LANDSKAP TRÄDGÅRD JORDBRUK
Rapportserie

Lagning av nedslagsmärken på golfgreener med verktyget TurnUp®

Using TurnUp repairing ball marks on golf greens

TurnUp (Patentansökt i Sverige nr 0900314-6 och US patent 61/176.188)

Bert Sandell
Landskapsutveckling, LSU
Department of Landscaping, SLU Alnarp

Sverige Lantbruksuniversitet
Fakulteten för landskapsplanering, trädgårds- och jordbruksvetenskap

Rapport 2010:19
ISSN 1654-5427
ISBN 978-91-86373-26-9
Alnarp 2010

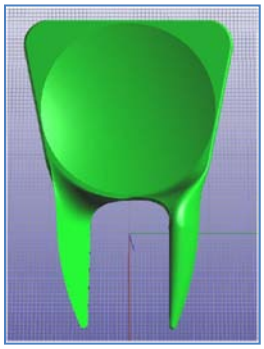
1 Inledning 2
1.1 Avgränsningar 3
1.2 Acknowledgement 4
2 Abstract 5
3 Summering 6
4 Summary 8
5 Bakgrund 10
5.1 Litteraturstudie 10
5.2 Gräs på golf greener 11
5.3 Typer av nedslagsmärken 12
5.4 Problemets storlek 13
5.5 Golfares kunskap om nedslagsmärken 16
5.6 Golfbollens kinetiska energi 16
5.7 Verktyg och metoder för att reparera nedslagsmärken 17
5.8 Läkning av nedslagsmärken 21
5.9 Bästa lagningsmetod 22
5.10 Bästa verktyg för laga nedslagsmärke 23
5.11 Flexibiliteten i verktyg och metoder 23
5.12 Fysikaliska egenskaper hos greenen 24
5.13 Gräsets betydelse för nedslagsmärken 25
6 Konstruktionen TurnUp 26
7 Metod 29
7.1 Provning TurnUp 29
7.2 Banchefers utvärdering 31
7.3 Slutsatser 31
7.4 Vetenskaplighet 32
7.5 Observationer och diskussion 33
8 Referenser 37
8.1 Skriftliga referenser 37
8.2 Elektroniska referenser 39
8.3 Muntliga referenser 39
9 Bilaga A: Enkät TurnUp – handhållen, med svar 41
10 Bilaga B: Enkät TurnUp - skaftförsedd, med svar 45
11 Bilaga C: Uppföljande intervjuer med svar 49

1 Inledning

Uppfinnaren av verktyget TurnUp fick mycket positiv respons från banchefer som provade prototypen på nedslagsmärken. För att ytterligare belysa och verifiera funktionen beställde uppfinnaren en utvärdering av verktyget hos Institutionen för landskapsutveckling, SLU Alnarp.

Figur 1: Olagat nedslagsmärke på en golfgreen

Erfarna banchefer på golfklubbar med olika typer av golfgreener deltog i undersökningen. Bancheferna fick tillgång till både ett handhållet och ett verktyg med skaft som de fick använda och bilda sig en uppfattning om. Bancheferna fyllde i en enkät och deltog i en individuell intervju. Studien omfattade även en litteraturstudie samt explorerande försök för att klargöra de traditionella problem som finns med etablerade verktyg för att laga nedslagsmärken, samt att undersöka funktionen hos verktyget TurnUp .



Figur 2: Verktyget TurnUp för lagning av nedslagsmärken på golfgreener.

Nedslagsmärken som inte lagas anses vara ett ökande problem på golf greener. Traditionella greenlagare anses göra mer skada än nytta om de används felaktigt och många nya verktyg har tagits fram det senaste decenniet med syfte att fungera enligt en viss metod och då alltid laga korrekt.

Golfspelandet har ökat under de senaste hundra åren (med undantag för de senaste tre åren), det spelas tidigare på året och senare på hösten då gräset är svagare och marken blöt. Ofta har nya banor en design som är gjord för ett spel med höga slag in till greener som skall ta emot bollen på ett mjukt sätt och snabbt få stopp på bollen. Även nybörjare kräver att deras korta, dåliga golfslag skall stanna omedelbart när de träffar green.
Nedslagsmärken blir gropar eller öppna jordfläckar som invaderas av grässorten Vitgröe som ofta inte är önskvärt på nya golfbanor. Groparna och slavigt lagade nedslagsmärken ger en ojämn yta där golfbollen rullar mer slupmässigt. Greenen blir fläckig och ser mindre attraktiv ut och gräsplantorna kan lättare bli angripna av olika sjukdomar. Det är inte klarlagt hur mycket nedslagsmärken som verkligen är ett problem, vilket typ av märken det är, på vilka typer av greener och vem som glömmer laga eller lagar felaktigt.

Figur 3: Bollar på varje nedslagsmärke illustrerar problemets omfattning. Källa: Anna Joelsson Söfting, www.golf.se

Utformningen av TurnUp representerar en helt ny metod för att reparera ett nedslagsmärke. Tanken är att en cirkulär vridande rörelse skapar två knivliknande blad en lyftande kraft som jämnar ut gropen och samtidigt kultiverar växtbädden.

1.1 Avgränsningar

Förståelse om nedslagsmärken på golf greener berör ett flertal kunskapsområden. Skötselåtgärder som bearbetar marken studeras ofta med hänsyn till läkningstiden för gräsytan. Växtbäddens fysikaliska egenskaper som hårdhet och vridstyvhet samt gräsytans friktion samt golfbollens kinetiska energi vid olika golfslag, är viktiga parametrar som avgör storleken på det nedslagsmärke som uppstår.

Sen kan man även betrakta mikrobiologiska och markkemiska aspekter, filtbildning, grässorters morfologi och även klipphöjden har stor betydelse eftersom rotsystemet påverkas och därmed mängden filt i den översta delen av gräsytan.

Denna explorerande undersökning begränsas till att undersöka och diskutera praktiska erfarenheter av nedslagsmärken på golf greener. Speciellt är de översta 5 cm ett område där forskningen inte har alla svar. Christians (2007) ger ett exempel:

”Filtlagret på några cm eller mer kan ibland försvinna på mindre än några veckor, helt utan ändringar i skötselrutinerna och utan mekanisk bearbetning av det organiska materialet. Sen kan det visas sig att filtlagret kommer tillbaka året efter. Orsaken till denna variation är oklar, men det är en indikation på att mikroorganismerna i jorden kan bryta ner filten om förutsättningarna är gynnsamma”.

1.2 Acknowledgement

Tack till uppfinnaren av TurnUp för finansiering, till kollegorna Anders Kristoffersson och Kent Fridell på SLU Alnarp för genomläsning och Prof. Frank Rossi på Cornell University för diskussionerna.
Speciellt tack till Daniel Nord och övrig personal på Ljungbyheds GK för att jag fick arbeta på deras golfbana och samtidigt genomföra forskningsprojektet under realistiska förhållanden.

2 Abstract

Ball marks on golf greens are an increasing problem. TurnUp is a new tool, initially very appreciated buy experienced superintendents trying the prototype. The inventor wanted the tool scrutinized and the function verified in a research project.

The tool was examined in field studies and in reel work by greenkeepers and superintendents. There were two version of TurnUp, a handheld for golfers and one with a shaft made for grounds men at the golf course.

The major question was, is TurnUp better than other tools?

3 Summering

Ett flertal försöksytor på träningsområdet på Ljungbyheds golfbana användes i två månader för experiment, tester och observationer i ett brett perspektiv vid lagningar av nedslagsmärken med det nya verktyget TurnUp. Det första experimentet visade ingen signifikant skillnad i läkningstid för TurnUp, jämfört med en traditionell gaffelformad greenlagare vid lagning med en enligt Svenska Golfförbundet (2009) korrekt metod.

På försöksytorna i denna undersökning fick golfspelare bedöma nedslagsmärken och lagningarna. Golfspelarnas bedömning av lagningens kvalitet var högre än undersökningens mätvärde. Golfspelarna bedömde ytan som acceptabel redan från dag ett. Men golfspelarna sa även att de skulle jämna till dessa acceptabla nedslagsmärken om det var tävling och de låg i puttlinjen. Det verkar inte finns en allmän klar syn bland vanliga golfspelare för vad som är ett nedslagsmärke, om det är lagat och om det ser bra ut. Även bland banarbetare skiljer sig bedömningarna, fast något mindre.

Utvärderingen av TurnUp, både den handhållna och den skaftförsedda versionen, gjordes av erfarna banchefer på tretton golfbanor i Sverige under juli 2009. Elva banchefer svarade på en internet baserad enkät, och deltog i uppföljande intervjuer på telefon eller genom personligt besök.

Figur 4: TurnUp handversion bedömdes i 60 % vara bra eller mycket bra. Medelvärdet var 3,5 på en femgradig skala där 1 var lågt och 5 ett högt värde.

Figur 5: TurnUp skaftversion var högt värderad i nio fall av elva, med ett medelvärde på 3,9 där 1 är låg och 5 är högt.

En del låga värderingar av verktyget motiverades med att verktyget lätt rev upp gräsytan och att verktyget var för stort (bredden mellan knivarna) för att lyfta och jämna ut ytan.

Höga värderingar av skaftversionen berodde oftast på snabbheten i lagningarna. Verktyget var enkel, snabbt, lättarbetat och effektivt, och stimulerar till att verkligen användas. Den visuella upplevelsen av lagningen var ibland lite sämre men övervägdes till stor del av fördelarna.

Bancheferna sa att det handhållna verktyget är bättre på stora märken och på mjuka greener.

För skaftversionen sa bancheferna att verktyget är bättre på mjuka greener och väldigt snabb att använda jämfört med andra verktyg.

När TurnUp provades med fokus på de problem som tidigare forskning rapporterat med lagningar av nedslagsmärken (rötter, kompaktering etc.) kunde inga signifikanta skillnader upptäckas med TurnUp. Det indikerar att tillväxttakten är den viktigaste faktorn för att läka ett nedslagmärke. Samt att sköta greener så att de är hårda och torra så de inte får så stora märken från början.

Undersökningen visade att reparationen av ett nedslagsmärke är väldigt likt processen för att använda ett handverktyg generellt. Det finns ofta tre faser:
Precisionsfas, då man använder sina tidigare erfarenheter och kunskaper för att besluta om hur problemet ska angripas. Greppet är ofta mellan tummen och pekfingret.
Kraftfasen, då ett kraftigare grepp används för att utföra ett effektivt arbete.
Beslutsfasen, då metoden justeras, upprepas och arbetet avslutas. Här kommer verktyget flexibilitet in i bilden.

Ett verktyg som är flexibelt underlättar processen för ett handverktyg och accepteras lättare och upplevs som användarvänligt. Bancheferna uppskattade flexibiliteten hos TurnUp, men det går inte att säga att verktyget passar alla nedslagsmärken, alla olika användare, alla typer av gräs och alla metoder.

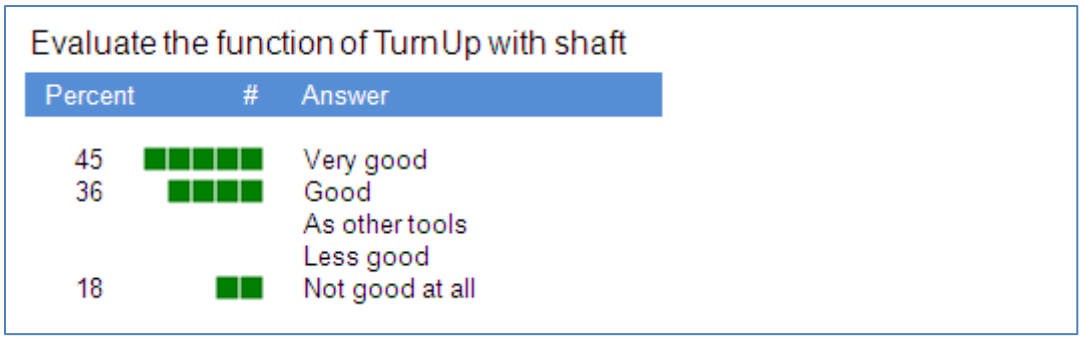
4 Summary

A test site at Ljungbyheds Golf Course was used for two months for experiments, observations and testing in a broad aspect of repairing ball marks with the new tool, TurnUp. The first experiments showed no significant difference in healing time for TurnUp compared to traditional prolonged tools, using repair method recommended by Swedish Golf Association (SGF 2009).

Golfers at the test site had the opportunity to evaluate the ball marks and how they were repaired. Golfers rated the repair higher than the evaluator of this trial. Many golfers accepted the repairs as good on the same day of repair. Golfers also pointed out they still would repair the marks if they found them in their putting line, at a competition. It seems unclear among golfers what they consider being a ball mark, if it is repair properly and if it looks acceptable. Greenkeepers evaluation also differ, but with less variance.

The evaluation of TurnUp, both the hand held tool and the version with a shaft, was done by experienced superintendents on thirteen golf courses in Sweden during July 2009. Eleven superintendents responded to the internet survey and were interviewed by visit or by phone.

