



Institutionen för markvetenskap
Avdelningen för hydroteknik

2004-09-10

**Kartläggning av förutsättningarna för reglerad dränering i
södra Sveriges kustnära jordbruksområden. Slutredovisning
av projekt 25-5673/02.**

*AgrD Abraham Joel & AgrD Ingrid Wesström
SLU, Institutionen för markvetenskap, Avdelningen för hydroteknik, Box 7014, 750
07 Uppsala*

FÖRORD

Vi vill tacka följande organisationer och personer som på olika sätt har bidragit till genomförandet av denna studie:

- Jordbruksverket för fortsatt finansiering, som gjort det möjligt att slutföra och komplettera studien, samt för tillhandhållet av digitala blockkartor
- Länsstyrelsen i Kalmar län för hjälp med framtagning av digitala data om dikningsföretag. Stor tack till Stefan Halldorf
- Länsstyrelsen i Hallands län för hjälp med framtagning av data om dikningsföretag. Stor tack till Lennart Norgren.
- Länsstyrelse i Skåne län för hjälp med framtagning av digitala data om dikningsföretag. Stor tack till Kent Skoog.
- Länsstyrelse i Blekinge län för hjälp med framtagning av data om dikningsföretag. Stor tack till Lars Löfkvist

Uppsala den 10 September 2004

Abraham Joel, Ingrid Wesström

Innehåll

Abstract.....	4
Inledning.....	5
Bakgrund	5
Material och metoder.....	7
Information om dräneringstillstånd	8
Enkätstudie	8
Fältundersökningar	11
Bearbetning av insamlad information	12
Resultat.....	12
Information om dräneringstillstånd	13
Enkätstudie	14
Frågeformulär	14
Fältkartor.....	14
Utvärdering av dräneringsbehov	16
Utvärdering av jordart och lutning	17
Diskussion	18
Rapportering och presentation av resultat.....	19
Litteratur.....	20
Bilaga 1.....	21

Abstract

The aim of the project was to assess the potential of arable land in the coastal areas of Southern Sweden suitable for controlled drainage. Some topographical and agrohydrological site conditions need to be present to ensure feasible and practical management of a controlled drainage system. The following six conditions indicate if a site is suitable for controlled drainage or not: the site needs to have drainage demand under natural conditions, level topography (slope <2%), high hydraulic conductivity in the upper soil profile, an impermeable layer in the lower soil profile or seasonal shallow water table (a barrier to prevent excessive vertical seepage), suitable drainage outlet and if the system is to be used for subirrigation the water supply needs to be adequate. In this study, the conditions of topography, hydraulic conductivity and drainage status have been considered in a general survey in the Counties of Halland, Skåne, Blekinge and Kalmar. Detail studies on drainage status, barrier to prevent excessive vertical seepage and farmers' opinion have been carried out on several farms in the study areas.

In this study digital data on topography, soils and land use were treated separately and classified into classes after their suitability for controlled drainage. As topographic data, elevation data obtained from observation points in squares of 50 m by 50 m were used for slope calculations. The slopes were reclassified into five classes, 0-0.5%, 0.5-1.0%, 1.0-1.5%, 1.5-2.0% and >2%. Soil maps at a scale of 1:50 000, 1:100 000 and 1:1 000 000 were used to classify the soil texture after assumed hydraulic conductivity into three classes; high, medium and low hydraulic conductivity. The depth of observations was 0.5 m. In order to identify land use, maps at a scale of 1:50 000 were used. The data was then reclassified with the geographic information system software Arcinfo 8.3. The land identified as cultivated land was then further divided into eight suitability classes, 1 to 8 according to their suitability; two unsuitable classes, land with slopes > 2 % or with soil having low hydraulic conductivity. More than 720 000 ha of cultivated land were included in the study of which 21% was classified as highly suitable, 13% suitable regarding topography and hydraulic conductivity and 6% with some suitability. Since not all the land required drainage the total number of 289 000 ha with suitability was expected to be reduced.

Additional data was brought into evaluation, such as existing information on the drainage situation of the land. This was performed with information of registered drainage projects which mainly contained data on outlet ditches. Since data not directly defined the area drained, area buffer zones of 500 m were created around each ditch and the land was assumed to have a need of drainage or drained. This showed that at least 67% of the land having suitability, probably is drained or has a need of drainage. Furthermore, validation of this result were performed by a field survey in 40 farms with a total area of 8 100 ha. Results from this study showed high correspondence to the result obtained in the general survey. Probably the areas with high suitability for controlled drainage are about 90 000 ha, additional the same number was found for land having some suitability.

