

# SVENSKA GOLFFÖRBUNDET GREENBYGGNAD



Svenska Golfbundet

# INLEDNING

## USGA SPECIFICATION OCH SVENSKA ERFARENHETER – EN MODELL FÖR ATT BYGGA GREENER OCH TEE MED HÖGA FUNKTIONSKRAV OCH GOD MILJÖHÄNSYN.

Det är en tydlig tendens att kraven på hög greenkvalitet ständigt ökar samtidigt som speltrycket ökar med fler och fler ronder per år. Framtidens greener måste således ha mycket höga funktionskrav i många avseenden. Begreppet en högkvalitativ golfbana har också mer eller mindre blivit synonymt med hög greenkvalitet.

Ökade krav medför att allt fler golfklubbar väljer att bygga greener enligt denna greenbyggnadsmodell, som tillsammans med ett väl avvägt skötselprogram gör, att näringsläckage och behovet av växtskyddsmedel kan hållas på en så låg nivå som möjligt och delvis helt undvikas.

Kontinuerligt tillförs ny kunskap genom en omfattande forskning runtom i världen om hur greener med höga funktionskrav och miljökrav ska byggas. Alltsedan tidigt 60-tal har frågan varit föremål för mycket omfattande forskning i USA och sammanfattats i USGA Recommendations *For A Method Of Putting Green Construction* (publicerat 1993), populärt kallat USGA Specification.

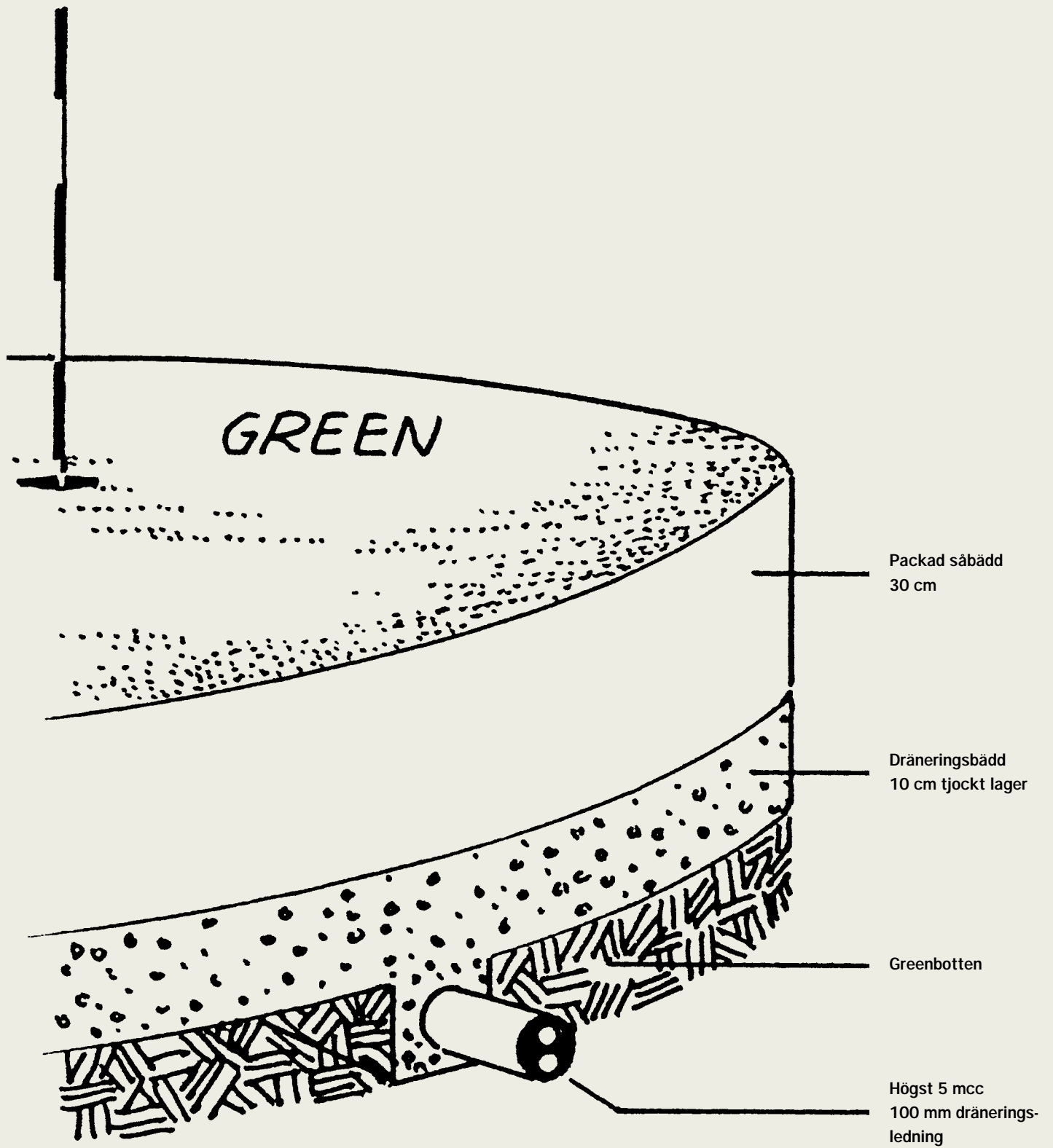
Under senare tid har svenska golfklubbar valt att

testa sitt greenbyggnadsmaterial hos utländska laboratorier som är godkända av USGA och som har möjlighet att testa materialet mot fler parametrar än partikelsammansättningen. Sådana parametrar är bl.a. total porositet, luftfylld och vattenfylld porositet, partikelform. Vidare är det viktigt att testa dräneringsgruset så att detta klarar kraven i förhållande till det aktuella växtbäddsmaterialet.