Figur 6: TurnUp hand version was considered good or very good by 60 percent. The average score was 3,5 (1 is low rating, 5 is high)



Figur 7: TurnUp shaft version received high rating from nine of eleven superintendents, with an average of 3,9 (1 is low rating, 5 is high

Some low ratings for both tools were motivated by experiencing the tool easily tore up the surface or it was too wide (distance between the knives) to lift and smooth the surface.

The reason for very high scoring of the tool with a shaft was mainly the speed of method. The tool was simple, quick and effortless to use, and a high cost benefit ratio, which means - the job gets done. The visual appearance of the ball mark repair wasn't always pleasing but the method and tool still was considered very valuable to use for superintendents or greens keepers.

The superintendents said the handheld tool is better on big marks and on soft greens.

For TurnUp with a shaft, the superintendents said it is better on soft greens and is very fast compared to other tools.

Previous research has pointed out factors of bad repairs damaging roots etc. When TurnUp was tested considering these factors no significant effects were found. It indicates the growth rate being most important factor for healing of ball marks. Maintaining greens being hard and dry prevents ball marks to occur and less repair is necessary.

The process of repairing a ball mark is very similar to the process of using hand tools more generally. When using a hand tool there is a:
Precision phase; where use your knowledge and previous experience to decide how to approach the task. The grip is normally between thumb and pointing finger.
Power phase; when you perform the task. The grips is changed for firm handling and best angle of approach for maximum deviation of wrist.
Decision phase; where decision is taken to redo, continue, change approach or just tidy up and consider it done. Here comes the flexibility in focus.

A tool that supports the process of a hand tool often is considered flexible and user friendly and is quickly accepted. The superintendents valued the flexibility of TurnUp which is similar to supporting individual process of a hand tool, but it is not established that the tool suits all users, all types of greens and all methods of repair.

5 Bakgrund

5.1 Litteraturstudie

Vad är tidigare dokumenterat om nedslagsmärken, lagningsmetoder och verktyg på golf greener i böcker som används på Universitet i kurser om golfbanedrift och skötsel av greener?

Beard (2002) tar upp behovet av utbildning för nybörjare, golfetikett och golfklubbens kommunikation med medlemmar och gäster. En metod för lagning av nedslagsmärken beskrivs där man från olika håll runt gropen knuffar in gräs och lyfter för att jämna ut ytan. Metoden är tydlig, enkel att lära och förstå. Just denna metod är inte direkt använd i något forskningsprojekt, men liknar den lagningsförfarandet när man petar runt med kniv eller annat som finns tillgängligt och arbetar tills det är klart.

Turgeon (2008) går i detalj igenom hur gräs gror, etableras och utvecklas vegetativt. Ingen specifik metod redovisas. Nedslagsmärken diskuteras i termer av stress och slitage. Fysiska krafter kan skada gräsytan olika mycket beroende på markens fuktighet, textur, hållfasthet och förmågan hos gräsets rötter och skott att fördela kraften som gräsytan påverkas av, samt den påverkande kraftens intensitet.

Fry, Huang (2004) påpekar på samma sätt som Turgeon när en golfbana används så utsätts den för stress. Författarna går noga igenom hur gräs reagerar under olika omständigheter samt vad som kan påverkas för att öka gräsets stresstålighet. Just kultivering har ett eget kapitel i boken och en lagning av nedslagsmärke kan beskrivas som en liten lokal kultivering av gräsytan. Ingen metod för lagning av nedslagsmärke redovisas.

Nicolai (2005) behandlar i sin bok om spelbarhet, hur man uppnår en bra puttyta med jämn bollrull, vilket är det övergripande målet vid lagning av ett nedslagsmärke. Nedslagsmärken är enligt Nicolai en av de största faktorerna som påverkar jämnhet och ytans planhet. Redan 1929 fastställdes av USGA att ”uniformity” var ett av de viktigaste kriterierna för en golfgreen.

Arthur (2003) påpekar i kapitlet om skadegörare att den värsta sorten är Homo Sapiens Viridis. Klubbledningarna misslyckas ofta enligt författaren att kommunicera behovet av att låta banan få vila och inte bli utsatt för spel när det är blöta förhållanden och sent/tidigt på säsongen då gräset har dålig läkningsförmåga. Enligt Arthur är det ett ledningsproblem om golfbanan har problem med nedslagsmärken.

Emmons (2008) berör nedslagsmärken och noterar att när en boll landar på green så har den bakåtrotation och kan gräva ner sig och skapa ett märke.

McCarty (2004) har ett intressant avsnitt där han resonerar om läkning av nedslagsmärken och jämför med läkning efter vertikalskärning av en golfgreen, då utlöpare både ovan och under jord har klippts av för att stimulera skottillväxt.

Någon klar bild av hur stort problemet med nedslagsmärken, effektiviteten i metoder och verktyg etc är något oklar i den traditionella kurslitteraturen om gräs och golfbaneskötsel.

5.2 Gräs på golf greener

Ett nedslagsmärke skadar gräset och skadat gräs har en läkningsperiod. Vad är det som blir skadat och hur läker gräsplantan?

I norra Europa används bara C3 gräs som passar vår kalla och blöta förhållanden. Gräsplantan består av stam, blad och rotsystemet. Meristem vävnaden är koncentrerad i tillväxtpunkten och har förmågan att utveckla nya skott och utlöpare (Hyder 1974, Dahl Hyder 1977, Turgeon 2008). Celldelning och cellsträckning i meristem vävnaden är det som får gräset att växa (Dahl 1995). Tillväxtpunkten har också en lagringsfunktion för kolhydratreserver som behövs när nya plantor utvecklas.

Gräsets rötter utvecklas från tillväxtpunkter i gräsytan eller strax under ytan. Gräs på golfgreener har främst en vegetativ utveckling, där nya plantor utvecklas av utlöpare från tillväxtpunkten. Utlöparen har all vävnad som behövs för att utveckla nya plantor med rötter, stam och blad. Det finns två typer av utlöpare, intravaginala och extravaginala. De intravaginala växer vertikalt från tillväxtpunkten nära huvudplantan, och skapar tuvaktiga plantor. Extravaginala utlöpare växer horisontellt iväg från huvudplantan, antingen under markytan och kallas rhizomer, eller precis ovan jord och kallas stoloner, innan de etablerar sig och bildar en ny planta med rötter, stam och blad och en vertikal utbredning. (Beard 1973, Dahl 1995, Turgeon 2008)

Den tidiga vegetativa tillväxten är beroende av kolhydratförrådet i rötter, utlöpare och i stammen (Trilica 1977). Alla unga skott är beroende av näringstransport från huvudplantan innan de har utvecklat egna rötter och blad (Dahl 1995).

En torva på fairway som återplaceras kan alltså bara utvecklas om rötterna i torvan utvecklas och finner ny kontakt med marken under. Det är aldrig rötter i marken som utvecklar nya plantor, möjligtvis rhizomer under markytan kan bilda nya plantor från dess noder, efter en torva ej återplacerats. Dock kan frön i marken gro och bilda nya plantor som reparerar torvan. På tee är det vanligt att gräset växer ”över” gropen (om man inte gör något) och täcker den efter några veckor. Inte snyggt, och det blir lite knöligt att stå på och man bör fylla i med sand. En vanlig situation när en uppslagen torva läggs tillbaka men inte får bra kontakt med marken, är att kanterna torkar ut och gräset i torvan dör. Samma problem när man torvar en yta och lägger gräsremsorna för löst mot varandra i sidled, eller inte dressar i spåren mellan bitarna och sen vattnar för lite (muntligt Kent Fridell).

Fukt är väldigt viktigt för att existerande rötter ska nyetablera sig. Grässorter med stoloner behöver bara markkontakt och fukt för att snabbt etablera en ny planta från en stolon (muntligt, Cilluf Svensson 2009).

I Amerika har några försök och experiment utförts för att klargöra metoder och verktyg för lagning av nedslagsmärken. Forskning i Storbritannien om golfgreener har ibland haft utgångspunkt i spelbarhet och klargjort bollens interaktion med puttytan från en spelares perspektiv.

5.3 Typer av nedslagsmärken

Nedslagsmärken kan enligt Zontek (2008) delas in i fyra kategorier.

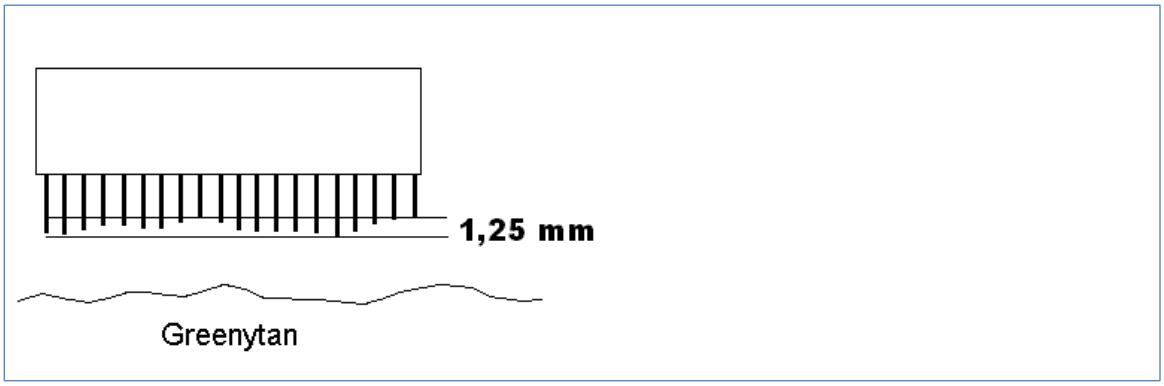
Fläcken: Vanlig vid ”mjuka” landningar på hårda greener, svåra att hitta, lätt att laga. Ofta önskvärda på linksbanor och vid tävlingar.	
Gropen: Vanlig på normalhårda greener efter inspel med korta klubbor. En fördjupning där gräset delvis är skadat. Ganska enkel att hitta och laga, men olagat eller fellagat kan det ta tid att läka.	

Kratern: Blöta eller mjuka greener får djupa gropar vid inspel och måste lagas noga för att inte ge fula sår som tar lång tid att läka pga sin storlek. Viktiga att laga genom att knuffa tillbaka gräs från kanterna till mitten, aldrig lyfta från botten.	
Skavmärket. Långsmalt till formen och en liten torva kan ha lossnat. Väldigt svårt att laga och tar lång tid att läka.	

5.4 Problemets storlek

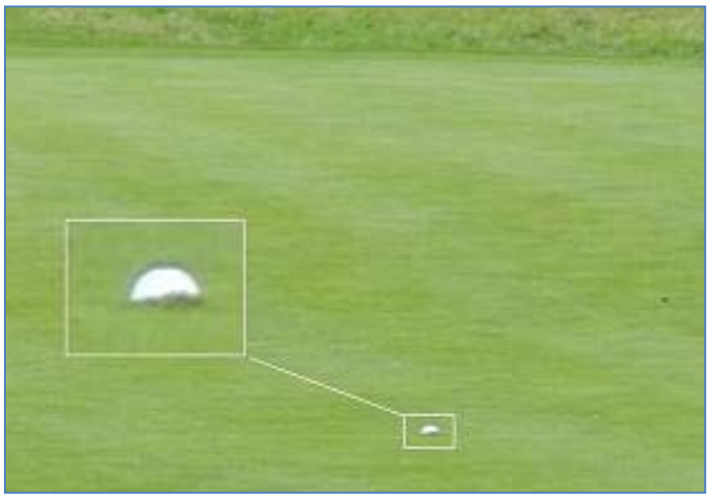
Hartwinger (2007) menar,
"som tur är har de flesta golfare inte förmågan att slå ett riktigt wedgeslag så antalet nedslagsmärken är egentligen bara en tiondel av det potentiella problemet. Antalet nedslagsmärken ökar med ett ökat antal golfare, som spelar allt längre tid under året och ofta under blöta förhållanden. Många klubbchefer noterar ökat antal nedslagsmärken efter helger med stor andel gästande golfarespelare. Det är inte ovanligt att man vattnar och gödslar lite för mycket, för det är de mest effektiva verktygen man har vid slitage och stressade gräsytor. Men viktigast av allt är nog tendensen att klippa gräset på allt lägre höjder vilket medför grunda rotsystem och mycket känsliga ytor som blir skadade av nedslagsmärken."

När 728 golfare bedömde en puttytas jämnhet var det bara 13% som var missnöjda med gropigheten, och 87% tyckte greenen var bra eller tillfredsställande (Baker 1996). Samtidigt visade det sig att greenens faktiska ytjämnhet inte alls hade samband med bedömningarna. Baker (1996) fann att 1,25 mm var acceptabel variation i ytan, då han använde en likare med nålar.



