

7. DRÄNERING

7:1 INLEDNING

Nästan varenda golfbana i landet har problem med överskottsvatten. Dvs. ibland står det vatten i sjöar på banan även efter måttliga regn, till förtret både för spelare och banpersonal. Man kan fråga sig vad detta beror på. I undantagsfall kan det bero på så enkla anledningar som sättningar i marken.

I allmänhet är dock orsaken att redan vid banans anläggning så tog man inte tillräcklig hänsyn till behovet av dränering och avvattning. Det är utan tvekan billigare i långa loppet att göra en ordentlig dränering i samband med banans anläggning, än att komma i efterhand och försöka utföra en fungerande dränering.

Det skiljer ingenting mellan jordbruk och golf ifråga om principerna för dränering. Jordarten är av mycket stor betydelse och bestämmer saker som dikesavstånd och dikesdjup. Med dikesavstånd och dikesdjup bestämmer man sedan hur snabbt man vill att jorden skall avvattnas.

I sammanhanget måste också påpekas något som i alltför hög grad missköts vid anläggning av golfbanor; nämligen att man inte tillräckligt sörgt för ytavrinningen. Särskilt på jordar med lera och mjåla inslag är det av mycket stor vikt att några håligheter och svackor inte finns kvar vid sadden, där vattensamlingar kan bildas.

Ej dränerat ytvatten är en största orsaken till utvintringsskador. Det förorsakar bl.a. isbränna och svampangrepp.

Vid anläggning av golfbanor har det ofta gjorts omfattande jordförflyttningar. Detta har i sin tur medfört att de vägar vattnet har sökt sig sedan urminnes tider har brutits och man får vattenuppslag på de mest oväntade ställen. Lägg därtill att körning med tunga maskiner på fuktig jord har åstadkommit en kraftig jordpackning.

Om golfbanor anläggs på gammal åker- eller betesmark så finns i många fall en någorlunda fungerande dikning och vattenavledning. Anläggningsarbetet kan delvis ha satt det gamla systemet ur funktion. Till detta kommer en jordbearbetning med ytplanering som förstört jordstrukturen i ytskiktet.

Först efter det man spelat på banan under ett par år kommer problemen i dagen och det blir då banpersonalens sak att rätta till det hela och åstadkomma ett fungerande dräneringssystem. På befintliga banor ser man ofta spår efter dessa restaureringsarbeten av dräneringen.

Man ser hur täckdiken har grävts och hur öppna diken har tagits upp eller rensats.

I hur dessa arbeten utförts avslöjas med ett ögonkast om det är en amatör utan tillräckliga kunskaper som varit framme eller om det funnits tillräckliga kunskaper vid arbetets utförande.

7:2 VANLIGA FEL

Några vanliga fel i dränering av golfbanor kan vara på sin plats att se lite närmare på:

- Banan har projekterats utan dränering. Detta förekommer då och då. I dessa fall finns det ofta en gammal jordbruksdränering som bara delvis fungerar.
- Bristfälligt huvudavlopp. Stamledningar ligger för grunt så att de inte kan dränera marken till tillräckligt djup. I undantagsfall kan stamledningarna vara underdimensionerade.
- För stora avstånd mellan täckdikena. Detta är en mycket vanlig orsak till bristfällig dränering. Av besparingsskäl eller på grund av okunskap har man lagt ledningarna för glest med hänsyn tagen till jordarten.
- För lite eller felaktigt filtermaterial. Grus är det vanligaste och bästa filtermaterialet. Snålheten har fått bedra visheten. Man har lagt för lite filtermaterial, eller i värsta fall inget alls, över ledningarna med dålig inströmning och igenslamning som följd. Mycket vanligt är också felaktigt filtermaterial. I många fall har singel helt felaktigt använts ovan dikena i tron att det förbättrar dräneringen. Till en början fungerar det bra, men efter några år är singeln alldeles igenslammad på många mjälalhaltiga jordar.
- Banans topografi är projekterad utan hänsyn till markavattning. Banarkitekten har låtit göra jordomflyttningar så vattnet stängs inne. I värsta fall medför detta att det blir både besvärligt och dyrt att åstadkomma en fungerande dränering. Härvid utgör många gånger bunkrarnas djup och placering att det blir omöjligt att dränera dessa.
- Marken packas vid byggandet. Detta förekommer nästan alltid vid byggande av golfbanor. Packningen omöjliggör för vattnet att tränga ner till eventuella befintliga dräneringsledningar. Marken självläker så småningom, men det kan ta många, många år.
- Bevattningsledningar läggs med litet djup innan täckdikning projekteras och utförs. Det är mycket vanligt att ordningsföljden blir denna. Då försvårar bevattningsledningarna en kommande dränering i så hög grad att man drar sig för att utföra denna på optimalt sätt.
- Träd planteras ovanpå eller nära dräneringsledningar. Träd vill man ha på golfbanan för att göra denna mer tilltalande ur estetisk synpunkt och för att försvåra spelet. Trädrötter av framför allt poppel, sälg och björk tränger lätt ner i dräneringsledningar och blockerar dessa.
- Dålig dokumentation. Det är tyvärr alltför vanligt förekommande att varken dräneringsledningar eller bevattningsledningar finns dokumenterade på kartunderlag. Detta gör att man drar sig för att gräva då man inte vet vad man kan träffa på.
- Eftersatt underhåll. Att underhållet av dräneringen inte sköts alls eller i mycket ringa utsträckning är mycket vanligt. Den ligger under jord och syns inte och man tror att allt är i sin ordning tills det en dag står vatten på ett område eller det bara känns mjukt och fuktigt i största allmänhet. Bristande underhåll hänger ofta samman med dålig dokumentation av dräneringsanläggningen.

7:3 VARFÖR DRÄNERA

Huvudargumentet för dränering är att överskottsvattnet i marken skall ledas bort och ersättas med luft. Det finns ytterligare en hel rad av följdverkningar när överskottsvattnet leds bort.

- En kall jord blir en varm jord. Visserligen har vatten en stor värmekapacitet. Blir det för mycket vatten tar det för lång tid att värma upp marken. När överskottsvattnet är borta får man en jord som värms upp fortare.
- Snabb upptorkning. På en väl-dränerad jord får man en snabb upptorkning. Dels på våren, dels efter stor nederbörd.
- Riskerna för isbränna och tjällyftning minskar. På en dåligt dränerad jord bildas lätt vattensamlingar. Där det varit vattensamlingar dör gräset lätt. På vissa jordar med hög vattenhållande förmåga blir det lätt uppfrysningsskador. Dessa yttrar sig i att rötterna slits av när tjälen lyfter jorden.
- Bättre syretillförsel. Växterna behöver luft (syre) för sin andning lika väl som människor behöver luft. Redan efter tre timmar tar de minsta delarna av växternas rötter, hyferna, skada om de står under vatten. De återhämtar sig visserligen när vattnet runnit undan. Det tar dock många dagar innan tillväxten kommit igång igen.
- Bättre tillväxt för gräset och mindre ogräsproblem. Om vattennivån ligger på rätt djup gynnar detta gräsarter som rödsvingel och ängsgröe samt missgynnar vitgröe. Gynnsamma betingelser för gräsen gör att ogräsproblemen blir mindre då gräsen lättare konkurrerar med ogräsen. Många ogräs gynnas dessutom av en hög grundvattennivå.

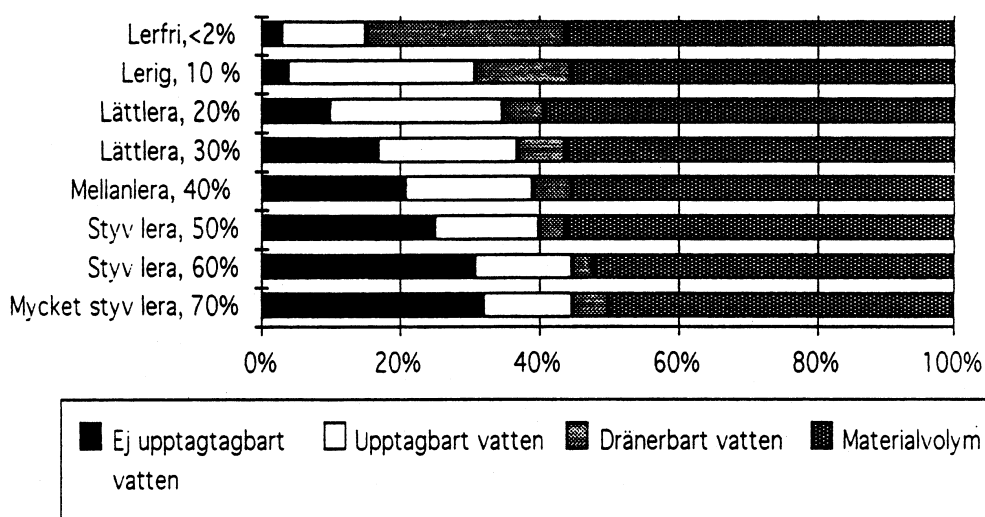
- Bevattningsbehovet minskar. Hur kan detta hänga ihop – man tar bort vatten och minskar därmed bevattningsbehovet. När man sänker grundvattennivån utbildas en större rotmassa hos gräsen. De genomväver då en större jordmängd och får därigenom tillgång till mera vatten. Intervallen mellan bevattningarna kan ökas då marken kan ta hand om mera vatten.
- Mikrolivet stimuleras. Vid lagom vattennivå stimuleras mikrolivet i marken. Ett bra mikroliv innebär bland annat bra nedbrytningen av organisk substans. På golfbanor, där gräsklipppet lämnas kvar, är ett väl utvecklat mikroliv en absolut nödvändighet för ett bra ytskikt. Den organiska substansen innehåller kväve som inte är direkt tillgängligt för växterna. Nitrifikationsbakterier omvandlar detta kväve till växttillgängligt kväve.
- Markens bärighet förbättras. En vattenmättad jord packas lättare än en torr jord. Detta har fått ökad betydelse genom att maskinerna, och då särskilt traktorerna, blivit allt tyngre. Körfrekvensen har också tenderat att öka. Traktorer bör inte komma ut på golfbanan på våren förrän grundvattenytan sänkts till minst 40 cm under markytan.

7:3:1 MARKEN

Marken är den del av de lösa jordlagren som påverkas av klimatet samt utnyttjas av växternas rötter. Dess värde ur tillväxtpunkt bestäms av i vilken utsträckning den kan förse växternas rötter med vatten, luft och näring.

I marken ingår fast material, markvätska och markluft.

Det fasta materialet som består av mineralpartiklar och organisk substans, utgör markens skelett och bildar väggar i markrummet. I en vanlig gräsbevuxen jord utgör markrummet cirka



Figur 1. Samband mellan lerhalt och vattenhållande förmåga i svenska mineraljordar. Staplarna anger materialvolym och porvolym med fördelning av olika hårt bundet vatten angivet i volymprocent. Även dränerbart vatten är upptagbart vatten. Efter Andersson & Wiklert 1972.

hälften av volymen. Beroende på hur skelettet är uppbyggt är markrummet ett komplicerat system av kanaler och håligheter. Porsystemet är under grundvattenytan helt fyllt med vatten.