För att lättare kunna tolka analysresultat från USGA -godkänt laboratorier och undvika betydande arbete med att omföra resultatet till den i Sverige tillämpade korngruppskalan är det nödvändigt att använda samma indelning av korngrupper som USGA Specification bygger på.

Detta faktablad kommer att underlätta för klubbar och banbyggare att välja rätt material, samt ge praktiska råd vid byggnationen av nya greener och tees. SGF rekommenderar att denna greenbyggnadsmodell också ska användas i anbudsförfrågan och andra bygghandlingar och även återopas vid direkt beställning hos materialleverantörer.

Detta faktablad daterat 2003-09-09 ersätter Svenska Golfförbundets faktablad daterat 91-06-15 och som reviderades 97-01-25.



# SPECIFIKATION FÖR GREENBYGGNAD

## FUNKTIONSPRINCIP

Funktionen bygger på att åstadkomma ett så kallat "hängande vattenbord/hängande vattenpelare". Detta innebär i korthet att vatten hålls kvar kapillärt i växtbädden. Detta är greenens vattenmagasin. Tillförs ytterligare vatten som inte får plats i vattenmagasinet dräneras detta bort direkt. Erfarenheten visar att det från rätt uppbyggda greener, och med ett balanserat bevattningsprogram, inte avgår nämnvärda mängder dräneringsvatten. Detta sker först i samband med ihållande regn och snösmältning. Växtbäddsmaterialens fysikaliska egenskaper ger förutsättningar för ett optimalt förhållande av luft- och vattenfyllda porer. *Man bör särskilt observera att endast små avvikelser från den rekommenderade sammansättningen av växtbädd och dräneringslager kan radikalt förändra greenens egenskaper.* (Bild 1)

## MILJÖFUNKTION OCH NYTTJANDEVINSTER

Miljömässigt finns det många fördelar med att bygga greener strikt efter USGA Specification. Eftersom greenen har väl avvägd balans mellan luft och vatten, samt en tillräcklig näringshållande förmåga, finns det stora möjligheter att skapa och bibehålla ett djupt rotsystem. Funktionsprincipen med hängande vattenbord gör att vattenbalansen i växtbädden kan kontrolleras, och som tillsammans med den höga andelen luft i växtbädden ger möjlighet att använda de gräsarter som är mest motståndskraftiga mot utvintringssvampar t.ex. snömögel.

Miljövinsterna kan bli:

- Minskat eller delvis helt uteblivet behov av kemiska växtskyddsmedel, på grund av mindre sjukdomskänsliga gräsarter och mindre invandring av vitgröe.

- Minskat behov av näringsämnen på grund av ett bättre utnyttjande av dessa.
- Minskad risk för näringsläckage och därmed mindre belastning av närsalter i sjöar och vattendrag.
- Minskat uttag av vatten på grund av bättre utnyttjande av bevattningsvattnet