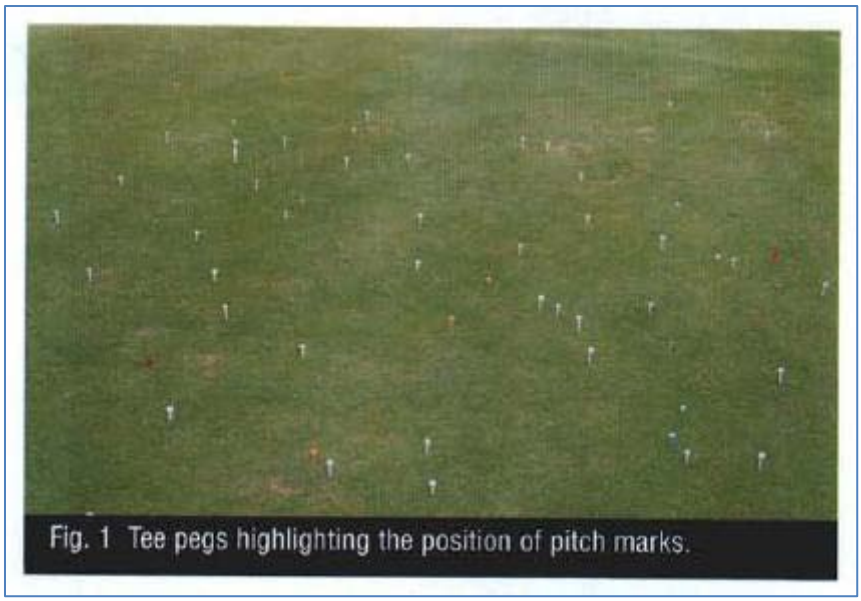
Figur 8: Princip för den Drop Pin Apparatus som Baker (1996) använde för att mäta ytjämnheten på en green.

McCoy (2009) beskriver spelet på amerikanska golfbanor, där 200 golfrundor på en dag är ett genomsnitt. Golfare går i medeltal 53 steg på varje green, vilket ger 10000 tramp per dag. En 80 kg tung person som sätter hälen på green ger ett marktryck på 17,4 psi. Om samma person springer blir trycket 551 psi. En traktor med gräsdäck belastar ytan med 10-25 psi. Detta är i denna miljö som nedslagsmärken skall återhämtas och läkas.



Figur 9: Alltför blöta greener på Scottish Open, Gleneagles, 2008. Inspelet av Johan Edfors på 15:e green pluggades.

Det finns en hel del uppfattningar men ingen dokumenterad redovisning av antalet nedslagsmärken och var det exakt kommer från. En populär metod enligt Cole (1999), är att man tar en green och sätter vita peggar på alla medslagsmärken man hittar och fotograferar. När golfare ser resultatet brukar det bli en tankeställare.



Figur 10: Vita peggar i olagade nedslagsmärken kan illustrera för golfare problemets omfattning, enligt Cole (1999).

I litteraturstudien har följande frågor ej kunnat besvaras:
Hur många procent av nedslagsmärken lagas inte?
Hur många procent lagas felaktigt?
Hur stor är skillnaden på olika golfhål (target vs links design)?
Vilka verktyg använder golfare vid lagningar?
Vilken metod använder golfare?
Vilket golfslag ger flest nedslagsmärken?
Hur många redan lagade nedslagsmärken skadas vid upprepad lagning i puttlinjen?
Hur lagar banpersonal nedslagsmärken? (rutiner, verktyg, metod etc)

Det finns en redovisning I Golf Digest (May 2004) av hur spelare av olika kategorier spelade Torrey Pines, CA, USA. Man redovisar slaglängder, klubbval, träffprocent för tre olika hål (par 3, 4 och 5). På hål 9, ett par 5 hade tourspelarna under en PGA tävling 90% GIR (Greens In Regulation: greenträff på hålets par minus två slag), spelare med hcp 10 hade 23% GIR och spelare över hcp 10 hade 4% GIR, vilket ger nedslagsmärken i bara 4% av fallen.

Enligt medlemsstatistik från Svenska Golfförbundet (2008) har 87 % kvinnliga golfare och 67 % av manliga golfare hcp högre än 26. Det är sällan dessa spelare överhuvudtaget behöver leta i bagen efter en greenlagare under en golfrunda. Dessa golfare gör inspel till greenerna som sällan träffar green. När de kommer tillräckligt nära för att inte missa green så har bollen varken hastighet eller rotation för att skada green, utom vid blöta förhållanden. Roterar bollen så är rotationen mer riktad i horisontellt än vertikalt (kallas slice).

En bra svensk mästerskapsbana har 30-40 tusen spelrundor per år. Om den lockar främst duktiga spelare så är belastningen av nedslagsmärken potentiellt enormt mycket större än för golfbanor där normalgolfaren spelar.

Många golfare påpekar att gästspelare lagar mindre nedslagsmärken. Gästspelaren har inte samma lojalitet mot banan då det inte är hemmaklubben, man har betalat hög greenfee och

tycker banskötsel är något de betalat för. Det har inte gått att finna någon undersökning som styrker påståendena.

5.5 Golfares kunskap om nedslagsmärken

Söker man efter *Ball Mark* på www.youtube.com så finns ett flertal video i ämnet. Både instruktörer som undervisar sina nybörjare om hur man lagar, men även videos där entreprenörer försöker sälja och argumentera för sina lagare.

Oatis (1993) undersökte hur golfare lagar nedslagsmärken och fann att de flesta bara jämnade till ytan och inte var så noga med att skapa växtfysiologiskt goda förutsättningar för snabb läkning av nedslagsmärket.

Då PGA spelare lagar nedslagsmärken i tv, lyfter de ofta gräset med en peg etc och golfspelare som ser det påpekar att de får lära sig att knuffa in friskt gräs (enligt USGA metoden). På internet finns det intressanta diskussionsforum om golf och I Sverige har golf.se ett forum där proffsen metoder och nedslagsmärken diskuterats under flera år. I diskussionen påpekar en PGA Tournament spelare att greenerna är helt annorlunda för proffsspelarna och därför lagar de annorlunda, använder andra verktyg och har andra mål för lagningen. Deras långa slag rotationshastighet hos bollen mot greener som stressade och kortklippta får troligen effekten att hela gräsplantan och dess livsviktiga vävnad krossas vid nedslaget. Kanske är det så att proffsgolfare vill ha en jämn yta att putta på under tävlingen och den växtfysiologiska aspekten dagarna efter tävlingen är inte så intressant. En banarbetare har ofta motsatt argumentation och lagar alltid för de långsiktiga effekterna, även om det innebär en rejäl kultivering av området som kan se både lite trist ut och kanske ge lite dålig bollrull.

5.6 Golfbollens kinetiska energi

Zontek (2008) diskuterar inspel till golfgreener och säger “det är enorma skillnader i bollens spin, den inkommande vinkeln över marken och greenens gradient när bollen träffar green”.

Kane (2005) säger “hastigheten och vinkeln på bollbanan bidrar starkt till storleken på nedslagsmärket, men bollens spin är troligen ännu viktigare. Speciellt på nyare greener där filten inte hunnit utvecklas eller efter sanddressning, så ger inspel med stor rotation på bollen större skador. Ett inspel med korta järn träffar green i 60 mph (ca 100 km/h) och med bollrotation på 3500 rpm (varv/sek), ger allvarliga skador på gräsets. Bladen krossas vid träffen och vissnar snabbt och dör”.

Baker (1996) påpekar att en bra slagen järn femma landar på green med 53 graders vinkel, har hastigheten 22,7 m/s och en bollrotation på 750 rad/s (ca 120 rps).

Med tanke på att bollens diameter är 42,86 mm så har ytan en rotationshastighet på 32,1 m/s vid 750 rad/s. Bollens vikt är 45,93 gram så den kinetiska energin (mv^2)/2 är 67 Joule när bollen i fallet ovan träffar green. Rörelseenergi omvandlas vanligen till värme vid kollisioner och man kan misstänka att inte bara bladen utan även gräsets tillväxtpunkt blir skadad, både genom att krossas och bli svedd av temperaturutvecklingen.

Hake (1994) fann att en järnnia landar på green med en vinkel på 75 grader, en hastighet på 60 mph och med en backspin på 8900 rpm. Det ger enligt samma räkneövning som ovan, en kinetisk energi på 101,8 Joule. En lägre ingångsvinkel kan ge ännu högre hastighet i träffögonblicket och ge svåra märken av typen ”skavmärke”.

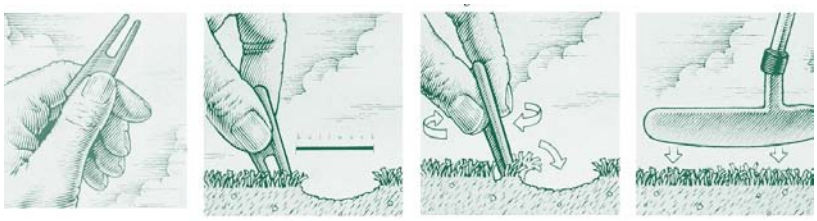
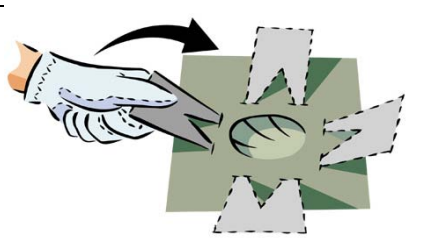
Figur 11: Simulering av bollbana hos GCS Systems. Den maximala hastigheten för en golfboll som träffar en green är 32 m/s. Gardinger (2009).

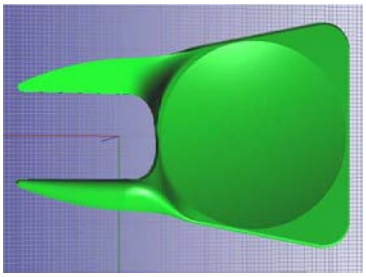
Den nya regeln för grooves (skåror) i järnklubbor har som syfte att få ner rotationshastigheten på bollen vid slag från ruffar och det ger även lite lägre spintal för närspel från fairway. Kanske detta kan minska problemet med skador efter nedslagsmärke på tävlingar.

5.7 Verktyg och metoder för att reparera nedslagsmärken

De flesta länders golfförbund förespråkar en viss metod. Det är främst de Amerikanska organisationerna CGSAA och USGA som har lanserat metoder som de flesta ansluter sig till. Men det finns rent tekniskt några fler metoder som är bra att definiera för diskussionens skull. På marknaden erbjuds ett flertal verktyg som ofta kopplas ihop med en viss metod för lagning av nedslagsmärket.

Lyftmetoden: stick ner ett gaffelliknande verktyg (traditionell greenlagare) och bryt bakåt och lyft upp gräset så ytan blir jämn.	

GCSAA metoden: Använd den platta gaffeln på traditionella lagaren för att vrida in gräset mot mitten.	
USGA metoden: stick ner verktyget (traditionella lagare) och skyffla/vält/knuffa in gräset från ytterkanterna till mitten av gropen.	
Kantknuff: En väldigt kort traditionell lagare som bara arbetar i ytan används för att trycka tillbaka gräs från kanterna till mitten av market.	
Nypmetoden: nyper från två håll och kniper ihop gräset i märket.	
Pegmetoden: Någon sticka, pinne eller peg används med valfri metod för att joxa runt i märket så det jämnas ut. Ses ofta på TV när en proffsen lagar sina nedslagsmärken.	

Rotationsmetoden: Två knivar som med en roterande rörelse luftar växtbädden och samtidigt lyfter upp gropen (metoden TurnUp använder).	

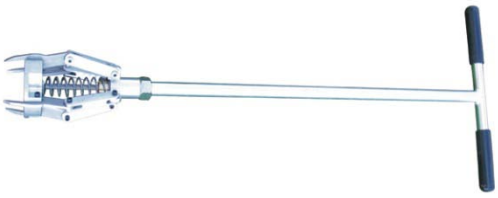
Tryck ner metoden: Trycker ner jorden I marken för att få en ordentlig grop att arbeta med. Sen laga med valfri metod med gaffellagaren.	

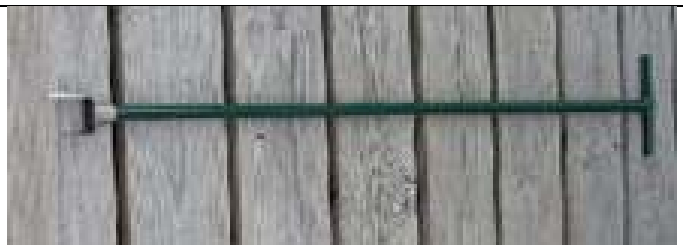
De ovanstående metoderna har även samma funktioner då verktygen monteras på golfklubban i änden där hantaget sitter. Tanken är att golfaren skall slippa böja sig när man lagar märket.

Figur 12: Verktyg som gör att man slipper böja sig ner när man lagar nedslagsmärket.

För banarbetare finns alla handverktyg och metoder enligt ovan, samt några fler arbetssätt, som beskrivs nedan.

Korkskruven: Kör ner skruvdonet mitt i märket och lyfter upp nedpressade ytan/växtbädden.	