När grundvattenytan sänks, töms porerna mer eller mindre på vatten och vattnet ersätts med luft. I gränssonen mellan vatten och luft får man en gynnsam miljö för växternas rötter. Fördelningen av luft och vatten i profilen bestäms av fördelningen på olika porer i markrummet, grundvattenytans läge samt tillförsel och uttag i vattenförrådet.

Porsystemet har ett starkt samband med partikelfördelningen i jordmaterialet, det som också kallas textur eller jordart. Lerfraktionen har stor betydelse. I matjorden betyder också mullhalten mycket. Lättlera har den minsta porvolymen med ca 41 %. Porvolymen ökar med stigande lerhalt och är störst i mycket styv lera med ca 54 %. I de lerfria och leriga jordarna kan det bildas större markrum än i lättlerorna.

I figur 1 redovisas ej upptagbart vatten, upptagbart vatten och dränerings-

bart vatten i volymprocent. Gränsen mellan upptagbart och ej upptagbart vatten utgör den så kallade vissningsgränsen. (Se kapitel 6, 6:2:9) Mängden ej upptagbart vatten stiger till exempel från ca 2 % i de lerfria jordarna till ca 25 % i styv lera. Den mängd vatten som växterna kan ta upp blir ca 40 % i de lerfria jordarna, och sjunker till ca 20 % i de styva lerorna. Av denna mängd finns en del i så grova porer att de töms helt vid ett grundvattendjup på 1,0 m. Den dränerbara mängden vatten utgör i grova lerfria jordar huvuddelen av det upptagbara vattnet, men är från och med mo och mjäligen jordar begränsad till en mindre volym.

7:3:2 STRUKTUR

I begreppet markstruktur innefattas allt som har med markens byggnad att göra d.v.s. det sätt varpå ingående enskilda partiklar är lagrade och hopfogade till större eller mindre enheter, aggregat. Bindemedel är framför allt lerpartiklarna och mullämnen i marken. Samtidigt som dessa partiklar binds inbördes, binder de

också ihop de större sand- mo- och mjälapartiklarna.

Man skiljer mellan makrostruktur med makroporer och mikrostruktur med mikroporer.

En aggregerad lerjord ger möjlighet till snabba rörelser av vatten och luft i makroporerna. Där kan rotsystemet breda ut sig i alvens flätverk av sprickor och kanaler som består av makroporer. Växternas rotsystem kan därför nå och effektivt genomväva stora volymer av jord i alven och därmed säkra vattenupptagningen under längre torrperioder.

Sådana sand-, mo- och mjälajordar som saknar cementerande substanser och därmed förmågan att bilda en makrostruktur med sprickor och kanaler kallas enkelkornjordar (t.ex. golfgreener). I dessa hindras växternas rötter strax under matjorden av olika orsaker, mekaniskt motstånd, näringsbrist eller låg lufthalt.

Vattnet i alven är därför ej tillgängligt för växtrötterna men kan transporteras upp kapillärt till rotzonen. På enkelkornjordar krävs därför en mullhalt i jorden som ger stark rotutveckling och därmed god rotkontakt med alven i gränsszonen mellan matjord och alv.

7:3:3 ROTANDNING

Roten tjänar som upptagningsorgan för vatten och närsalter. Förutsättningen för att den skall kunna fylla sin uppgift är emellertid att den har tillgång till luft för rotandning.

En del växter har en sådan uppbyggnad att luft leds ner uppifrån genom rotens vävnader t.ex. vissa sumpväxter. När det gäller vanliga kulturväxter måste roten fylla sitt syrebehov från den luft som finns i marken. Om det blir för lite syre kan inte roten ta upp vatten och näringsämnen.

Det är dräneringens uppgift att säkerställa tillgången på luft genom att förhindra att marken helt fylls med vatten. Lika viktigt är det att förbindelsen med

atmosfären inte bryts av vattensamlingar på ytan eller genom igenslamning av ytskiktet.

När tillförseln av vatten, i form av regn, snösmältning eller bevattning blir så stor att marken inte förmer att ta emot vattnet i den takt det tillförs, kommer markens ytutformning att få stor betydelse för vattenförhållandena i de yt nära marklagren.

En över fältet ursprungligen jämnt fördelad nederbörd omfördelas genom rinning på ytan. Vattenbelastningen inom olika delar av fältet kan därmed bli mycket olika beroende på fältets topografi.

En ansamling av vatten ger i allmänhet upphov till varaktiga ytvattenbildningar. Ytvattnet medför en nedbrytning av strukturen i ytskiktet, med minskad genomsläpplighet för vatten och luft som följd.

Dikningens viktigaste betydelse ligger i att den skapar gynnsamma växtbetingelser i framför allt matjorden och övre delen av alven. Det är framför allt den av topografin orsakade ojämna fördelningen av vattnet, den bristande strukturstabiliteten i ytskiktet (med igenslamning som följd) och ett eventuellt tjälskiktets möjligheter att bryta förbindelsen mellan ytan och de djupare delarna av marken, som gör att det kan erfordras en speciell yt-dränering. Behovet tilltager med minskad genomsläpplighet i marken.

7:3:4 PACKNING

Packningsbenägenheten hos en jord minskar med stigande dränerings- och upptorkningsgrad. Efter den första upptorkningen på våren är dock jorden fortfarande starkt packningsbenägen. Ytterligare vatten måste bort genom, dels avdunstning från marken, dels genom växternas avdunstning. Först därefter kan man köra med tunga redskap utan att riskera packning i matjord och alvens övre delar.

Detta innebär för golfbanornas del att man bör vara observant på när man ger sig ut med vanliga jordbrukstraktorer tidigt på våren. Det räcker alltså inte med att det torkat upp hjälpligt i ytan. Upptorkningen bör ha gått längre för att undvika skadlig packning. Enligt amerikanska erfarenheter är till och med en vanlig fairwayklippare för tung. Bättre tillväxt av gräset och därmed bättre spel-förhållanden får man när fairway klipps med såkallade "lightfootklippare".

7:4 ALLMÄNT OM GOLFBANANS DRÄNERING

På etablerade golfbanor finns i allmänhet ett dräneringssystem som fungerar mer eller mindre bra. De rättsliga aspekterna på vattenavledningen från golfbaneområdet är för det mesta avklarade innan golfbanan börjar projekteras då marken nästan alltid varit föremål för agrikulturella åtgärder.

Större eller mindre delar av golfbaneområdet har tidigare utgjorts av åkermark. De delar som inte har varit åkermark är i allmänhet de högre belägna delarna av golfbanan som inte har lämpat sig för uppodling och som en följd därav kan ha ett minskat behov av dränering.

Detta gör att de problem som golfbanepersonalen ställs inför oftast blir kompletteringar av befintlig dikning eller att laga och/eller ersätta delar av den befintliga dikningen. I de flesta fall är dokumentationen av befintliga diken bristfällig eller saknas helt. I de fall det rör sig om gammal åkermark bör man höra sig för hos Lantbruksenheten på Länsstyrelsen i länet om det finns dikningskartor över området. Om man uppger fastighetsbeteckningarna för de områden det är fråga om och det finns gamla dikesplaner får man dessa till kopieringskostnaden.

Berör större dikningsföretag golfbane-

området finns det nästan alltid ett bra kartunderlag efter så kallad syneförrättning. Bra kartmaterial är grunden för en god dokumentation av vad som döljer sig i marken. Täckdikningskartor upprättas vanligen i skala 1:2 000. Kartor i denna skala över hela golfbaneområdet är mycket bra att ha. Sådana kartor kan beställas lokalt via Lantmäteriverket och kan fås med nivåkurvor inritade.

På dessa kartor dokumenteras banlayouten och allt som har med dränering att göra. Dokumentationen av vad som finns i jorden måste ovillkorligen göras. Hur vet annars den som kommer att arbeta med banan om 5 eller 10 år, för att inte tala om 50 år vad som gömmer sig i jorden. Vid allra minsta tveksamhet om lutningsförhållanden skall man göra en ordentlig avvägning av det område som skall bli föremål för dräneringsåtgärder. Utan karta är det lätt att göra fel så att man inte får ut optimal dräneringseffekt av de diken som grävs. Återigen dokumentationen är viktig.

7:5 PLANLÄGGNING

Det spelar ingen roll om man skall göra en system- eller behovsdränering, anläggningen skall planeras i detalj innan arbetet påbörjas. Med systemdränering menar man att hela det aktuella området dräneras oavsett om man överallt konstaterat behov av dränering eller inte. Grenledningarna placeras oftast parallellt och på lika inbördes avstånd. Behovsdränering utför man endast på de områden som man bedömer vara i akut behov av dränering.

Börja planeringen med att studera omgivande marker. Finns det risk för att ytvatten rinner in till dräneringsområdet från omgivande terräng? Om så är fallet bör man se om det kan finnas anledning att lägga ett öppet dike mot den omgivande terrängen så att ytvattnet fångas

upp innan det kommer in till de klippta ytorna. Sådana diken kallas kantdiken, men också backdiken eller laggdiken. Den senare benämningen avser i första hand öppna diken vid en mosskant.

På en grundkarta med nivåkurvor söker man lågpunkterna på det aktuella området för att lägga in stammarna d. v. s. de grövre ledningar som skall ta upp huvuddelen av dräneringsvattnet och leda ut det till recipienten eller huvudavloppet. Grendiken läggs sedan ut. Man skiljer mellan längs och tvärdränering. I längsdränering ligger grendiken längs med fallet. Detta är ett system som är lättast för amatörer att utföra. Å andra sidan är längsdräneringen inte så effektiv som tvärdränering.

I största möjliga utsträckning bör man lägga grendiken tvärs: fallet; tvärdränering.

Då avvattnas ett större område av varje dike. Fallet i grendiken bör helst inte vara mindre än 3:1 000. Det motsvarar ett fall på 30 cm på 100 m. På golfbanor kan detta gå bra då risken för igenslamning i allmänhet är ganska liten. I klenare stamledningar bör fallet inte vara mindre än 2:1 000, under det att fallet kan få vara mindre i grövre ledningar.

