patienten.

## Sårbedömning och förbandsval

Flera gånger uttrycktes en svårighet i att på ett korrekt sätt bedöma behoven för ett specifikt sår. Trots utbildning och erfarenhet upplevdes sårbedömningen problematisk, vilket kunde leda till ett förbandsval som inte var optimalt. Problematiken grundade sig dels i att det var svårt att förutse hur läkningen av ett sår skulle fortskrida; Hur mycket sårexsudat skulle bildas och hur djupt var såret? Skulle patienten röra sig mycket? Skulle det bildas fibrinbeläggning? Visuellt bedömning och erfarenhet i kombination med vetskap om patientens bakomliggande sjukdomar och mediciner utgjorde grund för beslut om vilket förband som skulle användas. Beslutsunderlaget för förbandsval upplevdes ibland otillräckligt, vilket bekräftades av Armstrong och Meyr (2016).

Vidare upplevdes det svårt att välja mellan funktioner som olika förband uppfyllde olika bra, till exempel att absorbera mycket vätska men inte fastna i såret. Förband som skulle minska mängden bakterier, gjorde detta antingen genom att verka antiseptiskt, uppsugande med hjälp av undertrycksbehandling eller genom bindning av bakterier och svamp i förbandet. Här upplevdes också främst en svårighet gällande valet, då antiseptiska varianter kunde vara sämre ur miljösynpunkt, samt att den uppsugande undertrycksbehandlingen var dyr och osmidig för patienterna i vardagslivet då de behövde bära runt på en pump.

Det var tydligt att olika vikt lades vid valet av förband; Ibland följdes helt enkelt en rutin, medan vissa intervjupersoner talade om vikten av att se och kunna bedöma ett sår innan valet av förband gjordes. Det kunde hända att en läkare valde ett förband för att optimera läkningen, medan sköterskan tyckte att det var fel val på grund av att det orsakade smärta för patienten vid avlägsnande.

Direkt efter operation var såret sterilt och skulle läggas om med ett förband som lämnades orört i 4-10 dagar för att möjliggöra ostörd sårsläkning och revaskularisering. Avlägsnandet av detta initiala förband kallades *förbandsbrytning*. Det kunde vara svårt att bedöma sårets utveckling under så pass lång tid, vilket försvårade valet av förband. Även under resten av läkningsprocessen behövde bedömningar göras om på grund av att sårets karaktäristik förändrades, vilket orsakade täta kontroller av såret och många förbandsbyten.

## Smidighet och komfort

Valet av förband styrdes delvis med hänsyn till patientens komfort och möjlighet att klara av sina vardagliga sysslor. Ett vanligt förkommande problem var att förband med för dålig vidhäftning, till exempel bomullslindor, lossade när patienten gick hem och kunde leda till att komplikationer uppstod. I och med rädsla för att förbandet skulle lossna kunde patienten också känna sig begränsad i vardagslivet.

Vissa förband kunde orsaka smärta eller obehag. Detta var negativt med hänsyn till patientens mående, men ibland också med tanke på sårsläkningen; Dels kunde blodflödet till sårområdet försämrats om förbandet försvårade rörelse för patienten eller applicerades för hårt, och dels kunde det leda till exempelvis sämre sömn eller matvanor och därmed indirekt påverka sårsläkningen genom försämrade metaboliska processer. Vid tal om patientens komfort gavs också exempel på att salvkompresser stelnade och ”blev som stålät” i takt med att det bildades mindre sårvätska och förbandet torkade. Detta var enligt vissa intervjupersoner oacceptabelt på grund av att det orsakade

smärta för patienten. En annan svårighet var att hålla en god hygien och undvika dålig lukt, då de förband som användes inte kunde rengöras.

## Ansvar och kommunikation

Denna kategori handlade om hur mycket ansvar patienten fick respektive hur informationen kommunicerades mellan sjukhus, patient och vårdcentral. Angående kommunikationen uttrycktes främst två problem; För det första att den skedde analogt eller muntligt från vårdcentral till sjukhus via patienten, vilket ofta orsakade bristande information. För det andra fick sårbedömning ibland ske genom att foton skickades från patienten till sjukhuset eftersom om patienten var långväga. Detta ansågs vara en bra lösning i sig för att patienten skulle slippa åka lång väg till sjukhuset, men att det kunde ske på ett bättre sätt.

Olika uppfattningar visades angående huruvida flest komplikationer upptäcktes i hemmet eller vid besök på vårdcentral eller avdelning. Däremot fanns en enad uppfattning om att vissa lokala komplikationer, utan systempåverkan, ibland upptäcks sent på grund av glesa återbesök. Det handlade alltså om komplikationer som var svåra för patienten att upptäcka själv. Det bekräftades att ett bättre system för kommunikation och övervakning av sår mellan återbesöken skulle vara till hjälp. Patienter fick ibland med sig material för förbandsomläggning i hemmet, vilket vissa intervjupersoner ansåg vara fel då patienten inte kunde göra den medicinska bedömningen som krävdes av såret. Ansvaret skulle ligga på vårdpersonalen.

## Tillgänglighet och hantering

Här togs vårdpersonalens åsikter om tillgängligheten och den fysiska hanteringen av förband upp. Ofta visste man i god tid innan operation vilket förband som skulle användas och kunde ta med detta till operation. Det förkom även fall då förbandsvalet skedde under eller efter operationen. Vidare fanns många förband i skåp i undersökningsrummen för att valet skulle kunna ske där vid omläggning av förbandet och kontroll av såret. Dessa tog upp mycket plats, vilket också påpekades av personalen. Ytterligare en viktig notering var att ett förband som var svåra att arbeta med, undveks; En sjuksköterska sa att hon undvek ”sladdriga” förband, och andra nämnde smidigheten i att använda undertrycksbehandling. Då såret skulle hållas rent var det också viktigt att förbandet var sterilt, samt hanteringen av det kunde ske utan kontamination.

