



Examensarbete inom Lantmästarprogrammet

JORDBRUKSDRÄNERING, KOSTNADER OCH GENOMFÖRANDE

AGRICULTURE DRAINAGE, COSTS AND IMPLEMENTATION

Hans Lindström

**Sveriges lantbruksuniversitet
LTJ-fakulteten**

Alnarp 2008

FÖRORD

Lantmästarprogrammet är en två-årig universitetsutbildning vilken omfattar 120 högskolepoäng (hp). En av de obligatoriska delarna i denna är att genomföra ett eget arbete som ska presenteras med en skriftlig rapport och ett seminarium. Detta arbete kan t ex ha formen av ett mindre försök som utvärderas eller en sammanställning av litteratur vilken analyseras. Arbetsinsatsen ska motsvara minst 5 veckors heltidsstudier (7,5 hp).

Inom svenskt jordbruk råder just nu högkonjunktur och intresset för dränering har ökat, det är i samband med ett bättre ekonomiskt läge inom jordbruket med högre världsmarknads priser på spannmål och oljeväxter som intresset för dränering ökar. Jag har själv ett stort intresse i dränering och har därför valt att skriva mitt examensarbete om jordbruksdränering.

Ett varmt tack riktas till täckdikningsentreprenör Magnus Carlsson, Carlssons Täckdikning som har fungerat som kunskapsbank för mitt arbete. Jag vill även tacka Peter Malm, Hushållningssällskapet Kristianstad som har hjälpt mig att hitta litteratur om täckdikning och min handledare Jan Larsson som hjälpt mig utforma kalkyler.

Allan Andersson, SLU Inst. för växtvetenskap, Alnarp har varit examinator.
Jan Larsson, universitetsadjunkt har varit handledare för arbetet.

Alnarp Maj 2008

Hans Lindström

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

INNEHÅLLSFÖRTECKNING	2
SAMMANFATTNING	3
SUMMARY	4
INLEDNING	4
BAKGRUND	5
MÅL	5
MATERIAL OCH METOD	6
LITTERATURSTUDIE	7
<i>Vatten i marken</i>	7
<i>Dräneringens effekter</i>	7
TÄCKDIKNINGENS GENOMFÖRANDE	8
<i>Täckdikningsplan</i>	8
<i>Täckdikningsmaskiner</i>	9
<i>Filter</i>	10
<i>Filtermaterial</i>	11
<i>Jordartens inverkan vid dränering</i>	12
<i>Jordar med järnutfällningar</i>	12
<i>Dikesdjup</i>	13
<i>Dikesavstånd</i>	13
<i>Ytvattenbrunnar</i>	14
DISKUSSION	15
SLUTSATS	16
REFERENSER	17
SKRIFTLIGA	17
MUNTLIGA	17
INTERNET	17
BILAGOR	18
<i>Kalkyl täckdikning med kedjegrävare</i>	18
<i>Kalkyl täckdikning med täckdikningsplog</i>	20
<i>Bidragkalkyl Vårkorn odränerat</i>	21
<i>Bidragkalkyl Vårkorn dränerat</i>	22
<i>Förändringar dränerat/odränerat bidragkalkyler Vårkorn</i>	24

SAMMANFATTNING

Täckdikning är en dyr investering men ofta en nödvändighet för kunna upprätthålla en rationell växtodling, man kan även se täckdikning som en försäkring till en lyckad växtodling. Sent mognande grödor, låg avkastning och brukningssvårigheter är exempel på en otillräcklig dränering. (Kvarnemo 1983)

En täckdikad åker får ett högre markpris och en täckdikningsplan för ett fält kan ses som en värdehandling. Intresset för täckdikning bland lantbrukarna följer med de skiftande ekonomiska lägena inom jordbruket och har under en längre tid varit lågt.

En stor del av de svenska täckdikessystemen är sedan 1930-talet och framåt och många av dessa täckdikessystem är i stort behov av att bytas ut eller kompletteras.

Livslängden på ett täckdikessystem varierar med underhåll men det finns exempel på att ett täckdikessystem kan vara vid god funktion efter 75 år med rätt skötsel. Exempel på faktorer som kan begränsa livslängden och fort begränsa en dränerings funktion är t.ex. inslamning av partiklar, rotinväxning och järnutfällningar. (Kvarnemo 1983)

I mitt arbete har jag valt att skriva om täckdikningens genomförande samt upprätta kalkyler för vad en täckdikning kostar/ha. Resultatet jag kommit fram till med mina kalkyler är att merkostnaden för att välja ett tätare dikesavstånd i sitt täckdikessystem är liten. Det kan många gånger vara lämpligt att välja ett tätare dikesavstånd, som kan ses som en bra gradering mot framtidens högre krav på jordbruksmark.

SUMMARY

Underdrainage is a costly investment but often a necessity to maintain rationalized plant cultivation, one can also see underdrainage as insurance to successful plant cultivation. Late ripening crops, low yield and difficult tillage cultivation are examples on an insufficient drainage. (Kvarnemo 1983) A drained field rise in land price and the scheme of the tiled drains is seen as a value item.

The interest for underdrainage among the farmers follows with shifting economic situations within agriculture and has for long time been low. A big part of the Swedish tiled drainage systems is since 1930 and ahead. Many of these tiled drainage systems need to be replaced or complemented. The life length of one tiled drainage system varies with maintenance but can still remain in good function after 75 years with correct management. Factors that can limit the life length of tiled drainage are for example elutriation of particles, choked-up by roots or folding out by ferrous oxide. (Kvarnemo 1983)

In my work, I have select to retype the underdrainage implementation and upright calculations for what one underdrainage costs per hectare. The result I come until with my calculations is that additional cost in order to choose a more frequent ditch distances in the underdrainage system is small. It can often be appropriately to choose a more frequent tiled ditch distances in the drainage system. That can be seen as a good assurance against the future's higher requirements on farmland.

INLEDNING

BAKGRUND

Eftersom det finns en begränsad tillgång på uppdaterad litteratur och ekonomiska kalkyler på täckdikning för svenskt jordbruk tyckte jag att det skulle vara intressant göra kalkyler för vad täckdikning kostar och hur täckdikning genomförs 2008. En bra dränering har en väldigt stor betydelse för en lyckad växtodling men det är dock svårt att värdera betydelsen av väl fungerande dränering i form av skördeökning, strukturförbättring osv.