7:6 ÖPPNA DIKEN

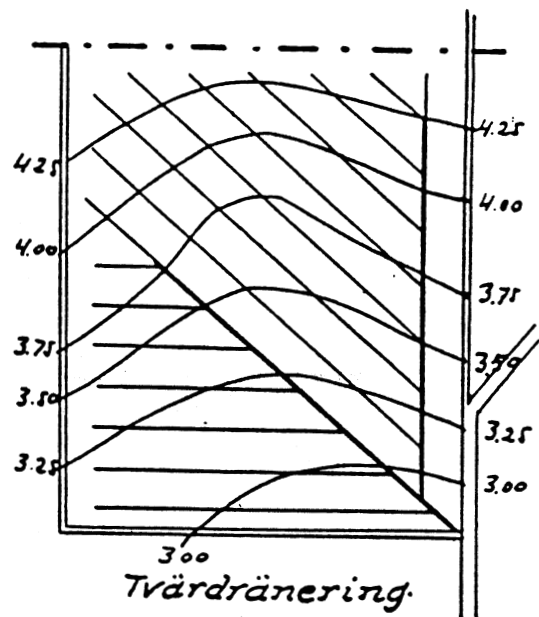
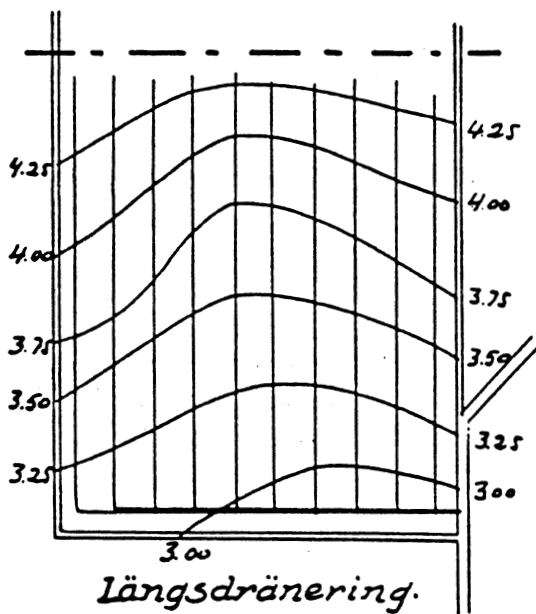
Det finns förmodligen ingen golfbana som inte har ett eller annat öppet dike. Det kan vara allt ifrån ett stort öppet avloppsdike som inte bara avvattnar golfbanan utan också stora arealer omkringliggande jordbruksmark till ett litet kantdike som skall ta hand om ytvatten från till exempel en skogsdunge.

De stora avloppsdikena skall inte behandlas här. Hur dessa skall utföras renas mm regleras inte sällan i avtal och syneförrättningar. Om ingrepp skall göras i dränering ligger grendiken längs med fallet. Detta är det system som är lättast för amatören att utföra.

Å andra sidan är längsdränering inte så effektiv som tvärdränering.

Dessa får man inte göra det utan vidare. Vid behov av åtgärder i dessa diken kontakta först Lantbruksenheten vid Länsstyrelsen.

Mindre öppna diken inom golfbaneområdet som skall skära av ytvatten så att det inte kommer in på banan eller öppen dränering som behandlas under mossmarker kan man nästan alltid utföra utan tillstånd då detta innefattas i begreppet detaljavvattning. Sådana diken kallas



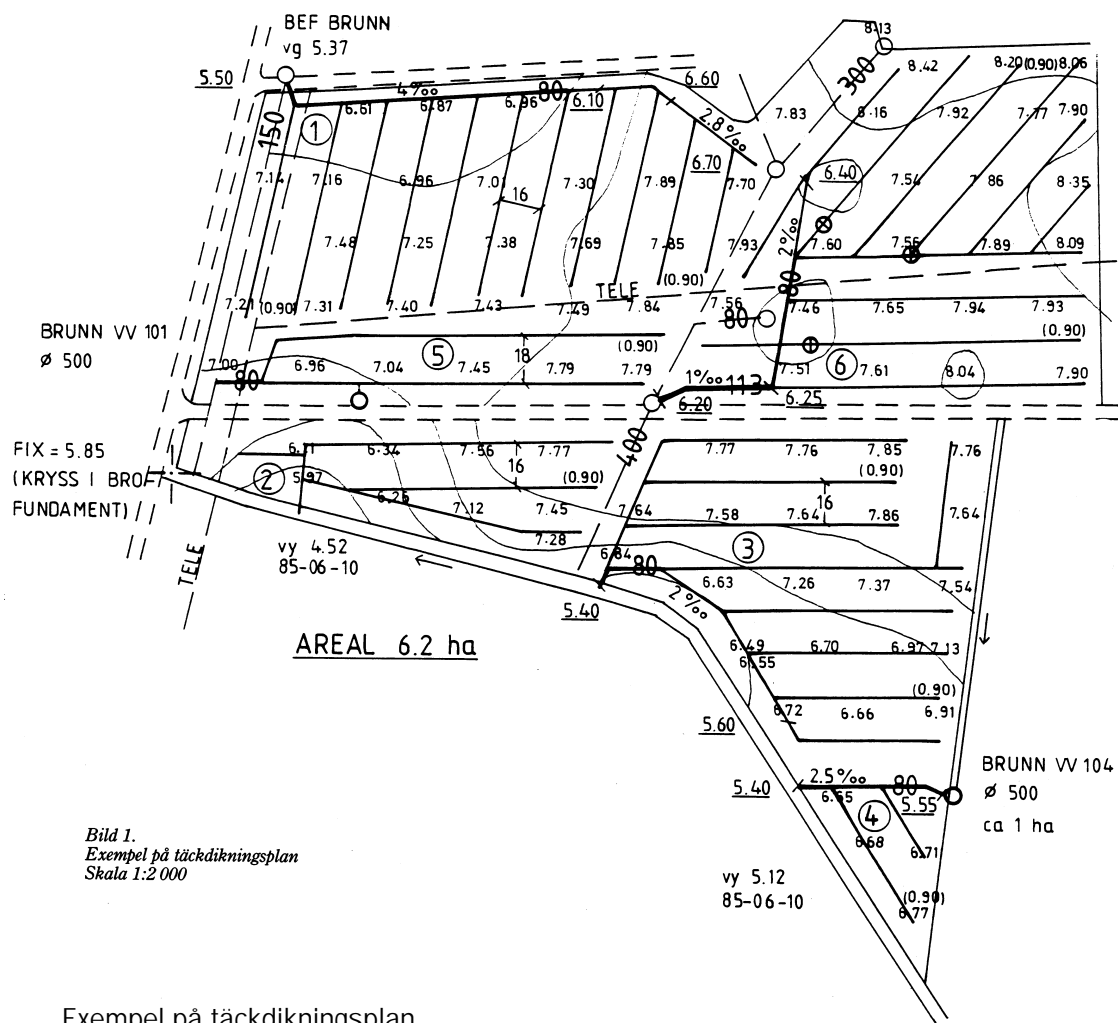


Bild 1.
Exempel på täckdikningsplan
Skala 1:2 000

Exempel på täckdikningsplan

kantdiken, backdiken eller laggdiken. Det räcker ofta att kantdiken grävs till ca 60 cm djup. Där diket övergår i täckta rörledningar sätts en stensil eller intagsbrunn.

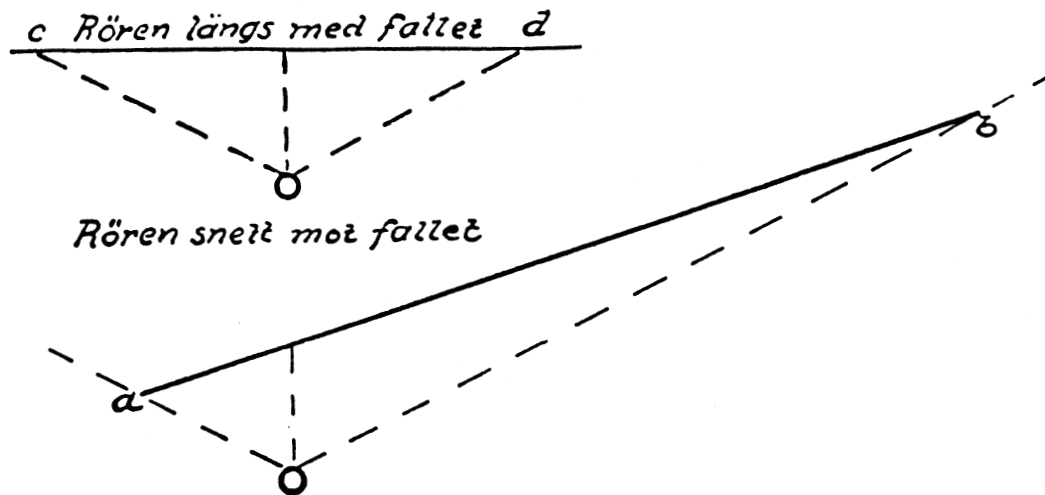
Det är av mycket stor vikt att de öppna dikena inte får för stor släntlutning. Vilken släntlutning det skall vara bestäms till stor del av jordarten. Om dikesdjupet endast är 60 cm kan man ha en släntlutning på 1:1,0, utom på mjälajordar och i flytlera där släntlutningen skall vara högst 1:1,5. Med hänsyn till skötsel, spelbarhet mm bör man göra mindre släntlutning än 1:1,0., till exempel 1: 1,5. Om man vill klippa ända ner till dikets botten bör dock släntlutningen var 1:5,0.

De schaktmassor som uppstår vid grävning av öppna diken skall helst lastas och bortforslas direkt när de grävs upp. Särskilt vid gamla diken på jordbruksmark finns ofta en liten vall som är en rest av tidigare dikesrensningar eller som uppkommit vid uppgrävningen av diket. Det är viktigt att denna vall avlägsnas så att man får en jämn lutning in mot diket utan några partier där vatten kan bli stående.

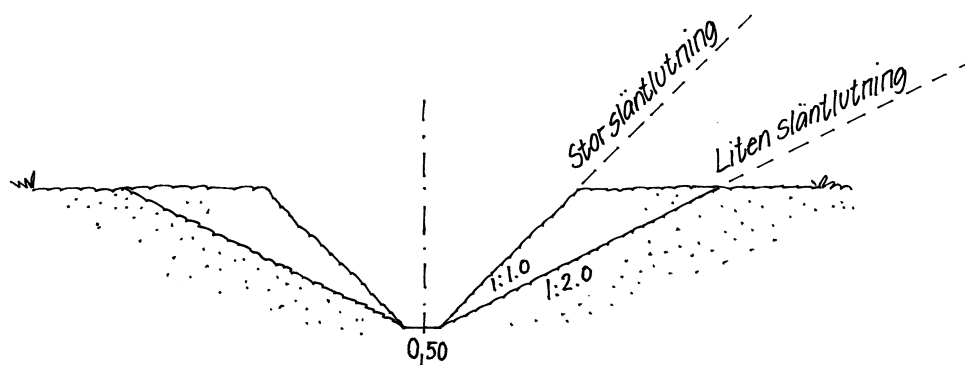
7:6:1 DIKESDJUPET

Hur djupt skall täckdiken läggas?

Som en allmän anvisning anger lanbruksenheterna i dag 80 till 100 cm som ett lämpligt dikesdjup. På lerjordar bör dock dikesdjupet vara större och för styva



Torrlagt område vid sidan av dike vid längs- och tvärdränering.



Stor och liten släntlutning

leror rekommendationen på 1,2 m läggningsdjup. Stammarna läggs ca 10 cm djupare än sugledningarna.

7:6:2 DIKESAVSTÅND

Jordarten bestämmer i mycket stor utsträckning dikesavstånden. På de mest extrema styva lerjordarna lägger man grendiken så tätt som med c/c 8,0 m. Det vanligaste är dock att dikesavståndet varierar från 12 till 24 m och upp till 30 m på riktigt lätta jordar.

