

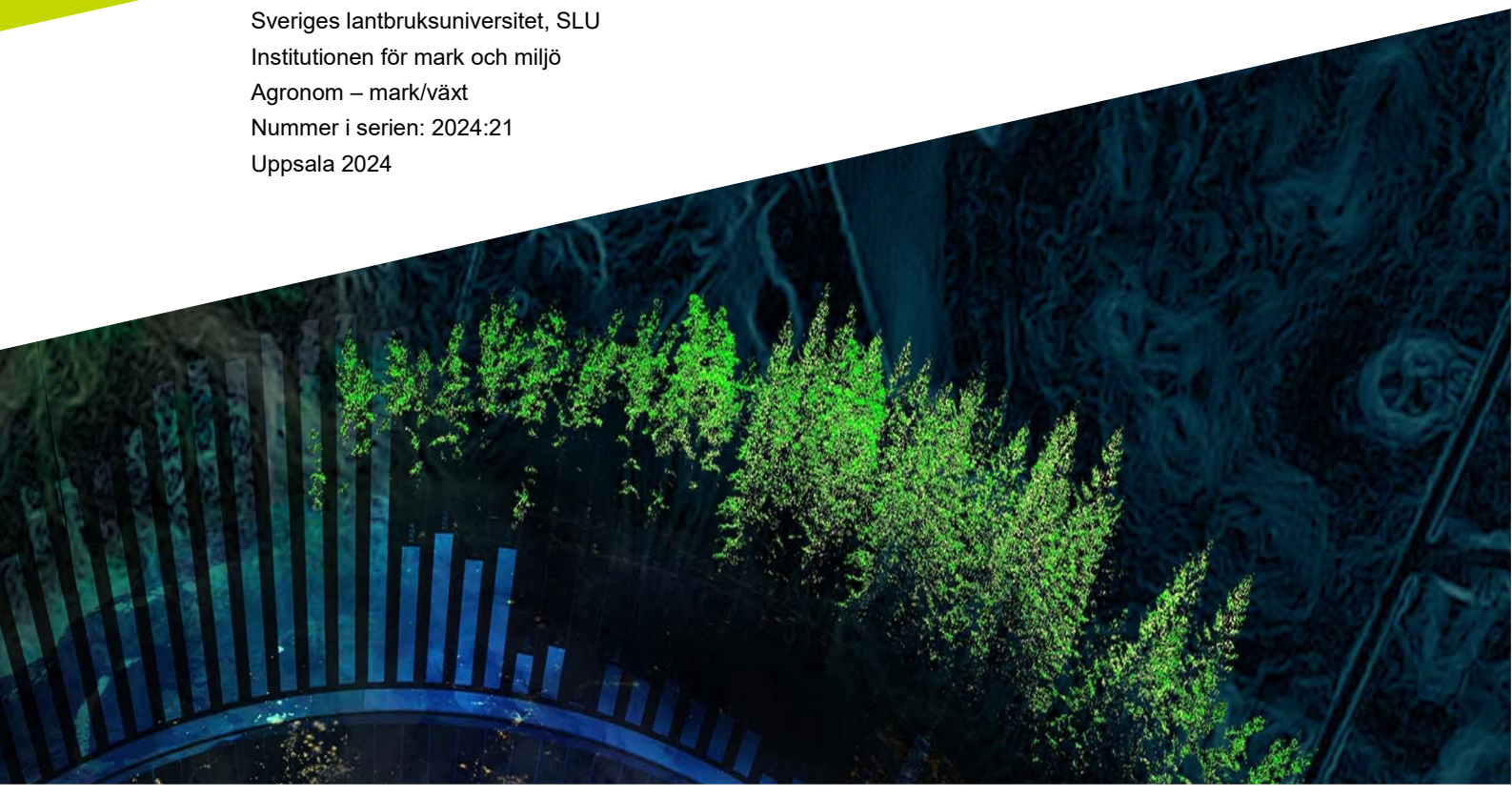


Markavvattning i svenskt jordbruk

ur ett nutida och framtida perspektiv

Ellen Wessne

Examensarbete/Självständigt arbete • 15 hp
Sveriges lantbruksuniversitet, SLU
Institutionen för mark och miljö
Agronom – mark/växt
Nummer i serien: 2024:21
Uppsala 2024



Markavvattning i svenskt jordbruk ur ett nutida och framtida perspektiv

Ellen Wessne

Handledare: Ingrid Wesström, SLU, Institutionen för mark och miljö
Examinator: Magdalena Bierozza, SLU, Institutionen för mark och miljö

Omfattning: 15 hp
Nivå och fördjupning: Grundnivå, G2E
Kurstitel: Självständigt arbete i Biologi, G2E
Kurskod: EX0894
Program/utbildning: Agronom – mark/växt
Kursansvarig inst.: Institutionen för vatten och miljö
Utgivningsort: Uppsala
Utgivningsår: 2024
Upphovsrätt: Alla bilder används med upphovspersonens tillstånd.