Hösten 2007 fick vi uppleva kraftigt höjda världsmarknadspriser på spannmålsprodukter med en förbättrad ekonomi för Sveriges lantbrukare som följd. Med en förbättrad ekonomi blir investeringar och underhåll av täckdiken mer intressant då de ofta är kostsamma.

Intresset för dränering följer ofta jordbrukets konjunktursvängningar. I dagsläget är den största delen av Sveriges åkermark dränerad. De flesta av dagens täckdikessystem anlades på mitten av 1900-talet, och en stor del av dem är idag i ett stort behov av förbättring eller nydikning. Livslängden på en täckdikning varierar mycket, ett väl underhållet täckdikessystem kan fungera i över 50 år. Täckdikning är en långsiktig investering som höjer både marken och fastighetens värde.

Jag har valt att begränsa arbetet till att skriva en litteraturstudie om täckdikningens genomförande samt upprätta enklare kalkyler på vad det kostar att täckdika 2008.

MÅL

I arbetet har jag som mål att ge en bild över hur modern täckdikning fungerar med olika metoder och förutsättningar samt ge en prisbild över vad ett täckdikessystem kan kosta per/ ha med olika läggningsavstånd.

MATERIAL OCH METOD

Jag har sökt information inom SLU på bibliotek samt på de större sökmotorerna på internet. Den största delen av den information jag funnit har varit i äldre böcker. En annan stor källa till information har varit täckdikningsforumet på internet www.dika.nu som finns på internet skapad av plasttillverkningsföretaget Pipelife samt andra dräneringsanknutna företag.

En stor del av litteraturen som jag tagit del av är skriven på 80 talet. Nyare litteratur har varit svår att finna då intresset för jordbruksdränering har varit låg under ett par år. Jag har varit i kontakt med täckdikningsentreprenörer och fått mycket information av dem.

Jag har gjort enklare kostnadskalkyler för täckdikning med olika maskintyper. Jag har varit i kontakt med två olika täckdikningsentreprenörer och tagit del av deras taxor för våren 2008. Materialpriserna kommer från plasttillverkaren Pipelife prislista vår 2008. I kalkylerna används grus som filter material med dels entreprenörens grus pris samt pris från Nybrogrus AB. Kalkylerna kan ses som ett enklare underlag för vad en täckdikning kostar under normala förutsättningar 2008.

Bidragkalkylerna för spannmål, Vårkorn odränerad/dränerat fält skall relateras till årskostnaden för en täckdikning. Den bättre odlingsekonomin vid dränering skall täcka årskostnaden för dräneringen. Dräneringens effekt är mycket svår beräknad då det är stora årliga variationer. Jag har använt Agriwise kalkylunderlag till mina beräkningar och skördekorrigeringarna är gjorda med hänsyn till fältförsök som genomförts 1981 i Värmland. (Karlsson 1981)

LITTERATURSTUDIE

Vatten i marken

Man skiljer på två begrepp, fritt och bundet vatten. Det är bara det fria vattnet som kan dräneras bort, det fria vattnet rör sig i marken under inverkan av tyngdkraft och friktionskrafter. Det fria vattnets rörelser i marken påverkas till stor del av jordens kornstorlek och strukturtillstånd. Det fria vattnet fungerar som smörjmedel på markpartiklar och löser upp aggregaten. När aggregaten är instabila (upplösta i vatten) blir jorden känslig för packning. När det fria vattnet dräneras bort förbättras växtmiljön och gör marken tjanlig att bruka. (Kvarnemo 1983)

Markens vattenkapacitet.

Maximal vattenkapacitet innebär att alla porer i jorden är helt vattenfyllda, dvs. vattenhalten är lika med den totala porositeten. (Knutsson, Morfeldt 1993)

Fältkapacitet avser markens vattenhalt efter att det fria vattnet genom tyngdkraftens inverkan runnit av från en vattenmättad jord och den nedåtgående vattenrörelsen upphört. Det vatten som finns kapillärt bundet på varje nivå i marken befinner sig då i jämvikt med grundvattenytan eller dräneringsnivån. I detta tillstånd är de grövre porerna fyllda med luft och de finare med vatten, i princip mer luft och mindre vatten ju högre upp från grundvattnet man befinner sig. För åkermark med 50 % total porvolym kan fördelningen anses vara optimal om 10-20% av jordvolymen utgörs av luftfyllda porer och 30-40% av vattenfyllda porer vid fältkapacitet. Fältkapaciteten i matjorden kan påverkas genom bearbetning. (Eriksson, Nilsson, Simonsson 2005)

Dränerbart vatten, skillnaden mellan den maximala vattenkapaciteten och fältkapaciteten. Andel vatten som går att dränera bort. När det dränerbara vattnet är dränerat består porerna i jordpartiklarna mestadels luftfylld porvolym. Vid pågående nederbörd eller vid högt grundvatten är en stor del av porerna vattenfyllda. (Eriksson, Nilsson, Simonsson 2005)

Dräneringens effekter

Dränering är nödvändigt för att uppnå en bra växtodling. Dräneringen kan ske naturligt eller genom täckdikning. Behovet för täckdikning varierar beroende på nederbörd och avdunstning på specifikt område, jordar med hög genomsläpplighet t.ex. sandjordar och moränjordar har inte lika stort behov av täckdikning. Fält som ligger i kuperad terräng eller slutningar har inte heller samma behov på dränering. (Kvarnemo 1983)

Man skall veta att man inte kan dränera bort andelen växttillgängligt vatten, detta under förutsättning att dräneringen inte läggs på ett så stort djup att man påverkar grundvattennivån. (Freiholtz 2006) Det optimala dikesdjupet på täckdiken anses vara 1,0 meter för lantbruksgrödor. (Kvarnemo 1983) Genom täckdikning blir man snabbare av med överskottsvatten och man får en snabbare upptorkning av jorden. Svår genomsläppliga jordar har högre krav på dränering. I dagens rationella växtodling är

täckdikning en bra försäkring för att få en bra gröda. Hur stora effekterna blir av dränering varierar mycket mellan olika fält och platser och det är svårt att bestämma några exakta siffror på den ekonomiska vinsten. Andra faktorer som påverkar är dikesdjup och dikesavstånd mellan gredikena. (Kvarnemo 1983) Skördeökning som kan härledas till dränering är lättare att bestämma om man har möjlighet att jämföra mellan t.ex. när liggande fält med bra respektive dålig dränering. Den främsta anledningen till skördeökning är ofta möjligheten att kunna utföra sådd tidigare som betyder mycket för grödans avkastning. (Karlsson 1984)