Hur jorden dräneras mellan dikena

hänger samman med jordarten. Grundvattenytan blir inte vågrätt mellan dikena utan ställer sig i en båge. Denna båge får brantare lutning i en lerjord än i en sandjord. Om dikesavståndet blir för stort, kommer dräneringseffekten att bli för liten mitt emellan dikena. Detta är särskilt aktuellt på lerjord. Problemet har kommit mer i dagen på grund av ökad körning med tunga maskiner och redskap. När jorden inte är dränerad till tillräckligt djup får man lätt packningsskador i alvens övre del. Man kan tycka att

detta inte är så allvarligt. Utförda försök visar dock att det kan ta 5 à 8 år innan skadorna av sådan packning försvinner.

En bra utgångspunkt för att bestämma dikesavstånden är att se hur tätt diken läggs på åkerjorden i trakten på likartade jordar som de som finns inom golfbaneområdet.

Golfen ställer stora krav på upp-torkning och att banorna skall kunna öppnas tidigt på våren för spel. Då räcker inte den intensitet i dräneringen som tillämpas inom jordbruket. Som allmän riktlinje för förbättrad dränering kan man ange som inom jordbruket plus 50 %. Detta innebär i allmänhet ett dikesavstånd för golfbanor på 8 till 12 m.

7:6:3 RÖRMATERIAL

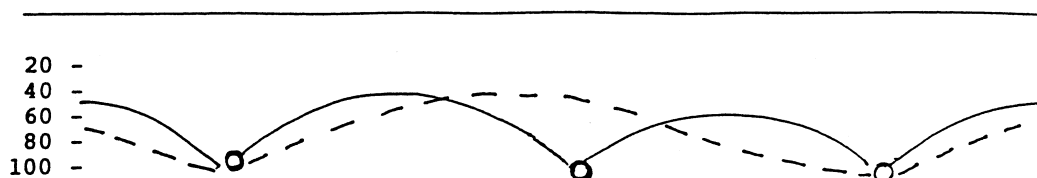
Förr var tegelrör det vanligaste materialet för täckdiken, i huvudsak till sugledning och stammar upp till 200 mm diameter. För grövre stammar användes betongrör, så kallade lantbruksrör. I de enklaste formerna av täckdiken kunde såväl, ris, slanor och sten komma ifråga.

Detta nämns särskilt då man vid dikningsarbeten kan komma på dräneringar där dessa material förekommer.

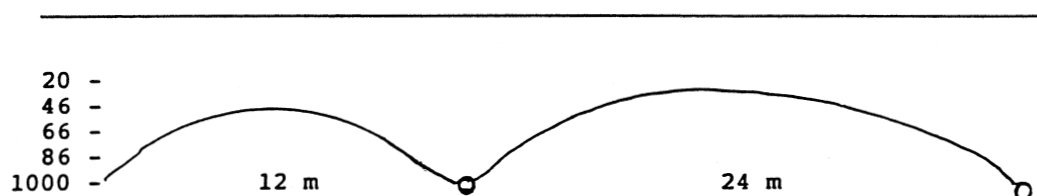
Vid reparation av dräneringar kan det vara svårt att få fatt i tegelrör då sådana inte längre tillverkas i landet. Viss import från i första hand Polen förekommer dock.

Det i dag helt förhärskande materialet till täckdiken är plaströr av PVC eller PEH-plast (PVC = polyvinylklorid, PEH = polyeten). Dessa rör är korrugerade med slitsar för vatteninträngning. Rören är inte släta på insidan utan lika korrugerade som på utsidan. Det finns korrugerade rör med slät insida. Dessa är i första hand avsedda för specialändamål, till exempel dränering av husgrunder.

Rören förekommer med två storlekar på slitsar. Standardröret, vanligtvis vitt, används i de allra flest fall. Specialröret, vanligtvis blått, har ungefär dubbelt så breda slitsar som standardröret och cirka dubbelt så stor inloppsarea per meter rör som dessa. Dessa rör används i första hand vid dränering av mossmarker och jordar där järnutfällning förekommer.



Grundvattenytans läge mellan täckdikena på tyngre jord och lättare jord.



Grundvattenytans läge på våren vid dräneringsavstånden 12 och 24 meter.

Det skall betonas att man inte får bättre dräneringseffekt med specialröret annat än där det på grund av speciella förhållanden föreskrivs specialrör. Det kan tvärtom på vissa jordar med stor slammingsrisk bli så att specialrören slammar igen lättare.

Standardrör av PVC kan fås med invändiga diametrar på 50, 65, 80, 113 och 145 mm.

Det finns till rören rördelar som skarvmuffar, förminskningar, grenrör, ändproppar och utloppsror. Dessa skall alltid användas. Man får inte göra några egna påfund för till exempel anslutning av grenledning till stamledning. Här skall alltid grenrör användas.

Det finns två typer av grenrör. Vilken typ man använder spelar ingen roll.

Till större stamledningar används normalt så kallade lantbruksrör av betong. De har koniska ändar för att ligga stabilt och tillåta vatteninträning.

Rören tillhandahålles av de flesta tillverkare i dimensionerna 150, 200, 250 och 300 mm. De får aldrig läggas grundare än 50 cm från markytan till rörets ovansida. De anses under sådana förhållanden tåla ett axeltryck på 3,5 ton. Under senare år har speciella trumrör av korrugerad plast tagits fram. De har i första hand kommit att användas när det är kortare sträckor som skall rörläggas. De speciella svarta korrugerade rören med slät insida har hög bärighet. De är dessutom lätta att hantera på grund av sin låga vikt. Prismässigt blir dock betongrör billigare.

7:6:4 DIMENSIONERING AV RÖRLEDNINGAR

För att kunna dimensionera rörledningar för dränering måste man känna till;

- a) Hur mycket vatten som skall avledas, och
- b) Fallet i ledningen.

När det gäller att endast ta hand om dräneringsvatten brukar man räkna med en vattenmängd på 0,65 liter per sekund och hektar. Det är den vattenmängd som de flesta lantbruksenheter utgår ifrån vid projektering av dräneringar. För golfbanor finns det ingen anledning att räkna med större vattenmängder då marken är beväxt hela året och detta i viss mån fördröjer vattenavrinningen.

Om det finns intag av ytvatten i ledningssystemet bör man dock projektera för större vattenmängder. Då rekommenderas 1 till 2 liter per sekund och hektar beroende på topografin. För beräkning av erforderlig rördimension kan tabellerna under kapitel 18 användas. Gör så här: Beräkna den areal från vilken rörledningen skall ta hand om vattnet.

Bestäm hur stort fallet i rörledningen blir. Gå in i tabellen på raden för fall som är uttryckt i promille. Läs av lämplig innerdiameter på rören. Exempel; 1,4 ha skall avvattnas, fallet är 3,5 promille. Med en vattenmängd på 0,65 liter per hektar och sekund får man $1,4 \text{ ha} \times 0,65 = 0,91$ liter per sekund. Tabellen visar att en 65 mm ledning klarar av 0,90 liter per sekund alltså i minsta laget. För att vara på säkra sidan bör man välja en 80 mm ledning.

7:6:5 TÄCKDIKESÖGON

Utloppet från ett täckdikessystem kallas dikesöga. Det är mycket viktigt att dessa utförs ordentligt och förankras. Numera köper man i allmänhet färdiga utloppsror av PVC i 2 meters längder. Man får under inga som helst omständigheter låta det korrugerade dräneringsröret gå ut i recipienten. För det första tål dessa rör inte solljus utan bryts ner och blir spröda. För det andra så kommer ytterändan av röret att lyftas av tjäle och andra krafter. Detta gör att man någon meter in i röret får en böj där slam kan samlas och täta till ledningen. Allt för många dåligt fungerande dräneringar beror på bristfälliga dikesögon.

Om dikesögon utförs av betongrör skall dessa vara muffrör och de sista skarvarna skall gutas ihop med cement. Dessutom bör man förankra rören ordentligt.

Under utloppet bör man lägga någon form av erosionsskydd. Vanligtvis använder man sten för detta. Erosionsskyddet är viktigt på alla typer av jordar då man här har att göra med anläggningar som förhoppningsvis skall stå sig i minst hundra år. Ett väl lagt dikesöga med ett bra erosionsskydd klarar denna tidsrymd.

7:6:6 FILTER OCH TÄCKNINGSMATERIAL

Praktiskt taget alltid bör man använda någon form av filter över dräneringsrören. Hur länge dräneringen skall fungera bra och dess varaktighet beror till stor del på hur filtret fungerar.

Ett dräneringsfilter har fyra uppgifter;

- att minska risken för igenslamning,
- skydda röret från skador vid återfyllningen,
- öka genomsläppligheten närmast ledningen så vattenintaget underlättas
- utgöra ett stöd så att rören inte deformeras.

Det första kravet, att minska risken för igenslamning innebär att filtret skall sila bort alla jordpartiklar av sådan storlek att de lätt följer med in i röret och där kan sedimentera. Den i detta fall farligaste partikelstorleken ligger i intervallen 0,05 – 0,15 mm.

Risken för igenslamning är störst den första tiden efter att dikningen utförts. Efter en tid stabiliserar sig jorden och risken för igenslamning avtar. Vissa mo-, mjåla- och sandjordar är instabila och man riskerar ständigt igenslamning av rören.

Kravet att underlätta vattenintaget är framför allt viktigt på jordar som har låg genomsläpplighet för vatten. Sådana jordar är framför allt mjåljordar samt styva

lerjordar och lerjordar med dålig struktur. De båda kraven på mekaniskt skydd för rören sammanfaller delvis. Framför allt på steniga och kokiga jordar är det viktigt att man har ett bra skydd för rören. De filtermaterial man väljer mellan i dag är grus, sågspån och rör lindade med filtermaterial.

Som filtermaterial har grus använts under mycket lång tid och erfarenheterna från detta är mycket goda. Om gruset är stritt har det alla de egenskaper man kan önska sig av ett bra filtermaterial. Man ställer dock vissa krav på siktkurvan på det grus som skall användas. Rent allmänt kan sägas att dikesentreprenörerna på orten ofta har god kännedom om var man får fatt i lämpligt filtergrus. Gruset skall läggas så att det står minst 2 cm ovanför röret.

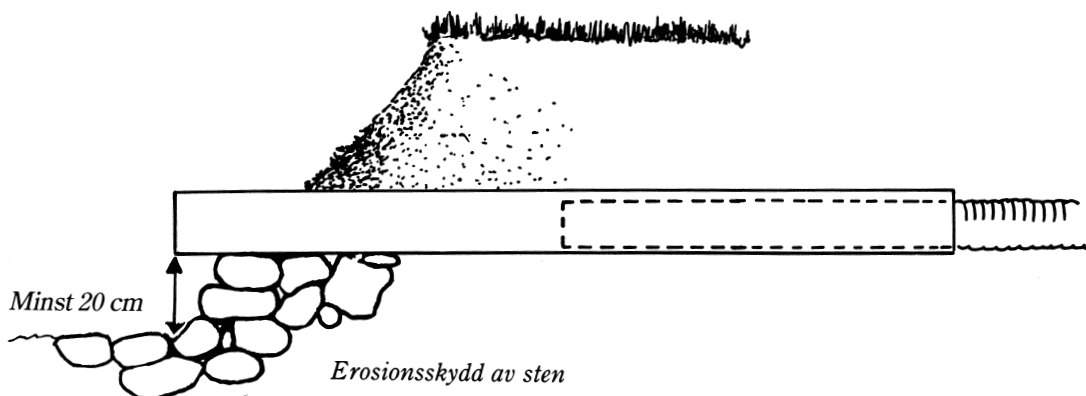
Sågspån förekommer ofta som filtermaterial vid dräneringen. Det har en genomsläpplighet för vatten som är fullt tillräcklig, förutsatt att spånet är grovt, men inte lika bra som stritt grus. Sågspån skyddar inte lika bra som grus mot mekaniska skador på rören. Minst 4 cm ovanför rören skall det finnas sågspån.