## Effektivitet och tid

I flera exempel beskrevs tids- eller kostnadsaspekten som en orsak till att vissa val gjordes; Man ansåg att undertrycksbehandling kunde ha använts mer om det vore billigare. Ibland köptes alternativa förbandsmaterial in för att spara pengar. Ett exempel var billiga salvkompresser istället för dyrare silikonskivor att använda närmast såret vid undertrycksbehandling. I de flesta fall häftades delhudstransplantat fast för att det gick snabbare än att sy fast det, trots att suturer innebar mindre smärta för patienten. Någon som kommenterades vid flertalet tillfällen var den stora extrakostnad som det innebar när ett hudtransplantat förlorades.

## Komplikationer

De komplikationer som framstod som vanligast enligt intervjupersonerna var infektion och hematom. Det framkom att sår med hudtransplantat var betydligt känsligare mot bakterier än sår utan transplantat. När ett sår blev infekterat kunde den transplanterade huden relativt snabbt gå förlorad i brist på blodförsörjning, då infektionen förhindrade start av proliferationsfasen och därmed nybildningen av blodkärl. Vidare gjordes noggrann blodstillning för att få en god hemostas

i sårbädden och därmed undvika hematom. Hematom störde läkningsprocessen på grund av att blod ansamlades och hindrade hudtransplantatet från att läka fast. Ett hudtransplantat behövde därmed hållas mot sårbädden med ett jämnt tryck för att förhindra hematom.

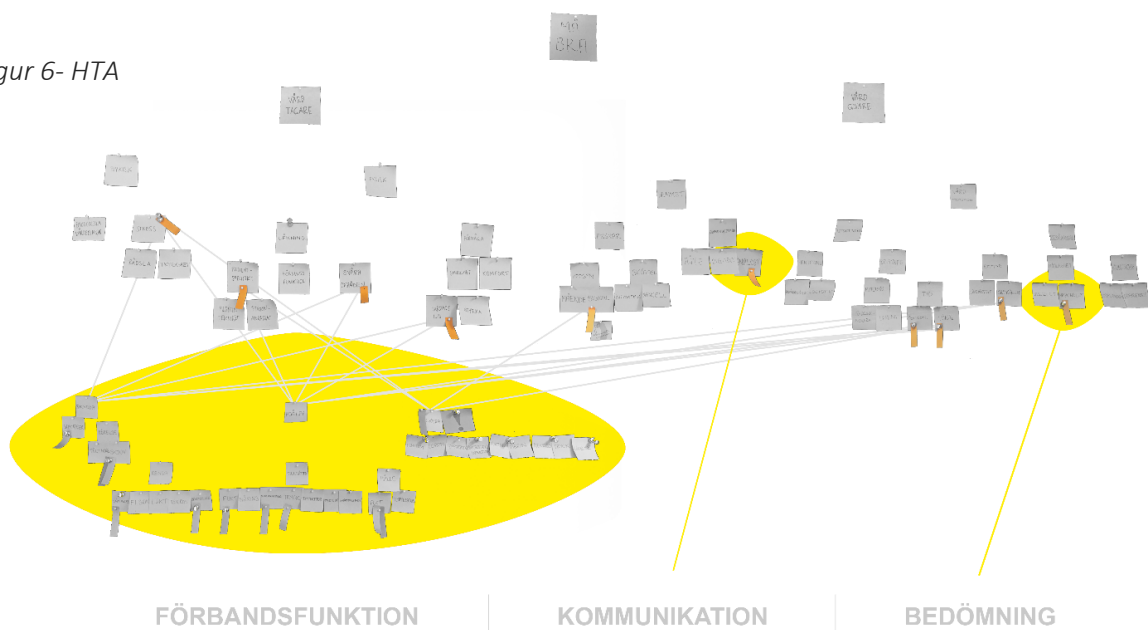
## Miljö

Denna kategori uppkom i samtal om förband som syftade till att minska mängden bakterier eller motverka en infektion. Vårdpersonalen förklarade att de föredrog antiseptiska förband med silver eller phmb (Polyhexametylen biguanide) för att minska användningen av antibiotika. Däremot pågick en diskussion med miljökemister som ansåg att dessa antiseptiska förband inte borde användas då de hade en negativ miljöpåverkan.

## Indelning för vidare arbete

Den HTA som genomfördes visade *uppgifter* som den kommande lösningen behövde klara av. Detta inkluderade uppgifter som inte upplevdes problematiska samt områden som ansågs kunna förbättras. HTA-analysen resulterade i beslutet att det fortsatta arbetet skulle ske i tre spår; *Förbandsfunktioner*, *Kommunikation* samt *Bedömning*. Denna uppdelning kunde göras efter antagandet om att förbättrade förbandsfunktioner skulle kunna minska övriga områden med upplevd problematik. Detta illustreras med gråa linjer dragna mellan *förbandsfunktioner* och orangemarkerade, upplevt problematiska områden i Figur 6.

Figur 6- HTA



## Förbandsfunktion

Förbandsfunktionerna delades in i tre kategorier; *Skydda*, *Hjälpa* samt *Indikera*. Lösningen skulle *skydda* mot bakterier och rörelse av hudtransplantatet; Det skulle *hjälpa* sårsläkningen genom att rensa bort vätska, fibrin, lukt, nekros och bakterier. Vidare kunde lösningen tänkas tillsätta fukt, tryck och näring, samt reglera temperaturen och blodcirkulationen till sårområdet. Lösningen skulle även *hjälpa* genom att hålla en viss fuktnivå eller temperatur. Funktionen *Indikera* syftade främst på faktorer som kunde betyda att en komplikation hade uppstått. Sådana faktorer kunde vara temperatur, vätske-/ fuktnivå, rörelse samt pH-värde.