Fördelar genom täckdikning

- Bättre övervintring av höstgrödor mindre risk för isbrännor, uppfrysning.
- Mindre ogräs med en kraftigare kulturgröda, mindre bekämpning.
- Snabbare upptorkning gör det möjligt att komma ut på fälten snabbare efter regn.
- Skördeökning genom bättre förutsättningar för grödan och bättre växtnäring utnyttjande samt möjligheten att komma ut tidigare på fälten få en tidigare sådd.
- Minskad torkkänslighet, då täckdikning ger ett större rotdjup
- Säkrare växtodling med skiftande väderlek (regn torra)
- Tidigare mognad av grödan, bättre skördeförhållanden genom tidig skörd som ger möjlighet till tidigare höstsådd som följd.
- Lägre dragkraftsbehov vid torrare jord.
- Säkrare etablering av grödor.
- Risken för körskador och markpackning minskar.
- Bättre utnyttjande av växtnäring och mindre läckage genom t.ex. ytvattenavrinning.
- Jämnare grödor och skördar samt mindre variation mellan olika år.
- En väl-dränerad jord tillåter en bättre växtföljd med möjlighet att odla mer krävande grödor.
- Minskade brukningskostnader genom bättre struktur på jorden. (Kvarnemo 1983)

TÄCKDIKNINGENS GENOMFÖRANDE

Täckdikningsplan

Det första steget för att upprätta en bra täckdikning är att göra en preliminär täckdikningsplan. Planen görs i samråd med täckdikningsentreprenören eller av en utomstående konsult. Täckdikningsplanen är vid avslutad läggning en värdehandling som är viktig att ha för framtida underhåll av täckdikena. Täckdikningsplanen är ett bra underlag för dimensionering av dräneringsledningarna. Planen anger var ledningarna skall läggas, vilken dimension de skall ha samt läggdjup. (Kvarnemo 1983)

När man upprättar en täckdikningsplan görs en avvägning av fältets höjdskillnader med hjälp av teknisk utrustning. Hjälpmedel som används är lasersystem med sändare och mottagare, som är mätinstrument för att mäta höjdskillnader med. (Kvarnemo 1983)

När fältet är uppmätt görs en inventering av befintliga ledningar och kablar om det finns. Tänkt utloppsplaceringar märks ut samt vart sugledningarna kommer att ligga med läggdjup och avstånd mellan ledningarna. Höjdkurvor över fältet ritas in i skissen. (Kvarnemo 1983)

Finns det befintliga stamledningar med tillräckligt läggdjup och dimension kan de nya sugledningarna kopplas in i dessa om de är i tillräckligt gott skick och klarar ytterligare flöde. I annat fall görs en dimensionsberäkning för de nya ledningarna samt lämplig läggdjup. Vid kompletteringsdikning av redan befintligt system görs en anpassning av de nya sugledningarna till de befintliga stamledningarna. Lämpligt är då att utgå från tidigare uppförd täckdikningsplan, vanligast är att de nya sugledningarna läggs mellan befintliga sugledningar. När täckdikningen är utförd görs en slutgiltig täckdikningsplan som visar hur den slutgiltiga läggningen blev med eventuella korrigeringar. (Kvarnemo 1983)

Täckdikningsmaskiner

Det finns olika maskintyper för läggning av dräneringsledningar. Maskinerna är i regel utrustade med lasermottagare för rätt djuphållning och läggning med bestämt fall på ledningen. (Kvarnemo 1983)

Kedjegrävare

En roterande kedja med monterade skär på. Lämnar ett öppet schakt som gör det möjligt att inspektera läggningen av ledningarna och möjlighet att koppla samman ledningar som korsas och körs av. Är ofta monterad på hjul eller bandburna maskiner. (Freiholtz 2006)

Grävjul

Ett roterande skovelhjul med monterade skär på. Lämnar ett öppet schakt som gör det möjligt att inspektera läggningen av ledningarna och möjlighet att koppla samman ledningar som korsas och körs av. Är ofta monterad på hjul, eller bandburna maskiner. (Freiholtz 2006)

Täckdikningsplog

En jordsökande plog med fast monterad grusbox på för direkt läggning av ledning och filtermaterial. Kräver att eventuellt filtermaterial tillförs samtidigt som framdrift sker. Lämnar inte något öppet schakt och behöver i regel ingen återfyllning av schaktet. Har högre kapacitet och är mindre stenkänslig än kedjegrävare och grävjul. Ger dock ingen möjlighet till inspektion av ledningen. (Kvarnemo 1983)

Grävning med grävmaskin

Vid besvärliga förhållande såsom stenrika jordar kan grävmaskin vara det enda fungerande alternativet. Är arbetskrävande och tidskrävande. (Kvarnemo 1983)

Filter

Filtermaterial läggs ovanpå och runtom dräneringsledningarna och fyller flera viktiga funktioner. Inströmningen till ledningen underlättas genom filterlagret. Filtret skall förhindra att slamningsbenägna partiklar kommer in i ledning, filtermaterial skyddar ledningen vid återfyllnad av schaktet. (Kvarnemo 1983) För att öka inströmningen till dräneringen ytterligare kan man göra grussilar med lagom intervall beroende på jordart och dräneringsbehov, det ger vattnet en snabbare transport ner till dräneringsledningen och påskyndar upptorkningen. En grussil skapas genom att återfylla hela schaktdjupet med filtermaterial. Ofta används tygsäckar som fylls med grus stående i schaktet för att minska grusåtgången. Även dräneringen av ytvatten kan underlättas med hjälp av grussilar där matjordslagren är genomsläppliga.