Det stora arbetsbehovet vid användning av grus och sågspån som filtermaterial har gjort att man tagit fram rör som redan på fabrik försetts med ett filter. Vanligaste fabrikslindade röret är försett med ett mindre än 1 cm tjockt lager av kokosfiber. Rör med en strumpa av polyesterfiber förekommer också.

För- och nackdelarna med fabrikslindade dräneringsrör har diskuterats åtskilligt.

Svenska jordar är i allmänhet ganska svärgenomsläppliga för vatten. Detta gör att när man använder grus och sågspån ökar vattenintagsytan och man får en bättre dränering som följd.

Om kostnaderna för grus och sågspån är likartad eller till och med något högre än för lindade rör ska grus och spån användas. Det finns tillfällen då sågspån



Täckdikesöga med erosionsskydd av sten

alltid skall användas, till exempel på jordar med järnutfällningar. Även på jordar med mycket stort inslag av mjåla bör sågspån användas, gärna i kombination med grus.

Observera att de angivna måtten för täckning av rören med sågspån och grus är minimimått. På golfbanor kan det många gånger vara bra att överskrida dessa värden flera gånger om. Särskilt på lerjordar eller andra svärgenomsläppliga jordar bör man överväga om man inte bör grusa ända upp till markytan.

Särskilt viktigt är detta om det finns svackor på ytan. Se också nedan om grusfilter. Nästa viktiga observandum gäller singel och grovgrus som filtermaterial eller som igenfyllning av täckdikesledningar – de får under inga som helst omständigheter användas.

7:6:7 BRUNNAR

Man sätter brunnar i dikningssystem av flera orsaker. Beroende på deras funktion kallas de ytvattenbrunn, kantbrunn, kopplingsbrunn, stensil eller grusfilterbrunn. Rena inspektionsbrunnar förekommer också där man kan kontrollera dräneringens funktion.

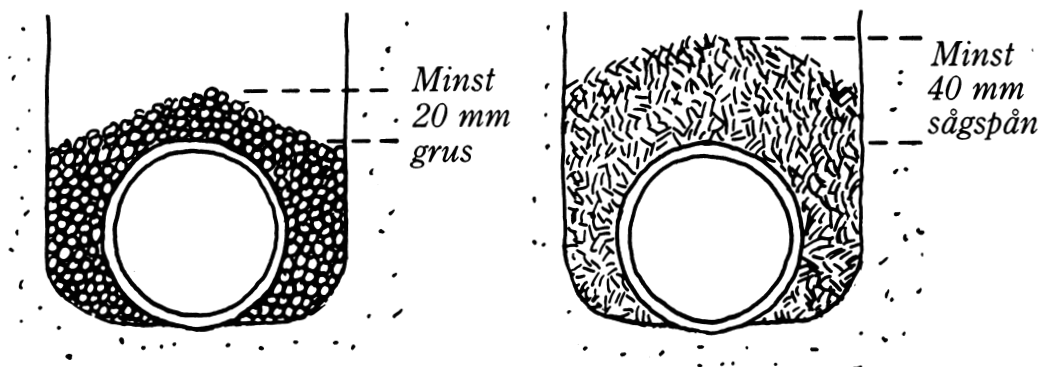
Kantbrunnar placeras vid ytterkanten av det täckdikade området. Ofta placeras

de vid övergång från öppna diken till täckdiken.

Ytvattenbrunnar på golfbanor används i svackor och liknande där man av erfarenhet vet att det brukar bli vatten stående eller där man kan förvänta sig detta. Det är bra att förebygga vattensamlingar då det på områden med sådana blir allt sämre betingelser för gräset.

Detta beror på att finmaterial samlar sig i ytskiktet och gör detta allt tätare för både vatten och luft. På golfbanor, till skillnad från jordbruksmark, utgör ytvattenbrunnar inte något större hinder då de lätt kan förläggas så djupt att det går att köra med klippare över dem. Detta utan att ytvattenavledningen försämras.

Kopplingsbrunnar används i första hand vid sammankoppling av stamledningar. Detta gör man av två skäl. Det är lättare att ha kontroll över hur dräneringen fungerar om man kan göra inspektioner där två eller flera ledningar förenas. Det andra skälet är rent praktiskt – det är lättare att koppla grova ledningar i en brunn. Det är dock några viktiga punkter man skall komma ihåg vid anläggning av brunnar. Brunnens botten skall vara minst 30 cm under utgående ledning. Utrymmet under



Fibermaterialet skall omsluta hela röret Här visade mått är minimimått.

utgående ledning kommer att utgöra en slamficka som kan förhindra att slam sätter sig i ledningarna.

Utgående ledning skall ligga minst 2 cm under ingående ledningar.

Intagshålen bör ha en minsta sammanlagd area som motsvarar 50 cm³ per ha tillrinningsområde. Kringfyllning runt ytvattenbrunnar görs med sten eller singel. Storleken på stenen får vara i intervallen 5 till 15 cm. Dränerings slang får inte anslutas direkt till brunn. Man ansluter brunnar med samma typ av solida plaströr som används till dikesögon eller med betongrör där skarvarna cementeras närmast brunnen.

När ytvatten från mindre områden skall ledas in i dräneringsledningar kan detta göras antingen via en stensil eller ett grusfilter. Stensilar används i första hand i fältens utkanter för att leda in vatten från till exempel ett mindre skogsområde. Närmast rören läggs grus som skall vara stritt och gärna ganska grovt. Det skall inte bara läggas på ovansidan röret utan finnas runt röret minst 15 cm i alla riktningar, gärna mer. Sedan fylls gropen med sten upp till markytan. Grusfilter kallas en anordning för att ta hand om mindre mängder ytvatten i svackor på fälten. Man fyller från röret och ända upp till markytan med grus på en sträcka på 0,5 till 1,5 meter. Gruset skall vara stritt och fritt från finsand och

mo. Både stensilar och grusfilter görs endast i anslutning till ledningar som är högst 50 mm.

7:7 MOSSJORDAR.

Ett speciellt problem kan mossjordar utgöra inom golfbaneskötseln. Problemet med mossjordar karaktäriseras av att de är svärgenomsläppliga för vatten. tjälen brukar gå ur senare än på övriga delar av banan. Gräset drabbas ofta av övervintringsskador och igentäppning av dräneringsledningar på grund av järnfällningar förekommer också.

Dränering av dessa jordar är mycket besvärlig.

Den allra bästa metoden för dränering är genom i första hand profilering av jorden. Det går till så att man gräver öppna diken med 40 till 50 och allra höst 60 meter inbördes avstånd. På golfbanor kan de lämpligen förläggas i fairwaykant. Dessa diken skall om möjligt grävas ner till fast botten då detta ger en bättre dränering. Om det är slamningsbenägna jordar under mosskiktet måste speciella åtgärder vidtas, fråga specialist.

Nästa steg är att man från mitten låter grävmaskinen och en bandtraktor flytta jord så att man får ett fall på ca 5 % ut mot de öppna diken. Det är viktigt att inga maskiner för jordflyttning

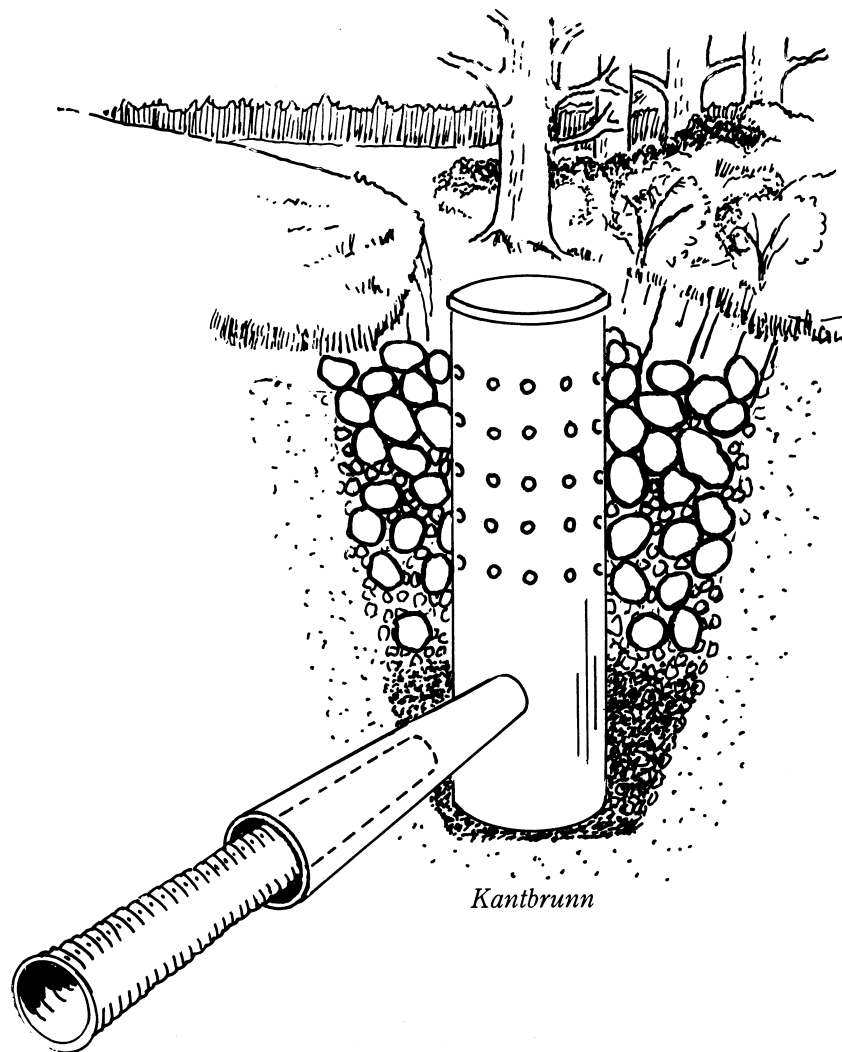
används som kan orsaka spårbildning. Nästa steg är finplanering som bäst görs med sladdar. Denna skall utföras med lätta traktorer utrustade med dubbelmontage och mycket lågt ringtryck. Arbetet skall utföras först sedan man fått en bra upptorkning av ytan.

Man skall dock bearbeta ytan så lite som möjligt då för mycket bearbetning inte är bra. Jordfräs skall inte användas på mossjord.