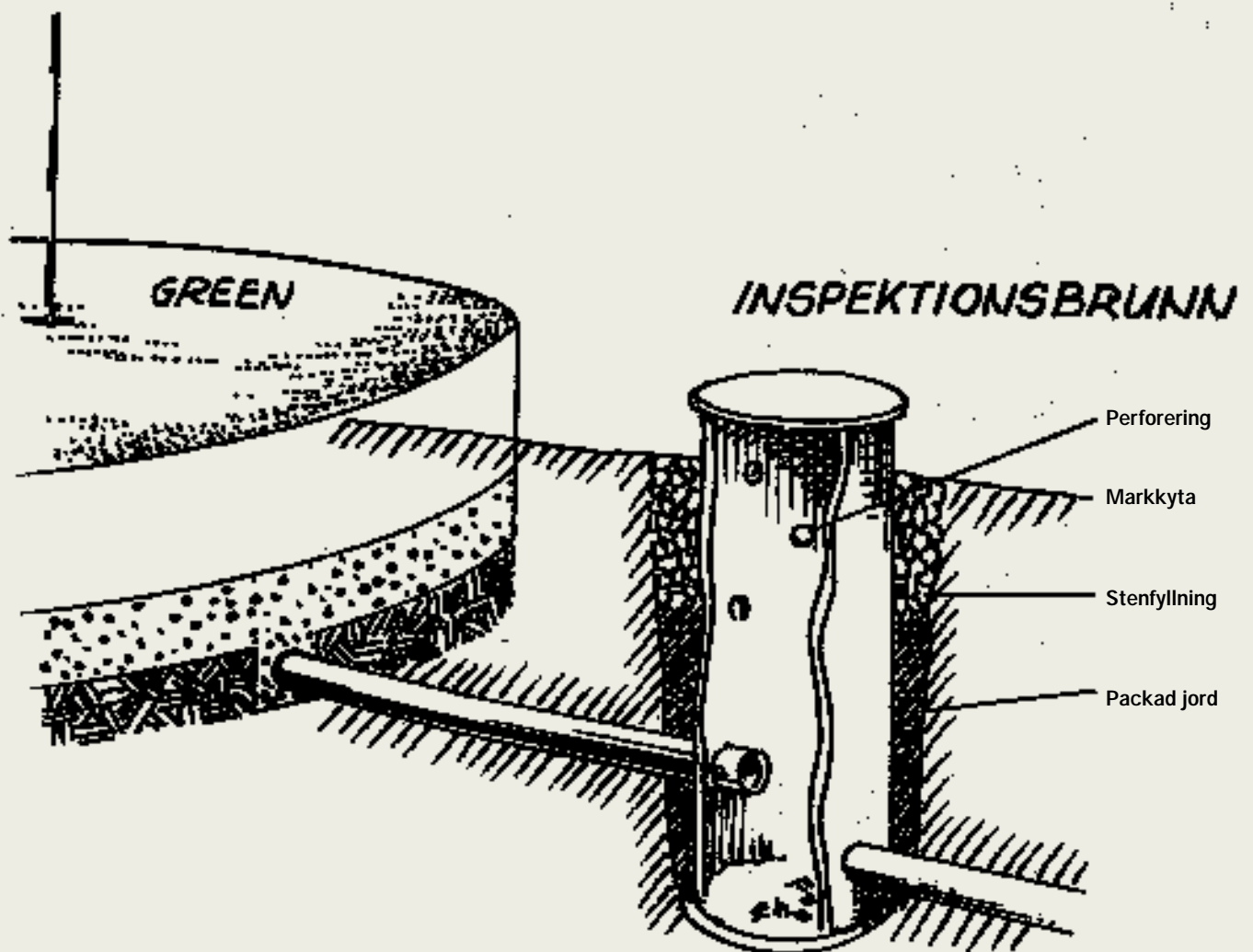
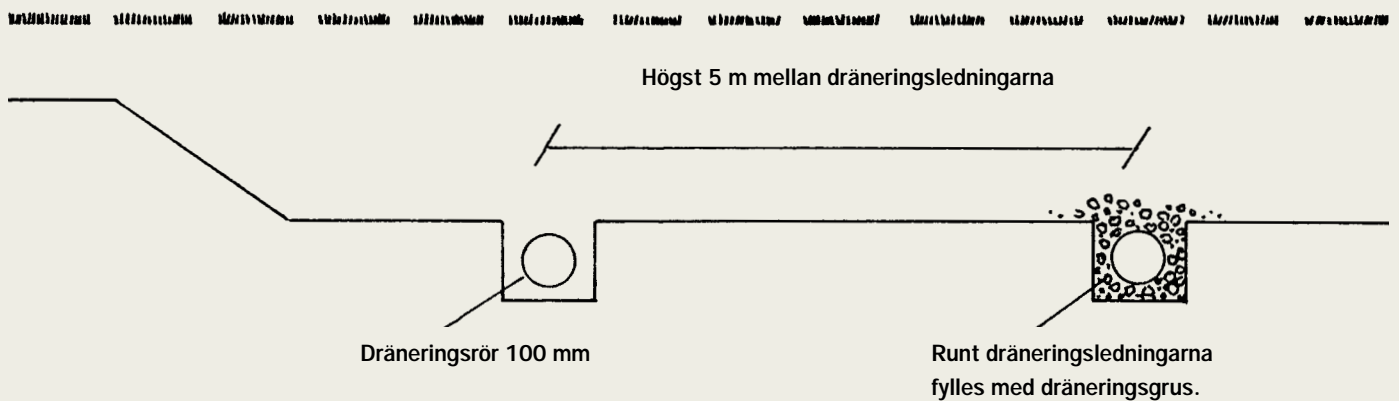
Greengräs med ett kraftigt rotsystem har följande fördelar:

- Klarar stress och slitage bättre
- Bättre förmåga att klara utvintringsskador
- Bättre utnyttjande av näringsämne.
- Mindre känsligt för sjukdomar
- Hämtar sig snabbare från sjukdomsangrepp
- Mindre vitgröeinvandring
- Längre bevattningsintervall
- Bättre utnyttjande av vattnet

## GREENENS PLACERING OCH FORM

En varm växtplats med god ytavrinning skall eftersträvas, det vill säga greenområdet bör ligga något högre än den närmast omgivande terrängen och ha en god luftväxling och goda ljusförhållande. Går det inte att placera greenen högre än den närmast omgivande terrängen måste greenområdet utformas så att inget ytvatten rinner in på green. Man bör också undvika att ytvatten rinner ner mot foregreen eller mot ingången av greenen. Sättning eller svacka som medför att vatten samlas på ytan medför vanligen skador såsom dålig gräsväxt, isbränna och utvintringsskador. (Se SGF Faktaskrift Hjälpmedel för bättre greener och greenområden)

Greenens terrassbotten (bild 2)



Dränering (bild 3)

### GREENENS TERRASSBOTTEN

Onduleringen av terrassbotten ska göras så att denna helt följer den tänkta färdiga greenytan, vilket innebär att växtbäddslager och dräneringslager bör vara lika tjockt över hela greenen och inte understiga de angivna måtten. Vattenförhållandena i växtbädden kan annars komma att variera om materialtjockleken inte har samma djup. Greenbotten måste även vara så utformad att inget vatten blir stående kvar mellan dräneringsledningarna. Innan terrassen kan börja byggas måste all organisk jord/matjord schaktas bort så att det under greenen endast finns ren mineraljord för att undvika framtida sättningar. Uppbyggnadsmassor skall ha stabiliserats. Geotextilduk kan användas för att stabilisera terrassbotten. OBS! Geotextilduk skall i så fall läggas mellan terrassbotten och dräneringsgrus och får under inga omständigheter läggas mellan dräneringsgrus och växtbäddslagret. Terrassbotten ska ligga 40 cm under den färdiga greenytan. (Bild 2)