Som tidigare nämnt ansågs dessa funktioner, om de uppfylldes, kunna minska andra problematiska områden; Patientens stress kunde minskas genom att lösningen indikerade komplikation i såret. Vidare fanns möjligheten att anpassa lösningens *hjälpande* funktioner efter behov specifika för en viss patient. Möjligheten till anpassning skulle också kunna underlätta läkningen i områden på kroppen som upplevdes svåra genom att *skydda* och *hjälpa* på förbättrade sätt. Lösningen skulle kunna underlätta för patienten i dennes vardag genom sin utformning och då indikeringen kunde meddela när det var dags att genomföra någon åtgärd som krävde återbesök på sjukhus eller vårdcentral. Denna funktion skulle också kunna bidra till stor tidsbesparing för vårdpersonalen. Möjligheten till flera, och efter patienten anpassade, förbandsfunktioner ansågs kunna minska på problematiken i att välja förband, samt leda till förbättrad sårhäkning.

## Kommunikation

Området *kommunikation* ansågs inte vara något att ta vidare inom ramen för Onskin, då arbete pågick på andra håll för att ta fram mer övergripande lösningar. Behovet som framkom i detta projekt var en säkrare lösning för information som skickades analogt mellan vårdcentral, patient, respektive sjukhus. Ytterligare möjlighet ansågs vara ett sätt att kommunicera sårets status mellan patient och vårdpersonal för att möjliggöra ett mindre antal sjukhusbesök för patienten.

## Bedömning

Detta område handlade om tidigare beskrivna svårigheter som uppkom vid bedömning av ett sår och dess behov. Det kunde vara i tidigt skede vid bedömning av sårets förmåga till läkning utan hudtransplantat, men också för att avgöra hur läkningen av ett sår med hudtransplantat skulle fortskrida, samt anpassa behandlingen mer specifikt för varje patient. De faktorer som utgjorde grunden för bedömningen var främst visuell avläsning samt information om patientens sjukdomstillstånd och medicinering. Utöver detta krävdes stor kunskap, engagemang och erfarenhet för att kunna göra en korrekt bedömning av ett sår. Slutsatsen var att flera faktorer än vad som kunde inkluderas i visuell bedömning behövde tas hänsyn till i sårbedömningen. En potentiell lösning ansågs vara sårbedömning genom artificiell intelligens, där läkningsfaktorer som exempelvis näringsvärdet, mängden av olika celltyper och vätskemängd kunde inkluderas och kombineras med bildanalys av såret för att bygga upp en databas och ett beslutsstöd för sårbehandling. Detta område skulle kräva djupare behovsstudier och ansågs kunna genomföras som ett separat projekt. Därför togs beslutet att inte behandla det vidare inom ramen för Onskin.

## Krav och önskemål

I arbetet med att utveckla förbättrade förbandsfunktioner togs en kravlista uppdelad i kategorierna *läkning* och *användning* fram. Denna innehöll krav och önskemål i de respektive kategorierna som skulle möjliggöra och stimulera läkningen, samt vara användarvänlig för patient och vårdpersonal. Notera att både krav och önskemål behövde uppfyllas för att lösa samtliga problem som framkom under projektets informationsinsamling och analys gällande området *Förbandsfunktion*. I listan fanns också kategorin *Möjligheter för läkning*, vilken innehöll önskemål som i framtiden skulle kunna bli aktuella, men först efter att fler studier gjorts för att fastställa nyttan. Till hjälp för att lista krav och önskemål fanns genomförd problemanalys med konsekvensgradering, se bilaga C.

### Krav för läkning

1. Produkten förhindrar att hudtransplantatet skjuvas längs med sårbotten för att möjliggöra revaskularisering
  2. Produkten förhindrar att hudtransplantatet lyfts från sårbotten för att möjliggöra revaskularisering i konkava ytor
  3. Produkten bibehåller fuktig miljö i såret tills den avlägsnas för att stimulera sår-läkningsprocessen
  4. Produkten avlägsnar fri vätska från såret för att minska infektionsrisken samt möjliggöra kontakt mellan hudtransplantat och sårbädd
  5. Produkten motverkar fukt på huden utanför sårets kanter för att förhindra maceration
  6. Produkten kan avlägsnas utan att hudtransplantatet dras med för att förhindra onödigt arbete för personalen och lidande för patienten
  7. Produkten skyddar såret mot bakterier från omgivningen för att motverka infektion
  8. Produkten tillåter blodcirkulation till sårområdet så att nödvändiga ämnen når fram
- Produkten kan vara applicerad på såret och behålla sin funktion i upp till tio dygn direkt efter operation för att låta sår-läkningen pågå utan avbrott
9. Produkten kan appliceras på hudtransplantat på alla kroppsytor så att läkning kan ske oavsett sårets lokalisering
  10. Produkten är steril efter tillverkning för att inte orsaka kontamination av såret.

## Önskemål för läkning

1. Produkten kan anpassas efter behov specifika för varje sår för att ge en optimal behandling för respektive patient - *Gällande sårets vätske-/fuktnivå och form*
2. Produkten behöver endast avlägsnas då åtgärd krävs på såret efter förbandsbrytningen för att möjliggöra ostörd sårsläkning– *Förutsatt att såret kan övervakas utan avlägsnande av produkten*
3. Produkten avlägsnar nekrotiskt vävnad från såret för att minska risken för infektion och möjliggöra fortsatt sårsläkning
4. Produkten motverkar bakterietillväxt i såret för att minska risken för infektion
5. Produkten stimulerar blodcirkulation för patienter med nedsatt blodcirkulation för att öka framkomligheten av nödvändiga ämnen till sårområdet
6. Produkten skyddar mot nedkylning av såret från omgivande miljö för att inte sakta ner metaboliska processer som sker vid sårsläkningen

## Möjligheter för läkning – ej bevisad effekt

1. Produkten medger topikal behandling med näring för att komplettera patientens näringsstatus i såret – *I anpassad dos efter patientens specifika behov*
2. Produkten medger topikal behandling med tillväxtfaktorer för att möjliggöra eller påskynda metaboliska processer för läkning – *I anpassad dos efter patientens specifika behov*

## Krav för användning

1. Produkten kan appliceras, vara applicerad och avlägsnas utan att åsamka smärta hos patienten för att minska dennes lidande
2. Produkten finns tillgänglig i operationssalen direkt efter operation för att bespara läkaren tid
3. Produkten medger patientens utförande av dagliga sysslor utan att lossna så att livet kan fortgå utan stora hinder eller psykiska påfrestningar – *Så länge de dagliga sysslorna inte hindras av skadan själv.*
4. Produkten medger hudvänlig kontakt runtom och i såret för att inte orsaka kontakteksem eller irritation.