Klogreppet: Ett flertal pinnar trycks ner runt market och som hävstänger lyfter upp gropen, enligt lyftmetoden.	

Rotationsmetoden: Två knivar som med en roterande rörelse luftar växtbädden och samtidigt lyfter upp gropen (TurnUp med skaft)	

Hålpipa och stödså: Ta bort hela märket med en hålpipa och fyll I med grön såbädd och gräsfrö.	

Klämgreppet: Ett flertal pinnar klämmer/kniper/nyper från sidorna (enligt USGA metoden) för ihop gräset i märket.	

Schaktaren: Den upphöjda kanten knuffas tillbaka. Ingen grävande rörelse.	

Kniven: Används ofta med en vridande CGSAA metodik, snabb och alltid tillgänglig för en erfaren banarbetare.	

Däckjärnet: En längre och kraftigare greenlagare som används på väldigt hårda greener. Vanlig på brittiska öarna.	

För golfaren måste verktyget vara billigt och litet för att kunna ha i fickan. Det är två väldigt begränsande designaspekter. För banarbetare finns olika skaftförsedda verktyg och kostnaden kan vara långt högre än för golfaren. De senaste tio åren har flera nya verktyg

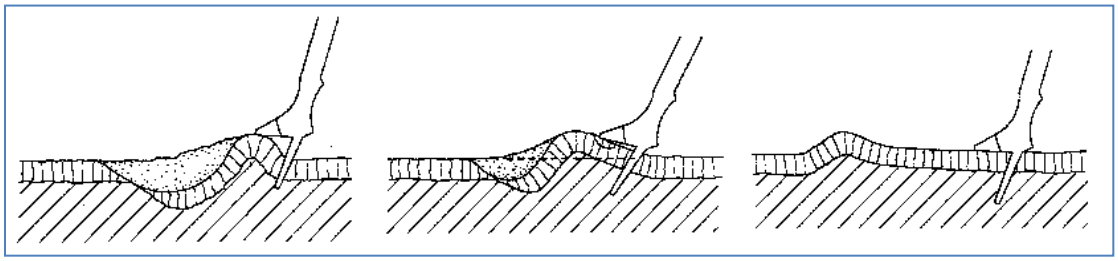
utvecklats och patenterats för lagning av nedslagsmärken. Det enda som representerar en ny metod är Greenfix och TurnUp.

Figur 13: Greenlagaren Greenfix med begränsad längd på gafflarna för att inte skada rötter.

Greenfix har som syfte att inte skada gräset med långa gafflar som ofta används felaktigt. Verktyget knuffar tillbaka den upphöjning som finns i kanten och för tillbaka gräset till mitten av märket. Mer än 200 golfbanor i USA har förbjudit traditionella greenlagare och tillåter bara Greenfix. Man hoppas få samma framgång som säljaren av softspikes, vilket efter företagets kampanj blev norm i stora delar av världen.

Troligen är Greenfix metod anpassad till banor i USA med mycket låg klipphöjd, som ger grunda rötter där gräset blir som ett skinn på ytan under sommarmånadernas värmestress. Av bilder från tillverkaren ser det ut som en situation som inte är lika vanlig på svenska greener (samtal Erik Svärd 2009).

I patentansökan finns nedanstående bilder som beskriver metoden för Greenfix.



Figur 14: Illustration av kantknuff metoden med vertyget Greenfix.

Två vanliga argument för att inte använda en traditionell gaffellagare är att många lagar på fel sätt och att långa gafflar kan gräva sönder rötterna.

5.8 Läkning av nedslagsmärken

Stewart (2009) undersökte nedslagsmärken på greener under goda tillväxtförhållanden, och fann att nedslagsmärken läkte till en acceptable nivå på 6 dagar och var helt läkta efter 16 dagar. Under en varm sommar period upphörde läkningsprocessen efter 40 dagar och väldigt lite läkning skedde efter 65 dagar.

SGF (2009) skriver att ett bra lagat nedslagsmärke det läker på några timmar.

Zontek (2008) diskuterar komplexiteten I läkningsprocessen och menar “alla dessa faktorer (fukt, filtbildning, luftning, sanddressning, greenens konturer) och mer kan ha en stor inverkan på gräsets täthet och det resulterande nedslagsmärket och tiden det tar för market att läka.

Briggs (2008) diskuterar nedslagsmärke utifrån gräsets ekologiska strategiska egenskaper (eng: Disturbance theory) och påpekar att nedslagsmärket är en störning och gräset reagerar därefter utifrån sortens ekologiska egenskaper.

Munshaw (2007) fann att när en golfboll landar på green, skadas blad och tillväxtpunkter men det syns inte förrän dagen efter. Det tog 2-3 timmar att se gulnande blad i skadan. Dessutom visade det sig att lagning inte påverkade läkningstiden.

Fry (2005) undersökte läkningstid hos korrekt lagade nedslagsmärken och fann att korrekt lagade märken läkte på 16-21 dygn, och dåliga lagningar fördubblade läkningstiden.

Watschke (2002) undersökte mekaniskt slitage på gräs och fann att Microsorb förbättrade läkningstiden efter slitage. Om man ger låga givor näring ökar läkningstiden för nedslagsmärken enligt Watschke.

Rossi (1999) beskriver svårigheterna att skapa tillräckliga skillnader I växtfysiologiska betingelser på en golfgreen för att stödså och gynna visa grässorter över det ofta oönskade Poa Annua (Annuell Vitgröe). Därför är nedslagsmärken perfekt grogrund för Vitgröe på greener.

Cole (1999) påstår att nedslagsmärken som inte lagas inom 15 minuter tar 15 dygn att läka. Om de lagas inom fem minuter så läker de inom 24 timmar.

Tidigare slutsatser är väldigt olika för exempelvis läkningstiden. Det är oklart om man menar läkning av döda blad eller helt skadade tillväxtpunkter och död gräsplanta, eller en okulär bedömning av att märket inte syns på green. Metoderna för hur undersökningen gått till skiljer sig åt mellan undersökningarna och försöken är inte upplagda enligt samma förutsättningar, så det är svårt att göra jämförelser mellan resultaten.

5.9 Bästa lagningsmetod

Nemitz (2009) fann att CGSAA metoden och knuffa från kanten ger de minsta såren efter lagning.

Stewart (2009) undersökte lyft metoden och fann att den gav samma läkningstid som för olagade nedslagsmärken.

Hartwinger (2007) menar att fula märken skall hålas bort med en 15 mm hylsa och sen grävas igen med kniv eller ispik eller fyllas med torvlagningsmix.

Oatis (1993) säger att på greener med för mycket Poa Annua (Anuell Vitgröe), håla med 20 mm pipa och 75 mm djupt, och fyll med såbäddsmix. Knuffa in gräs från kanterna och avsluta med en dust sanddress för att jämna ut ytan.

Resultaten från tidigare undersökningar ger inget tydligt svar på vilken som är den bästa lagningsmetoden.

5.10 Bästa verktyg för laga nedslagsmärke

De som är bäst på att spela golf lagar nedslagsmärke på bråkdelen av en sekund och använder ofta en peg, det ser man tydligt när proffsen lagar nedslagsmärken. Ändå är det en gaffelliknande lagare som alla normala golfare använder. En intressant diskussion finns på Golf.se (2009) där spelare med olika skicklighet att spela golf argumenterar för olika lagare och olika metoder.

Nemitz (2009) fann att alla verktyg resulterar I en jämnare yta och att en peg/nyckel/pinne tillsammans med USGA metoden var lika dålig som ingen lagning alls. Även Bigelow (2007) drog slutsatsen att en peg är lika dålig som ingen lagning alls. Bigelow fann även att verktyget Greenfix Wizard och en vanlig gaffellagare hade samma resultat.

Stewart (2009) uppmätte den kortaste (dock ej *signifikant* skillnad) läkningstiden för ”knuffa in från kanten” metoden.

Kowalewski (2008) utvärderade 18 verktyg och fann att alla verktyg som användes korrekt (GCSAA metoden användes ej av okänd anledning) resulterade i en acceptabel lagning av nedslagsmärken.

Munshaw (2007) fann att en peg som används för att knuffa tillbaka gräs och jämna till ytan får samma resultat som lagningar enligt USGA och GCSAA metoden.
Fry (2005) jämförde CGSAA metoden med lyftmetoden och *olika* verktyg. Inga verktyg kunde få signifikant inverkan på läkningstiden oavsett metod.

Tidigare studier ger inte svar på vilket som är det bästa verktyget. Alla undersökningarna är olika upplagda och slutsatserna svåra att jämföra.

5.11 Flexibiliteten i verktyg och metoder

Nemitz (2009) rekommenderar ett proaktivt arbetssätt för att få så små nedslagsmärken som möjligt.

Stewart (2009) fann stora skillnader mellan personerna som reparerade.

Gilhuly (2007) menar att reparationer av nedslagsmärken kräver tankeverksamhet, “i vilket de flesta golfare verkar vara otränade eller obildbara”.

Munshaw (2007) fann att del flesta verktyg kan användas på ett flertal olika sätt.

Kane (2005) diskuterar skötsel av greener och menar att nedslagsmärken är ett resultat av kompromisser när det gäller resurser för skötsel av golfgreener.

När den mänskliga faktorn kommer in uppstår en mängd dynamiska effekter som inte är klargjorda.

5.12 Fysikaliska egenskaper hos greenen

Hur stor betydelse har greenens fysikaliska egenskaper som fuktighet och hårdhet?

Nemitz (2009) undersökte läkningstiden och fann att lyftmetoden hade samma läkningstid på fyra av sju nedslagsmärken på en mjuk green. På en hård green med en traditionell gaffellagare hade lyftmetoden samma resultat som andra lagare och metoder.

Zontek (2008) påpekar skillnaden mellan golfare, och säger “duktigare golfaren gillar ofta hårda greener, men golfare med högre handicap vill gärna ha greener som tar emot bollen I alla lägen, oavsett från vilket avstånd, vinkel och spin på bollen”

Brame (2008) påpekar att fuktighet och hårdhet har starkt samband. Under flera år analyserades greenerna på US Open för att finna rätt spelbarhet för aktuell course set up. Med mjuka greener får man stopp på bollen vid inspel, vilket gör följer flaggplaceringar möjliga, även strax bakom hinder etc. Följden blir naturligtvis stora nedslagsmärken. Omvänt går det att använda resultaten för att se till att ha tillräckligt hårda greener för att inte få så många nedslagsmärken.

Blackburn (ABS 29 th annual meeting) har utvecklat en testrigg som utsätter en gräsyta för biomekaniskt verifierade vertikala skjuvningskrafter och vridande momentkrafter. Riggen används för sportytor inom fotboll, tennis, kricket, hästpolo etc men inte ännu inom golf.

Lunt (1956) konstaterade att den största kompaktionen uppstår 17 mm under ytan på en golfgreen. Det gräs som pressas ner av en golfboll kläms mellan två hårda media vilket sannolikt skadar de delar av gräsplantan som är vitala för tillväxten och skottbildning.

Figur 15: Ett nedslagsmärke där gräsets tillväxtpunkt och skott har krossats mellan bollen och en kompakt och hård green

Blombäck (2006) undersökte hur en green åldras avseende kemiska, biologiska och fysikaliska förhållanden. Slutsatserna berör växtfysiologiska betingelser för gräset där packning och infiltration berör hårdhet. Vidare aspekter angående hur ytan tar emot en golfboll var utanför målsättningen med undersökningen, men hade varit en intressant fortsättning på forskningen.

Kane (2005) säger att en golfgreen behöver minst två år för att mogna och utveckla den filt som behövs för att motstå belastningen när en roterande golfboll träffar green. Även Murphy (2003) påpekar att mognaden hos en green och ett utvecklat filtlager påverkar hur snabbt en green återhämtar sig efter skador. Även växtbäddsmaterialet, dressanden och andra fysiska aspekter är viktiga för en greens hållbarhet och livslängd.

Det oklart vilka mekaniska egenskaper en golfgreen bör ha. Det vanligaste är att undersökningar fokuserar organiskt material och dess betydelse för växtbädden och hur den förändras vid åldrande och olika skötselrutiner.

5.13 Gräsets betydelse för nedslagsmärken

Gilhuly (2007) påstår att nedslagsmärken på greener med Vitgröe och Krypven ska lagas med djupgående gaffellagare när det uppstår stora märken som är vanliga i nordligare klimat.

Kane (2005) menar att nyare krypvenssorter är mer känsliga och läker långsammare när de blir skadade. Murphy (2003) fann att Krypven (A-1 och G-2) får mindre skador och återhämtar sig snabbt.