Inledning

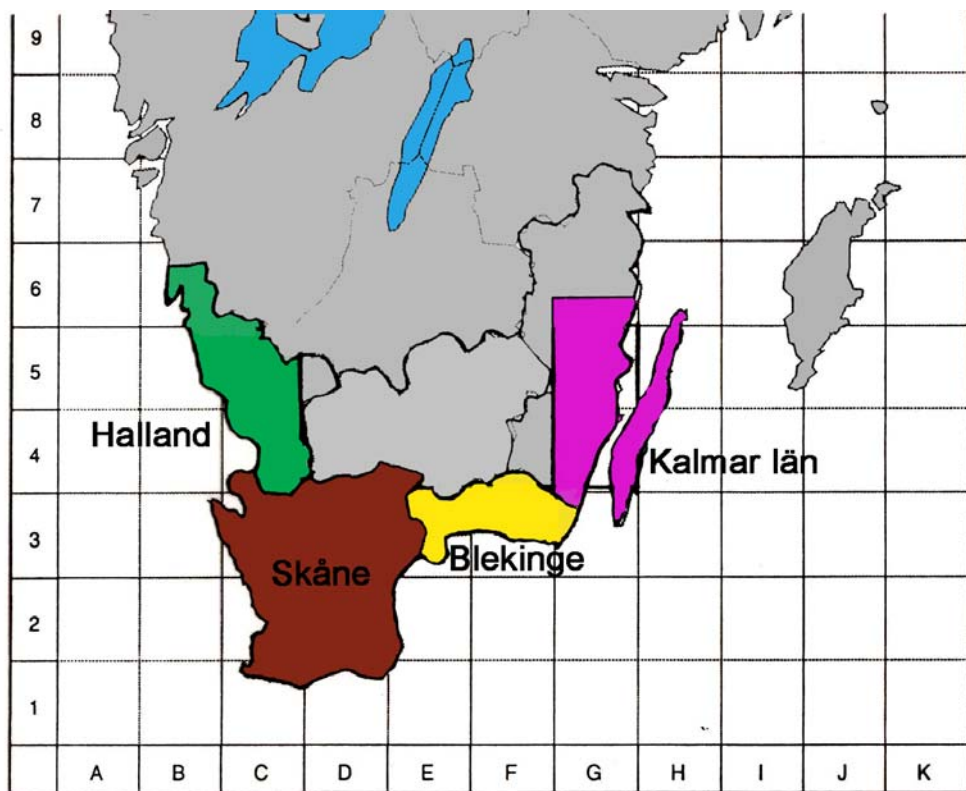
I Sverige är näringsläckaget från åkermark i regel störst under vintern och tidig vår beroende på överskott av nederbörd och begränsat behov av växtnäring hos grödan under denna period. Kväveläckaget är störst i områden med intensivt jordbruk, lätta jordar, hög djurtäthet och hög nederbörd. Reglerad dränering gör det möjligt att variera dräneringsintensiteten efter dräneringsbehovet. Genom att placera ståndarrör i brunnar på stamledningarna kan man reglera grundvattennivån i marken. Nivån på ståndarrören kan ändras efter dräneringsbehovets variation under året. En minskad dräneringsintensiteten under perioder då dräneringsbehovet är litet gör att vatten kan sparas i marken och utnyttjas av grödorna för ökad evapotranspiration och tillväxt. Avrinningen och läckaget av näringsämnen reduceras därigenom. I Sverige har reglerad dränering studerats i fältförsök i Halland, Skåne och Småland. Resultat från försöken visar att kväveläckaget kan minskas med 20 till 30 kg N per hektar och år jämfört med konventionell dränering (Wesström, 2002).

För att metoden skall vara användbar i praktiken måste en del topografiska och agrohydrologiska förutsättningar vara uppfyllda. Av ekonomiska skäl bör exempelvis inte fältens lutning överstiga 2 % eftersom större lutning innebär att behovet av regleringsbrunnar ökar. Metoden lämpar sig på jordar med relativt hög hydraulisk konduktivitet där reaktionerna på ökat eller minskat dräneringsdjup är snabba.

För att ta reda på hur stora arealer som kan vara lämpade för reglerad dränering utfördes en översiktlig kartering av potentiell jordbruksmark i de mest kväveläckagebenägna områdena i södra Sverige (Joel et al., 2003). Utifrån studien bedömdes cirka 300 000 ha lämplig för reglerad dränering. Reglerad dränering i dessa områden skulle kunna innebära en betydande minskning av den antropogena kvävebelastningen från jordbruket på omgivande hav. Syftet med denna undersökning är att i detalj studera mindre avrinningsområden som redan tidigare har bedömts som lämpliga för reglerad dränering. Utöver digital information omfattar denna undersökning även fältprovtagning och resultat från en enkätstudie riktad till lantbrukare i de berörda områdena.

Bakgrund

En översiktlig kartering av den potentiella jordbruksmarken där reglerad dränering kan tillämpas utfördes i de mest kväveläckagebenägna områdena i södra Sverige (Joel et al., 2003). Studien visade att det finns en stor potential med avseende på jordart och lutning för att tillämpa reglerad dränering. De områdena som ingick i studien var: Hallands län, Skåne län, Blekinge och delar av Kalmar län (figur 1). Studien genomfördes med digitala data som innehåller information om jordarter, markanvändning och höjder. Alla data bearbetades med hjälp av programvaran ArcInfo 8.2. Totalt ingick 84 databaser med höjddata, 50 databaser med markanvändningsdata och 34 databaser med jordartsdata, i studien. Trots att studien var översiktlig finns det relativt detaljerade resultat, eftersom större delen av informationen som användes finns i skalan 1:50 000 till 1:100 000.



Figur 1. De studerade områdena bestående av Halland, Skåne, Blekinge och delar av Kalmar län.

Lämplighetsklasser togs fram genom omklassning och kombination av de i varje definierat område olika egenskaperna (lutning, markanvändning och genomsläpplighet), med fem klasser på lutning, tre på markanvändning och tre på genomsläpplighet. För att göra resultaten mer överskådliga gjordes en omklassning som resulterade i 12 stycken kombinationer.

Totalt ingick 730 000 ha åkermark i studien. Cirka två tredjedelar av den karterade åkerarealen var belägen i Skåne, 16 % i Halland, 5 % i Blekinge och 13 % i Kalmar län. Av den studerade arealen åkermark var cirka 437 000 ha klassad som olämplig på grund av för låg genomsläpplighet eller för höga lutningar (>2 %). En stor andel av arealen visade sig vara lämplig för reglerad dränering, med en areal på cirka 289 000 ha fördelade på olika lämplighetsklasser (Tabell 1).

Åkerarealen klassad som 1 och 2 anses ha den högsta potentialen (mycket hög lämplighet) med avseende på hydraulisk konduktivitet och lutning. Den totala arealen var ca 100 000 ha, 14 % av åkerarealen. Områden med god potential (hög lämplighet) finns under klass 3 och 4, med en något lägre hydrauliska konduktivitet. Totalt återfanns ca 52 000 ha i dessa klasser. Arealerna i klass 5 och 6 (91 000 ha) har potential, men eftersom lutningen ökar krävs det ett större antal brunnar och därmed en ökad kostnad för investering och skötsel. Under klasserna 7 och 8 ingick 48 000 ha, denna areal är möjligen lämplig för reglerad dränering, men som i föregående grupp krävs det flera brunnar samtidigt som den hydrauliska konduktiviteten är något lägre.