Sveriges lantbruksuniversitet
Fakulteten för naturresurser och jordbruksvetenskap (NJ)
Institutionen för mark och miljö

Sammanfattning

Den här uppsatsen är resultatet av en litteraturstudie av markavvattning i svensk växtodling. Syftet med studien var att identifiera brister i organisationen av denna vattenverksamhet, både ur ett nutida och ur ett framtida perspektiv, samt att undersöka hur dessa brister kan åtgärdas.

En brist är att det saknas kompetenta rådgivare och konsulter inom området. Särskilt när en samfällighet ska återaktiveras eller en fastighetsägare upptäcker att hen helt eller delvis äger och/eller ansvarar för en vattenanläggning kan det behövas någon att rådfråga. Satsningarna på att ta fram kompetenta rådgivare och konsulter bör ökas.

Ett annat område där det finns utrymme för förbättring är lagstiftningen. Uppdimensionering och nyanläggning för att hantera den ändrade markanvändningen och klimatförändringarna försvåras av hårda krav på tillstånd. En möjlig lösning är att markavvattning delas in i olika nivåer och prövas utifrån hur stor miljöpåverkan skulle bli. Även arrendelagstiftningen kan ses över, för att stimulera investeringar på arrenderad mark.

Utbyte av utslitna delar, uppdimensionering och nyanläggning kan vara kostsamt. Men behovet av sådana investeringar är och kommer fortsatt vara stort. Ökade stöd för dräneringsåtgärder i kommande strategiska planer för den gemensamma jordbrukspolitiken skulle kunna ha en stimulerande verkan.

Markavvattning kan stå i målkonflikt med miljövård. Det är viktigt att jordbruket inte prioriteras bort i vårt miljöarbete.

Abstract

This bachelor's thesis is a literature review on the subject of artificial soil drainage in Swedish crop production. The purpose was to identify flaws in the organization of this agricultural water management, from both a present-day and a future perspective, as well as investigate what could be done about these flaws.

One flaw is that there is a lack of competent advisors and consultants in the field. Especially when an association owning a drainage system is to be reactivated or a proprietor learns that they have ownership of and/or responsibility for a drainage system there may be need for advice. Investments in increasing the number of competent advisors and consultants in the field should be made.

Another area with room for improvement is legislation. Increasing the dimensions on already existing drainage systems and building new ones is made difficult by the strict requirement to have a permit. A possible solution is to break down the act of increasing dimensions or building new systems into different levels based on how big the environmental impact is and loosen the requirements for the levels where it is small. The legislation regulating tenant farming can be looked over as well, to stimulate investments in drainage systems on sublet land.

Replacement of worn-out parts, increase of dimensions and construction of new systems can be expensive. At the same time, the need for these investments is and will continue to be big. Benefits for investing in drainage could have a stimulating effect.

Artificial soil drainage can be in conflict with environmental protection. It is important that agriculture is not overlooked in our work with environmental protection.

Innehållsförteckning

| | | |
|-----------|---|-----------|
| 1. | Inledning | 7 |
| 2. | Syfte och målsättningar | 8 |
| 3. | Metod..... | 9 |
| 4. | Resultat | 10 |
| 4.1 | Allmänt om dränering..... | 10 |
| 4.1.1 | Varför behövs dränering? | 10 |
| 4.1.2 | Typer av dränering..... | 12 |
| 4.2 | Dränering i lagstiftning | 14 |
| 4.2.1 | Tidigare lagstiftning reglerar än idag | 14 |
| 4.2.2 | Bildande av vattenanläggningar under nuvarande lagstiftning (MB, LSV, SFL och FOV)..... | 15 |
| 4.2.3 | Bildning av vattenanläggningar under äldre lagstiftning (DL, ÄVL och VL).. | 16 |
| 4.2.4 | Förvaltning av vattenanläggningar | 17 |
| 4.3 | Behov av underhåll och utbyte av anläggningar..... | 18 |
| 4.3.1 | Invallningar..... | 19 |
| 4.3.2 | Öppna diken | 19 |
| 4.3.3 | Kulverterade diken..... | 20 |
| 4.3.4 | Täckdiken..... | 20 |
| 4.3.5 | Ägande och ansvar | 21 |
| 4.4 | Stad och land växer ihop | 24 |
| 4.5 | Klimatförändringarna..... | 25 |
| 4.5.1 | Varmare förhållanden samt längre växtperiod..... | 25 |
| 4.5.2 | Mer nederbörd, avrinning och extrem korttidsnederbörd | 26 |
| 4.5.3 | Minskad avrinning | 28 |
| 4.5.4 | Höjd havsnivå | 28 |
| 4.6 | Jordbruk kontra miljö..... | 29 |
| 4.6.1 | Generella målkonflikter | 29 |
| 4.6.2 | Målkonflikter gällande öppna diken och vattendrag | 29 |
| 4.6.3 | Målkonflikter gällande kulvertar | 32 |
| 5. | Diskussion | 34 |
| 6. | Slutsatser..... | 38 |