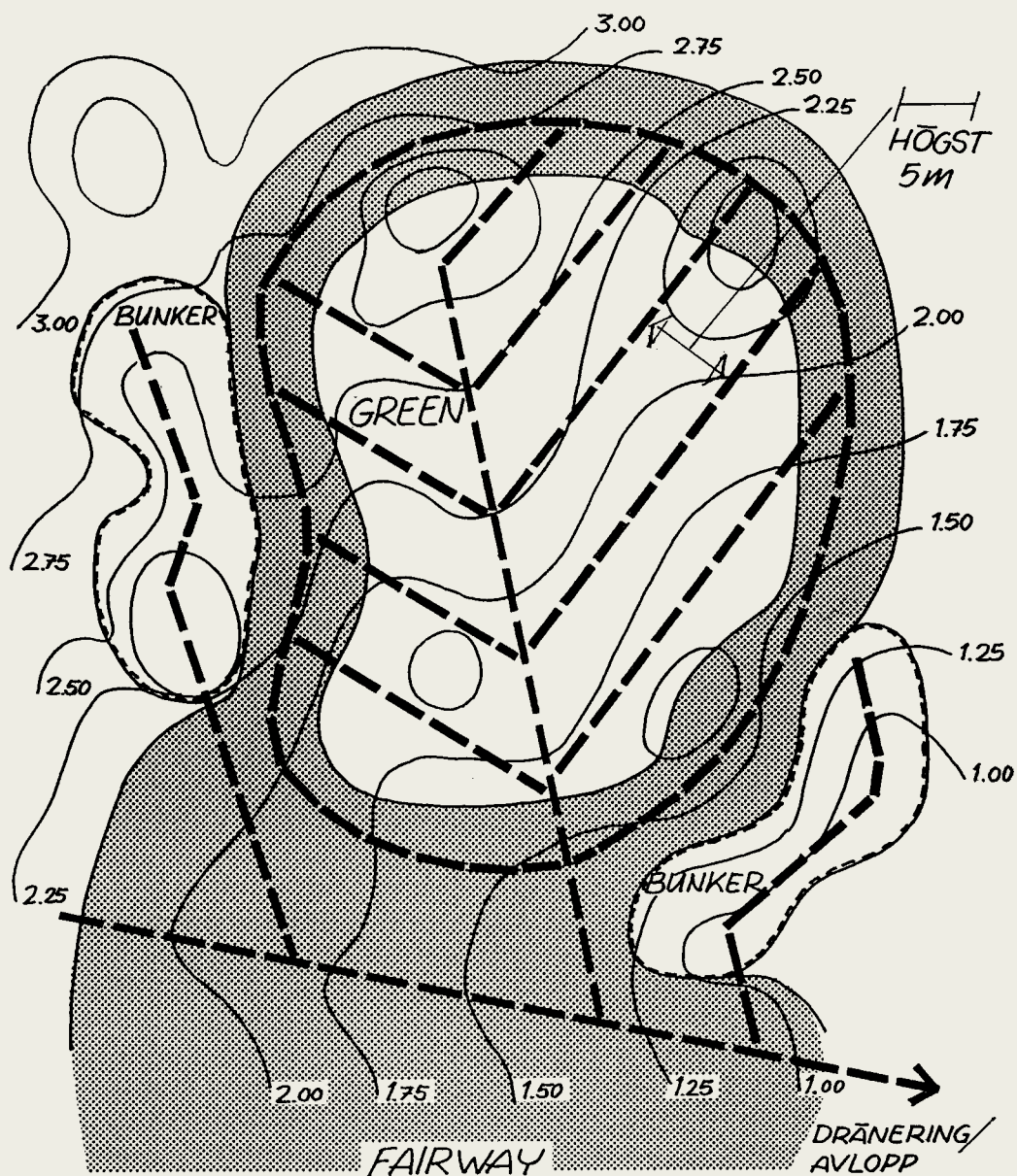
### DRÄNERING

Dräneringsgravar skall vara minst 15 cm breda och 20 cm djupa. Ett lager av dräneringsgrus läggs i botten av graven till ett djup av 25 mm. Djupet kan variera något för att säkerställa en jämn lutning. Fallet skall minst vara 0,5 procent. Stamledningen skall ha en diameter på minst 100 mm och sugledningar bör ha en diameter på 100 mm, enligt USGA Specification. Stamledningen läggs längs huvudfallet på greenen och därefter läggs sugledningar tvärs greenfallet i ett fiskbensmönster. Praktiska erfarenheter från svenska förhållanden visar att det fungerar även med 50 mm dräneringsrör. Sugledningarna skall ha maximalt fem meters cc och löpa ända ut till ytterkant av greenen.

Därefter läggs en dräneringsledning kring greenens ytterkontur. Sugledningarna skall anslutas till stamledning och till kringgående ledning. Det bör finnas möjlighet att spola stamledningen.