Tabell 1. Potentiell areal (antal ha) för reglerad dränering i studieområdet

Lämplighetsklass	Halland	Skåne	Blekinge	Kalmar	Totalt
	Antal (ha)	Antal (ha)	Antal (ha)	Antal (ha)	Antal (ha)
Klass-1 (mycket hög)	8 754	31 522	2 671	12 384	55 331
Klass-2 (mycket hög)	6 403	26 652	2 106	8 753	43 917
Klass-3 (hög)	1 861	14 357	926	12 421	29 565
Klass-4 (hög)	1 277	13 099	1 022	6 739	22 137
Klass-5 (medel)	7 995	36 676	2 054	9 708	56 433
Klass-6 (medel)	4 750	23 375	1 490	5 019	34 634
Klass-7 (låg)	1 636	19 505	1 430	6 452	29 023
Klass-8 (låg)	1 086	13 489	977	2 196	17 748
> 2% lutning	55 387	204 950	16 987	21 196	298 520
Låg genomsläpp.	29 306	98 193	3 794	7 654	138 946
Summa åker	118 458	481 817	33 457	92 522	726 254
Annan mark	389 216	620 469	258 108	505 723	1 773 560

Material och metoder

Tidigare utvärdering av potentiell lämplig areal för reglerad dränering har varit av översiktlig karaktär. För att kunna göra en säkrare bedömning av lämplig areal måste andra viktiga faktorer vägas in så som t.ex. dräneringsbehov, normalt grundvattenstånd och förekomst av ett tätt lager på djupet. I denna studie har mer data inkluderats. Det har gjorts en mer ingående utvärdering av de potentiella områdena och en validering av resultaten från översiktsstudien genom fältundersökningar. Utvärderingen har bestått av insamling av data för att kunna bestämma dräneringsbehovet av tidigare klassificerad areal. Information om dräneringstillstånd och normalt grundvattenstånd har tagits fram dels genom bearbetning av data rörande dikningsföretag och dels genom en enkätundersökning riktad till lantbrukarna. Valideringen av resultaten från tidigare undersökningarna har utförts genom fältundersökningar med avseende på förekomst av täta skikt, grundvattennivåer, lutning och fältgränser samt texturanalyser.

Information om dräneringstillstånd

Kontakter har tagits med Jordbruksverkets vattenenheter och länsstyrelserna i respektive län för insamling av data som beskriver dräneringstillstånd eller dräneringsbehov av åkermark. Information om dikesföretag har varit dokumenterade i varierande format. Digitalisering av papperskartor för Halland, Blekinge och Kalmar har genomförts. Uppgifter om dikesföretag i Skåne fanns i digitalt format. Totalt ingick 6 413 dokumenterade dikningsföretag i projektet, av vilka 723 fanns i Halland, 4 216 i Skåne, 635 i Blekinge och 839 i Kalmar.

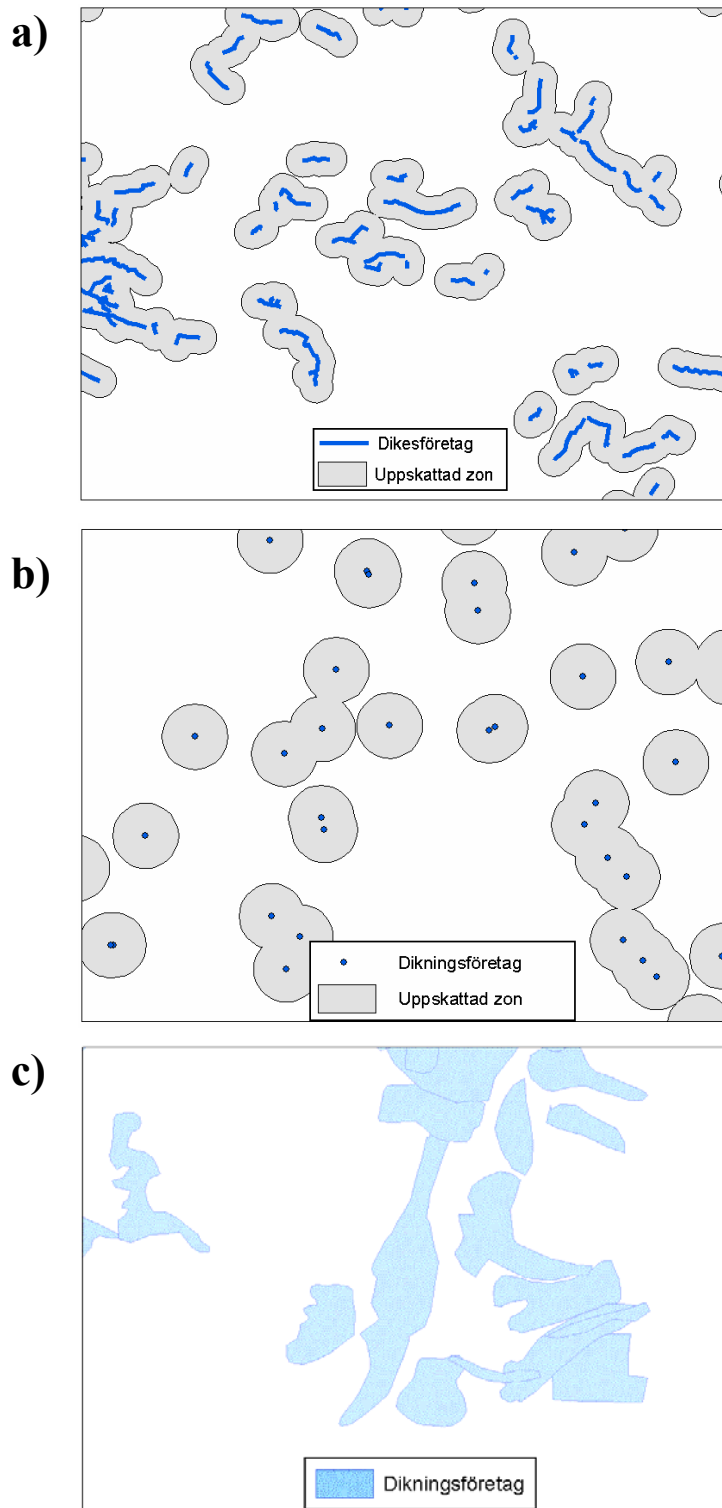
Dikningsföretag är en samfällighet för utformning och underhåll av diken eller rörledningar som har tillkommit för huvudavvattning av ett område. Dikningsföretag som är digitaliserade beskriver inte i detalj täckdikningssystem eller de enskilda fälten som är dränerade. Dock ger de en mycket bra indikation på vilka områden som har dräneringsbehov och som dräneras idag. Digitaliseringen av dikesföretagen är olika utförda i de olika länen. I Hallands län fanns information om dikesföretag i pappersformat. Dessa kartor digitaliserades inom projektets ramar. Dikningsföretagen i Skåne län fanns i digitaliserad form och tillhandhölls av länsstyrelsens vattenenhet. I Blekinge län fanns informationen i tabellformat, som en punkt med koordinater för varje dikesföretag. Dikesföretagen fick därför digitaliseras som en punktmarkering. I Kalmar län har papperskartor med information om båtnadsarealer, d.v.s. hur stor areal som beräknas bli påverkad av dikesföretaget, digitaliserats i samarbete med ett examensarbete och länsstyrelsen i Kalmar. Kring varje dikningsföretag har det uppskattats en zon, som anses beröras av dikningsföretaget. Denna zon har i Halland och Skåne uppskattats till 500 m på båda sidor om huvudavloppen och i Blekinge till en radie av 500 m runt punktmarkeringen av dikesföretaget (figur 2). Detta gör det möjligt att beräkna hur stor andel av den mark som tidigare bedömdes ha potential för reglerad dränering som fortfarande är lämplig, eftersom den är dränerad eller har ett dräneringsbehov.