Valet av filtermaterial skall främst göras med hänsyn till jordens eventuella slamningsbelägenhet och om rostutfällningar förekommer. I ett grusfiltermaterial fungerar sandpartiklarna som ett hinder för att ledningen skall slammas igen. Ett grövre material tillåter en högre inströmningshastighet men förhindrar igenslamning sämre. Ett grusmaterial med en bra fördelning av kornstorlekar mellan 0-8 mm är bra och fungerar bra i de flesta fall. De partiklar som finns i jorden av storleksordningen 0,05-0,15 mm diameter har störst benägenhet att slamma igen ledningarna, stort risk för slamning är de första åren efter läggning. Efter det stabiliseras jordpartiklarna och risken för slamning minskar i de flesta fall. Jordar med höga halter av mo- mjäla i förhållande till lerhalt kan dock vara instabila och slamma under längre tid. (Kvarnemo 1983)

För att förhindra att rostutfällningar slammar igen ledningar används grovt sågspån som filtermaterial.

Andra alternativ till grus och sågspån är filterlindade dräneringsledningar, material som används då är kokos eller geotextil. (www.dika.nu) Vid väldigt besvärliga förhållanden med t.ex. packningskänsliga jordar kan dessa vara lämpliga då det kan vara svårt att tillföra annan typ av filtermaterial och på så sätt undviks transporter i fält med grusvagn och mycket arbete sparas. En fördel med filterlindade dräneringsledningar är att filterskyddet även täcker undersidan av dräneringsledningen där en stor del av vattnet strömmar in. (Freiholtz 2006)

Filtermaterial

Naturgrus

Skall helst ha en varierad kornstorlek mellan 0-8 mm. Är det slammingsfria jordar kan större kornstorlekar tillåtas. Skall minst täcka ledningen med 20 mm och omförsluta ledningen väl. (Kvarnemo 1983)

Krossat grus

Skall helst ha en kornstorlek mellan 2-8 mm. Är det slammingsfria jordar kan större kornstorlekar tillåtas. Skall minst täcka ledningen med 20 mm och omförsluta ledningen väl. (Kvarnemo 1983)

Sågspån

Skall helst vara grovt för inte slamma igen och förhindra genomströmning. 50 % av sågspånet skall ha en storlek större än 1 mm. Används framför allt på jordar med rostutfällningar ibland uppblandat med dräneringsgrus. Sågspånet skall minst täcka ledningen med 100 mm för få en fullgod filterfunktion. Sågspån förmultnar sakta i jorden även vid djupa ledningar. (Kvarnemo 1983)

Kokos

Filterlindad dräneringsslang av kokosfiber. Bryts sakta ned i marken och försvinner därmed efterhand. Används där brist råder på övriga filtermaterial och på t.ex. packningskänsliga jordar. Återfyllning med matjord bör undvikas då det påskyndar nedbrytningen av kokosfibrerna. Kokosfibrerna förmultnar i jorden med tiden vilket gör att filterskyddet inte är beständigt. (Freiholtz 2006)

Geotextil

Filterlindad dräneringsslang av syntetisktmaterial. Fungerar endast som inslammningsskydd och har låg vatteninströmning. Används mest på slammingsbenägna sandjordar. Täcker även undersidan av röret med filter där en stor del av inströmningen sker. (Freiholtz 2006)

Återfyllning över täckdikena

Skyddsfyllning med filtermaterial bör göras direkt vid läggning för att säkerställa att ledningen fixeras i schaktet. En oskyddad ledning rubbas lätt om vatten eller jord rasar in på ledningen. Om det finns möjlighet kan den slutgiltiga återfyllningen av schaktet ske en tid senare då jorden runt schakten fått torka. Jorden får då en bättre struktur och då fått högre genomsläpplighet ner till dräneringen.

Man bör vid återfyllning eftersträva att fylla med matjord som i regel är mycket mer genomsläpplig än jord från alven. På styva leror kan man blanda in bränd kalk i

återfyllningsjorden för att få en bättre struktur effekt på jordskiktet ovanför dräneringsledningen. (Kvarnemo, 1983)

Rör material

I princip alla dräneringsledningar som används vid täckdikning idag är tillverkade av olika typer av termoplast. PVC (polyvinylklorid) och PEH (polyeten) är de typer av plast som de flesta tillverkarna använder sig av. Krav på plasten är de skall ha en hög ringstyvhet som krävs vid läggning med täckdikningsmaskin vilket gör att de klarar hög belastning. Grövre stamledningar tillverkas av plast eller betong. (Pipelife 2008)

Jordartens inverkan vid dränering

Genomsläpligheten för olika jordarter är den faktor som har störst inverkan på dräneringen. En svår genomsläpplig jord kräver en intensivare dränering än en mer genomsläpplig jord t.ex. mojordar. De jordarter som ställer stora krav på en bra dränering är framförallt styva leror, jordar med flytjordsegenskaper, skorpbildande jordar och jordar där uppfrysning lätt sker. Många av de brukningsproblem som finns hos dessa jordtyper går att minska genom en bra dränering, ett tätare grendikesavstånd på 12-14 m ger ofta bra resultat. Inom Sverige är det framförallt i Västsverige som styvare leror med dålig struktur återfinns som ställer höga krav på en bra dränering. (Kvarnemo, 1983)

Mellanleror anses i regel vara lätt dikade och har inte lika stora krav på en intensiv dränering som t.ex. de styvare lerorna. Mojordar har i ofta en hög genomsläpplighet och klarar sig med bredare dikningsavstånd om inte t.ex. specialodlingar av grönsaker ställer högre krav. Mulljordar har också god genomsläpplighet och klarar sig också med ett bredare dikningsavstånd. Finns det andra krav på en intensiv dränering t.ex. från tunga transporter eller krävande grödor skall dikningsavståndet minskas. (Kvarnemo, 1983)

Jordar med järnutfällningar

Jordar som besväras av järnutfällningar är i regel lättare jordar och mulljordar. Järnutfällning är ett resultat av en biologisk-kemisk oxidationsprocess med hjälp av en speciell bakterie. Resultatet av processen är järnhydroxid, en massa som är kletig och geléaktig så länge den är fuktig för att sedan bli en hård kaka när den torkar. Vattenlösligt järn fälls ut när den kommer i kontakt med syre i t.ex. filtermaterialet eller med luften i ledningarna. Det vattenlösliga järnet och syret bildar järnhydroxid som då är en brunaktig geléartad massa. Järnutfällningarna som även kallas för rost, kan ställa till stora problem i en täckdikning med kraftig nedsatt kapacitet.