Greendräneringen skall anslutas till annan dränering eller ha fritt utlopp. Med fördel kan de något styvare s.k. DSA - rören användas. Dessa tål något högre tryck och är lättare att lägga med jämn lutning. För framtida kontroll är det mycket värdefullt att ansluta greendräneringen till en inspektionsbrunn vid någon eller några av greenerna. Härigenom kan man enkelt kontrollera dels att bevattningsprogrammet är väl avvägt och dels ha möjlighet till provtagning på dräneringsvattnet. (Bild 3)

#### Dräneringslager (bild 4)



#### FÖRDELNING AV PARTIKELSTORLEKAR I DRÄNERINGSLAGER ENLIGT USGA SPECIFICATIONS (bild 5)

Egenskapsfaktorer	Kriterier för förhållandet mellan växtbäddsmaterial-dräneringsgrus
Överlappningsfaktor	$D_{15}$ dräneringsgrus ska vara mindre än eller lika med $5 \times D_{85}$ växtbäddsmaterial
Permeabilitetsfaktor	$D_{15}$ dräneringsgrus ska vara större än eller lika med $5 \times D_{15}$ växtbäddsmaterial
Enhetlighetsfaktor	$D_{90}$ dräneringsgrus / $D_{15}$ dräneringsgrus ska vara mindre än eller lika med 2,5 <ul style="list-style-type: none"> <li>• Inga partiklar större än 12 mm</li> <li>• Inte mer än 10% mindre än 2 mm</li> <li>• Inte mer än 5% mindre än 1 mm</li> </ul>

#### Förklaring:

- 85 viktprocent av partiklarna i växtbäddsmaterialet är mindre än en viss diameter. Denna diameter benämns  $D_{85}$  växtbädd.
- 15 viktprocent av partiklarna i dräneringsgrus är mindre än en viss diameter. Denna diameter benämns  $D_{15}$  dräneringsgrus.
- För att få en effektiv överlappning i partikelstorlek måste  $D_{15}$  dräneringsgrus vara mindre än eller lika med fem gånger  $D_{85}$  växtbäddsmaterial.
- För att erhålla god permeabilitet mellan växtbäddsmaterial och dräneringsgrus ska  $D_{15}$  dräneringsgrus vara större, eller lika med, fem gånger  $D_{15}$  växtbäddsmaterial.



#### DRÄNERINGSLAGER

Det är mycket viktigt att stor omsorg läggs i valet av dräneringsgrus för att greenen skall fungera optimalt. Dräneringslagret ska snabbt leda bort överskottsvatten samt skapa ett kapillärbrytande skikt, uppifrån och underifrån, men också vara så sammansatt att partikelvandring från växtbädden ner i dräneringslagret förhindras. Består dräneringsgruset av för mycket fint material erhålls inte de ovan angivna egenskaperna och det finns risk för att inte överskottsvatten dräneras bort tillräckligt snabbt, vilket medför att risken för svavelvätebildning är uppenbar. Även det motsatta förhållandet kan inträffa vid torka - att greenen kommer att torka ut snabbare och därmed kräva tätare bevattningsintervaller. När dräneringsrören är på plats läggs ett minst 10 cm tjockt dräneringslager över hela greenbotten.

För att få rätt dräneringsgrus måste valet av dräneringsgrus baseras på partikelfördelningen hos växtbäddsmaterialet. Därför måste först växtbäddsmaterialet bestämmas innan val av dräneringsgrus kan göras.

Enklaste tillvägagångssätt är att skicka prov på växtbäddsmaterial och några olika prov på olika drä-

neringsgrus till ett USGA-godkänt laboratorium. Laboratoriet bestämmer först lämpligt växtbäddsmaterial och därefter avgörs vilket dräneringsgrus som har rätt egenskaper.

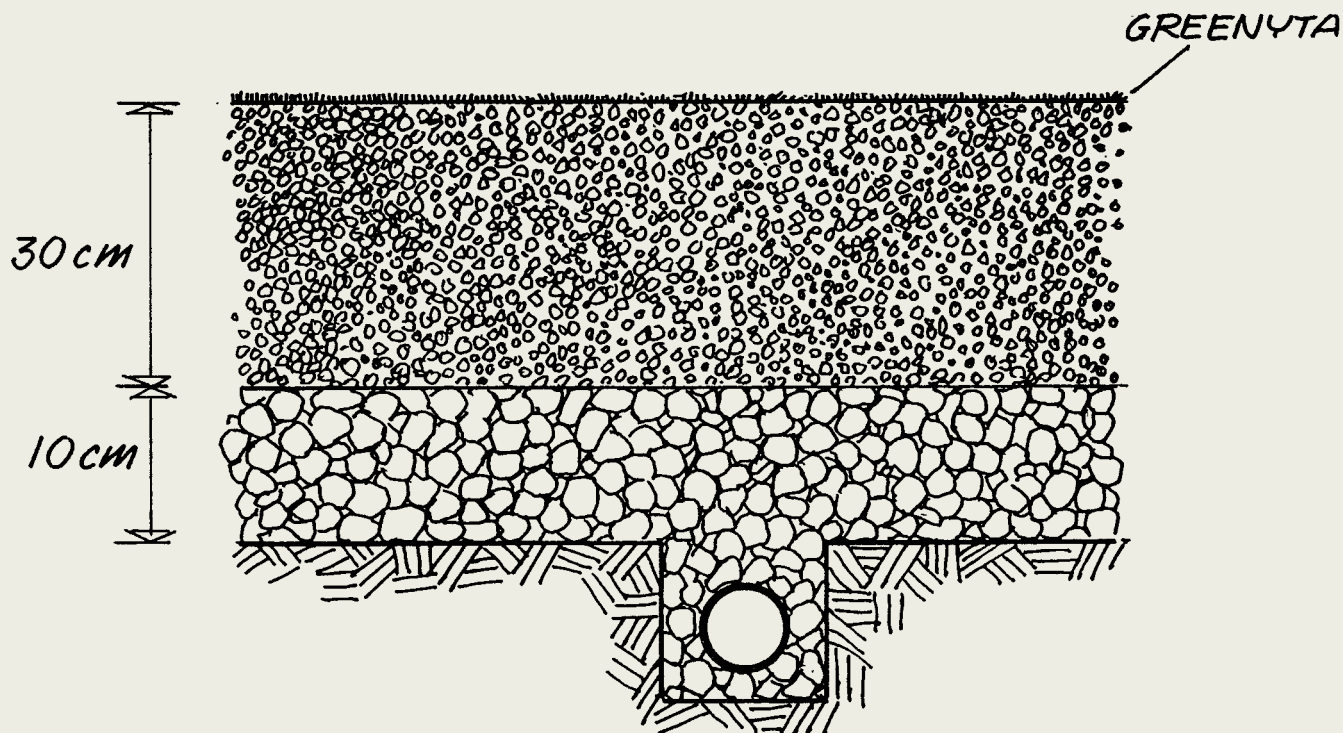
Som allmän vägledning är det lämpligt att prova dräneringsgrus med en dominerande partikelstorlek mellan 2–6 mm. Vanligast är dock att både växtbädd och dräneringslager köps direkt från grusleverantör som kan garantera att hela leveransen klarar kraven för USGA specifikation och dessutom kan bifoga analysintyg från USGA-godkänt laboratorie för sina levererade produkter.