Ett stort problem är sättningar i mossen under de första åren efter profileringen. Sättningar av betydelse fortsätter i två à tre år efter avslutat arbete. Det är ett

dilemma på golfbanor då man vill så gräs snarast efter avslutat arbete. Någon bra lösning på detta problem finns inte förutom att lägga upp ett förråd av material från mossen för att ha till att fylla i på de områden där sättningar förekommit.

Dikesdjupet bör vara minst en meter efter planeringsarbetet slutförts. Även om man i mossar kan tolerera en stor släntlutning bör denna med hänsyn till golfspelarna göras liten 1:1,5. Även om det ur många synpunkter kan tyckas vara bra att utföra arbetet på tjälad mark skall detta undvikas. Det finns då alltid risk för att tjälklumpar grävs ner. Dessa kan



Exempel på kantbrunn. Observera den täta ledningen som ansluter mellan brunn och dräneringsledning.

sedan förorsaka ojämn sättning i marken.

Golfen kan till skillnad från jordbruket många gånger lättare tolerera öppna diken. Särskilt på mossjordar är öppna diken att föredra framför täckdiken. Om man trots detta vill lägga igen de öppna dikena går detta bra. Profileringen av ytan skall bibehållas.

Som dräneringsledning används rören med de stora slitsarna. Man använder grovt sågspån närmast rören och grusar sedan ända upp till markytan med singel, småsten eller annat grovt material. Förekommer järnutfällningar är det i långa loppet oftast bäst att behålla de öppna dikena.

7:8 JORDAR MED JÄRNUTFÄLLNINGAR

Ett problem som finns över hela landet är dränering av jordar med högt järninnehåll som ger rostutfällningar. Man kan känna igen symptomen på rostutfällningar. Det vanligaste är att gamla dräneringssystem satts igen av rostutfällningar.

I öppna diken ser man risken för järnutfällningar genom att det bildas en "oljig hinna" på vattnet. Ju oljigare och mer sammanhängande hinnan är desto större risk för utfällningar. I vattnet kan man se rostfläckar och en röd- eller brunfärgning. På dikesbotten kan förekomma rostskikt upp till tjocka rostavlagringar.

Järn förekommer löst i markvätskan. När vattnet kommer i kontakt med luftens syre, i till exempel en dräneringsledning, sker en oxidation av järnet som kommer att fällas ut med nedsatt funktion av dräneringen som följd.

På jordar som är vattendränkta, har lågt pH-värde, syrebrist och energirika organiska föreningar är problemet annorlunda. Här sker omvandlingen av järn med hjälp av bakterier som gynnas av bristen på syre. Sin nödvändiga energi

hämtar bakterierna från de organiska föreningarna.

När vattnet kommer i kontakt med luft och syre omvandlas järnet igen nu med hjälp av andra bakterier till svärlösta former av järn. Då bildas järnoxider, som rost, vilka fälls ut i ledningarna. Det är alltså uppenbart att för att järnutfällningar, rost, skalv bildas fordras att det järnhaltiga vattnet kommer i kontakt med luftens syre.

Lösningen på problemet måste således ligga i att man så långt som möjligt undviker att dräneringsvattnet kommer i kontakt med luften. För att uppnå detta har man kommit på en metod som kallas undervattensdränering. Denna metod bygger på att dräneringsledningarna skall stå vattenfyllda under så stor del av året som möjligt.

Rent praktiskt åstadkommer man en undervattensdränering genom att dämna i utlopp eller avloppsbrunnar, vattenlås, och reglerar dessa dämningar så att vattennivån kommer att stå över dräneringsledningen i hela dess längd. Metoden lämpar sig bäst på relativt plana områden. Där behövs ganska få dämningar för att hålla grundvattenytan uppe.

Man skall vara noga med att regleringsnivån inte ligger högre än 60 cm under markytan. En högre dämningnivå skall undvikas då man därigenom dels minskar bärigheten i marken för tunga maskiner, dels sätter ner dräneringsfunktionen.

På golfbanor bör undervattensdränering inte vara särskilt svårt att genomföra då varje fairway ofta kan ses som en enhet, och är relativt liten, och dräneras därefter. Härigenom blir den yta som skall dräneras inte så stor och det blir lättare att ordna dämnda ledningar.

Vattennivån kan regleras på flera olika sätt. Med ett spolrör av PVC antingen i en brunn eller direkt på ett dikesöga är förmodligen det enklaste sättet. När brunnar används, vilket är det vanligaste,

måste dessa vara täta. Dessutom bör man använda helt täta rör 6 m på varje sida om brunnen för att förhindra vattenläckage förbi vattenläset.

Ledningarna bör tömmas på vatten en gång om året. Detta skall göras tidigt på våren när vattenflödet är som störst. Då spoljas eventuella avlagringar ut. Den korta tid det tar att tömma ledningarna gör att det inte hinner bildas nya rostutfällningar.

Vid återfyllningen skall dräneringsledningarna täckas med ett tjockt lager grovt sågspån.

De kopplingsdetaljer som behövs i form av T-rör, släta täta rör mm finns inte i dräneringsrörsortimentet. Man köper markavloppsrör till dessa detaljer.

7:9 SPOLRENSNING

De avsättningar som bildas i dräneringsrören i form av slam och järnutfällningar kan man för det mesta få bort med spolrensning. För spolrensning behövs en pump som ger minst 50–70 liter/minut vid ett arbetstryck på 15–20 bar. Man brukar använda pumpen till en ogrässpruta och därmed får man samtidigt en vattentank. De sprutor som finns på golfklubbarna har inte tillräcklig kapacitet. Man får låna av någon jordbrukare.

En bogserad spruta har i allmänhet en pump med tillräcklig kapacitet. Slangen

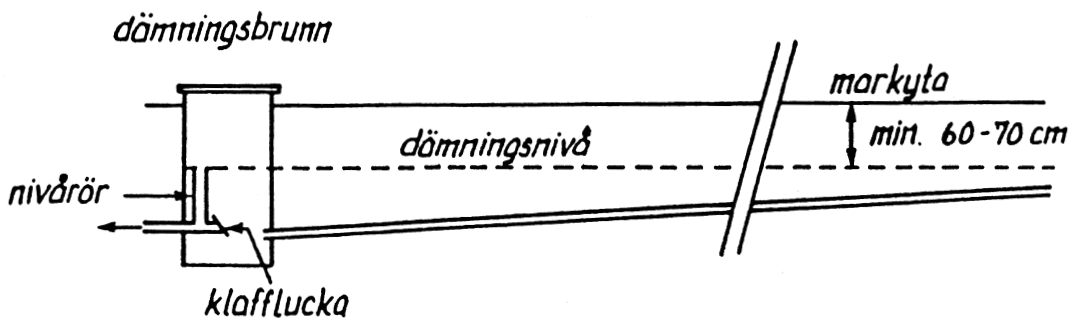
skall vara 3/4' och antingen vävarmerad gummislang eller nylonarmerad plastslang. Det duger inte med 1/2' slang då tryckfallet i denna blir för stort. Man kan också använda sig av bevattningsanläggningen. Montera uttag på stamledningen så att spolning av dräneringar blir lättåtkomlig. Det spolmunstycke som vanligen används för rensning av dräneringsledningar har en stråle framåt och fyra strålar riktade bakåt. Andra utföranden förekommer också.

Hopfästningen mellan slang och spolmunstycke är viktig. Man bör undvika vanliga slangklämmor som har en utskjutande skruv. Åk gärna till en verkstad som har utrustning för presskopplingar, alltså en verkstad som pressar kopplingar på hydraulslangar.

Det största och besvärligaste arbetet vid spolrensning är att lokalisera dräneringsledningarna. Börja med att staka ut stamledningarna. Utgå från dikesögon och brunnar. Sätt ut rejåla stakkäppar som är lätta att se. På dräneringskartan finns uppgifter om avståndet mellan sugledningarna. Försök att finna dem med en jordsond. Om det är gamla tegelrör så hör man på ljudet om träffar på ett sådant. Dessutom avsätter sig rött tegel på sondspetsen.

Svårare kan det vara att lokalisera plaströr. Jordsonden går lätt rakt igenom plaströret.

Går det inte på annat sätt får man gräva.



Principen för undervattensdränering.

Man gräver ner till man kommer under det gamla bearbetningsdjupet. När man finner inblandning av matjord i alven har man med stor sannolikhet träffat på dräneringsledning.

Man börjar alltid med att spola stamledningarna även om man tror sig ha ett stopp i en sugledning. Man rensar hela stammen i etapper så långa som spolslangen täcker. Därefter går man in och rensar sugledningarna. Om dessa är längre än spolslangen t.ex. 50 m går man in på lämpligt avstånd från stamledningen och rensar åt båda hållen.

När sugledningarna är rensade rensar man stamledningen. Man börjar uppifrån och går neråt. Dra slangen långsamt så allt hinner spolas loss och eventuella sättningar i rörskarvar eller slitsar hinner spolas bort. För kommande rensningar bör man dokumentera. Mät in det exakta avståndet mellan ledningarna och för in detta på dräneringskartan.

7:10 SLITSDRÄNERING

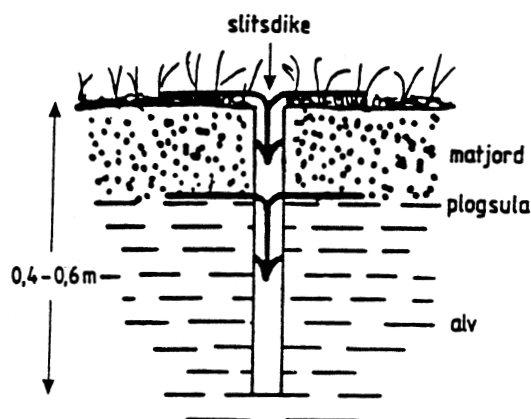
Vid slitsdränering skär ett fräshjul eller en grävkedja upp ett spår i marken.

Dessa maskiner kan beroende på tillverkare arbeta ner till maximalt 60 cm djup.

I praktiken kör de flesta entreprenörer bara till 30 à 40 cm djup.

Bredden på det frästa spåret ligger på 5 à 8 cm. Maskinerna är ofta så konstruerade att det uppfrästa materialet samlas i en behållare. I en annan behållare finns det grova dräneringsgrus som skall läggas i det uppfrästa spåret. Det finns också maskiner som kan lägga ut en dräneringsslang i det uppfrästa spåret och fylla på med dräneringsgrus ovanpå.

Mycket få riktiga vetenskapliga studier har gjorts över alla de olika parametrar som kan komma i fråga. Inom golfen finns en hel del erfarenheter, dock av varierade slag.



Slitsdike, vars huvudändamål är att snabbt leda bort ytvatten.

Först och främst skall betonas att slitsdränering inte utgör en ersättning för en fullgod konventionell dränering. Det är endast ett komplement till denna på vissa svärgensläppliga jordar eller jordar med ett förtätat skikt i markytan. Avståndet mellan slitsarna kan variera från mindre än en meter upp till högst fem meter.