Det finns i dagsläget ingen metod för att stoppa järnutfällningen men dock finns det metoder som fördröjer och mildrar utfällningarna. Rikligt med sågspån som filtermaterial har visat sig vara positivt för att dämpa rostutfällningar, effekten blir att järnutfällningarna sker över en större porös yta och fördröjer igensättning av ledningarna.

På jordar med järnutfällning används en speciell typ av dräneringsslang med större slitsar och med något större dimension än vid normala förhållanden. En större dimension slammar inte igen lika fort och större slitsar ger en större vatteninströmning som också minskar risken för att slammet blir stående eller täpper igen slitsarna.

En annan metod för att minska risken med att ledningar sätts igen är att lägga dränering under vatten. Det vattenlösliga järnet kommer då inte i kontakt med syret i luften och järnet faller då inte heller ut. En undervatten dränering fungerar bäst på mulljordar och på plana fält. Dräneringen bör vara utformad så att man vid behov kan tömma ledningarna, vattennivån i ledningarna regleras ofta i en brunn eller i vissa fall ligger hela systemet under vatten.

För att förhindra att system sätts igen av järn utfällningar kan man spola dem med en högtrycks spolutrustning. Man använder sig av ett speciellt spolmunstycke som tvingar sig själv in i ledningen och slammet spolas med vattenströmmen ut bakom munstycket. Spolningen av sugledningarna kan underlättas genom sugledningar går rakt ut i ett öppet vattendrag utan att vara kopplade i en stamledning. (Kvarnemo, 1983)

Dikesdjup

Djupet på grenledningarna begränsas i första hand av stamledningens djup samt längden på sugledningen och dess lutning. Vid långa grendiken är det därför viktigt att ha ett bra djup på stamledningen att utgå ifrån. Ett grendike skall helst inte ligga grundare än 70 cm vid dess slut. Lämpligt djup på ett grendike är 1 m.

Ett större djup ger en bättre dränering och ökar upptagningsområdet. På jordar med styv lera skall man alltid eftersträva att ha ett bra djup på grendikena då dräneringsbehovet där är större, jordar med högre genomsläpplighet är inte lika krävande. Det finns ett samband mellan dikesdjup och avstånd mellan grendiken där djupare grendiken tillåter större avstånd mellan grendikena. (Kvarnemo, 1983)

Dikesavstånd

Dikesavståndet bestäms av dräneringsbehovet och hur mycket man har råd att investera i sin dränering. Dikesavståndet varierar kraftigt inom Sverige beroende på hur genomsläppliga jordarna är, en svår genomsläpplig jord kräver intensivare dränering. Jordar med höga lerhalter, flytjordsegenskaper, skorpbildande jordar och jordar med uppfrysning är exempel på jordar som har mycket att vinna på en bra dränering, där kan ett tätare läggningsavstånd krävas.

Dikesavståndet varierar kraftigt inom landet mellan ca 8-16 m där de tätare läggningsavstånden ofta är i Västsverige och norr ut och de bredare avstånden gäller framförallt Skåne. En annan påverkande faktor är marklutning, vid en svag marklutning krävs en intensivare dränering. (Kvarnemo, 1983)

Ytvattenbrunnar

Vid modern täckdikning sätts allt färre brunnar. Tillfällen då brunnar behövs är t.ex. på låga områden på fälten där ytvatten ofta samlas, där kan en stensatt brunn fort dränera undan ytvatten. Andra tillfällen då brunnar kan behövas är vid ihopkoppling av flera ledningar där en brunn kan underlätta det samt tillåta inspektion av vattenflöde och slamning.

Brunnen skall sticka upp minst en halvmeter ovan mark och märkas ut tydligt så man inte kör på den vid fältarbete. Det är viktigt att sköta underhållet på de brunnar som finns på fält, brunnarna görs med en slamficka under de ledningarna som är kopplade till brunnen. Slammet tas bort med hjälp av en rensskopa.

Vid anläggning av nya brunnar används perforerade rör av plast eller betong. Man skall ha ett lock på brunnen samt vara noggrann med att stensätta brunnen med makadam eller natursten för öka vatteninströmningen till brunnen. (Kvarnemo, 1983)

DISKUSSION

Att ha en väl fungerande och tillfredställande dränering är idag en förutsättning för att upprätthålla en lyckad växtodling. Att investera i dränering är något som skall göras så snart som möjligt om behovet finns, desto tidigare investering görs desto större ekonomiskt utbyte får man av den. Att få hjälp med finansiering till täckdikning är regel inga problem. En täckdikad åker får ett högre markpris och ett bättre ekonomiskt utbyte än en odränerad och betalar sig snabbt. Bankerna är regel positiva till att hjälpa till med finansiering av täckdikning. Det är svårt att exakt sätta siffror på vad man kan tjäna på dränering eftersom det variationerna är stora mellan år och fält. Om man som exempel tar en höstsådd gröda som utvintrar på grund av uppfrysning där det har förekommit stående ytvatten och jämför det mot ett fält med god övervintring så är skillnaden mycket stor. Det kan alltså i vissa fall handla om allt eller inget. Den största ekonomiska vinningen finns i möjligheten till en större skörd, ofta härleds den till möjligheten att kunna få en tidigare sådd som har stor inverkan på skördenivån. I mina kalkyler har jag räknat på en vårsådd gröda för att få en mer rättvisande jämförelse av dräneringsbetydelse.

Beroende på läge och förutsättningar betalar sig en täckdikning olika snabbt. En aspekt att ta hänsyn till med tanke på dränering är de klimatförändringar som sker med intensivare regn och mildrare vintrar, det är faktorer som ställer högre krav på dräneringen och skall beaktas när man dimensionerar täckdikessystemen.