## Önskemål för användning

1. Produkten kan rengöras utvändigt av patienten för att möjliggöra god hygien
2. Produkten indikerar sårets status för att minska antalet förbandsbyten samt risken att transplantatet går förlorat – *Gäller Infektion, rörelse av hudtransplantat mot sårbedd, nekros samt torr sårmiljö*
3. Produkten motverkar dålig lukt från såret för att minska patientens lidande och underlätta i sociala sammanhang
4. Produkten appliceras enkelt av en person utan betydande tidsåtgång för att bespara tid för vårdpersonal och kostnader för vården

## 6. Diskussion

### Iterativ process

Behovsundersökningen, vars resultat presenteras i denna rapport, genomfördes oberoende av lösning. Produktutveckling är dock en iterativ process och därmed behövde sannolikt mer information samlas, och mer specifika krav ställas, i och med konceptutvecklingen som skulle följa efter denna behovsundersökning. Detta gällde speciellt den medicinska teori som beskrivs i kapitel 3. Informationsinsamlingen som skedde i WP0 avslutades då problembilden ansågs vara mättad, det vill säga, nya problem slutade uppkomma under intervjuer och observationer.

### Beslutsunderlag

Den informationssökning som genomfördes för att hitta statistik om komplikationer vid sårläggning av hudtransplantat gav inget resultat som kunde användas som beslutsunderlag för det vidare arbetet. Detta innebar att beslutet om att dela in det vidare arbetet i *förbandsfunktion*, *bedömning* och *kommunikation* grundades på projektgruppens bedömning, som i sin tur baserades på den begränsade mängd information som samlades in. Det vidare arbetet med *förbandsfunktioner* var brett då det skulle lösa problem som uppstod på alla kroppsdelar samt hos patienter med alla möjliga olika förutsättningar för att läka ett sår. Däremot sågs det som möjligt med detta arbete skapa en förbättrad lösning som skulle kunna tillgodose samtliga behov. Statistik hade kunnat ge en mer specifik inriktning, men detta hade också inneburit risken att inte lösa samtliga problem.

### Risk för suboptimering

Då behovsundersökningen genomfördes som en del i projektet Onskin, fanns risk för suboptimering. Detta eftersom teknikutvecklingen för 3D-printing av biokompatibel hud och förband var starten till projektet och därmed hela tiden fanns i åtanke som en lösning. Projektgruppen var däremot medveten om risken för suboptimering och därmed tros det ha undvikits.

### Generell kravlista

Den kravlista som genererades och som skulle uppfyllas av nya förbandslösningar var generell för att inkludera alla variationer av sår och sårets beteende. Detta innebar att ett förband som inte uppfyllde alla krav ändå kunde vara lämpligt för ett visst sår. Vidare behovsstudie med indelning efter sårs beteende, alternativ anpassning av förbandets funktioner efter varje specifikt sår skulle därmed krävas i och med utveckling av nya förband enligt denna kravlista.

## 7. Slutsats

Upplevda svårigheter i att hålla hudtransplantat på plats med hjälp av existerande förband låg som grund för denna behovsstudie. Syftet var att identifiera samtliga problem och kartlägga behov som fanns vid läkning av sår efter hudtransplantationer.

Litteratursökningar, intervjuer och observationer resulterade i information som kunde analyseras och struktureras för att senare resultera i tre huvudkategorier av behov; *Förbandsfunktion*, *Sårbedömning* samt *Kommunikation*. Den förstnämnda togs vidare inom ramen för Onskin och därefter upprättades en lista innehållande krav och önskemål som en lösningsprodukt skulle uppfylla. Dessa delades in i kategorierna *läkning* och *användning*, varav båda var lika viktiga att uppfylla för att tillgodose samtliga intressenters behov. Vidare var det av stor betydelse att anpassa de olika förbandsfunktionerna för varje specifikt sår. Viktigt att poängtera var dock att vidare arbete med förbandsfunktioner inte skulle vara tillräckligt för att tillgodose alla behov, då möjligheten till mer detaljerad sårbedömning och kommunikation ansågs utgöra grundläggande byggstenar för att nå ett bra resultat.

## 8. Ordlista

**Angiogenes:**

Nybildning av blodkärl.

**Dermis:**

Det yttersta av hudens tre lager.

**Epidermis:**

Det andra av hudens tre lager.

**Fibrinbeläggning:**

Beläggning som bildas i inflammationsfasen. Består av döda celler som ackumuleras i sårexsudatet.

**Hematom:**

Blödning.

**HTA – Hierarchical Task Analysis:**

Metod för att i en hierarkisk struktur kartlägga de uppgifter som en lösning bör klara av.

**Hypoxi:**

Syrebrist i vävnad.

**KJ-analys:**

Ett sätt att sortera intervjumaterial i kategorier för att identifiera problemområden.

**Nekros:**

Död hudvävnad som kan uppstå i ett sår.

**Phmb:**

Polyhexametylen biguanide. Blandning av syntetiska polymerer, används som antiseptiskt preparat i vissa förband.

**Serom:**

Komplikation på grund av ansamling av sårvätska.

**Subcutis:**

Det tredje hudlagret.

**Sårbädd:**

En öppen såryta. På denna läggs ett hudtransplantat.