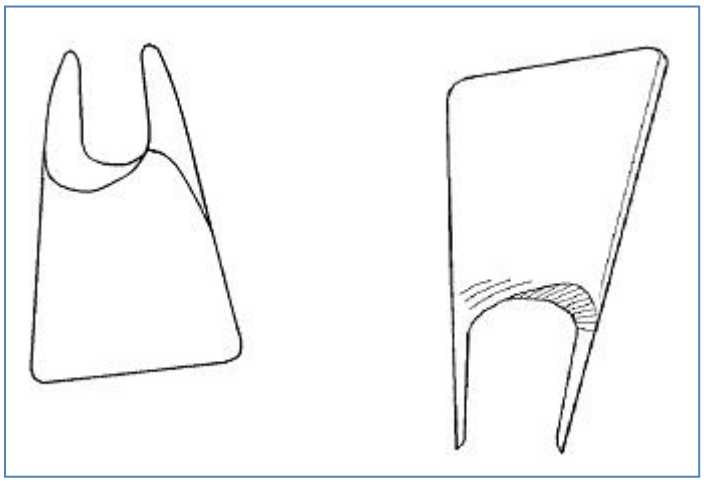
Watschke (2002) fann att Primo (ett tillväxthämmande preparat) kan förbättra återhämtningen hos Krypven eftersom man får en ökad spridning av stoloner utan att behöva gödsla mer.

Douglas (2001) fann att Vitgröe har lättare än krypven att etablera sig och överleva i en existerande gräsyta.

Det fanns inga tydliga uppgifter hur gräsens olika delar tål att krossas, skavas, osv.

6 Konstruktionen TurnUp

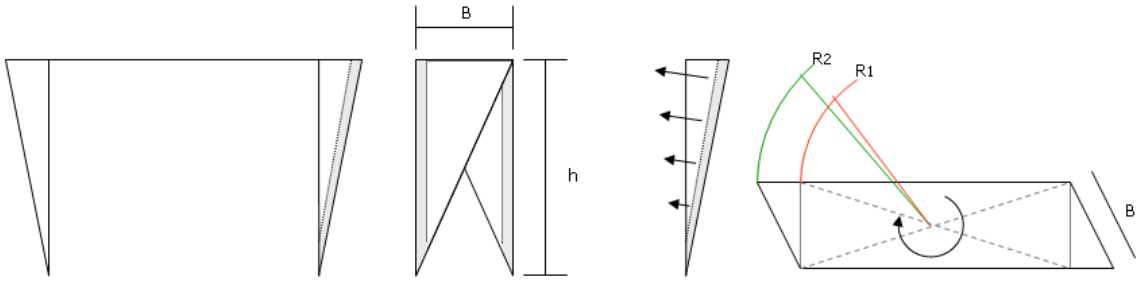
Kantknuffmetoden var antagligen en metodisk anpassning till en viss typ av nedslagsmärken. TurnUp introducerar en helt nya metod, att skära, lufta och lyfta med en roterande cirkulär rörelse.



Figur 16: Illustration av verktyget TurnUp

Enligt tillverkaren, är TurnUp utformad för att stimulera utveckling av skott och rötter, att lufta jorden I nedslagsmärket, samt minska kompaktionen genom en roterande skärande cirkulär rörelse som lyfter upp nedslagsmärket i mitten av märket." (Hesselman 2009)

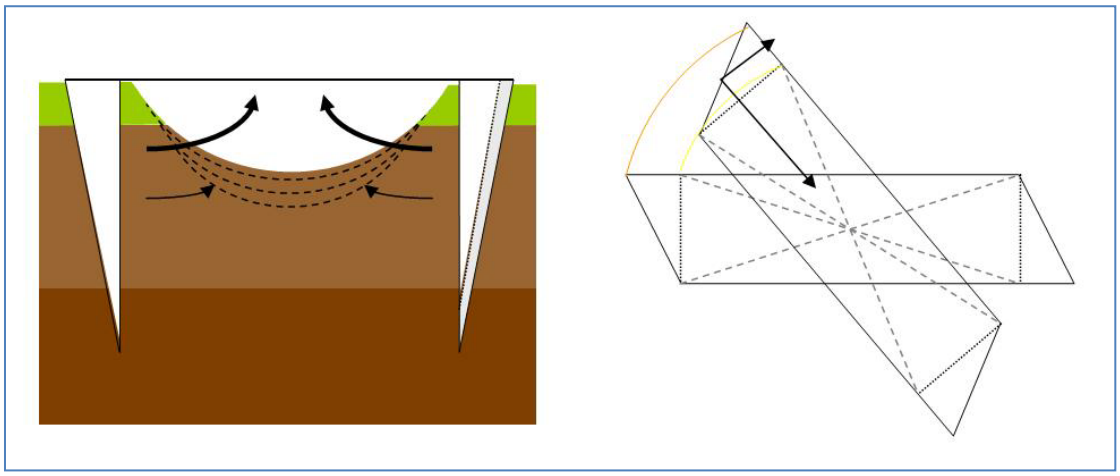
Den lyftande kraften skapas genom två knivar där den främre delen av kniven har en större kurvradie än den bakre delen, se fig X. Knivarna smalnar av till en spets längst ned som underlättar att stoppa ner verktyget i marken, och fördelar kraften som resulterar av de snedställda knivarna. Kraftresultanten är riktade inåt och svagt uppåt. Eftersom det finns jord under nedslagsmärket och luft ovanför ger det en lyftande effekt i nedslagsmärket.



Figur 17: Konstruktionsparametrar hos greenlagaren TurnUp

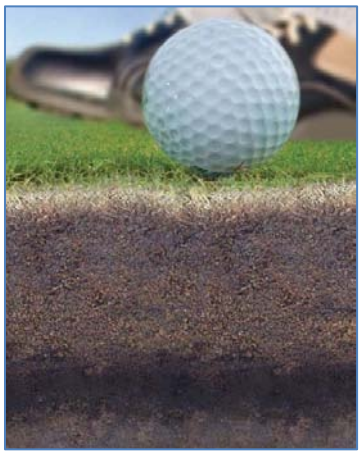
När knivarna roterar så skär man av rötter och utlöpare, vilket stimulerar nya skott och rötter. I knivens spår uppstår en por som bara är några millimeter, men i växtbäddsammanhang anses det vara en makropor, vilket medför möjlig transport av vatten

och luft. Olika grässorter och olika greener har de funktionella rötterna på väldigt olika djup, så det går inte att säga generellt hur nyttig denna skärande rörelse är.



Figur 18: Verktyget TurnUp skapar med sin roterande rörelse krafter som lagar nedslagsmärket.

Golfgreeners mekaniska egenskaper är något oklar, som litteraturstudien visade. En del undersökningar har gjorts med en light weight deflectometer, men mest i syfte att förstå golfbollens studs och inverkan på spelbarheten. Den enda faktor i dessa studier som kombinerats med hårdheten är fuktighetens inverkan. Antagligen för att bevattning är en faktor man kan öka inför en tävling. De mekaniska egenskaperna vid återställande av ytan har inte undersökts. I hållfasthetslära är plastisk och elastisk deformation en viktig utgångspunkt och detta är inte komplett undersökt för golfgreener. Det är därför svårt att veta hur TurnUp kommer att fungera. Inledningsvis får praktiska tester och observationer vara vägledande.



Figur 19: Golfgreen i genomskärning

Förutom att de mekaniska egenskaperna är oklara, så är de växtfysiologiska egenskaperna i de översta centimetrarna minst lika komplexa. I det översta lagret övergår plantorna gradvis till filt innan rötterna når växtbädden längre ner och den översta delen av green är även i olika grad uppblandad med sand beroende på skötselprogram.

Även friktionen hos en golfgreen är av betydelse för ett nedslagsmärke men ej undersökt. Tillsammans med en elastisk deformation så ger friktionen för en golfboll med rotation stor inverkan på de känsliga tillväxtdelarna hos gräsplantorna.

I illustrationer från experiment med nedslagsmärken (Nemitz, Munshaw, Fry) syns det att nedslagsmärken som simuleras är ofta med plastisk deformation, vilket säkert krossar en hel del tillväxtpunkter hos gräsplantorna. För mindre nedslagsmärken som är små nedtryckta fördjupningar utan synliga skador på gräset (elastisk deformation), kan fortfarande bladens grönmassa vara skadad och när cellerna i bladen gått sönder så vissnar bladen snabbt och på några timmar (beroende på väder) får man gula fläckar. Dessa fläckar försvinner ganska snabbt eftersom

det finns livskraftig vävnad kvar hos plantorna som på några dagar ger nya gröna blad i nedslagsmärket. Gropen kvarstår dock som en ojämnhet men den försvinner ganska säkert vid nästa dressning.

7 Metod

Figur 20: USB Mikroskåp för studie av gräsplantor och läkning av nedslagsmärken.

Projektet finansierades av uppfinnaren till TurnUp, som försåg projektet med produkter, instruktioner för användande och finansiering för 60 tim utredningsarbete under två månader.

Av sekretesskäl i samband patentansökan har slutredovisningen och publiceringen skjutits upp i nio månader. Forskningsreferenser och litteraturstudien kan vara bristfällig avseende hänsyn till aktuell forskning under våren 2010.

7.1 Provning TurnUp

En prototyp av verktyget TurnUp blev tillgänglig i juni 2009 och de inledande försöken gjordes på Ljungbyheds golfbana i Skåne. Observationerna jämfördes med tidigare forskning, inledande intervjuer om nedslagsmärken genomfördes med banpersonal, golfklubbens medlemmar och elitjuniorer.
Uppfinnaren var behjälplig med att leta upp golfbanor som var beredda att medverka i studien. En lista på närmare 30 golfbanor togs fram.

I de inledande försöken simulerades nedslagsmärken med golfboll i ett 2 kg tungt rör som släpptes från ca 40 cm höjd. Denna metod (liknar den Munshaw använde 2007) gav ofta ett 15 mm djupt nedslagsmärke, vilket verkade representativ till sin storlek. Försök genomfördes med fyra olika verktyg samt olika personer som lagade. Olagade nedslagsmärken lämnades utan lagning som kontrollgrupp. Resultaten visade ingen

signifikant skillnad i läkningstid för verktyg (samma som Munshaw 2007) men signifikant skillnad mellan personer som lagade (samma som Steward 2009).

Lagningarna gav mycket varierande visuellt resultat även för samma person, samma verktyg och samma metod. En av orsakerna kan vara greenens inhomogenitet. Hålpipning och knivluftning just där nedslagsmärket hamnar, gör att det är stor risk att man tar i för mycket vid lagningen och river sönder ytan. Även exempel på ”bevattningssvamp” som efter några dagar blir en kletig klump några cm ner i greenen är naturligtvis en oväntad situation för lagning av nedslagsmärke och det lätt en ful fläck efter lagningen.

I litteraturen och från banarbetares erfarenheter kan man hitta några faktorer som anses påverka lagning av nedslagsmärken. Dessa faktorer simulerades och jämfördes med lagningar med TurnUp. De faktorer som simulerades och observerades var:

- skada rötterna
- öka kompaktering
- luftning av jorden
- hålpipa bort nedslagsmärket, så nytt gräs
- extrema nivåer på fuktighet
- luftfickor i jorden
- skada skott och tillväxtpunkten i gräset
- skära i jorden för att öka tillväxt av rötter och skott

Det fanns inga signifikanta skillnader för någon faktor, förutom skada på skott och tillväxtpunkt, vilket hade signifikant längre läkningstid. Greenerna är inte homogena och gör det svårt att se signifikanta skillnader. Variansen är för stor i resultatparametern. Att ha en hård green som ger små märken verkar vara en viktig start.

En vanlig golfare som blir ombedd att peka ut gamla nedslagmärken på en green i sin puttinglinje, visar det sig snabbt att golfaren identifierar nästa varenda liten missfärgat fläck som ett gammalt nedslagsmärke som golfaren vill kunna laga enligt regler 16.1A. Kanske är det ett problem att nedslagsmärken lagas flera gånger vilket stör och stressar gräsplantan under läkningen.

Om greener är inhomogena och metoder är otydliga, förförståelsen varierar och nedslagsmärken är av många olika typer så innebär det att en greenlagare har en stor fördel om den är flexibel. För att prova flexibiliteten så genomfördes ett tidstest av snabbheten i lagningarna med TurnUp. Vid jämförelse med en traditionell gaffellagare var TurnUp med skaft betydligt snabbare. Endast en vanlig morakniv kunde vara ungefär lika snabb på en blöt jordgreen som en handhållen TurnUp.

Litteraturstudien visade att ingen samlad kunskap finns om problematiken med nedslagsmärken och att forskningen till stor del varit uppdragsfinansierad för produktutprovning med begränsningar i undersökningarnas omfattning.