Nedan följer de kriterier som är avgörande för vilket dräneringsgrus som är lämpligt. Det är inte nödvändigt att fullt ut vara insatt i alla detaljerna utan det väsentliga är att samarbeta med ett USGA-godkänt laboratorium vid val av greenbyggnadsmaterial.

Kriterierna bygger på att 15 procent av de största partiklarna i växtbädden skall överlappa 15 procent av de minsta partiklarna i dräneringsgruset. Följs nedanstående kriterier undviks partikelvandring från växtbäddsmaterialet ner i dräneringsgruset, samtidigt som kapillariteten bryts. (Bild 4 och 5)



## Växtbäddsmaterial (bild 6)



## FÖRDELNING AV KORNGRUPPER I VÄXTBÄDDSMATERIALET ENLIGT USGA SPECIFICATIONS (bild 7)

Korngupper	Partikelstorlek (mm)	Intervall viktsprocent	
Fine Gravel Very Coarse Sand	2.0–3.4 1.0–2.0	Inte mer än 10% av totalt inkl. maximalt 3% fine gravel (helst ingen)	
Coarse Sand Medium Sand	0.5–1.0 0.25–0.5	Minimum 60% av partiklarna inom intervallet	
Fine Sand	0.15–0.25	Inte mer än 20% av partiklarna	
Very Fine Sand Silt Clay	0.05–0.15 0.002–0.05 <0.002	Inte mer än 5% Inte mer än 5% Inte mer än 3%	Totalt inte mer än 10%

## FYSIKALISKA EGENSKAPER HOS VÄXTBÄDDSMATERIALET ENLIGT USGA SPECIFICATIONS (bild 8)

Fysikaliska Egenskaper	Intervall
Total porositet	35%–55%
Luftfylld porositet*	15%–30%
Kapillär porositet* (vattenfylld porositet)	15%–25%
Mättad vattengenomsläpplighet (perkolation) normalt intervall	150 mm–300 mm/timme
Organisk material (viktsprocent)	(1,0–5,0 viktsprocent). Idealt 2,0–4,0 viktsprocent

\*Porositeten är bestämd vid ett tension/undertryck av 30 cm vattenpelare (0,03 bar)

### VÄXTBÄDDSMATERIAL

Ovanpå dräneringsgruset läggs växtbäddsmaterialet som består av en blandning av sand, organiskt material, eventuellt matjord och gödsel. Erfarenheten visar att man bör lägga ut ca 35 cm för att erhålla 30 cm färdigpackad växtbädd. Man bör iakttä mycket stor försiktighet när växtbäddsmaterialet läggs ut på greenytan så att inte dräneringsrören skadas. Erfarenheten visar att packning ska ske med vibroplatta för att undvika sättningar och ojämnheter; och därmed undvika skalperingskader vid de första klippningarna.

För att välja rätt växtbäddsmaterial kan också partikelfördelningens fysikaliska egenskaper analyseras. (Bild 6, 7 och 8)

### ORGANISKT MATERIAL

Det kan finnas vissa sorters sand ute i världen som uppfyller samtliga krav vad gäller partikelfördelning och fysikaliska egenskaper. Därför har USGA valt att inte ange något absolut krav på andelen organiskt material. Erfarenhetsmässigt är dock 2,0–4,0 viktsprocent organiskt material att föredra.

Det organiska materialet har en mängd positiva egenskaper som t.ex. hög mikrobiologisk aktivitet och bra vatten- och näringshållande förmåga. De positiva egenskaperna gör att det är synnerligen tveksamt att under nordiska förhållanden välja greenbyggnadsmaterial som inte innehåller något organisk material.

Det är stor skillnad på olika organiskt material och dess förmåga att skapa ett rikt mikroliv i greenen. Därför är det viktigt att känna till det organiska materialets ursprung och egenskaper.