Enkätstudie

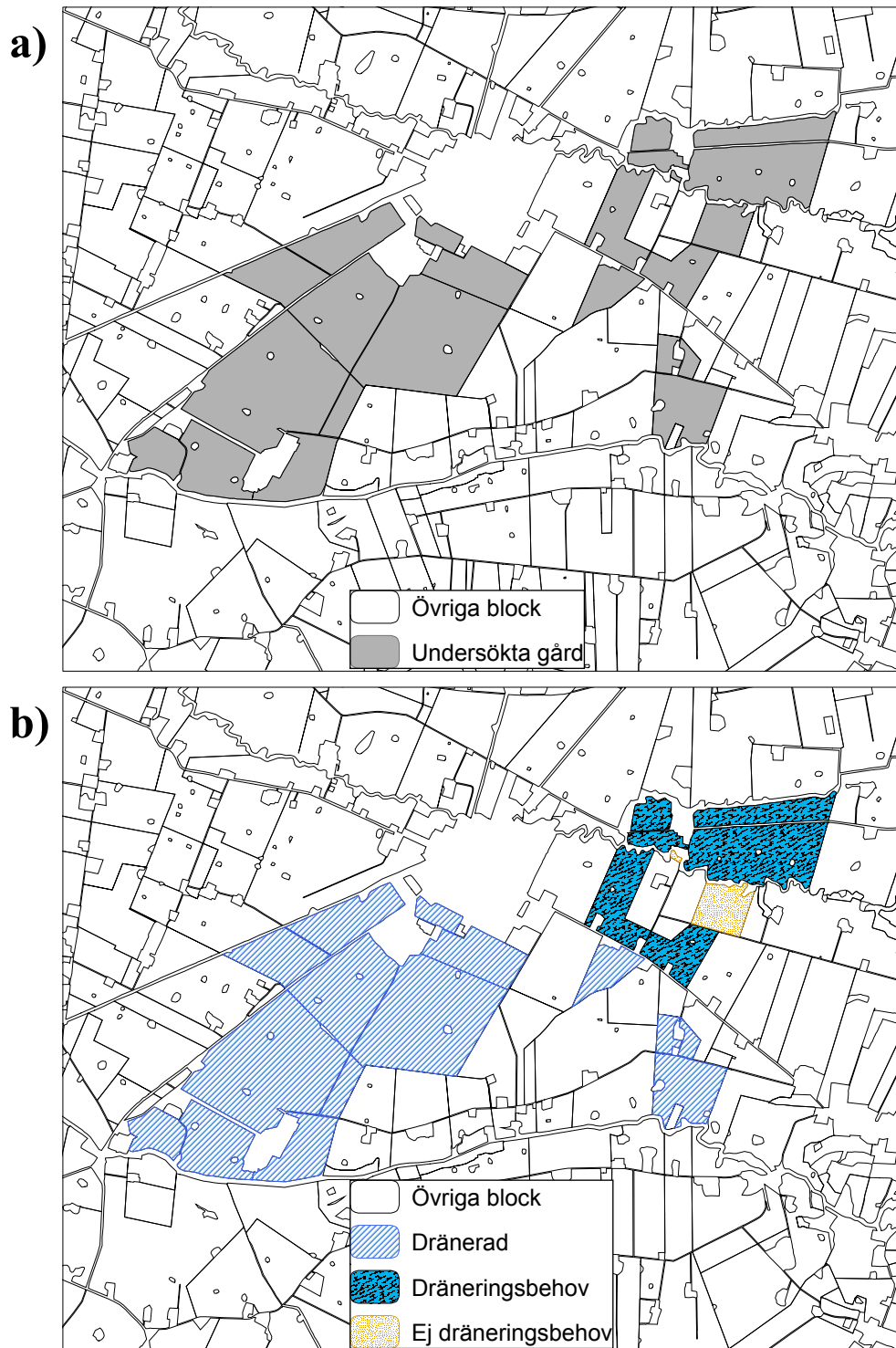
Syftet med enkäterna var att samla in information från lantbrukarna om följande;

- Vilken typ av jordar som brukas i området, främst förekomsten av lätta jordar
- Vilka av dessa som har dräneringsbehov
- Förekomst av täta skikt av lera i markprofilen
- Normalt grundvattenstånd

Enkäten bestod av 11 frågor (Bilaga 1) och var upplagd så att fråga 1 till 4 behandlade jordtyp, fråga 5 till 7 aktuell dräneringssituation, fråga 8 täta skikt i markprofilen och fråga 9 grundvattenstånd. Fråga 10 och 11 fanns med för att få en uppfattning om vad lantbrukarna vet och tror om det går att använda reglerad dränering på deras mark. Förutom enkäten skickades också kartor över lantbrukarnas fält ut. På kartorna fick de i uppgift att fylla i vilka fält som var dränerade och vilka fält utöver dessa som behöver dränering (figur 3). Detta för att få en bild av hur stor areal som behöver dränering. Enkäterna skickades främst ut till de bönder där fältprovtagning hade utförts, för att få



Figur 2. Exempel på utformning av digitaliserade dikesföretag och uppskattad zon som är dränerad eller har ett dräneringsbehov för a.) Halland och Skåne län, b.) Blekinge län och c.) Kalmar län.