7.2 Banchefers utvärdering

Bancheferna var utvalda utifrån:

- **Erfarenhet** – inga problem att hitta duktiga banchefer
- **Rutiner** – allt från ”inga lagningar policy” till daglig lagning av greener
- **Förankring** – uppfinnaren gjorde personligt besök var att säkerställa förståelsen för verktyget, hur det används och att få en överenskommelse om att medverka i utvärderingen
- **Greener** – variationen var viktig och följande greentyper fanns representerade:
  - Nya USGA greener med Rödsvingel eller Krypven, max fem år gamla
  - Äldre jordgreener med Vitgröe
  - Mogna greener med sandig jord (kallas ofta SGF greener 80/20% sand/mull) med blandning av Vitgröe och Krypven

Bancheferna fick ganska fria instruktioner: ”använd lagaren och berätta vad du tycker”. De fick både den handhålla (utom en) och den skaftförsedda (alla). De ombands att låta så många som möjligt få prova den. De fick även information om hur man kan sätta upp ett eget försök för att bilda sig mer systematisk kunskap. Vid mottagande av verktyg fick de även datum för när enkäten öppnar och hur länge den är öppen, samt uppgift om vilken vecka uppföljande intervjuer på telefon och med besök genomförs. Enkäten gjordes nätbaserad för att underlätta ifyllandet som max tog 15 minuter. Enkäten var en gratistjänst på internet, men fungerade helt utan förlust av svarsdata. Det visade sig att ingen personal svarat på enkäterna, bara bancheferna själva.

Golfbanorna som bancheferna arbetar på får nog anses vara de bättre banorna i Sverige. Det innebär att greenerna troligen är väl skötta och ingen brist på sanddressning eller bearbetning av den organiska halten. Samtidigt är nog speltrycket högre och kanske greenerna lite hårdare.
Någon bana har resurser utöver det vanliga och kan välja metoder som inte är aktuellt för de flesta andra golfbanor i Sverige. Exempelvis är det inte många som manuellt tar varje individuellt nedslagmärke och lagar genom att luckra, stödså och jämna till varje märke för att nyetablera gräs på 5-7 dagar (under gynnsamma förhållanden) och därmed få greener med minimalt antal missprydande fläckar, vilket är ett krav på dagens toppbanor.

7.3 Slutsatser

Enkäten (Bilaga B, C) var öppen tre veckor och intervjuerna (Bilaga A) gjordes under två veckor i samma period. Slutsatserna från enkäter och intervjuer gav svar på de frågor som uppdragsgivaren inledningsvis ställde i projektet.

Ger TurnUp en bra lagning av ett nedslagsmärke?
Det beror mer på den som lagar än verktyget. Flexibiliteten hos verktyget ger ökade möjligheter för en bra lagning. Bancheferna var mycket nöjda med det skaftförsedda verktyget och många var även mycket nöjda med den handhållna versionen.

Hur snabb och enkelt är lagning med TurnUp?
Bancheferna sa att den handhållna var i paritet med en traditionell gaffellagare, men den skaftförsedda var mycket snabb och enkel att använda.

Kommer golfspelare och banchefer att kunna se någon skada efter lagning med TurnUp?
Den handhållna fick kritik av någon enstaka banchef för att riva upp gräsytan och båda verktygen kunde lätt överdriva lagningen vilket ger mindre attraktivt resultat. Någon banchef ansåg att storleken på den handhållna var något för stor för små märken och stökade till ytan utanför märket i onödan.

Går det att laga gamla nedslagsmärken på olika typer av greener?
Bancheferna sa att den handhållna versionen var bättre på nya och mjuka nedslagsmärken. Man ansåg att den var bättre på greener med vitgröe och krypven. TurnUp med skaft ansåg bancheferna vara mycket bra på gamla märken.

På en ny rödsvingelgreen med stor mängd dressand det första året, som får små märken och har ett svag filtbildning, är det risk för rivskador med TurnUp. När en rödsvingelgreen mognar och med mindre avstånd mellan knivarna så borde resultatet blir bättre, enligt en banchef.

Hur fungerar TurnUp jämfört med andra lagare för gamla nedslagsmärken på olika typer av greener?
Bancheferna sa att en traditionell gaffellagare är lite bättre på gamla märken än den handhållna versionen av TurnUp. En del banchefer föredrar en Morakniv som lagare.

Vad tycker bancheferna om TurnUp efter att ha använt de två verktygen?
TurnUp är enkel att använda och de flesta är nöjda med funktionen. Den handhållna versionen är bra på stora märken och mjuka greener, och med skaft är den väldigt snabb och enkel att använda, också bäst på mjuka greener.

Finns det behov av att göra ett verktyg för vänster- respektive högerhänta?
En banchef ville vända på vridningsriktningen. Med höger hand och en vridning medurs så skymmer knogarna själva lagningen och då ser man inte exakt vad man gör.

Finns det någon regel för golfspel som inverkar på lagare för nedslagsmärken, deras storlek, lagningsmetod eller hur definieras lagare?
Så länge verktyget bara bearbetar greenen där märket är, och verktyget inte kan användas för att spela golf, så kan det se ut hur som helst. Regel 16.1a anger att man får laga gamla nedslagsmärken och gamla kopplaceringar, men inget om metoden eller verktyget i sig. Att integrera verktyget med en klubba eller en putter innebär att även reglerna för klubbor måste beaktas och dessa är mycket omfattande och restriktiva.

7.4 Vetenskaplighet

Litteraturstudien visade att tidigare forskning om lagning av nedslagsmärken inte ger en samlad bild av kunskapen tillämpad på problemområdet. De flesta undersökningarna har lite oklar verifiering av resultaten, men värre är att validiteten i slutsatserna verkar mycket svag.

Enkäter har väl kända brister, även intervjuer och observationer. Beaktat resurserna som fanns till förfogande så är detta metodiken acceptabel och resultaten rimliga för detta projekt och har god verifiering.

Intervjuer med banchefer klargjorde många svar från enkäterna. Det visade sig att många lokala aspekter påverkade hur man arbetade med nedslagsmärken. Intervjuerna klargör mätdata och ökar validiteten i slutsatserna. En felfaktor kan vara att några banchefer inte har varit motiverade att använda lagaren tillräckligt mycket för att ge nyanserade svar. Av praktiska skäl utfördes förankringen av uppdragsgivaren. Undersökningen borde följt upp förankringsgraden mer noggrant.

Nedslagsmärken uppstår i den översta delen av gräsytan där det saknas komplett kunskap. Ytterligare en svårighet är tidsaspekten. Skadans allvarlighet påverkas av tiden till den lagas (bla uttorkning), och lagningar sker parallellt med naturlig vegetativ läkning genom tillväxt. Dessutom är de flesta ytor under ständig skötsel så det skapas variationer och störningar som ger ytterligare varians i resultatparametrarna. Vad som är *resultatet* är även det lite oklart, skall det vara en snygg fläck, en bra puttyta som kan se hur ful ut som helst, eller en mer växtfysiologisk korrekt lagning som ger kortast läkningstid men med gula fläckar och vara dålig att putta på, men ge snabbaste läkningen. Vad är rätt resultat?

Det behövs mer forskning om mikrobiologi, växtfysiologi, hortikultur, markkemi, markfysik, spelbarhet och mekanisk störning vid skötsel för att få en mer komplett bild av nedslagsmärken och allt annat som en gräsyta för golfspel blir utsatt för.

7.5 Observationer och diskussion

Under juni och juli genomfördes ett explorerande försök för att observera effekter och diskutera olika aspekter på nedslagsmärken i vid mening.

Att vid försök endast pressa ner, sparka eller trycka ner en golfboll för att få en grop, är bara representativt för dåliga golfspelare som inte kan slå långa slag med backspin. Baker (1996) utvecklade en maskin för att simulera riktiga golfslag och det är dessa som bör användas för att få riktig simulering och relevant forskning.

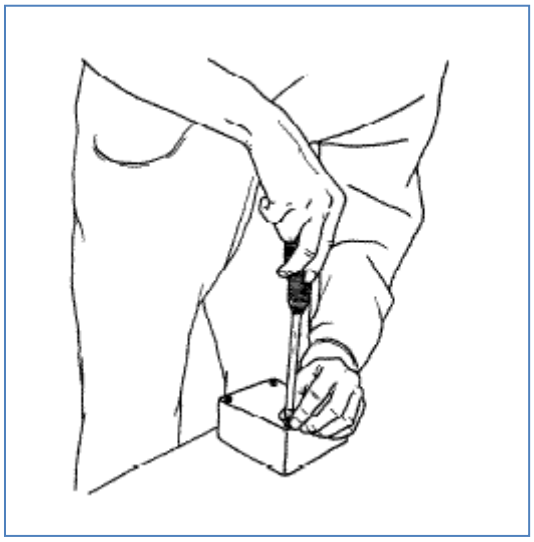
Greener med Vitgröe verkar inte vara så känsliga (i peroder med god tillväxt) för vilken metod eller verktyg som används för lagning av nedslagsmärken. Även om man skär av rötterna 1, 3 och 5 cm under marken så syns ingen skada på plantorna ovan jord, förutsatt att ytan sköts normalt och får vatten och näring. Vid normal tillväxt och vanliga golfares nedslagsmärken (en grop med friska plantor utan plastisk deformation) så duger lyftmetoden utmärkt för att både få ett snyggt resultat och en jämn yta. Detta överensstämmer med vad Gilhuly fann (2007).

Det är svårt att se hur minskad kompaktering påverkar läkningen av nedslagsmärken. Rötter och skott kan lättare sprida sig, det är bra. Transport av vatten och luft förenklas, det är också gynnsamt. Frön från Vitgröe kan komma till ytan och gro, det är bra eller dåligt beroende på vad man vill ha för green. Jorden kan torka ur lättare, vilket inte är bra. Nya frön vid stödsådd får mindre jordkontakt och svårare att gro. Typiskt ett område där praktisk erfarenhet av skötsel av greenen avgör hur viktigt det är att minska kompaktionen och luckra jorden i nedslagsmärket.

Vid test av snabbheten hos TurnUp med skaft erhölls efter viss träning fantastiska resultat. Många kom upp i 20-30 lagningar per minut! Här borde företagsekonomisk forskning kunna beräkna lite intressanta effekter för skötselekonomin.

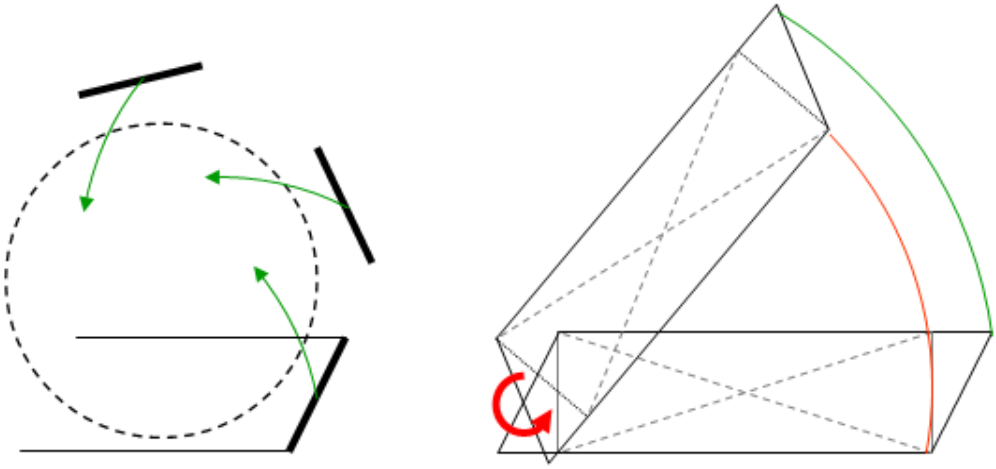
Deltagarna i undersökningen har i varierande grad fortsatt använda TurnUp. Ex Mölle GK: http://www.golf.se/Folja/Bloggar/Greenkeeperbloggen/?entryId=284

Reparation av ett nedslagsmärke verkar vara en process, som har mycket gemensamt med andra handhållna verktyg. Inom ergonomin menar Björling (2003) att det finns tre faser: *Precisionsfasen*, *arbetsfasen* och *beslutsfasen*.
TurnUp har tydliga fördelar i alla tre faserna, och begränsar inte användaren lika mycket som traditionella verktyg. Troligen är morakniven en favorit hos banarbetare för att den går att använda på så många olika sätt.



Figur 21: Typiskt penngrepp i precisionsfasen hos ett handverktyg

Efter flera månaders daglig användning av TurnUp på Vitgröegreenerna men även på ganska nya krypvensgreener på Ljungbyheds GK observerade jag hur min egen lagningsmetod hade förändrats. Jag använde TurnUp genom att göra en vridande rörelse med ena kniven i momentcentrum. Det gjorde att den yttre kniven fick en större kurvdiameter och en lite skyfflande effekt samtidigt som den skar och luftade. Det blev nog en kombination av GCSAA och USGA metoden. Sen avslutade jag ofta med en liten lyftning med den korta kniven för att jämna ut ytan. Detaljstudier och filmning av uppdragsgivarens egna lagningar visade precis samma tendens till metodanpassning.



Figur 22: En personlig användning av TurnUp efter månaders användning

Skalpera nedslagsmärken vid klippning har inte framkommit i någon intervju eller enkät. Det indikerar att nedslagsmärken med en upplyft framkant inte är så vanligt. Med duktiga spelar som slår bollen med backspin och kortklippta greener med kort rotsystem så kanske den typen av nedslagsmärken dyker upp speciellt vid lite fuktiga förhållanden. Men att se märken som har en 10 mm hög kant är sällsynt, och då är det inte vanligt med klippskador. I USA anges ofta problemet som stort.