Erfarenhetsmässigt fungerar kärrtorv med humifieringsgrad (enligt von Post humifieringsskala) av 6–8 bra. Det går också bra att använda väl humifierad kompost. Komposteringen skall fortgå förbi det termofila stadiet (45–75° C) fram till det stabila mesofila stadiet (15–45° C) och ha lagrats i minst ett år innan den används. Oprövad kompost måste genomgå en odlingstest för att visa att den inte är fytotoxisk.

Vitmossetorv har inte samma positiva egenskaper som kärrtorv men erfarenheter visar att vitmossetorv blandad med kompost fungerar bra.

Matjord innehåller även en stor mängd mineralpartiklar. Det är därför nödvändigt att kontrollera att kraven på partikelfördelningen och de fysikaliska egenskaperna är uppfyllda även efter inblandningen av matjorden. Man bör också observera risken för ogräsförekomst i matjord.

För att kompost eller torv skall kunna blandas måste det vara mycket finrivet och någorlunda torrt. I färdigt skick skall växtbäddsmaterialet endast se smutsigt av den finrivna torv och inte innehålla nämnvärda mängder av större trädar eller klumpar.

Det organiska materialet har mycket stor betydelse för växtbäddens egenskaper. Mängden organiska material kan anges på olika sätt, t.ex. glödningsförlust, kolhalt, humushalt- eller mullhalt.

*Glödningsförlust* = viktminskning i procent av torrsubstansen. Detta innebär att jord som är torkad vid 105 grader glödgas vid en temp. av 500 grader och viktminskningen bestäms.

*Humushalt eller mullhalt* = Glödningsförlust minus ett korrektionstal. I detta fall med sandartade jordar är korrektionstalet 1,0.

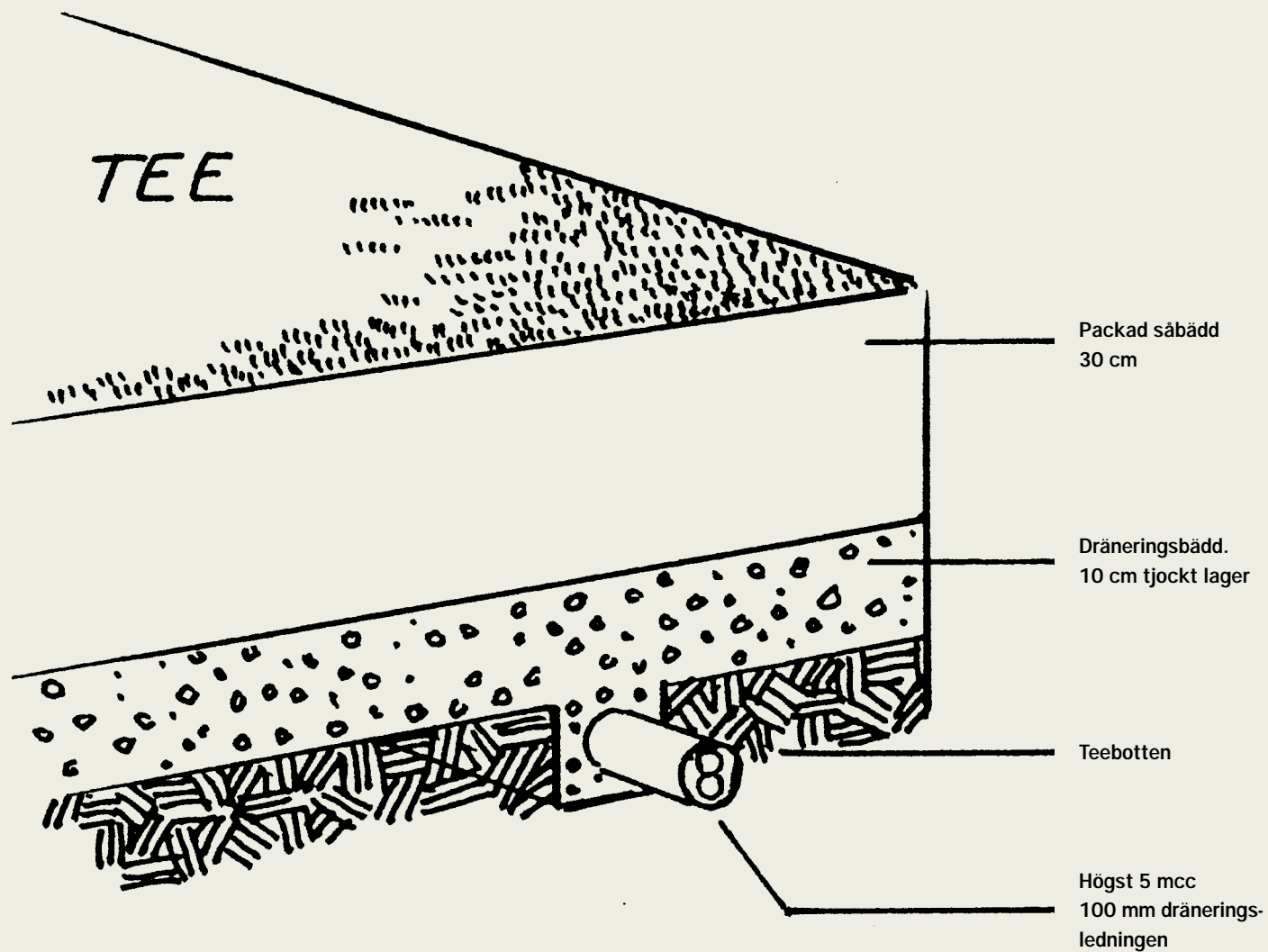
*Humushalt eller mullhalt* = kolhalt multiplicerat med 1,7.