## 9. Referenser

- 1) Armstrong, D G; Meyr, A J. (2016). Basic Principles of Wound Management. Hämtad 2017-05-24 från <https://www.uptodate.com/contents/basic-principles-of-wound-management?source=machineLearning&search=external%20microenvironment%20wound&selectedTitle=4~150&sectionRank=1&anchor=H55268776#H55268776>
- 2) Gainza G; Villullas S; Pedraz J L; Hernandez R M; Igartua M. (2015). Advances in drug delivery systems (DDSs) to release growth factors for wound healing and skin regeneration. *Nanomedicine: Nanotechnology, Biology and Medicine*, 11(2015), pp. 1551-1573.
- 3) Guo, S; DiPietro, L A. (2010). Factors Affecting Wound Healing. *J Dent Res* 89(3).
- 4) Hansson, C. (2010). *Sår och sårbehandling 2010*. Västra Götalandsregionen: Sahlgrenska Universitetssjukhuset. Hämtad 2017-05-16 från <https://www2.sahlgrenska.se/upload/SU/Omr%C3%A5de%205/Verksamheter/Hud-%20och%20k%C3%B6nssjukv%C3%A5rd/S%C3%A5r%20och%20S%C3%A5rbehandling%202010.pdf>
- 5) Kiecolt-Glaser, J K; Glaser, R; Christian, L M. (2014). Omega-3 Fatty Acids and Stress-induced Immune Dysregulation: Implications for Wound Healing. *Mil Med*. 179(110)
- 6) Kruse, C R; Nuutila, K; Lee C C Y; Kiwanuka, E; Singh, M; Caterson, E J; Eriksson, E; Sörensen, J A. (2015). The External Microenvironment of Healing Skin Wounds. *Wound Repair and Regeneration*.
- 7) Lindholm, C. (2016). *Sår*. Lund: Studentlitteratur AB
- 8) Mölnlycke Health Care. (2017). Debridering. Hämtad 2017-05-29 från <http://www.molnlycke.se/kunskap/diabetiskt-fotsar/snabb-behandling/debridering/>
- 9) Ousey, K; Cutting, K; Rogers, A A; Rippon, M. (2016). The Importance of Hydration in Wound Healing: Reinvigorating the clinical perspective. *Journal of wound care*, 25 (3). ISSN 0969-0700
- 10) Sahlgrenska Universitetssjukhuset. 2015. Hudtransplantation. Hämtad 2017-05-22 från <https://www.sahlgrenska.se/w/h/hudtransplantation/>
- 11) Scherer-Pietramaggiore, S S; Pietramaggiore, G; Orgill, D P. (2013). Skin graft.
- 12) Serra, R; Rizzuto, A; Rossi, A; Perri, P; Barbetta, A; Abdalla, K; Caroleo, S; Longo, C; Amantea, B; Sammarco, G; de Franciscis, S. (2016). Skin grafting for the treatment of chronic leg ulcers – a systematic review in evidence-based medicine. *International Wound Journal*. 14(1).

# A. Förbandstyper

I denna bilaga beskrivs vanliga förbandstyper och dess funktioner, grundat på information från fältstudier samt produktbeskrivningar.

## Undertrycksbehandling med vakuum

Är en vanlig metod för att läka sår kring axiller och perineum. Detta på grund av dess förmåga att vidhäfta förbandet på rörliga kroppsdelar, samt vid fuktiga områden. Vakuum-behandling är en förbandslösning som bygger på att man integrerar en pump i förbandet som, tillsammans med en tättslutande plastfilm, skapar ett undertryck för att trycka fast förbandet mot sårsåret. Förutom kompression mot sårbedden så bidrar även Vakuumbehandlingen till att avlägsna sårexsudat och därmed även bakterier. Trycket kombinerat med upprepningsförmågan gör den vanlig vid hudtransplantationer på svårläkta sår.

## Hydrokolloidförband

Hydrokolloidförband har visat sig vara en av standardmetoderna för sårsläkning vid torra och mycket svagt vätskande sår. Förbandsmetoden består av flera typer av förbandslösningar varav de vanligaste var hydrofiberförband och hydrogel (i kombination med andra förbandslösningar). Hydrofiberförband består främst av natriumkarboxymetyl-cellulosa som kombinerat med t.ex. gelatin eller pektin bildar en gel-liknande massa vid kontakt med sårvätskan eller vid blötläggning av förbandet. Funktionen i förbandet innebär att det både kan suga upp överflödigt sårvätska men även skapa och bibehålla en fuktig miljö i såret. Hydrogel är samma typ av fuktgivande gel med skillnad att den läggs direkt i såret som sedan täcks av ett tättslutande ytterförband.

## Polyuretanskumförband

En förbandslösning i många olika varianter. Främsta funktionen är den högabsorberande skumdynan som avlägsnar vätska från måttligt till kraftigt vätskande sår. Ofta bygger polyuretanskumförbanden på en konstruktion som säkerställer vertikal absorption av sårexsudat vilket minskar risken för maceration. Till skillnad från stela förband så kan polyuretanskumplattan formas och klippas till efter sårets struktur för bättre vidhäftning i svåra områden. Vissa polyuretanskumförband har en hinna av silikon för en mer skonsam vidhäftning och/eller hydrokolloid inbyggt i förbandet. Detta sammantaget resulterar i att polyuretanskum används i alla faser av sårsläkning och vid de flesta typer av svårläkta sår.

## Salvkompress

Salvkompress är tillverkat av sterilt paraffin, i form av en gasväv. Den används ofta som sårbeddsskydd eller som utfyllnad för kompression i djupa sår. Den är mjuk och icke vidhäftande och kan kombineras med olika typer av täckförband.