Att välja ett tätare dikesavstånd kan vara en bra gradering mot framtiden med dess högre krav. Jordbruksmaskiner blir allt större och tyngre och ställer också krav på en intensivare dränering. De täckdikningsavstånden som tidigare användes med de krav som ställdes på en dränering är idag otillräckliga. Inom Sverige med våra variationer skiljer sig också läggningsavstånden på de täckdikningssystem som görs idag. I Skåne läggs en stor del av täckdikessystemen med ett dikesavstånd på 16 m, och i till exempel Västergötland är det vanligt med 12 m som dikesavstånd.

Den ekonomiska skillnaden i att investera i ett täckdikessystem med ett tätare läggningsavstånd är förhållandevis liten till det högre ekonomiska utbyte marken kan ge vilket enligt min åsikt motiverar att noga överväga att välja ett tätare läggningsavstånd på grendiken.

SLUTSATS

Dränering är en av grundpelarna inom svensk växtodling med våra förutsättningar för växtodling. Det finns få jordar i Sverige som klarar sig helt utan någon form av dränering och att investera i täckdikning är därför ofta en god affär. Täckdikning är en stor investering, hektarkostnaden för täckdikning beror på framförallt på vilket dikningsavstånd man väljer samt fältets övriga egenskaper.

I de kalkyler jag gjort i mitt arbete har jag sett att den ekonomiska vinsten vid täckdikning är högre än årskostnaden för täckdikningen. Dräneringens effekt är svårberäknad då det finns stora årliga variationer, tänkvärt är dock att en god dränering även ger effekt under tork år då växternas rotdjup ökar med dränering. Att sätta ett pris på de olika parametrarna kräver bra försöksunderlag under en längre tid med närliggande fält med och utan täckdikning.

REFERENSER

SKRIFTLIGA

Eriksson, J., Nilsson, I., Simonsson, M, 2005. Wiklanders Marklära. Författarna och Studentlitteratur

Karlsson, P. Ekonomiska aspekter på investering i täckdikning. Lantbruksnämnden i Uppsala

Knutsson, G., Morfeldt C, 1993. Grundvatten teori och tillämpning. AB Svensk Byggtjänst

Kvarnemo, L. 1983. Täckdikning. LT's förlag

MUNTLIGA

Ahlquist, Per, Tvåpersschakt AB maj 2008

Carlsson, Magnus, Carlssons Täckdikning AB, maj 2008

Eklund, Anders Swedbank Mariestad maj 2008

INTERNET

Freiholtz, I. m.fl. 2006. Täckdikningsforum, www.dika.nu (maj 2008)

Nybro grus AB 2008, produktprislista, www.nybrogrus.se (maj 2008)

Pipelife, 2008 Jordbruksdränering, www.pipelife.se (maj 2008)

BILAGOR

Kalkyl täckdikning med kedjegrävare

Kostnadsberäkning för täckdikning med kedjegrävare kostnad/ha samt årskostnad

Priser täckdikning med kedjegrävare Maj 2008

Normal täckdikning med kedjegrävare, 2" grendiken á 12,50 kr/m

Kostnad per koppling 195kr/st (inklusive grävning)

Ledningskostnad nedlagd med kedjegrävare

12,50 kr/m 2" 22 kr/m 3" 28 kr/m 4"

Grusning utförs av jordbrukaren med entreprenörs grusvagn till en kostnad av 0,75kr/m

Dräneringsgrus ca 5 cm ovan ledning

Volymvikt 1,5 kornstorlek 0-8 mm

Pris 100 kr/ton

Grusförbrukning 2,5 m³/100 m vid 5 cm på ledning

*2,5 m³*1,5= 3750 kg/100 m*

Dikesavstånd	Grendiken m/ha	Grendikeskostnad	Gruskostnad
		kr/ha á 12,50 kr/m	37,5 kg/m á 0,1 kr/kg
6 m	1667 m	20 838 kr	6 251 kr
8 m	1250 m	15 626 kr	4 688 kr
10 m	1000 m	12 500 kr	3 750 kr
12 m	830 m	10 375 kr	3 113 kr
14 m	715 m	8 938 kr	2 681 kr
16 m	625 m	7 813 kr	2 344 kr
18 m	555 m	6 938 kr	2 081 kr

Kopplingar/ha	Kostnad kopplingar	Stamledning kr/ha	Grusvagn kr/ha
a' 195 kr/st.	kr/ha	100 m 3" (74/65 mm)	0,75 kr/m
17 st.	3 315 kr	2 200 kr	1 325 kr
13 st.	2 535 kr	2 200 kr	1 013 kr
10 st.	1 950 kr	2 200 kr	825 kr
8 st.	1 560 kr	2 200 kr	697 kr
7 st.	1 365 kr	2 200 kr	611 kr
6 st.	1 170 kr	2 200 kr	544 kr
5 st.	975 kr	2 200 kr	491 kr

Dikesavstånd	Investeringskostnad totalt/ha	Årlig kostnad	
		Annuitet 25 år 5 % Realränta	
6 m	33 929 kr/ha	2407 kr/år	
8 m	25 874 kr/ha	1836 kr/år	
10 m	21 225 kr/ha	1506 kr/år	
12 m	17 945 kr/ha	1273 kr/år	
14 m	15 795 kr/ha	1121 kr/år	
16 m	14 071 kr/ha	998 kr/år	
18 m	12 685 kr/ha	900 kr/år	

Källor:

Carlsson, Magnus, Carlssons Täckdikning AB, maj 2008

Nybro grus AB 2008, produktprislista, www.nybrogrus.se (maj 2008)

Pipelife, 2008 Jordbruksdränering, www.pipelife.se (maj 2008)

Kalkyl täckdikning med täckdikningsplog

Kostnadsberäkning för täckdikning med täckdikningsplog
kostnad/ha samt årskostnad

Kostnadsberäkning för täckdikning med plog, kostnad/ha, normala förutsättningar

Täckdikningsplog

Kopplingshål 250 kr/st.