Det avstånd som i det enskilda fallet väljs, styrs av djup, avstånd, kostnad och förväntad effekt. Slitsdräneringen läggs alltid vinkelrätt mot den befintliga dräneringen och det vatten som samlas upp i slitsdräneringen skall sedan avledas i befintliga grusfilter över befintlig dränering. För att kunna genomföra en framgångsrik slitsdränering behövs alltså att man har grusat täckdikensrören så mycket att slitsdräneringen når till filtergruset över täckdikningen.

En bra slitsdränering har visat sig kunna påskynda upptorkningen på våren och efter regn. Inom golfen har metoden i en del fall använts för att dränera gamla greener som byggts helt utan dränering. Erfarenheterna varierar från mycket lyckade resultat till bortkastade pengar och irriterade golfare. Mycket talar för att i misslyckade fall har ett ordentligt avlopp saknats eller också har slitsdräneringen inte anslutits till avloppet på ett riktigt sätt.

Det är mycket viktigt att en slitsdränering på en green, som saknar dränering, ansluts till ett avlopp. Efter en slitsdränering av greener brukar spåren efter arbetet växa igen på fyra till sex veckor.

7:11 DRÄNERING AV BUNKRAR

Vi dränering av bunkrar uppstår ofta problemet med att det är svårt att få fram tillräckligt med fall ut ur bunkern. Detta lockar till att lägga dräneringsledningarna för grunt. Det minsta djup som kan anses acceptabelt är 40 cm. Eftersom inga tunga maskiner normalt kör ner i bunkrarna så är risken för deformation av ledningarna liten. Det kan vara svårt att få fall från bunkrar. Man kan ibland behöva gräva sig till fall långa sträckor. Om detta inte går, vilket ibland förekommer, så blir man tvungen att höja botten i bunkern. Till dräneringen används vanlig dränerings slang utan något omlindat filter. Därefter täcks med dräneringsgrus till bunkerbotten.

7:12 TRYCKVATTEN

På många golfbanor förekommer surhål och källor. Försök till dränering av dessa har i många fall varit resultatlösa. När man tyckt sig ha löst problemet dyker vattnet upp några meter vid sidan igen. För att tryckvatten skall kunna uppstå i ett område gäller att detta underlagras av en sluten akvifär. Ett vattenförande lager som både uppåt och neråt begränsas av svärgenomsläppliga lager kallas en akvifär. När vattnet i det vattenförande lagret fylls på från ett högre beläget område uppkommer ett övertryck i akvifären.

I det vattenförande lagret är det en grövre jordart än i omgivande lager. Om jordarten ovanför akvifären på ett område är mera genomsläpplig eller innehåller

sprickbildningar får man problem med dräneringen. Problem kan också uppstå på grund av att man vid banbyggandet har schaktat om jordlagren eller tagit bort hela eller så mycket av det täta lagret ovanför akvifären att vatten trängt fram. När man har att göra med tryckvatten får man en annorlunda strömningsriktning på vattnet än vid vanlig grundvatten-dränering.

Vattenströmmen blir uppåtriktad. I en konventionell dränering kommer vattnet att tränga upp mellan dräneringsledningarna. Om man kan åstadkomma en lokal trycksänkning i det vattenförande lagret kan man skapa förutsättningar för torrläggning av det aktuella området.

Det enklaste sättet för att åstadkomma detta är att sätta en extra djup dräneringsbrunn, ansluten till dräneringssystemet, mitt i det aktuella området. Ibland hjälper inte detta utan man får gå ner med vertikala dräneringsrör. I de fall det inte räcker med en brunn bör man göra en grundlig markundersökning innan man går vidare. Man måste förvissa sig om hur tjocka skikten av de olika jordlagren är. Därefter sätter man ner det eller de vertikala dräneringsrören så djupt att de gärna täcker hela det vattenförande skiktet.

Dessa skall vara släta dräneringsrör med minst 75 mm innermått. De spolans ner under lätt tryck. Ur arbetssynpunkt går det inte bra att arbeta med större längder än 1,5 till 2,0 m. De vertikala rören ansluts sedan till den ordinarie dräneringen.

7:13 ROTINTRÄNGNINGAR

På golfbanor är det mycket vanligare än inom jordbruket att trädrötter tränger in och täpper till dräneringsledningar. Detta beror framför allt på att på golfbanorna finns träd alltför nära dräneringsledningarna. Dessutom har olika träd

olika benägenhet för att tränga in i ledningar. Allra värst anses poppelarter, sälg och björk vara i nu nämnd ordning.

Det tycks som om poppel på lerjord ger de största problemen.

När man får rotinträngningar finns det företag som har spolustrutning med rotskärare som kan ta bort rötterna. Denna hjälp är dock kortvarig. Inom ett eller ett par år är ledningen tillproppad igen. Den enda säkra hoten är att ta bort de träd som förorsakar igenväxningen.

Om man är osäker på vilket eller vilka träd som förorsakar stoppet kan man frilägga en rot intill dräneringen. Därefter tar man en burk med lite RoundUp och låter en rot suga upp preparatet. Inom ett år har trädet dött.

Om man redan vid dräneringsarbetet befarar att det kan bli risk för igenväxningar av trädrötter finns det ett par åtgärder man kan vidta. För det första bör inte dräneringsledningarna gå parallellt med ett skogsparti. De skall i så fall läggas rakt ut från skogen eller trädraden. Dräneringsledningarna skall läggas i tjockt lager av grov sågspån.

Litteraturen anger också koksaska och kolstybb som lämpliga täckningsmaterial.

7:14 DRÄNERING AV GREENER

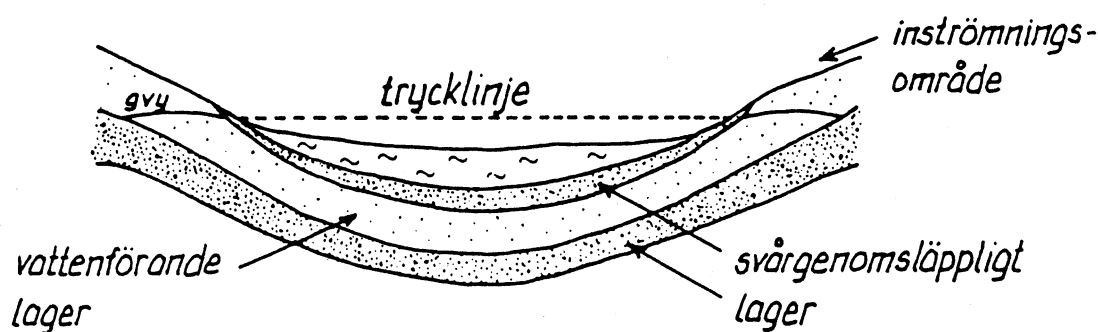
Vid ny- och ombyggnad av greener är det viktigt att dessa får en fullgod dränering. Numera torde det uteslutande byggas greener enligt USGA specifikationer.

Detta innebär bland annat att 40 till 45 cm under färdig greenyta läggs en terrass av stabilt material.

På terrassbotten anläggs ett dräneringssystem för greenen. Det är viktigt att greenbotten är jämn utan några lågpunkter där vattensamlingar kan bli stående.

Dränering kan antingen utformas som ett fiskbensmönster eller enligt grillgallermodellen. Vilket system som väljs beror på hur ondulerad greenen är. Fiskbensmönstret läggs med huvudavloppet i lågpunkterna och övriga ledningar som tvärdränering.

Enligt grillgallermodellen läggs dräneringsledningarna parallella över hela greenytan och kopplas i båda ändar till en dräneringsledning som går runt hela greenen. Även vid dränering enligt fiskbensmönstret skall man lägga en dräneringsledning runt hela greenen och helst koppla alla ledningar till denna, även på höjdpunkterna. Det ger bättre genomluftning.



Schematisk bild av slutna akvifär. Den streckade linjen visar den vattennivå som svarar mot trycket i akvifären.

När man avjämnat greenbotten sätts dräneringsledningarna ut. Avståndet mellan ledningarna får vara högst 5 m cc. Ledningarna grävs ner till 15 à 20 cm under greenbotten.

Grusning sker med dräneringsgrus som också läggs ut till 10 cm djup över hela greenytan. (Se kapitel 8, 8:1:5) Greendräneringen skall ha fritt utlopp eller anslutas till annan dränering.

Observera att fallet i greendräneringen inte bör understiga 3 promille.

I anslutning till att greenen dräneras bör man ägna området framför greenen särskild uppmärksamhet och dränera detta väl då det annars lätt tenderar att bli alltför fuktigt och mjukt. Det bör gärna göras lika väl-dränerat som själva greenen.

I utloppet från minst en green bör man anlägga en inspektionsbrunn. Detta gör

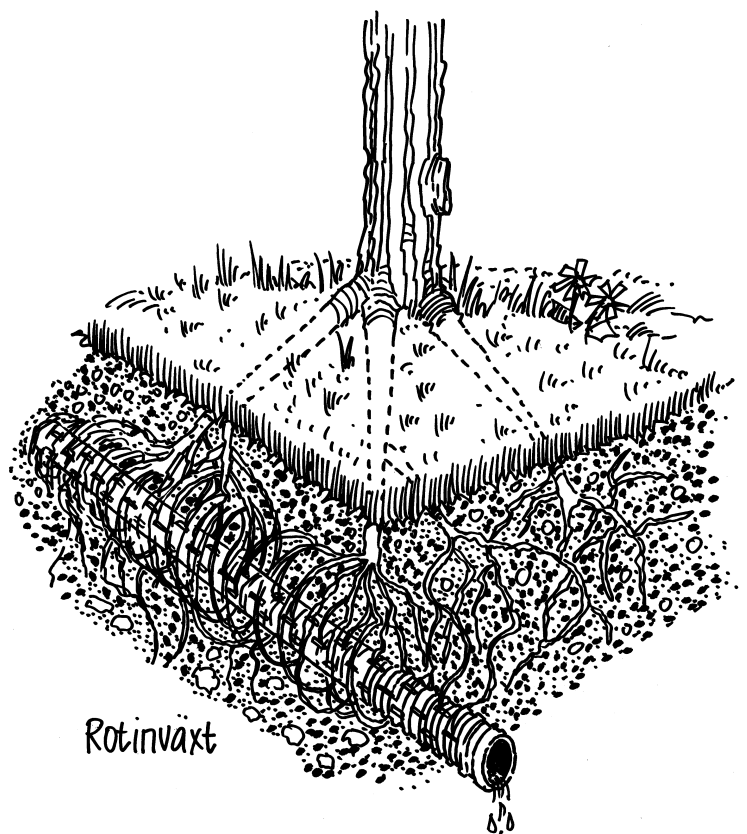
man för att kunna ha uppsikt, dels över hur greendräneringen fungerar, dels för att se när och hur mycket dräneringsvatten som rinner från greenen. Under till exempel bevattningsperioder är det viktigt att man inte vattnar så mycket att de börjar rinna ur dräneringsledningarna.

7:15 GRÄVNING OCH LÄGGNING

Nu för tiden grävs alla diken med maskin. Mindre arbeten utför med grävlastare (traktorgrävare). Större arbeten utförs med speciella täckdikningsmaskiner.

Dessa är numera nästan alltid utrustade med en laseranordning.