En observation från arbete i Storbritannien är deras ofta hårda greener på linksbanorna. Slitstyrkan i jorden är väldigt stor och det går inte att få ner en traditionell greenlagare om det inte är väldigt blött. Som banarbetare har man ofta ett litet spett som ser ut som ett däcksjärn med en gaffel längst fram. En förlängd och kraftigare traditionell gaffellagare helt enkelt.
På linksbanor i det blåsiga kustbandet är det bara riktigt duktiga spelare som klarar att slå bollen lågt under vinden i höjd med sanddynerna och får en infallsvinkel på green som ger avlånga märken och inte så djupa. Vid lagning så lyfter man först ytan, sen slår man på sidorna av gräset och sparkar med hela foten på greenytan ca 10 cm från märket för att få lite rörelsemån, som kan skjutas tillbaka med spettet. En ganska tuff behandling men en konsekvens av spelet, vädret och greenens fysikaliska beskaffenhet (ofta rejält filtlager med inbalndad sand).

I USA motiveras peg-lagaren med att gräsytan inte tål vridningar. Efter många timmars tv-tittande från PGA touren i USA, är jag fortfarande osäker på hur de egentligen lagar sina nedslagsmärken. Även på plats i Skottland vid British Open lyckades jag inte få någon samlad bild av hur proffsen kunde laga nedslagsmärken med en peg. På Nordea tour fick jag uppfattningen att tjejerna är väldigt noga och tar lång tid på sig för att laga sina nedslagsmärken.

Gamla döda märken, och vid dålig tillväxt, kan det vara bättre att plugga bort och så nytt precis som torvor på tee. Eller trycka ner dött gräs och stödså, en metod som skulle vara intressant att pröva i större omfattning.

Två trender inom greendesign påverkar nedslagsmärken. Tourspelare får allt snabbare puttytor och då kan det enligt Weber (1997) inte luta för mycket. Det är nog bra att så sker, för annars hade arkitekterna säkert skapat ännu större höjdvariationer hos greenerna. Estetiken kräver konturer och kontraster och moderna arkitekter gör (Hurdzan 2006) allt mer kuperade greener, vilket kräver target golf (direktträffar på green vid inspel) med ökat antal nedslagsmärken. Bevattningen är en av de få saker man kan styra och då alltid mot *mer* vatten och mjukare greener gör att märkena blir större.

Då golfen har avstannat i tillväxt och färre nybörjare spelar, så kommer banorna att trafikeras av allt duktigare golfare som slår bättre golfslag, träffar fler greener och gör fler och större nedslagsmärken. Förhoppningsvis finns det faktorer som motverkar att antalet nedslagsmärken ökar, kanske så enkelt att mer erfarna golfare är mer noga med att laga sina nedslagsmärken, och andras…

Ett sätt att minska att nedslagsmärken uppstår är att se till att greenerna är hårda och torra. Ett annat hade varit att göra golfbollen större och lättare samt minska spintalet genom ökad kompressionen i bollen. Det skulle ge golfbollen mindre kinetisk energi vid nedslaget. Att förändra golfbollen diskuteras av USGA och R&A, men någon förändring är enligt Steve Isaac (2009) på R&A inte planerad inom överskådlig framtid.

Enligt Shackelford (2010) gör USGA tester i Canada med en ny golfboll som skall ge kortare slaglängder. Resultaten och diskussionerna om konsekvenserna är inte offentliggjorda.

8 Referenser

8.1 Skriftliga referenser

Arthur Jim. (2003). *Practical greenkeeping* (2nd ed). R&A

Baker S. W. (1996). *A Survey of Golf Greens in GB*, IV, Playing Quality. STRI, J. Sports Turf Research. Vol 72

Beard, J.B. (1973**).** *Turfgrass: science and culture.* Prentice-Hall.

Beard James B. (2002). *Turf management for golf courses* (2nd ed). Wiley

Bigelow Cale A., Jared R. Nemitz and Adam C. Moeller (2007). *Creeping Bentgrass golf ball marks as affected by various tools on sand-based research putting green with varying surface firmness and moisture content.* Purdue University, June

Björling G. (2003). *Snabbkurs i ergonomisk verktygsutformning*. Boksidan

Blombäck (2006). En greens åldrande: Förändringar av växtbäddens biologiska, fysikaliska och kemiska egenskaper under en sexårsperiod. SLU, Emergo 2008:1

Brame Bob. (2008). *Affirming Firmness.* USGA Green Section Record, March 2008.

Briggs Alistair, (2008). *Disturbance, Sustainability and Natural Greenkeeping*. Turfgrass Bulletine, STRI April.

Cole Andy (1999). *Pitch Mark Repair*. Turfgrass Bulletin, Oct

Dahl, B.E., and D.N. Hyder. (1977)**.** *Developmental morphology and management implications.* Rangeland plant physiology. Range Sci. Ser. No. 4. Sid 257-290

Dahl, B.E. (1995)**.** *Development morphology of plants*. Wildland plants: physiological ecology and developmental morphology. Sid 22-58.

Emmons Robert. (2008). *Turfgrass Science and Management* 4 ed, Thomson Delmar Learning, p.442

Fry Jack, Bingru Huang. (2004). *Applied Turfgrass Science and Physiology*. Wiley

Fry Jack D., Ty A. McClellan, Steven J. Keely (2005). *Ball Mark Repair and Creeping Bentgrass Recovery Applied.* Turfgrass Science, Aug

Gilhuly Larry (2007). *It's not the tool- it's the toolee*! USGA Green Section Record, sept

Golf Digest (2004/May). *The real difference between you and Tiger*. p76-82.

Haake Steve J. (1994). How *does the green affect the golf shot?* GCM, oct

Hartwiger Chris, O'Brien Patrick (2007). *Ball Marks: Latest Trends.* USGA Green Section, Jan

Hurdzan Dr. Michael J, (2006). *Golf Course Architecture* 2nd ed,.. Wiley 2006, p. 25

Hyder, D.N. (1974**).** *Morphogenesis and management of perennial grasses in the U.S.* Plant morphogenesis as the basis for scientific management for range resources. USDA Misc. Publ. 1271. Sid 89-98.

Kane Rand (2005)*. Crusin' for a Bruisin',* Turfgrass Trends, Jan

Kowalewski Alexander R., John N. Rogers III. (2008/Sept). *Effects of ball mark repair tools on an annual bluegrass green.* Golf Course Management

Lunt O. R. (1956). *Minimizing compaction in putting greens*. USGA Journal and Turf Management sept

McCarty L. B. (2004). *Best Golf Course Management Practices* 2 ed. Prentice Hall, p. 444

McCoy Ed (2009). *Drainage Systems for Golf Courses.* Ohio State University http://www.oardc.ohio-state.edu/ss540/textbook.asp

Munshaw C. Gregg, Barry R. Stewart, H. Wayne Philly, D. Wayne Weels (2007). *Ball Mark Repair: Is it the tool, or how we use it?* Applied Turfgrass Science, Aug

Murphy James A., T. J. Lawson, and Joseph Clark (2003). *Ball marks on Bentgrass.* USGA Turfgrass and Environmental Research Online 2(12):1-6. TGIF record 86574. June 15,.

Nemitz Jared, Adam Moeller, Cale Bigelow. (2009/July). *Golf Ball-Mark Recovery Affected by Surface Firmness and Repair Tool*. Turfgrass Trends

Nicolai Thomas A. (2005). *The superintendent's guide to controlling putting green* speed. Wiley

Oatis David L. (2003). *Ball Marks to Bentgrass,* USGA GreenScetion, May/June 2003
Ross S. J., Ennos A. R., Fitter A. H. (2006?). *Turf strength and root characteristics of ten turfgrass cultivars*. Department of Biology, University of York, York Y01 5DD, UK

Rossi Frank. S. (1999). *Interseeding bentgrasses into turf.* GCM Aug

Svenska Golfförbundet. (2008). *Slopeutredningen*. SGF

Stewart, Barry R.; Munshaw, Gregg C.; Philley, H. Wayne; Wells, D. Wayne (2009). *Ball marks: Does repair tool influence recovery time?* International Turfgrass Society Research Journal. Vol. 11, No. Part 1, , p. 489-499.

Trlica, M.J. (1977)**.** *Distribution and utilization of carbohydrates reserves in range plants.* Range plant physiology. Range Sci. Ser. No.4. sid 73-97.

Turgeon, A. J. (2008). *Turfgrass Management* 8th ed. Prentice Hall.

Watschke Thomas L., Jeffery Borger and James Brosnan. (2002). *Ball Mark Recovery as Influenced by Growth Regulators and Bio-Stimulants.* USGA Green Section Record, Jan-Febr

Weber Arthur P. (1997). *Green speed Physics - The laws of physics applied to golf course maintenance pratices*. USGA Green Section Record March.

Zontek Stanley J. (2008). *The Anatomy of a Pitch Mark. Your Greens Are Talking To You – Are You Listening?* USGA Green Section Record, Sept.

8.2 Elektroniska referenser

Gardiner Martin (2009). *The Physics of Golf* http://www.golf-simulators.com/physics.htm Tillgänglig 2009-08-01
Golf.se, discussion at forum, about ball marks
http://forum.golf.se/viewtopic.php?f=2&t=12318&st=0&sk=t&sd=a&hilit=nedslagsmaerke+greenlagare
http://forum.golf.se/viewtopic.php?f=2&t=43730&st=0&sk=t&sd=a&hilit=nedslagsm%C3%A4rke&start=25

Shackelford, G (2010): *Feedback From USGA's Prototype Ball Testing Event* http://www.geoffshackelford.com/homepage/2010/8/19/feedback-from-usgas-prototype-ball-testing-event.html Tillgänglig 2010-08-19

Svenska Golfförbundet. (2009). *Så lagar man ett nedslagsmärke.* Tillgängligt 2009-11-01 http://sgf2.golf.se/pdf/service/LAGA_NEDSLAGSMARKE.pdf.

8.3 Muntliga referenser

Fridell, K (2009). *Kontinuerlig korrespondens och samtal.* Examinator Golfbanedrift, SLU Alnarp, Landskapsutveckling.

Isaac, S (2009). *Korrespondens*. Director Golf Development, R&A St Andrews

Hesselman, L (2009). *Kontinuerlig korrespondens och samtal*. Projektledare, TurnUp

Svensson, C (2009). *Kontinuerliga samtal*. Konsult, Ystad

Svärd, E (2009). *Korrespondens*. SGF Bankonsulent

9 Bilaga A: Enkät TurnUp – handhållen, med svar

Den här enkäten berör den handhållna greenlagaren TurnUp, som är tänkt att kunna användas av både golfspelare och banpersonal. Det finns möjlighet att ge kommentar till varje fråga. Du får vara anonym om du vill, annars ange ditt namn och klubb sist i enkäten.

Top of Form 1

1. Hur väl fungerade den handhållna greenlagaren TurnUp?

Mycket bra

Resultat

Svarsalternativ	Fördelning	Procent
Ganska bra		60%
mindre bra		20%
Mycket bra		20%

2. ev kommentar till fråga 1?

Svar
För stort avstånd mellan "piggarna" som vrids
bättre på mjuka greeneer, revar upp lite

3. Var det lätt eller svårt att förstå funktionen i början?

Mycket svårt

Resultat

Svarsalternativ	Fördelning	Procent
Ganska lätt		80%
Mycket lätt		20%

4. ev kommentar till fråga 3?

Svar
lätt att vrida för mycket

5. Gav TurnUp en lagning med jämn yta och bra bollrull?

Mycket jämn yta

Resultat

Svarsalternativ	Fördelning	Procent
Ganska jämn yta		20%
Mindre jämn yta		20%
Mycket jämn yta		20%
Ungefär som andra greenlagare		40%

6. ev kommentar till fråga 5

Svar
Nya, färska nedslagsmärken fungerar den ok, men på äldre nedslagsmärken är den sämre än vanlig greenlagare.

7. Såg gräsytan bra ut (visuellt intryck) efter lagning med turnUp

Mycket bra

Resultat

Svarsalternativ	Fördelning	Procent
Ganska bra		40%
Mycket bra		20%
Ungefär som för andra greenlagare		40%

8. ev kommentar till fråga 7

Svar
Ganska bra på färska nedslagssmärken, inte bra på gamla.

9. Var det skillnad på att laga stora och små nedslagsmärken med TurnUp?

Mycket bättre på stora

Resultat

Svarsalternativ	Fördelning	Procent
Lite bättre på små		20%
Lite bättre på stora		40%
Mycket bättre på stora		20%
Ungefär samma på stora och små		20%

10. ev kommentar till fråga 9

Svar
Jag anser att "pigarna är för långt isär för att kunna trycka upp mitten av märket.