## Sårbeddsskydd av silikon

På senare år har man börjat använda sårbeddsskydd av silikon istället för salvkompress i vissa fall av svårläkta sår. Den går att kombinera med de flesta typer av förband och kan läggas i de flesta typerna av sår. Det som utmärker de sårbeddsskydd som finns på marknaden idag är att det, med sin transparenta konstruktion, möjliggör för sårinspektion utan avlägsnande av sårbeddsskyddet.

Det är genomsläppligt för krämer, för tillsättning av fukt och eller andra näringsämnen topikalt, utan avlägsnande av förbandet.

## Infektionmotverkande

Antiseptiska funktioner är vanligt förekommande för att motverka infektioner i sår. Vanligtvis kommer detta i form av antiseptiska medel eller ämnen som integrerats i olika typer av förband som hydrofiber, polyuretanskum, eller gelbaserade förband. Dessa använder man för att på olika sätt hämma bakterietillväxt och minska risken för, samt uppkomsten eller utvecklingen av infektioner. Antiseptiska ämnen kunde vara silver, jod eller phmb. En annan metod för att motverka infektioner är genom förband som, utan antiseptiska medel, binder bakterier och svamp. I och med detta kan man minska på användandet av antiseptiska medel och antibiotika för att minska miljöpåverkan och risken för mer antibiotikaresistenta bakterier.

## Lindor

Lindor används i stor utsträckning som yttersta förbandslager. De finns i en mängd utföranden med olika elasticitet. Några av dem har utformning så att de fastnar i viss mån i sig själv när de lindas i flera lager. Ibland används enkla textillindor som för att bilda så kallade ”fluffiga kompresser”, det vill säga ihoprullade lindor som läggs under den yttersta lindan för att skapa ett tryck mot såret.

## **B. Vanliga förband**

### **Mölnlycke Health Care**

- Mepilex
- Mepilex Lite
- Mepilex Transfer
- Mepilex Border
- Mepilex Border Ag
- Avance (VAC)
- Mepitel one

### **Smith & Nephew**

- Allevyn Gentle
- Allevyn Gentle border lite
- Allevyn Adhesive
- Allevyn Non-Adhesive
- Allevyn Ag
- Jelonet

### **Aquacel**

- Aquacel Extra
- Aquacel Extra Ag+

### **Vitri**

- Vitri Snabbförband
- Vitri Sipro

### **Lohmann & Rauscher**

- Lomatuell H

### **Hartmann**

- Ligasano
- Atrauman
- Hydrofilm
- Hydrotac

### **Sorbact**

- Sorbact absorberande förband

### **Evercare**

- Fixeringshäfta Non-woven

### **Protosan**

- Protosan Gel
- Protosan Sårspolvätska



## C. Problemanalys/konsekvensgradering

I följande tabeller listas noterade problem, dess konsekvens, möjlig orsak samt möjlig lösning till problemet. Konsekvenserna graderas från 1-5 där 5 är allvarligast och kan innebära att problemet orsakar att hudtransplantatet går förlorat eller stort lidande för patienten.

Problem	Konsekvens 1-5	Möjlig orsak	Möjlig lösning
Användning av ej vidhäftande bindor vid hudtransplantat.	<b>4.</b> Om förbandet lossnar så innebär detta stor risk för komplikationer i sår-läkningen. Resulterar troligtvis i att ett hudtransplantat lossnar.	Brister i kunskap om vikten av vidhäftande bindor.	Ny rutin för användning av klisterbindor. på SH, VC och BVC.
Förbandet lossnar	<b>5.</b> Vanlig orsak till att hudtransplantatet lossnar	Svårt att fästa förband i konkava ytor samt på rörliga kroppsdelar. Alternativen så som VAC är dyra.	Ett nytt förband för vidhäftning på komplexa 3-dimensionella ytor.
Svårt att hålla såret rent vid perineum, Axiller, Armhålur, Ljumskar	<b>4.</b> Bristande hygien, kan leda till bakterietillväxt och infektion	Svårt att skydda såret från bakterier som naturligt förekommer i dessa områden. Det är även extra varmt, fuktigt och svårt att få förbandet att sluta tätt.	En förbandsmetod som är lätt att tvätta utan att den riskerar att lossna. Ett förband som kan resa upp bakterier och vätska exempelvis VAC-pump.
Förbandet stelnar	<b>5.</b> Patienten upplever smärta vid rörelse och avlägsnande av förband. Patienten upplever även begränsning i sin rörelseförmåga.	Sker vid användning av Salvkompres, samt i vissa fall hydrofiber. Uppstår när förbandet torkat och såret inte vätskar längre.	Använda sig av förband som inte stelnar vid uttorkning. Så som polyuretanskumförband.
Hydrofiber kan efterlämna "fibrinliknande substans" i såret efter avlägsnande av förbandet.	<b>1.</b> troligtvis inte farligt för sår-läkningen, men önskvärt att slippa detta om man kan.	Förbandets uppbyggnad och konstruktion med en woven struktur.	Välja ett non-woven förband
Svårt att finna orsaker till hur komplikationer uppstår.	<b>2.</b> Resulterar i att det blir svårt att jobba med förebyggande insatser för att minska antalet komplikationer.	Patienter har liten möjlighet att identifiera komplikationer i sitt sår. Detta upptäcks ofta senare på SH eller VC. Brister i kommunikation.	En tätare uppföljning av sår-läkningen, en bättre metod för att mäta ett sårets läkning. Indikation som förbandsfunktion för patientens egenkontroll.