Denna hjälper dikaren att hålla avsett djup och fall i diken. Såväl jämnheten på fall som dikesbotten har det visat sig



Det är också förvånansvärt hur långt ut trädrötter kan växa. Det finns exempel på att poppelrötter gått 50 meter ut och förorsakat igenväxning.

blir utomordentligt bra när laser används. Det är bara på mycket stenbundna jordar som täckdikningsmaskinerna inte kan användas. Man bör inte dra sig för kostnaden att flytta en täckdikningsmaskin då man i allmänhet får ett mycket bättre arbete utfört med en sådan än med en grävmaskin.

Vid grävning med grävlastare eller grävmaskin skall man vara mycket observant på att dikesbotten blir jämn. Avvikelser från en rak linje kan tolereras till högst 15 mm på de flesta jordar. Man skall vara uppmärksam på att det inte finns stenar eller grova rötter i botten på dikena. Om dikesbotten är alltför ojämn kan man behöva grusa dikesbotten före rörläggningen.

Vid skarvning och koppling av grenledningar till stamledningar skall detta alltid göras med godkända rör och grenkopplingar. Vid koppling av t.ex. en grenledning av plast till en stamledning av tegel eller betong avslutas plastledningen med ett minst 50 cm långt stabilt rör t.ex. ett maravloppsrör.

7:15:1 GAMMAL OCH NY DRÄNERING

Om man vid grävningsarbete på golfbanan träffar på en dränering är det mycket viktigt att den inte skadas. Vid varje arbete där man åstadkommit en skada på en dränering är det av stor betydelse att denna omgäende återställs i sitt ursprungliga skick.

När man vid dräneringsarbete träffar på en gammal dränering av något slag, det må vara tegelrör, stendike eller risdike, är det mycket viktigt att man gör en

hopkoppling av den gamla och nya dräneringsledningen i skärningspunkten. Om man försummar att göra detta kan man alltid räkna med problem i framtiden. Den gamla dräneringen fortsätter att föra vatten i de kanaler som bildats i anslutning till denna. När vattnet kommer fram till den punkt där ledningen är avskuren har det ingenstans att ta vägen. Då får man lätt ett surhål vid skärningspunkten eller en bit uppströms beroende på var vattnet finner lättaste vägen.

7:16 NÅGRA SPECIELLA SITUATIONER

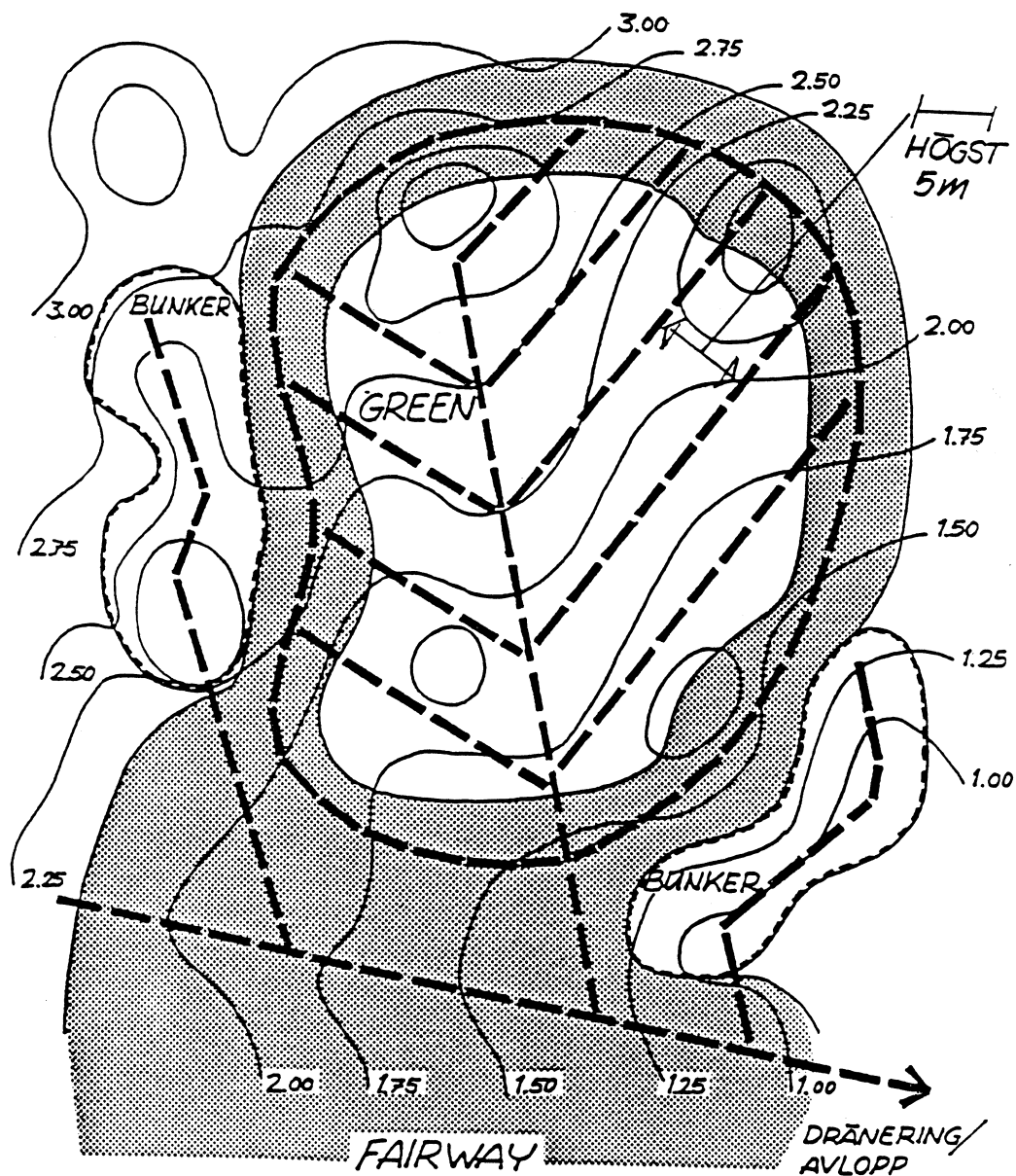
Greener skall ej anläggas på områden med mycket dålig bärighet. I sådana situationer kan det vara för dyrt eller omöjligt att schakta sig till fast botten och fylla på med lämpligt material till fast terrassbotten. I sådana situationer kan man använda en skiva som säljs under namnet Pordrän. Skivorna har måtten 750 x 1 000 x 65 mm.

Materialet är styrenplast och hela skivan fungerar som dränering.

De skall naturligtvis anslutas till dräneringsledningar så att man får en fullgod avledning av dräneringsvattnet. Tillverkaren lämnar närmare anvisningar vid köp.

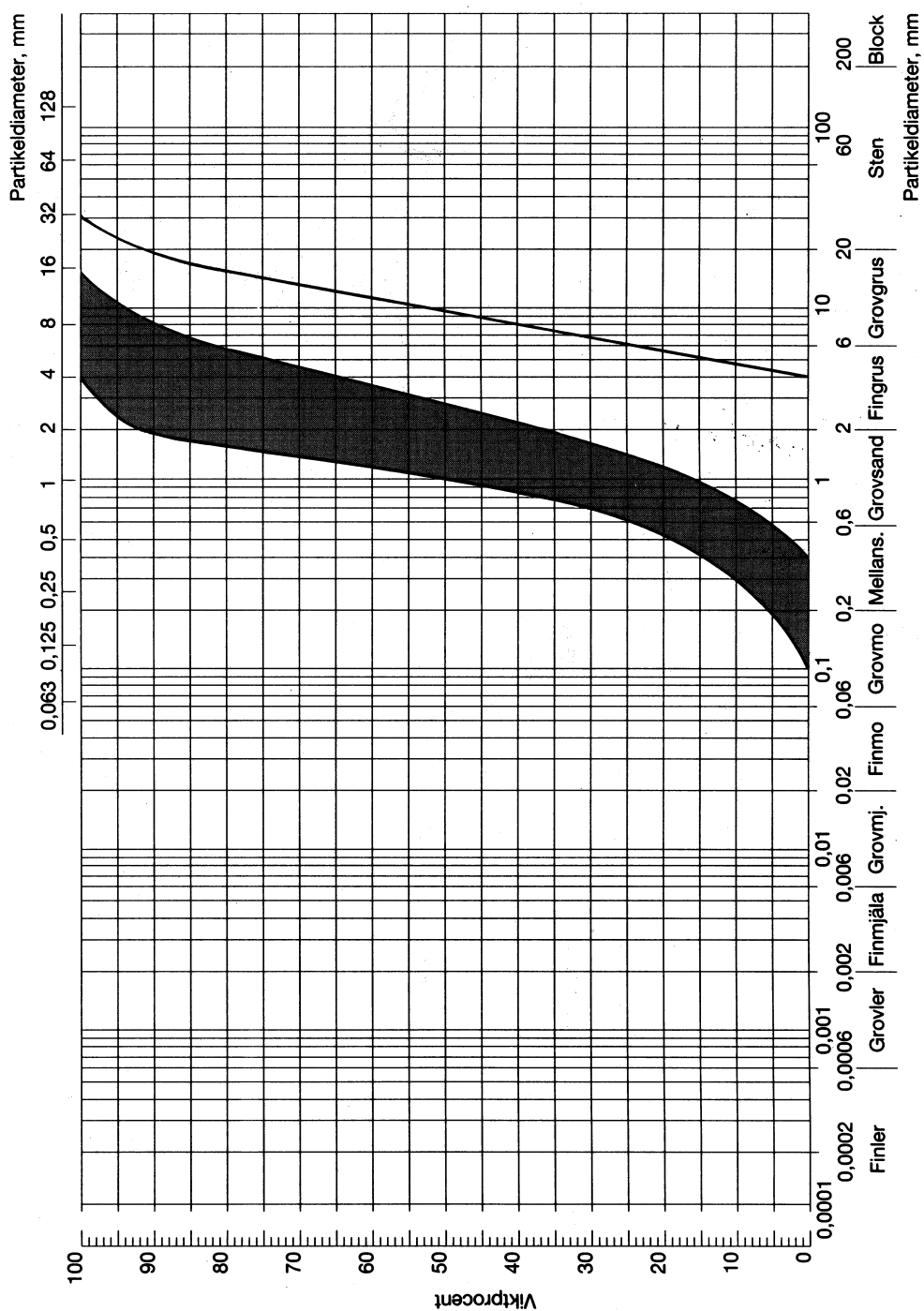
Hänvisning: Vid dräneringsfrågor/problematik kontakta Bankonsulenten. Fler skrifter om dränering på golfbanor finns att rekvirera hos SGF.

7:17 PRINCIPSKISS DRÄNERINGSGREEN



Principbild på greendränering. Observera ledningen som går runt hela greenen.

7:18 FRAKTIONSKURVA, DRÄNERINGSGRUS



Filtergrusets fördelningskurva. Filtergrusets kornfördelning skall ligga mellan de yttre begränsningslinjerna och dess lutning nära sammanfalla med dessa linjers lutning. För slambenägna jordar skall filtergrusets kornfördelning ligga inom det skuggade fältet.