11. Var det enklast att laga nedslagsmärken på torra/hårda eller på blöta/mjuka greener?

Mycket enklare på blöta/mjuka

Resultat

Svarsalternativ	Fördelning	Procent
Lite enklare på blöta/mjuka		20%
Mycket enklare på blöta/mjuka		40%
Ungefär samma		40%

12. ev kommentar till fråga 11

13. Hur snabbt gick det att laga nedslagsmärken med TurnUp?

Mycket snabbt

Resultat

Svarsalternativ	Fördelning	Procent
Ganska snabbt		20%
Ungefär som med andra greenlagare		80%

14. ev kommentar till fråga 13

15. Hur enkelt var det att reparera gamla eller dåligt lagade nedslagsmärken?

Mycket enkelt

Resultat

Svarsalternativ	Fördelning	Procent
Ganska enkelt		40%
Inte alls enkelt		20%
Ungefär som med andra greenlagare		40%

16. ev kommentar till fråga 15

17. Påverkades läkningstiden för lagningen med TurnUp?

Mycket snabbare

Resultat

Svarsalternativ	Fördelning	Procent
Lite snabbare		40%
Ungefär samma som med andra greenlagare		60%

18. ev kommentar till fråga 17

Svar
Har provat för lite för att kunna göra en ordentlig jämförelse

19. Beskriv kort greenerna du provat TurnUp på. Ålder, växtbädd, grässort, thatch, filt etc

Svar
USGA-uppbyggda greener från 2001. Gräset är av krypven. Thatch varierar mellan 15mm-30mm.Filten motsvarar ca. 5 mm
20 år 80/20 blandning 100% vitgröe ingen thatch att talaom. Samt 9 greener med USGA och krypven.
krypvensgreener från 2005 2-3 cm thatch Vitgröegreener från 91 2-3 cm thatch
gamla poagreener, ingen mycket lite thatch

20. Hur mycket har du använt TurnUp - handhållen?

Svar
2-3 ggr/veck
3dagar i veckan ca:
vid 3 tillfällen ca 3 h vardera
ganska mycket

21. Har du lång erfarenhet av att laga nedslagsmärken, av olika typer, i olika situationer?

Mycket lång erfarenhet

Resultat

Svarsalternativ	Fördelning	Procent
Ganska erfaren		40%
Inte så lång erfarenhet		20%
Mycket lång erfarenhet		40%

22. ev kommentar till fråga 21

23. Har din uppfattning om TurnUp blivit påverkad av kollegor eller andra utomstående?

Svar
Nej
Nej
Nej
Nej

24. Har du använt TurnUp till något annat än som greenlagare? Tagit bort ogräs etc?

Svar
Nej
Har inte hunnit prova det ännu.
Ja till att plocka bort maskrosor, detta fungerade tillfredställande
svamp, funkade sådär

25. övriga synpunkter eller kommentarer om TurnUp - handhållen?

Svar
Känns lite stor.
Tyckte att man vred på fel håll.

10 Bilaga B: Enkät TurnUp - skaftförsedd, med svar

Den här enkäten berör den skaftförsedda greenlagaren TurnUp, för banpersonal. Det finns möjlighet att ge kommentar till varje fråga. Du får vara anonym om du vill, annars ange ditt namn och klubb sist i enkäten.

Top of Form 1

1. Hur väl fungerade banarbetarverktyget TurnUp med skaft?

Mycket bra

Resultat

Svarsalternativ	Fördelning	Procent
Ganska bra		40%
Mycket bra		60%

2. ev kommentar till fråga 1

Svar
Går mycket fort att använda

3. Var det lätt eller svårt att förstå funktionen i början?

Mycket svårt

Resultat

Svarsalternativ	Fördelning	Procent
Ganska lätt		20%
Ganska svårt		20%
Mycket lätt		20%
Varken lätt eller svårt		40%

4. ev kommentar till fråga 3

5. Gav TurnUp en lagning med jämn yta och bra bollrull?

Mycket jämn yta

Resultat

Svarsalternativ	Fördelning	Procent
Ganska jämn yta		80%
Mycket jämn yta		20%

6. ev kommentar till fråga 5

7. Såg gräsytan bra ut (visuellt intryck) efter lagning med turnUp?

Mycket bra utseende

Resultat

Svarsalternativ	Fördelning	Procent
Ganska bra utseende		40%
Mycket bra utseende		20%
Ungefär samma som med andra verktyg		40%

8. ev kommentar till fråga 7

9. Var det skillnad på att laga stora och små nedslagsmärken med TurnUp?

Mycket bättre på stora märken

Resultat

Svarsalternativ	Fördelning	Procent
Ingen märkbar skillnad mellan stora och små		80%
Lite bättre på små märken		20%

10. ev kommentar till fråga 9

11. Var det enklast att laga nedslagsmärken på torra/hårda eller på blöta/mjuka greener?

Mycket enklare på blöta/mjuka

Resultat

Svarsalternativ	Fördelning	Procent
Lite enklare på blöta/mjuka		40%
Mycket enklare på blöta/mjuka		40%
Ungefär samma		20%

12. ev kommentar till fråga 11

13. Hur snabbt gick det att laga nedslagsmärken med TurnUp Skaft?

Mycket snabbt

Resultat

Svarsalternativ	Fördelning	Procent
Mycket snabbt		80%
Ungefär som med andra verktyg		20%

14. ev kommentar till fråga 13

15. Hur enkelt var det att reparera gamla eller dåligt lagade nedslagsmärken?

Mycket enkelt

Resultat

Svarsalternativ	Fördelning	Procent
Ganska enkelt		20%
Inte alls enkelt		20%
Mycket enkelt		40%
Ungefär som med andra verktyg		20%

16. ev kommentar till fråga 15

17. Påverkades läkningstiden för lagningen med TurnUp?

Mycket snabbare

Resultat

Svarsalternativ	Fördelning	Procent
Lite snabbare		20%
Ungefär samma som med andra verktyg		80%

18. ev kommentar till fråga 17

Svar
Har provat för lite för att kunna göra en ordentlig jämförelse

19. Beskriv kort greenerna du provat TurnUp på. Ålder, växtbädd, grässort, thatch, filt etc

Svar
1 år gamla, rödsvingel, USGA, lite filt
Nya rödsvingelgreener. USGA
20 år gamla 80/20 blandning 100% vitgröe ingen thatch att tala om 9 greener USGA med krypven.
se andra formuläret
Gamla poagreener. mycket lite thatch

20. Hur mycket har du använt TurnUp - skaft?

Svar
5 rundor
Vid tre tillfällen
3-5 dagar/vecka
3 ggr ca 3 h
Ganska mycket

21. Har du lång erfarenhet av att laga nedslagsmärken, av olika typer, i olika situationer?;

22. Har din uppfattning om TurnUp blivit påverkad av kollegor eller andra utomstående?

23. Har du använt TurnUp till något annat än som greenlagare? Tagit bort ogräs etc?

24. övriga synpunkter eller kommentarer om TurnUp - med skaft?

Svar
Funkar nog på vitgröe och krypven, men mindre bra på svingel. Kniven är bäst.
Jag tror det är ett bra verktyg till träningsgreener där det blir stort slitage. Det vore toppen om spelarna skulle lära sig laga med TurnUp. Problemet är att många inte lagar över huvud taget.
bra redskap , tiden saknas dock för att användas regelbundet av banpersonal
Mycket bra verktyg, lätt, bra arbetsställning, skulle gärna fortsätta att använda den.

11 Bilaga C: Uppföljande intervjuer med svar

(28 juli – 2 Aug 2009)

Frågor:

- Hur tyckte du TurnUp Hand fungerar? (Jämn yta? Flyttar in friska plantor i mitten? Blir snyggt/osynligt?)
- Vilken typ av greener har du provat TurnUp på och Hur? (växtbädd? Ålder? Grässort? Dressprogram?) (egna märken, lagat på par 3, testyta?)
- Vilken typ av nedslagsmärken har ni? (litet, normalt, pluggade bollar, avlånga)
- Hur tycker du man ska laga ett märke? (jämn yta, lufta, vrida in plantor, hålpipa, fylla med sand/dressa, annat?)
- Varför denna lagning? (rötter, skott, rhizomer, stoloner, frön, annat?)
- Synpunkter på TurnUp Skaft?
- Annat att tillägga?

Banchef/metod	**Svar (tolkade)**
A/besök	a) bra att vrida in, flexibel, snygg yta b) pushup sandiga med poa, lagat verkliga samt egna stampade c) normala d) vrida in e) skott ska utvecklas och läka ytan f) snabb, bra g) -
B/telefon	a) Tveksam att vara med, ok om gratis, **bara skaft** snabb enkel effektiv b) nya usga rödsvingel 50/50, 3/3. Övn green 40-tal pushup c) små/normala d) knuffa tillbaka materialet, plantor e) skott, få bort kompakteringen f) se ovan g) golfvärd bör klara verktyget, ej golfare.
C/besök	a) Helt ok. torr yta, dutta ok i små märken, lite sämre på stora b) Sandiga greener, olika dräneringar, mix av krypven och vitgröe (mest), ganska gles, en del brunven med stödsådd. c) alla typer d) knuffa in, vrida kan slita sönder ytan (ej rötter) e) fylla i med friska plantor f) Andra verktyg ser man inte vad man gör med. De orkar ej laga. g) På stora döda fläckar, hålpipa och stödså
D/ej tillgänglig	

E/telefon	a) Ok, lyfta fungerade dåligt, kanske på små märken b) Pushup vitgröe år 68-90, mycket dress de senaste åren c) Normala, torrt ute bara små märken d) minska kompakteringen, få friska plantor i mitten e) lufta och luckra upp, nya skott ger täthet f) Lite test på övn green, snabb, enkel, lagning sådär, ej jmfr KSAB skaftlagare g)
F/ej tillgänglig	
G/telefon	a) Helt ok, lite stor och klumpig, bra på att lyfta och vrida. b) 36 st tidigt 90-tal, 80/20 växtbädd, 100% vitgröe, ok thatch, normalt dressprogram. 9 st nya USGA med krypven. Hade en pushup med testyta som torvades om. Lagat bef märken. Ungefär samma resultat för alla greener med TurnUp. c) Små till normala, sällan stora d) Tills man är klar. e) Fylla ut hålet för att inte få in vitgröe på USGA greenerna. På vitgröe vrider in och fyller tills man är klar. f) Snabb och fungerar. Klo-lyft varianter orkar ej hur mycket man än gör om det. g) Kommer att fortsätta använda TurnUp
H/besök	a) För långt avstånd mellan piggarna b) 80/20 greener från 2001 med krypven och en del poa annua c) alla typer d) Policy att inte laga, men helst knuffa in metoden e) vrida in plantor f) Bra om man har billig uttalad arbetskraft typ i USA g) Under gynnsamma perioder så etablerar sig vitgröe på en vecka i nedslagsmärken och läker dem.
I/besök	a) Inte alls bra jämfört med andra verktyg. TurnUp rev sönder ytan och fungerade inte alls. b) USGA Penn A4 hög skottäthet, tre år gamla c) Alla typer d) Knuffa in gräs, jämna ut och stödså i sandblandning e) Stödså, etablera nya plantor f) Inte alls bra jämfört med andra verktyg. TurnUp rev sönder ytan och fungerade inte alls. g) Bra för att peta bort vitgröe från fairways, tees, och greener. Mindre hade varit bättre. Två knivar gör att man funderar på produktsäkerheten. Kemisk balans i växtbädden är grundläggande för läkningsförmågan.
J/telefon	a) Halvknölig, vill vrida medsols, använt skaftversionen mest. Bäst på små märken, stora lika dålig som andra (kniv, nyckel etc…) b) Gamla pushup som dressats kraftigt och skötselrenoverats de senaste fem åren. Vitgröe.

	c) Normala, stora när det är blött. Blandat d) Knuffa in till det är klart (inte snyggt men det kommer att ta sig) ibland gräsfrö med sandmix, vid stora skador? e) Gynna plantor, så det fyller ut när plantan utvecklas. f) Väldigt bra. Använt på bef märken ofta vid hålbyte i dagliga rutinen. Snygg, enkel, ej rörliga delar, jmfr KSAP/paraide orkar inte trots flera tryckningar. g)
K/telefon	a) Bra, krävs viss teknik och förståelse. Mjuka enklare. Hårda river upp, vrider för mycket. b) 15 år ”usga” med Poa, samt 2005 USGA med krypven. Riktiga märken c) Normala, lite större på mjuka krypvensgreener d) Nogrannt, knuffa in. Små märken lyft e) Komb av åtgärder, helst allt, mest vrida in. Ofta 7-8 cm runt/lyft/knuffin/trycktill f) Bra snabb. Bör passa Pro på kurser. Hänga på flaggan vid övn green. EJ provat andra skaftverktyg g)
L/telefon (assistent)	a) Inte bra. För bred mellan knivarna b) 2008 USGA Rödsvingel, riktiga märken, mycket sanddress, vertikalskärning med Graden. c) normal d) Knuffa in gräs för att fylla håligheten e) Utveckla skott f) Inte bra. För bred mellan knivarna g) -