Figur 3. Exempel på i fyllda uppgifter om vilka fält som är dränerade och vilka fält utöver dessa som behöver dränering. a.) utskickat material, b.) återsänt material.

något att jämföra med. För att få ett större underlag skickades även ett antal enkäter ut till bönder där ingen provtagning gjordes. Totalt skickades 124 enkäter ut (Tabell 2). Utskicket innehöll förutom ett frågeformulär och kartor även två informationshäften, ”Reglerbar dränering” utgett av Jord- och skogsbruksministeriet (2000) och ”Reglerad dränering” ett faktablad från SLU (Wesström, 2002). Totalt återsändes svar från sjutton lantbrukare i Halland, sjutton lantbrukare i Skåne, elva lantbrukare i Blekinge och 19 lantbrukare i Kalmar.

Tabell 2. Sammanställning av utskickade och återsända enkäter

Län	Utskickade enkäter (antal)	Lantbrukare där fältprovtagning utförts (antal)	Återsända enkäter (antal)	Total areal (ha)
Halland	25	13	17	2 551
Skåne	25	23	17	4 412
Blekinge	20	13	11	1 144
Kalmar	54	33	19	2 170
Totalt	124	82	64	10 277

Fältundersökningar

Eftersom tidigare utvärdering har varit av översiktlig karaktär så har de jordartsdata som användes vidare undersökts genom jordprovtagning i fält. Detta för att verifiera att verkligheten överensstämmer med kartorna, samt för att få en uppfattning om hur jordarna i de potentiellt intressanta områdena är och om de är lämpliga för reglerad dränering. Jordprov togs ut på sammanlagt 82 platser i Halland, Skåne, Blekinge och Kalmar (Tabell 2) och undersöktes med avseende på följande karaktärer;

- Textur
- Grundvattennivå
- Förekomst av ett tätt skikt av lera

Texturen har delats in i tre klasser; lätta, mellan och tunga jordar. I klassen lätta jordar består jorden till största delen av kornstorleksfraktionerna mo till grus. Klassen mellan jordar omfattar organiska jordar, leriga och mjäligen jordar (t. ex. lerig mo). I klassen tunga jordar ingår lera och mjäla.

Lämplig mark för provtagning valdes ut genom att ta fram de lantbrukare i Statens Jordbruksverks databas, som har flera block som låg i de potentiellt intressanta områdena. Vilka områden som är potentiellt intressanta är främst de som i tidigare undersökning har klassats som klasserna 1-4 och i viss mån klasserna 5-8.

Provpunkterna på utvalda fält lagrades med GPS, dels för att kontrollera att proverna togs på rätt plats samt dels för att lagra punkten för senare undersökningar i Arcmap. Jordprover togs ut med jordborr ner till ca 1,7 meters djup beroende på markens beskaffenhet. Prover från olika horisonter sparades för jordanalys. Om grundvatten och/eller täta skikt av lera påträffades noterades djupet. Jordproverna analyserades på

laboratorium för att bestämma textur och klassificerades dels genom analys och dels genom rullningsprov.

Bearbetning av insamlad information

Sammanställning och bearbetning av resultaten från enkäterna och jordproverna har utförts med hjälp av GIS-verktyg. Verifieringen av jordartsdata har utförts på tidigare använda jordartskartorna framställda av SGU (Joel et al., 2003). Tillgången till digitalt kartmaterial är relativt begränsad, därför har databaser med olika skalor använts med skalor som ligger mellan 1:50000 för lokala kartor upp till 1:1000000 för nationella kartor. I Halland har cirka 60 % av arealen analyserats med information från lokala databasen (kustregionen) och 40 % från nationella databasen (inlandet). Hela Skåne har analyserats med information från databasen över Skånes jordarter med rekommenderad skala, 1:100000 – 1:200000. Av den areal som ligger i Blekinge har cirka 50 % studerats med information från lokala databaser (västra delen), 25 % med regionala databaser (östra delen) och 25 % med nationella databasen (östra delen). Områden som ligger inom Kalmar län har analyserats med information från de lokala jordartsdatabaserna. Kartmaterialet täcker cirka 80 % av det studerade området, resterande 20 % har kompletteras med information från den nationella databasen.

För att enklare kunna jämföra analysresultaten av jordproverna med digital information från använda jordartskartor delades materialet in i följande tre klasser;

- Rang 1, bra överensstämmelse
- Rang 2, ganska bra överensstämmelse
- Rang 3, dålig överensstämmelse

Dessa klasser har bara används för att verifiera överensstämmelsen mellan jordartskartor och utförda texturanalyser. Rang 1 innebär att jordprovet ska stämma med jordartskartan. I rang 2 är analysresultaten inte exakt som jordartskartan anger, men man kan ändå relatera bristen i överensstämmelse till omkringliggande jord. I denna klass ingår provplatser som ligger i en övergångszon mellan två jordarter. Rang 3 innebär stora avvikelser mellan texturanalys och jordartskartor, t.ex. analysen visar en lerjord, men enligt jordartskartan ska området ifråga bestå av sandjordar.

Resultat

Information om huruvida åkermark har ett dräneringsbehov eller inte har dels uppskattats utifrån uppgifter om dikesföretag och dels genom uppgifter från lantbrukare om behovet av dränering och om förekomst av tätt skikt i markprofilen och en högt stående grundvattenyta. Insamlad information från de olika källorna har jämförts med varandra i en utvärdering av dräneringsbehov av åkermark potentiellt lämplig för reglerad dränering.

Vidare har en utvärdering av jordart och lutning utförts genom en jämförelse mellan resultat från fältprovtagning och använda jordartskartor.

Information om dräneringstillstånd

I genomsnitt återfanns 67 % av åkermarken med potential för reglerad dränering inom områden med dikningsföretag, en total areal på 193 000 ha. Det mesta av marken ca 140 000 ha fanns i Skåne, en betydande andel mark fanns i Halland och Kalmar med 21 000 ha respektive 22 000 ha och i Blekinge 10 000 ha. Den totala arealen med hög potential (klass 1-4) var ca 98 000 ha och utgjorde 13,5 % av åkerarealen eller 21 % av åkerarealen inom områden med dikningsföretag. Resterande areal med potential (klass 5-8) var ca 95 000 ha.

De preliminära resultaten visar att potentialen för tillämpning är stor. Det är viktigt att också påpeka att inte all täckdikade areal är dokumenterad. Resultat för de enskilda områdena redovisas i tabell 3.