Organiska materialet kan även anges i halten kol. Halten kol kan även räknas om till mullhalt

### KALKNING

Kalkningsbehovet fastställs genom analys. Genom analysen får man exakt besked om kalkning skall utföras och hur mycket som eventuellt skall tillföras.

De gräsarter som används på greenen föredrar ett pH i storleksordningen 5,5–6,5.



**GÖDSLING**

För att gräset skall växa behövs näringsämnen främst i form av kväve, fosfor och kalium. Dessutom behövs en lång rad mikronäringsämnen. Hur mycket av de olika näringsämnena som man bör grundgödsla med fastställs av de analyser som tidigare gjorts på växtbäddsmaterialet och anpassas till mineraliseringen av näringsämnena från det organiska materialet. Dröjer det flera veckor mellan utläggning av växtbäddsmaterial och sädden bör man välja att grundgödsla enbart med fosfor och mikronäringsämnen samt avvakta med de andra näringsämnena till strax före sädd. Vid verkblandning kan man beställa växtbäddsmaterial med fosfor inblandat, vilket är en klar fördel eftersom man då får fosfor fördelad genom hela växtbädden. Fosfor är viktigt för en god rotutveckling.

En nysädd green behöver avsevärt mer näringsämnen än en etablerad. Det betyder att man skall ge många små givor så att tillväxten kan kontrolleras. Strax innan sädd läggs en liten startgiva av NPK med mikronäringsämnena. Anpassa därefter kväve och kalium efter växtens behov men tillför inte mer än 0,3 kg N/100 m<sup>2</sup> och gång på grund av risken för brännskador på de unga plantorna.

**BLANDA VÄXTBÄDDSMATERIAL**

Blandning av sand, mull och gödsel skall ske i särskilt blandverksverk. På det bestämdaste avråds från alla andra typer av blandningsförfarande.

Vid blandning av organiskt material och sand, till exempel fyra delar sand och en del torv, gör man en volymförlust. Resultatet blir cirka 4,5 delar färdig blandning. Räkna med detta när materialet beställs och lägg också upp ett förråd av greenblandning för de första dressningarna.

**SÅDD**

Greenytan skall packas och avjämnas, till exempel med vibroplatta och bunkerkratta, före sädd. Vid sädden används sämaskin som sprider jämt och är inställd för det frö som skall användas. Är de i fröblandningen ingående frösorterna av olika storlek skall de säs var för sig. Så i tre olika riktningar för att få så jämn spridning som möjligt.

Utsädesmängden varierar för art och sort.

För att få en jämn uppkomst är det viktigt att gräsfröna får en god markkontakt. Därför skall direkt efter sädd dras med gallervält i flera olika riktningar, alternativt kan en slät vält användas.

Som vid all sädd är det av avgörande betydelse att fröet kan hållas fuktigt när det börjat gro. Några timmars intensivt solljus, torka och bläst i ett kritiskt skede kan spolia ett gott resultat.

**DRESSNING**

Det behövs ofta ett intensivt dressningsprogram under den första tiden för att åstadkomma en jämn yta. Dressning på rätt uppbyggda greener skall under den första tiden ske med samma material som greenen är byggd av för att undvika skiktbildning i växtbädden.

**TEE**

För att åstadkomma tees som skall tåla mycket slitage och ha god kvalitet gäller samma rekommendationer som för greenuppbyggnad. (Bild 9)

**ANALYS**

Genom USGA kan laboratorier bli godkänt vilket säkerställer att analyserna sker enligt fastställda metoder och i övrigt till de krav USGA ställer. Laboratoriet redovisar analysresultaten i förhållande till USGA Specifications och ger ett slutomdöme om de insända proven uppfyller USGA specification. Man kan också sända in oblandat material och laboratoriet fastställer proportionerna.

I Sverige finns för närvarande (år 2002) inget laboratorium som är godkänt enligt USGAs standard. Det närmsta godkända laboratoriet finns i Skottland, och har följande adress.

European Turfgrass Laboratories  
Stirling Enterprise Park  
Stirling FK7 7RP  
Scotland  
Telefon 01786 449195  
Fax 01786 449688  
E-post: info@etl-ltd.com  
Webbsida: www.etl-ltd.com

När det gäller kemiska analyser för att få reda på pH värde och innehållet av näringsämnen går det bra att skicka prov till ett svenskt laboratorium.

**BYGGHANDLINGAR OCH BESTÄLLNING AV GREENBYGGNADSMATERIAL.**

Vid ny- och ombyggnadsarbeten ska en särskild byggbeskrivning upprättas. Ofta ligger denna också som underlag för entreprenadkontrakt. I de administrativa föreskrifterna bör därför anges att beställaren ska erhålla ett enligt USGA specifikation godkänt analysintyg från ett USGA – godkänt laboratorium. Även när byggnationen sker helt i egen regi bör beställning av greenbyggnadsmaterialet innehålla krav att godkänt analysintyg ska bifogas leveransen.

**FRÅGOR**

Vid minsta tveksamhet rådfråga Svenska Golf förbundets bankonsulenter.

**REFERENSLITTERATUR**

- USGA Green Section Record mars/april 1993
- Reviderad version av dito publicerad på USGA Green Sektions hemsida
- SGF Faktblad Hjälpmedel för bättre greener och greenområden



Svenska Golfbundet