| | | |
|-----|--|-----------|
| 6.1 | Förvaltning av markavvattningsanläggningar | 38 |
| 6.2 | Behov av underhåll och utbyte av anläggningar..... | 38 |
| 6.3 | Ändrad markanvändning och klimatförändringars påverkan på markavvattning.... | 38 |
| 6.4 | Markavvattnings påverkan på miljön | 39 |
| | Referenser..... | 40 |

1. Inledning

Dränering är avgörande för odling. Om jorden är vattenmättad får rötterna syrebrist och i värsta fall dör grödan. En god dränering medför dessutom flera fördelar för både jordbruket, miljön och klimatet, såsom högre avkastning, mindre växtnäringsläckage och mindre emissioner av potenta växthusgaser (Jordbruksverket 2022d; Jordbruksverket 2010). Om jorden är tillräckligt genomsläpplig, lutningen i terrängen hög nog och det inte finns hinder nedströms som dämmer avrinningen, kan en jords naturliga dränering vara tillräcklig för att marken ska passa för odling. En stor del av den svenska åkermarken har inte dessa förutsättningar och kräver ytterligare, anlagd dränering för att passa för odling (Jordbruksverket 2018). Av den svenska åkermarken är cirka hälften systemtäckdikad. 2013 bedömdes ungefär en tredjedel av den svenska åkermarken vara i behov av antingen ny- eller omtäckdikning, men den areal där åtgärder var planerade var bara 6 %. Vad gäller avrinningsdiken har 80 % av jordbruksföretag har öppna diken, medan bara runt 54 % har kulverterade diken. 58 % av jordbruksföretag bedömde 2013 att det fanns ett behov av underhållsrensning i öppna diken inom de närmsta 5 åren, men endast 44 % planerade att utföra det. Motsvarande siffror för kulverterade diken var 23 % och 14 %. Invallning är den minst vanliga typen av markavvattning; bara runt 4-10 % av jordbruksföretag har åkermark som är invallad och/eller är beroende av pumpning (Jordbruksverket 2014).

Dränering påverkas bland annat av lagstiftning och politik. Både den löpande förvaltningen av markavvattningsanläggningar och förutsättningarna för att hantera större flöden, orsakade av förändringar i markanvändning och klimat, påverkas. Den här uppsatsen behandlar just detta.

2. Syfte och målsättningar

Syftet med studien har varit att identifiera brister i organisationen av markavvattning i svensk växtodling, både ur ett nutida och ur ett framtida perspektiv, samt att undersöka hur dessa brister kan åtgärdas.

Studiens målsättningar har varit att beskriva:

- hur förvaltning av markavvattningsanläggningar har sett ut förr och ser ut idag
- vilka behov som finns av underhåll och utbyte av anläggningar
- hur en ändrad markanvändning och klimatförändringar har påverkat och kan påverka jordbrukets markavvattning
- hur markavvattning påverkar miljön.

3. Metod

Den här uppsatsen är resultatet av en litteraturstudie. Litteraturen som användes utgörs till stor del av rapporter från Jordbruksverket, med anledningen att det på senare år har getts ut flera sådana som behandlar just det ämne som uppsatsen ursprungligen var tänkt att göra: markavvattning i ett förändrat klimat. I rapporterna framgick även markavvattningens koppling till lagstiftning, en förändrad markanvändning och miljöpolitik, varpå syftet utvidgades till att innefatta även dessa områden. Utöver rapporter från Jordbruksverket användes huvudsakligen lagar, dikningshandboken från Lantbrukarnas Riksförbund, resultat från SMHI:s klimatforskning publicerat på deras hemsida och vetenskapliga artiklar. Vissa av de vetenskapliga artiklarna söktes upp med söktjänsten Google Scholar med kombinationer av sökord såsom: drainage, leaching, runoff, phosphorus och nitrate. De andra vetenskapliga artiklarna refererades till i litteraturstudier föreslagna av handledare och examinator för att hitta källor.