Tabell 3. Potentiell areal (antal ha) för reglerad dränering i studieområdet i närheten av dikningsföretag

Lämplighetsklass	Halland	Skåne	Blekinge	Kalmar	Total
	Antal (ha)	Antal (ha)	Antal (ha)	Antal (ha)	Antal(ha)
Klass-1 (mycket hög)	6 170	23 812	667	4 470	35 119
Klass-2 (mycket hög)	4 077	20 234	553	2 727	27 591
Klass-3 (hög)	1 497	12 931	281	5 660	20 369
Klass-4 (hög)	800	11 457	297	2 535	15 089
Klass-5 (medel)	4 649	27 097	6 545	2 714	41 005
Klass-6 (medel)	2 575	16 666	934	1 158	21 333
Klass-7 (låg)	800	16 586	379	2 236	20 001
Klass-8 (låg)	457	11 250	253	612	12 572
> 2% lutning	20 249	142 764	4 440	4 287	171 740
Låg genomsläpp.	16 153	86 478	1 145	2 248	106 024
Summa åker	57 427	369 275	15 494	28 647	470 843
Annan mark	65 342	243 895	31 190	35 848	340 427

Enkätstudie

Resultaten från enkätstudien har delats in i två delar, där frågeformuläret utgör den ena delen och i fyllda kartor den andra delen.

Frågeformulär

En sammanställning av resultaten från enkätstudien finns redovisad i tabell 4. Av studien framkommer att de dominerande jordarterna som brukas i de undersökta områdena består av lättare sand- och mojordar med inslag av lera och mjåla. Endast fem lantbrukare av samtliga tillfrågade anger att andelen ler- och mjåljordar, av deras åkermark, är större än 60 %.

Majoriteten av tillfrågade lantbrukare i Halland, Skåne och Blekinge län har en stor andel av åkermark med dräneringsbehov. I Kalmar län svarar 60 % av lantbrukarna att mindre än 30 % av deras åkermark behöver dräneras. De dominerande jordarterna med dräneringsbehov, i hela det undersökta området, är klassade som mellanjordar. Lantbrukarna i Hallands län uppgav den största andelen systemtäckdikad åkermark medan de flesta lantbrukarna i Kalmar län angav att mindre än 30 % av deras åkerareal var systemtäckdikad.

De flesta tillfrågade lantbrukare i Halland, Blekinge och Kalmar län svarade att de har täta skikt i markprofilen och ett grundvattenstånd inom 2 m under markytan. I Skåne län svarade majoriteten av lantbrukarna att de inte har eller vet om de har täta skikt i markprofilen och att normalt grundvattenstånd ligger inom 2 m under markytan.

De flesta lantbrukarna i denna undersökning hade ingen kännedom om reglerad dränering. Det var bara fem lantbrukare som tror att reglerad dränering kan vara lämplig på deras mark medan tio svarade att de inte vet om metoden är lämplig eller inte.

Fältkartor

I fylld information på kartor kunde fås från 17 lantbrukare i Halland, 13 i Skåne och 10 i Blekinge. Kartmaterialet från Kalmar län har vi inte tillgängligt, men det kommer att sammanställas inom en snar framtid. Resultaten från lantbrukarnas uppgifter om dräneringstillståndet på åkermarken redovisas i tabell 5.

Tabell 4. Sammanställning av resultat från enkäter utskickade till lantbrukare i Halland, Skåne, Blekinge och Kalmar län

Län	Halland	Skåne	Blekinge	Kalmar
<u>Dominerande jordtyp (Fråga 1)</u>				
Lätta jordar	14	13	7	13
Mellan jordar	12	7	10	16
Ler- och mjälajordar	3	4	2	3
<u>Andel lätta jordar (Fråga 2)</u>				
< 30 %	6	5	3	7
30 – 60 %	7	4	7	7
> 60 %	5	9	1	5
<u>Andel mellan jordar (Fråga 3)</u>				
< 30 %	8	13	2	5
30 – 60 %	7	3	7	11
> 60 %	3	2	2	3
<u>Andel ler- och mjälajordar (Fråga 4)</u>				
< 30 %	13	15	9	17
30 – 60 %	2	2	2	1
> 60 %	3	1	0	1
<u>Andel åkermark med dräneringsbehov (Fråga 5)</u>				
< 30 %	1	5	3	12
30 – 60 %	4	6	3	7
> 60 %	13	7	5	0
<u>Dominerande jordtyp med dräneringsbehov (Fråga 6)</u>				
Lätta jordar	9	5	3	4
Mellan jordar	11	10	7	11
Ler- och mjälajordar	2	10	5	1
Blank	2	1	3	5
<u>Andel systemtäckdikad åkermark (Fråga 7)</u>				
< 30 %	1	7	3	13
30 – 60 %	5	5	4	2
> 60 %	11	6	3	2
Blank	1	0	1	2
<u>Täta skikt och grundvattenstånd inom 2 till 6 m (Fråga 8)</u>				
Ja	11	6	7	11
Nej	2	7	2	3
Vet ej	4	5	1	3
Blank	1		1	2
<u>Normalt grundvattenstånd (Fråga 9)</u>				
< 1,5 m	7	7	2	1
1,5 – 2,5 m	7	7	6	3
> 2,5 m	1	2	0	5
Vet ej	3	4	3	8
Blank	1	0	1	2
<u>Kännedom om reglerad dränering (Fråga 10)</u>				
Ja	8	8	2	4
Nej	9	10	8	13
Vet ej	1	0	1	2
Blank				
<u>Kännedom om lämplighet på egen mark (Fråga 11)</u>				
Ja	3	1	1	0
Nej	2	4	1	1
Vet ej	3	4	0	3

Tabell 5. Sammanställning av information om dräneringstillstånd från utskickade kartor till lantbrukare i Halland, Skåne, Blekinge och Kalmar län

	Halland		Skåne		Blekinge		Kalmar
	(ha)	%	(ha)	%	(ha)	%	(ha)
Dränerade areal	2 055	81	2 451	56	747	65	--
Dräneringsbehov	319	13	278	6	81	7	--
Ej dräneringsbehov	162	6	1 504	34	315	28	--
Annan mark	15	1	179	4	2	0	
Totala areal	2 551		4 412		1 144		2 170

Utvärdering av dräneringsbehov

Resultaten från utskickade kartor (Halland, Skåne och Blekinge län) har utvärderas mot tidigare resultat från dels lämplighetsklassning (Tabell 1) och dels information rörande dikesföretag (Tabell 3). En sammanställning av denna utvärdering redovisas i tabell 6.