<b>Problem</b>	<b>Konsekvens 1-5</b>	<b>Möjlig orsak</b>	<b>Möjlig lösning</b>
Svårt att på förhand bedöma hur mycket ett sår kommer att vätska	<b>3.</b> Fuktbalansen kan rubbas och komplikationer kan uppstå	Bakomliggande och patientspecifika faktorer gör det svårt att sätta en standard för hur man behandlar vätskande sår	Tätare kontroller av vätskenivån. För att minimera vätskeansamlingar eller att såret torkar. Fuktsensor?
Silver används mycket som antisepticum idag.	<b>3.</b> Dåligt för miljön och dyrt.	Man har inte tillräckliga klinisk evidens för att kunna använda andra antisepticum	Genomföra studier på andra antiseptiska förband eller lösningar. Använda PHMB?
Bristande kunskap eller värdering av förbandets påverkan på såret	<b>3.</b> Kan leda till bristfälliga förbandsval och eventuellt onödigt lidande för patienten.	Man jobbar efter en rutin som bygger på föråldrade metoder. Saknad kunskap om förbandsfunktioner på marknaden idag.	Att visa på fördelarna och nackdelarna i olika förband. Eventuellt genomföra studier på dagens förband för att visa på effekterna av olika förbandsval.
Sjuksköterskors erfarenhet tas inte alltid på allvar när det kommer till bedömning av förbandsval.	<b>3.</b> Sjuksköterskor känner brister i sin tillit till läkare och sjukvården i att man inte anser sig ge rätt behandling för patienten.	Läkarnas ansvar innebär att de vill bestämma förbandsval, i vissa fall kan då sjuksköterskor med lång erfarenhet, känna sig överkörda i diskussionen om förbandsvalet.	Skapa en bättre dialog mellan professionerna kring valet av förband och olika förbandslösningars fördelar/nackdelar. Nya rutiner eller gemensam utbildning.
Svårt att bedöma djupheten i en dermal hudskada	<b>3.</b> Operationen kan fördröjas eftersom man hellre väntar och ser utifall såret läker istället för att riskera att skära bort friska hudceller.	Saknas bedömningsverktyg för att, på ett effektivt sätt, mäta djupet i en hudskada.	Ett verktyg för att mäta djupet på skadan. Mäta andel friska/döda hudceller.
Patientens upplevda smärta ses sällan som ett läkemässigt hinder.	<b>4.</b> Kan leda till att patienter blir stressade av sårbehandlingen, vilket i sin tur kan leda till försämrad läkningsförmåga och ökad risk för infektion.	Äldre förbandsval bygger inte på samma smärtlindrande funktioner så som modernare förband.	Visa på effekterna av stressnivåerna hos patienten och motivera ett dyrare mer komfortabelt förbandsalternativ.
Patienter väntar för länge med att söka vård	<b>3.</b> Mer avancerad behandling krävs. Sannolikt är patienten även mindre mån om att följa de rutiner och behandlingar som man blir ordinerad	Patientens inställning och "smärtröskel" samt dennes uppfattning om vårdarbete.	Att jobba med en tydligare kommunikation mellan olika intressenter i vårdprocessen. Utveckla en ny plattform för att möjliggöra att patienten är delaktig i sin egen vård.

<b>Problem</b>	<b>Konsekvens 1-5</b>	<b>Möjlig orsak</b>	<b>Möjlig lösning</b>
Patienten och vårdnadshavare får ibland ta för mycket ansvar för patientens sårläggning.	<b>2.</b> Vissa sjuksköterskor upplever att patienten får ta för mycket ansvar i bytet av förband. "Det är ju en medicinsk bedömning".	Rutiner. Man vill bespara patienten resor till sjukhuset. Tidsbesparing för vården.	Att systematiskt mäta sårets läkning med digitala hjälpmedel som larmar vid risk för komplikation.
Patienten följer inte skötselråden och läkarordinationer	<b>3.</b> Kan leda till större komplikationer så som att transplantatet lossnar eller att infektioner uppstår.	Brister i kommunikationen i överlämnandet av ordinationen till både patient och övriga parter. Så som VC, mm...	Tydligare kommunikation om vad som bör, och ska, göras samt komplikationer som kan uppstå. Både med Patient och VC.
Problem i att hålla hygien kring förband, speciellt på torso.	<b>4.</b> Kan resultera i att man inte kan duscha på upp till tre veckor. Innebär besvär för anhöriga som vill hjälpa. Upplevs jobbigt för patienten.	Förband tål inte rengöring. Man har endast duschskydd för extremiteter.	Ett förband som kan rengöras eller tål dusch.
Vid vidhäftning på konkava och rörliga ytor så immobiliseras ofta patienten av sitt förband.	<b>3.</b> Förbandet begränsar rörelse, avsiktligt för att såret ska läka. Förbandet orsakar smärta vid rörelse av leder etc.	Förbandet är packat hårt, eller helt fixerat, för att minska risken för skjuv. Detta leder till att begränsad eller ingen rörelse i specifik led.	Ett förband som håller transplantatet fixerat mot sårbedden och samtidigt tillåter rörelse.
Förbandet behöver avlägsnas ofta för sårinspektion.	<b>4.</b> Sårläggningens processen störs och man riskerar kontamination från omgivningen.	Det finns endast en lösning för sårinspektion utan avlägsnande av förbandet. Sårbeddskydd av silikon. Detta används sällan pga. Dess kostnad.	Ett förband som möjliggör sårinspektion till ett lägre pris än silikonförbanden. Alt. Visa på fördelarna av sårbeddsskydd i silikon.
Man behöver ibland smörja såret med krämer flera gånger per dygn.	<b>3.</b> Vid de flesta fall innebär detta ytterligare avlägsnande av förbandet, vilket är negativt för sårläggningen.	Krämen tränger inte igenom "vanliga" förband.	Använda en förbandslösning som kan absorbera och distribuera krämen i sårbedden utan avlägsnande av förband.
Meshad hud ger rutmönster på kroppen	<b>3.</b> Kan påverka patientens psykosociala hälsa.	Metoden man använder för att skapa hudtransplantat idag lämnar ett rutnät.	Odlad hud av hudceller istället för att donera hud från kroppen.
Förbandet fastnar i såret	<b>5.</b> Kan leda till att hudtransplantatet följer med vid avlägsnande av förbandet. Alternativt, att det river med friska hudceller från ett läkande sår. Orsakar smärta för patienten.	Vid användande av äldre kompresser som består av woven material så riskerar man vidhäftning utifall såret torkar ut. Eftersom fibrerna i förbandet då fastnar.	Använda sig av moderna förband med en konstruktion av non-woven struktur.