Kostnad för läggning av slang inklusive 30ton grus/1000m samt arbete

2" 18 kr/m

3" 27 kr/m

4" 36 kr/m

Entreprenören tillhandahåller med grus, utför grusning med egenpersonal och maskiner

Grus pris 100 kr/ton 0-8 mm

Dikesavstånd	Grendiken m/ha	Grendikeskostnad inklusive grus/ha	Stamledning kr/ha inklusive grus	Kopplingar/ha å250 kr/st	 kr/ha
6 m	1667 m	30 006 kr	2 700 kr	17 st.	4 250 kr
8 m	1250 m	22 500 kr	2 700 kr	13 st.	3 250 kr
10 m	1000 m	18 000 kr	2 700 kr	10 st.	2 500 kr
12 m	830 m	14 940 kr	2 700 kr	8 st.	2 000 kr
14 m	715 m	12 870 kr	2 700 kr	7 st.	1 750 kr
16 m	625 m	11 250 kr	2 700 kr	6 st.	1 500 kr
18 m	555 m	9 990 kr	2 700 kr	5 st.	1 250 kr

Dikesavstånd	Total kostnad/ha	Årlig kostnad Annuitet 25år 5 % Realränta
6 m	36 956 kr	2622 kr/år
8 m	28 450 kr	2019 kr/år
10 m	23 200 kr	1646 kr/år
12 m	19 640 kr	1393 kr/år
14 m	17 320 kr	1229 kr/år
16 m	15 450 kr	1096 kr/år
18 m	13 940 kr	989 kr/år

Källor:

Ahlquist, Per, Tvåpersschakt AB maj 2008

Nybro grus AB 2008, produktprislista, www.nybrogrus.se (maj 2008)

Pipelife, 2008 Jordbruksdränering, www.pipelife.se (maj 2008)

Bidragskalkyl Vårkorn odränerat

SLU Områdeskalkyl 2008		agn wise		Gns -området	
Version 08-2; Utgivningsdatum 2008-01-20		Vårkorn odränerat			
Vattenhalt 14 %,	Ange stödområde	3			
	Ange antal stödenheter	91-			
	Ange produktionsstorlek	70 ha			
	Ange P-AI klass	III			
	Ange K-AI klass	III			
Intäkter och särkostnader per hektar	Avkastning, kg/ha 3 800				
	Kvant	Pris	kr		
INTÄKTER					
3015 Korn, avsalu	kg	3 800	1,65	6 270	
93015 Korn, hemmaförbrukning	kg	0	0,00	0	
3080 Komp. bidrag, spannmål	kr	0	500	0	
3081 Miljöstöd, fånggröda	kr	0	800	0	
3081 Miljöstöd, vårbearbetning	kr	0	300	0	
3081 Miljöstöd, både fånggröda och vårbearbe	kr	0	200	0	
SUMMA INTÄKTER				6 270	
SÄRKOSTNADER					
4010 Utsäde, vårkorn	kg	200	3,53	706	
4021 Gödsling kväve (NS27-4)	kg	81	9,33	756	
4024 Gödsling fosfor (P)	kg	11	18,10	199	
4025 Gödsling kalium (K)	kg	19	3,53	67	
5360 Drivmedel, traktor	tim	5,3	105,00	557	
5360 Drivmedel, tröska	tim	1,1	253,00	278	
4041 Bekämp. medel, ogräs	ggr	1,5	104,30	156	
4042 Bekämp. medel, svamp	ggr	0,2	156,00	31	
4043 Bekämp. medel, bladlöss	ggr	0,2	102,00	20	
4065 Sprutning, lejd	ggr	0,0	153,00	0	
4065 Tröskning, lejd	tim	0,0	916,00	0	
5700 Transport	dt	41	4,90	201	
4071 Torkning (vh 20%)	dt	41	10,80	443	
4075 Analys, fodersäd	st	0,41	82,00	34	
SUMMA SÄRKOSTNADER 1				3 448	
0000 Traktor, underhåll	tim	4,3	26,00	112	
0000 Tröska, underhåll	tim	1,1	350,00	385	
0000 Spruta, underhåll	tim	0,2	240,00	48	
10000 Ränta rörelsekapital	kr	1 357	7%	95	
SUMMA SÄRKOSTNADER 2				4 088	
0000 Tröska, avskr+ränta	tim	1,1	731,00	804	
0000 Spruta, avskr+ränta	tim	0,2	315,00	63	
20000 Arbete	tim	5,5	175,00	963	
SUMMA SÄRKOSTNADER 3				5 918	
TÄCKNINGSBIDRAG					
30000 TB 1 = INTÄKTER - SÄRKOSTNADER 1				2 822	
TB 2 = INTÄKTER - SÄRKOSTNADER 2				2 182	
TB 3 = INTÄKTER - SÄRKOSTNADER 3				352	

Bidragkalkyl Vårkorn dränerat

SLUs		Vårkorn dränerat		Gns -området	
Områdeskalkyl 2008					
Version 08-2; Utgivningsdatum 2008-01-20					
Vattenhalt 14 %,		Ange stödområde		Ej stödområde	<input type="button" value="▼"/>
		Ange antal stödenheter		91-	<input type="button" value="▼"/>
		Ange produktionsstorlek		70 ha	<input type="button" value="▼"/>
		Ange P-AI klass		III	<input type="button" value="▼"/>
		Ange K-AI klass		III	<input type="button" value="▼"/>
Intäkter och särkostnader per hektar		Avkastning, kg/ha 4 600			
		Kvant	Pris	kr	
INTÄKTER					
3015	Korn, avsalu	kg	4 600	1,65	7 590
93015	Korn, hemmaförbrukning	kg	0	0,00	0
3080	Komp. bidrag, spannmål	kr	0	0	0
3081	Miljöstöd, fånggröda	kr	0	800	0
3081	Miljöstöd, vårbearbetning	kr	0	300	0
3081	Miljöstöd, både fånggröda och vårbearbe	kr	0	200	0
SUMMA INTÄKTER					7 590
SÄRKOSTNADER					
4010	Utsäde, vårkorn	kg	180	3,53	635
4021	Gödsling kväve (NS27-4)	kg	97	9,33	905
4024	Gödsling fosfor (P)	kg	14	18,10	253
4025	Gödsling kalium (K)	kg	23	3,53	81
5360	Drivmedel, traktor	tim	4,3	105,00	452
5360	Drivmedel, tröska	tim	1,1	253,00	278
4041	Bekämp. medel, ogräs	ggr	1,0	104,30	104
4042	Bekämp. medel, svamp	ggr	0,2	156,00	31
4043	Bekämp. medel, bladlöss	ggr	0,2	102,00	20
4065	Sprutning, lejd	ggr	0,0	153,00	0
4065	Tröskning, lejd	tim	0,0	916,00	0
5700	Transport	dt	49	4,90	240
4071	Torkning (vh 20%)	dt	49	10,80	529
4075	Analys, fodersäd	st	0,49	82,00	40
SUMMA SÄRKOSTNADER 1					3 568
0000	Traktor, underhåll	tim	4,3	26,00	112
0000	Tröska, underhåll	tim	1,1	350,00	385
0000	Spruta, underhåll	tim	0,2	240,00	48
10000	Ränta rörelsekapital	kr	1 360	7%	95
SUMMA SÄRKOSTNADER 2					4 208
0000	Tröska, avskr+ränta	tim	1,1	731,00	804
0000	Spruta, avskr+ränta	tim	0,2	315,00	63
20000	Arbete	tim	5,5	175,00	963
SUMMA SÄRKOSTNADER 3					6 038
TÄCKNINGSBIDRAG					
30000	TB 1 = INTÄKTER - SÄRKOSTNADER 1				4 022
	TB 2 = INTÄKTER - SÄRKOSTNADER 2				3 382
	TB 3 = INTÄKTER - SÄRKOSTNADER 3				1 552