Cirka hälften av täckdikad areal i Hallands län återfanns på åkermark klassad i klass 1 till 4 d.v.s. minst hälften av den undersökta arealen som var dränerad hade en hög lämplighet för reglerad dränering med hänsyn till lutning och jordart. Areal i nästan samma storleksordning återfanns vid en jämförelse med utvärderingen av dräneringsföretag. Motsvarande resultat fanns i Skåne och Blekinge län. För Blekinge län hade dock den dränerade arealen som togs fram med hjälp av dikesföretagen underskattats genom att buffertzonen runt omkring varje dikesföretag var för liten.

Sammanfattningsvis kan sägas att minst hälften av den undersökta arealen som var dränerad eller hade ett dräneringsbehov är lämplig för reglerad dränering med hänsyn till lutning och jordart.

Information från enkätstudien som berör förekomst av tätt skikt i markprofilen och högt grundvattenstånd har också utvärderats i form av lämplig areal för reglerad dränering och om ifall arealen är dränerad eller har ett dräneringsbehov. Resultaten redovisas i tabell 7.

Av utvärderingen framgår det att i genomsnitt över 85 % av den dränerade arealen inom klasserna 1 - 4 har ett tätt skikt eller förekomst av en högt stående grundvattenyta

Tabell 6. Sammanställning av jämförelsen mellan uppgifter från lantbrukare om åkermarkens dräneringsbehov inom de tidigare uppskattade lämpliga areal (LK) och inomuppskattad areal med dräneringsbehov utifrån digital information om dikesföretag (DF) i hektar, klassificerad i klasser enligt tidigare utförda undersökningar

		Halland		Skåne		Blekinge	
		LK	DF	LK	DF	LK	DF
Klass 1-4:	Dränerad	975	920	1 377	1 084	341	128
	Dräneringsbehov	155	152	106	87	45	36
	Ej dräneringsbehov	49	49	783	607	123	0
Klass 5-8:	Dränerad	396	349	594	361	176	74
	Dräneringsbehov	84	78	51	35	0	14
	Ej dräneringsbehov	19	17	246	160	69	9
>2% Lutning:	Dränerad	263	249	236	180	116	75
	Dräneringsbehov	36	33	38	36	2	2
	Ej dräneringsbehov	30	12	128	58	29	10
Låg K värde:	Dränerad	354	343	259	239	61	27
	Dräneringsbehov	18	17	64	63	14	11
	Ej dräneringsbehov	24	24	30	21	7	6
Summa Areal (ha)		2403	2243	3912	2931	983	392

Tabell 7. Areal, klassindelad efter lämplighet för reglerad dränering, med förekomst av ett tätt skikt eller högt stående grundvattenyta, som är dränerad eller har ett dräneringsbehov

		Halland		Skåne		Blekinge	
		(ha)	%	(ha)	%	(ha)	%
Klass 1-4:	Dränerad	884	91	1146	83	326	96
	Dräneringsbehov	128	83	78	74	38	84
Klass 5-8:	Dränerad	356	90	375	63	155	88
	Dräneringsbehov	53	63	35	69	0	0

Utvärdering av jordart och lutning

Jordprover togs ut på sammanlagt 148 platser i Halland, Skåne, Blekinge och Kalmar län. Utöver provtagning utfördes även en fältbesiktning på omkringliggande fält.

Jordprover togs ut ner till ca 1,7 meters djup där så var möjligt. Framförallt på Öland har provtagningsdjupet sällan varit större än 80 cm på grund av riklig stenförekomst och ytligt liggande berglager.

Analysresultaten av jordproverna jämfördes med digital information från använda jordartskartor. Materialet indelades i tre klasser för att underlätta jämförelsen. Generellt sätt överensstämde materialet mycket väl både med avseende på jordarter och på lutningar. Materialet, klassindelad med avseende på överensstämmelse, redovisas i tabell 8.

Tabell 8. Totalt antal provtagna platser och överensstämmelsen mellan jordartsanalyser och information från jordartskartor för dessa platser, indelade efter bra överensstämmelse (Rang-1), ganska bra överensstämmelse (Rang-2) och dålig överensstämmelse (Rang-3)

	Halland	Skåne	Blekinge	Kalmar
Antal platser	31	54	28	35
Rang-1	25	48	23	30
Rang-2	5	6	5	4
Rang-3	1	0	0	1

Diskussion

Syftet med undersökningen var att i detalj studera lämpligheten för reglerad dränering inom tidigare kartlagda områden. Detta utfördes genom att välja ut 24 olika delområden. Ett antal lantbruk inom varje delområde valdes ut för detaljstudier. Att studera ett i för väg definierat område, exempelvis med arean 5 x 5 km², var inte lämpligt eftersom hela den undersökta arealen inte säkert skulle ha potential för reglerad dränering, samtidigt som man förutsätter att alla lantbrukare kommer att delta i undersökningen. Detta visade sig inte vara fallet. Genom att välja flera områden och flera lantbrukare kunde ett representativt underlag tas fram.

Enkätstudien, som bestod av både frågor och ifyllande av information, visade sig vara ett enkelt och effektivt arbetsverktyg för att ta fram information om dräneringstillståndet på fälten samt få en kännedom om metoden och viljan att använda den.

Information om dikningsföretag har varit en värdefull datakälla för utvärdering av lämpligheten i hela studieområdet. Emellertid, var informationen tillgänglig med olika kvalitet och omfattning. Kompletteringar har gjorts inom projektet. Dessa kompletteringar har gjort det möjligt att använda informationen om dikningsföretag i större omfattning. Trots sina begränsningar har den befintliga informationen varit tillräcklig för en utvärdering på översiktlig nivå i alla län utom Blekinge. I Blekinge län fanns dikningsföretagen enbart markerade som en punkt. I övriga län fanns en bra korrelation mellan klassad arealstorlek i den översiktliga studien och detaljstudien. Grundad på denna korrelation kan de framtagna siffrorna i studien betraktas som trolig storleksordning, med en viss reservation för Blekinge län som generellt har en för liten areal på grund av osäkerhet i data.