<b>Problem</b>	<b>Konsekvens 1-5</b>	<b>Möjlig orsak</b>	<b>Möjlig lösning</b>
Patienten har försämrat näringstillstånd.	<b>2.</b> Leder till att man behöver vänta med operation vilket ökar risken för komplikationer samt förlänger vårdprocessen.	Många patienter har bakomliggande sjukdomar och/eller faktorer som påverkar deras hälsotillstånd.	Tillsätta näringsämnen på ett mer tidseffektivt sätt, eventuellt topikalt, direkt i såret.
VAC-behandling används i för liten utsträckning.	<b>4.</b> Sämre läkningsresultat än möjligt. Temporära lösningar med varierande effekt.	Dyr förbandsmetod. Patent på tekniken samt få tillverkare leder till stora kostnader för systemen.	Billigare komponenter för VAC-förband. T.ex. en ersättning till den mycket dyra silikonplattan i förbandet.
Transplantatet rör sig.	<b>5.</b> Om transplantatet rör sig lossnar det, antingen helt eller delvis. Detta är väldigt kostsamt för sjukvården idag. Innebär onödigt lidande för patienten.	Det är svårt att få ett transplantat att fästa mot sårbedden, samt att applicera tryck i konkava och/eller rörliga ytor.	En förbandslösning som bättre kan hålla transplantatet mot sårbedden. Eventuellt att tillgängliggöra VAC i en större utsträckning.
Det gör ont att ta bort agraffer som använts för att häfta fast transplantat mot sårbotten.	<b>3.</b> Orsakar större smärta för patienten. Blir inte lika fin läkning som vid användning av suturer. Kan bli kosmetiskt problem.	Det finns begränsningar i dagens förbandslösningar som gör att man tvingas till denna åtgärd. Med tidseffektivt i jämförelse med suturer.	Ett förband som kan säkerställa tryck på transplantatet så att det inte skjuvas. Alternativ en större användning resorberbara suturer.
Kommunikationen mellan sjukhus och vårdcentral brister	<b>3.</b> Patienten kan få fel behandling, samt dåligt intryck av sjukvården och kommunikationen mellan sjukhus och vårdcentral.	Man använder sig oftast av muntlig information till patienten och sedan vidare till VC. Rutiner för patientsekretess förhindrar god kommunikation.	En tydligare kommunikation mellan läkare och DSSK på VC. Digitalt hjälpmedel.
Man frågar sällan patienten	<b>2.</b> Man missar kunskap som patienten ofta har, till exempel om behandling som funkar bättre/sämre.	Det är inte del av rutinen att fråga patienten om vad dem anser om behandlingen. Det är få som ser den direkta fördelen med att fråga patienten vad de anser.	Att jobba mer med rutiner för att fråga patienten hur de upplever sin behandling och om de har något att tillägga angående förbandsval t.ex.
Svårigheter med att arbeta under perioden med ett förband	<b>2.</b> Patienten känner sig handikappad och kan behöva stanna hemma från jobbet	Förbanden innebär ofta en fysisk begränsning i patientens rörelseförmåga, bibehållandet av sin normala hygien samt utseende (i ansikte t.ex)	En större användning av flexibla förband så som polyuretanskum. Alt. Utvecklandet av ett förband som vidhäftar skonsamt går att duscha, är utseendemässigt ok samt är flexibelt.

<b>Problem</b>	<b>Konsekvens 1-5</b>	<b>Möjlig orsak</b>	<b>Möjlig lösning</b>
VAC-pumpen låter.	<b>2.</b> Kan orsaka sömnbesvär hos patienten och därmed sår läkningen på grund av sämre sömn.	Motorn i VAC-pumpen	En VAC behandling som inte låter lika mycket eller, inte alls. En ej motoriserad VAC-pump.
Patienter ligger inne för att kolla näring	<b>2.</b> Kostsamt för sjukvården med inneliggande patienter.	Man vågar inte släppa ansvaret att kontrollera näringsnivåer och behandlingsrutiner till exempelvis diabetespatienter. För känsliga system.	En teknisk lösning som kan övervaka näringsstillstånd och sår läkningsprocessen.
Brister i verktyg för sårkontroll vid långväga patienter	<b>1.</b> Patienter kan behöva resa långa sträckor för att ta sig tillbaka till specialistkliniken vid sårkontroll.	Dagens metoder för sårkontroll är inte alltid tillräckligt tillförlitliga. Man vill endast använda sårkontroll på VC vid speciellt långväga patienter.	Ett tekniskt system för sårkontroll som är mer tillförlitligt och säkert.
Svårt att veta vad patienten har fått för behandling tidigare i vårdprocessen.	<b>2.</b> Man förlitar sig ofta på patientens historia om vad hen har gått igenom, kan vara svårt att veta vad det är som avgjort ett visst förbandsval. Kan innebära onödig/felaktig behandling.	Man har inget direkt gemensamt system för kommunikation mellan vårdinstitutioner idag.	Det utvecklas system som är tänkta att lösa det här problemet. Men det måste även till en rutin för att det skall användas som tänkt.
Komplikationer upptäcks för sent.	<b>4.</b> Transplantatet kan hinna dö. Onödigt mycket behandling.	Patienten har ingen möjlighet att, i hemmet, upptäcka komplikationer utan systempåverkan.	Sensorer i förbandet som upptäcker och indikerar komplikationer. pH, temperatur, rörelse, mm.
Patienten vet inte hur sår läkningen går.	<b>3.</b> Kan göra patienten stressad. Kan inte upptäcka komplikationer.	Såret täcks med förband utan möjlighet till övervakning förrän vid förbandsbyte.	Indikation. Teknisk eller genom transparent förband.