Agriwise kalkylunderlag för Vårkorn

Prisnivå 2007

Korn: Pris, Lantmännens pool 1-pris 2007 (Agronomics). Observera att aktuella priser (spotpriser) och terminspriser kan avvika kraftigt från detta pris.

Gns; Prisområde Västra Sverige, ortsjustering -0,06 kr/kg.

Utsäde: Pris, våren 2007. Frakt och kvantitetsrabatt beaktad vid 9-12 tons leverans.

Gödsling: Kvantitet enligt preliminära gödslingsrekommendationer från Jordbruksverket, 2007. Pris i september 2007 för N- och PK-gödselmedel. Priset avser storsäck, 600 kg. Pris för rent fosfor och kalium är beräknat efter prisnivån på P20 och PK13-13. Frakt och kvantitetsrabatt är beaktad 30-40 tons leverans.

Fraktkostnad:

Gsk, Gns, Ss; +0.08 kr/kg produkt.

Traktor: Drivmedelsförbrukning 12 (70 ha) respektive 17 l/tim (200 ha), schablonberäknad smörjmedelsförbrukning +15% och framkörningar +10%. Underhåll: 0.07 kr/tim och 1000 kr återanskaffningsvärde inkl. eget arbete.

Bekämpningsmedel, ogräs: Preparatkostnad för 1.5 tablett Express 50 T.

Bekämpningsmedel, svamp: Preparatkostnad för Tilt Top 500 EC, 0.5-0.8 l/ha. Medeltal används i kalkylen. Antalet bekämpningar visar ett normalt årsgenomsnitt, över en längre period.

Bekämpningsmedel, bladlöss: Preparatkostnad för Pirimor, 0.10-0.25 kg/ha. Medeltal används i kalkylen. Antalet bekämpningar visar ett normalt årsgenomsnitt, över en längre period.

Transport: Jordbruksverkets schablon för transportavgifter (Agronomics). Frakttaxa efter transportavstånd enligt följande:

Gsk, Gns, Ss; 40 km

Torkning: Torkningsavgifter enligt Svenska lantmännen, 2007.

Analyskostnad: Avgifter enligt Svenska lantmännen, 2007.

Maskiner - underhåll, avskrivning och ränta:

Spruta: Bogserad 24 m. Årlig användning 150 timmar. Maskinkostnad: avskrivning 8.3%, ränta 3.5%, underhåll 0.60 kr/tim och 1000 kr återanskaffningsvärde inkl. eget arbete.

Tröska: 18 fots tröska, årlig användning 180 timmar. Maskinkostnad: avskrivning 5.9%, ränta 3.5%, underhåll 0.25 kr/tim och 1000 kr återanskaffningsvärde, inkl. eget arbete, bränsle 29 l/tim, schablonberäknad smörjmedelsförbrukning +15% och framkörningar +10%.

Samtliga maskiner förutsätts ha hög årlig användning genom att utnyttjas på stor egen areal, i grannsamverkan eller för legokörning.

Arbete: Arbetsbehovet är beräknat utifrån Databoken 2007.

Miljöstöd och regionala stöd: SJV 2007.

Exempel på samintäkter: Gårdsstöd

Exempel på samkostnader: Kvickrotsbekämpning, kalkning, driftsledning, försäkringar, övriga maskinkostnader.

Förändringar dränerat/odränerat bidragskalkyler Vårkorn.

Bidragskalkylerna för spannmål, Vår Korn odränerad/dränerat fält skall relateras till årskostnaden för en täckdikning. Den bättre odlingsekonomin vid dränering skall täcka årskostnaden för dräneringen.

Dräneringens effekt är mycket svår beräknad då det är stora årliga variationer. Jag har använt Agriwise kalkylunderlag till mina beräkningar och skördekorrigeringarna är gjorda med hänsyn till fältförsök som genomförts 1981 i Värmland (Karlsson 1981) samt de beräkningar som finns gjorda på täckdikningsforumet Dika på internet upprättade av David van Alpen de Veer Hushållningssällskapet Sörmland.

Jag har gjort 3 förändringar kalkylerna i mellan kalkylerna.

- Skörden är minskad med 800 kg/ha med hänsyn till sämre odlingsförutsättningar.
- Traktor användningen är ökad med 1h med tanke på ökad bekämpning och sämre brukningsförhållanden.
- Ogräsbekämpningen är ökad 0,5gångar med tanke på ett högre ogrästryck.

Täckdikningen ger både ökade intäkter och lägre brukningskostnader, och den verkliga skillnaden mellan odränerat och en bra dränering kan vara stor. Jag har i mina kalkyler valt att räkna lågt och inte ta del av lägre skördekostnader, minskad packning, lägre torkningskostnader osv. Kalkylerna får därför ses som enklare kalkyler för dräneringens effekter.