Vid utvärderingen av förekomst av täta skikt och grundvattenstånd, som en förutsättning för tillämpning av reglerad dränering, framkom att en stor andel av den utvärderade arealen som var dränerade eller hade dräneringsbehov, också hade ett tätt skikt eller en högt stående grundvattenyta. Detta tyder på att lätta jordar på plan mark med dräneringsbehov, har någon typ av spärr i markprofilen. Av detaljstudien framkom att denna förutsättning uppfylldes på minst 85 % av arealen med hög potential för reglerad dränering.

Studien belyser att kännedomen om reglerad dränering är relativt låg. Mer spridning av kunskap om systemet är nödvändigt där viktiga aspekter att ta upp är förutsättningar för att systemet ska fungera, de positiva effekterna bland annat främjandet av vatten- och näringshushållning, vilka områden som har potential, skötselråd, kostnader och finansiering.

Kartmaterialet om jordartsförekomst har i hög grad överensstämmt med de jordprover som har tagits ut, därför får man anse att de framtagna områdena utgör en bra beskrivning av jordartsförekomst på fältnivå.

För att få ett bättre begrepp om dräneringstillståndet på olika fält och dess påverkan på hydrologin, som inkluderar både vatten- och näringsflödena, är det däremot nödvändigt att utforma en ny form av databas som beskriver den naturliga infrastrukturen. En databas behövs som inkluderar själva dikningssträckorna och de fälten som berörs. Det krävs också en viss kontroll av aktualitet på dikesföretagen samt att de tillstånd som finns, dokumenteras i digitalt format. Detta är nödvändigt för att kunna följa upp effekterna av olika odlingsåtgärder i både tid och rum.

Sammanfattningsvis har denna studie visat att 67 % av tidigare klassad areal med potential är dränerad eller har ett dräneringsbehov. Resultaten från enkätstudien visar sig vara, vid en procentuell jämförelse, av samma storleksordning som resultaten från utvärdering av lämpliga arealen med hjälp av underlaget från dikningsföretag. En trolig storlek på den arealen med hög potential för reglerad dränering i undersökta områden (Halland, Skåne, Blekinge och Kalmar) är 90 000 ha. Arealen som bedömts ha en viss potential är av samma storleksordning.

Rapportering och presentation av resultat

Projektet har presenterats vid NJFs seminarium nr 339 "Agrotechnical Systems for Water Management" den 12-15 september, 2002, Jurmala, Lettland. Seminariet är dokumenterat i en "Book of abstract", Jordforsk report no. 50/02.

Reglerad dränering har också varit överläggningsämne vid Hydrotekniska sällskapets årsmöte den 4 februari, 2003, där resultat från projektet presenterades.

En sammanfattning av resultat från projektet ingick i Fakta publikation från SLU av Ingrid Wesström, 2002. Reglerad dränering. Fakta Jordbruk, No 13, 2002. SLU.

Information om reglerad dränering och tillämpbarheten i södra Sveriges kustnära områden presenteras under Kustmiljökonferens III i Bergkvara den 25 september 2003.

En sammanställning av erhållna resultat under den första delen av projektet har publicerats i:

Joel, A., Wesström, I. och H. Linnér. 2003. Reglerad dränering: Topografiska och hydrologiska förutsättningar i södra Sveriges kustnära jordbruksområden.

Avdelningsmeddelande 03:1. Inst. för markvetenskap, Avd. för lantbrukets hydroteknik, SLU.

Två examensarbeten är utförda inom projektet och håller på att avslutas.

Litteratur

Joel, A., Wesström, I. och H. Linnér. 2003. Reglerad dränering: Topografiska och hydrologiska förutsättningar i södra Sverige kustnära jordbruksområden. Avdelningsmeddelande 03:1. Inst. för markvetenskap, Avd. för lantbrukets hydroteknik, SLU.

Jord- och skogsbruksministeriet. 2000. Reglerbar dränering, reglerbar underbevattning, återanvändning av avrinningsvatten. Finland. Jordbrukets miljöspecialstöd år 2000-2006.

Wesström, I. 2002. Controlled drainage - effects on subsurface runoff and nitrogen flows. Swedish University of Agricultural Sciences. Agraria 350.

Wesström, I. 2002. Reglerad dränering. Fakta Jordbruk, No 13, 2002. SLU.

Bilaga 1

Undersökning av förutsättningar för reglerad dränering

Namn:

Adress:

Postadress:

Telefon:

1. Vilken eller vilka är de dominerande jordarterna på er gård? Ni kan kryssa för flera alternativ.
 - a. Lätta jordar (t ex sand, mo)
 - b. Mellanjordar (t ex torv, finmo, morän, jordar med mindre än 15 % lera)
 - c. Ler- och mjälajordar

2. Hur stor andel av åkerarealen har lätta jordar?
 - a. Mindre än 30 %
 - b. 30 % till 60 %
 - c. Mer än 60 %

3. Hur stor andel av åkerarealen har mellanjordar?
 - a. Mindre än 30 %
 - b. 30 % till 60 %
 - c. Mer än 60 %

4. Hur stor andel av åkerarealen har ler- och mjälajordar?
 - a. Mindre än 30 %
 - b. 30 % till 60 %
 - c. Mer än 60 %

5. Hur stor andel av åkerarealen har dräneringsbehov (inklusive den arealen som dräneras idag)?
 - a. Mindre än 30 %
 - b. 30 % till 60 %
 - c. Mer än 60 %

6. Vilken eller vilka arealer har dräneringsbehov? Ni kan kryssa för flera alternativ.
- a. Lätta jordar (t ex sand, mo)
 - b. Mellanjordar (t ex finmo, morän, jordar med mindre än 15 % lera)
 - c. Ler- och mjälajordar
7. Hur stor andel av åkerarealen är systemtäckdikad?
- a. Mindre än 30 %
 - b. 30 % till 60 %
 - c. Mer än 60 %
8. Förekommer täta skikt (blå lera eller liknande) i alven inom djupet 60 cm till 2 m?
- a. Ja
 - b. Nej
 - c. Vet ej
9. Det normala grundvattenståndet ligger
- a. Inte djupare än 1,5 m
 - b. Mellan 1,5 m till 2,5 m
 - c. Mer än 2,5 m
 - d. Vet ej
10. Känner ni till markavvattningssystemet ”Reglerad dränering”?
- a. Ja
 - b. Nej
11. Om ni svarar ja på fråga 10, tycker ni att det skulle vara lämpligt på era åkrar?
- a. Ja
 - b. Nej
 - c. Vet ej

Tack för din medverka