4. Resultat

4.1 Allmänt om dränering

4.1.1 Varför behövs dränering?

I en vattenmättad jord får rötterna syrebrist och grödan tillväxer sämre eller till och med dör. Dränering är därför avgörande för odling. En god dränering, det vill säga att överflödigt vatten leds undan effektivt, för dessutom med sig flera fördelar för både jordbruket, miljön och klimatet. Exempel på sådana fördelar är högre avkastning, mindre växtnäringsläckage och mindre emissioner av potenta växthusgaser (Jordbruksverket 2022d; Jordbruksverket 2010). En dålig dränering innebär att dessa fördelar uteblir och att jorden, det vill säga att jorden avkastar lägre, har ett högre växtnäringsläckage och avger en större mängd potenta växthusgaser än den hade gjort om den hade varit väl-dränerad.

God dränering ger högre avkastning

En god dränering kan öka avkastningen av flera anledningar. En anledning är att den omättade zonen i jordprofilen blir större. Eftersom det är i den omättade zonen som rötterna utvecklas och tar upp vatten och näring innebär detta både bättre torktålighet och bättre växtnäringsutnyttjande.

En annan anledning till att avkastningen ökar med en god dränering är att växtsäsongen blir längre och grödorna således får en längre tid på sig att tillväxa. En väl-dränerad mark torkar nämligen upp snabbare på våren, vilket möjliggör en tidigare sådd, och håller en lagom låg vattenhalt längre in på hösten, vilket möjliggör en senare skörd (Lantbrukarnas Riksförbund 2014).

En god dränering ökar även avkastningen genom att först bidra till en bra markstruktur. Att hålla nere vattenhalterna i jorden och att motverka stående vatten är två exempel på hur dränering gynnar markstrukturen. Höga vattenhalter ökar nämligen packningskänsligheten och stående vatten slammar upp aggregat. Både vad gäller hög packningskänslighet vid alltför höga vattenhalter och uppslamning

av aggregat vid stående vatten är det främst lerjordar som berörs. Lerjordar är bland våra viktigaste odlingsjordar. Det finns även ett tredje, mer indirekt, sätt som dränering gynnar markstrukturen på. Som tidigare nämnts medför dränering större rotsystem. Det ger i sin tur en högre mullhalt eftersom jorden tillförs mer organiskt material i form av döda rötter. En högre mullhalt är i sig positivt för aggregeringen och således även för markstrukturen.

Hittills har endast den positiva påverkan som en god dränering har på markstrukturen nämnts, men en god markstruktur innebär bättre genomsläpplighet och gynnar således i sig dräneringen. Det är alltså en god cirkel där en god dränering innebär mindre uppslamning av aggregat, mindre markpackning och högre mullhalt, vilka alla leder till en god markstruktur, som i sin tur leder till bättre dränering, och så är cirkeln sluten (Jordbruksverket 2018).

Dränering gynnar miljön och klimatet

Dränering innebär inte bara fördelar för jordbruket utan även för miljön och klimatet. Ett stort miljöproblem inom jordbruk är växtnäringsläckage av kväve och fosfor. Det bättre växtnäringsutnyttjandet som dränering medför motverkar utlakningen av båda dessa näringsämnen. Dränering kan även motverka fosforläckage genom att minska ytavrinning, där partikelbunden fosfor kan följa med (Jordbruksverket 2010). Eftersom klimat, jordart och odlingsystem också spelar in är det svårt att ge några generella siffror på vilken påverkan just dränering har på fosforförluster (Ulén et al. 2007; Van Esbroeck et al. 2016). Studier har visat att även dräneringsvatten bidrar signifikant till fosfor-förluster (Radcliffe et al. 2015; Uusitalo et al. 2001). Van Esbroeck et al. (2016) presenterar siffror från en studie där tre fält med reducerad bearbetning undersöktes. Fosforläckaget via dräneringsvatten låg mellan 0,169 och 0,255 kg per hektar och år, vilket utgjorde 40-77% av det totala fosforläckaget. Dock stod dräneringsvattnet även för hela 78-90% av det totala vattenflödet från fälten. Satt i relation till flödena var alltså fosforläckaget via dräneringsvatten betydligt mindre än fosforläckaget via ytavrinning.

Vad gäller klimat bildas det mer av den potenta växthusgasen metan i vattenmättade jordar, och mer av den mycket potenta växthusgasen dikväveoxid, även känd som lustgas, på jordar med variationer i grundvattenstånd. Dränering motverkar således bildandet av dessa växthusgaser (Jordbruksverket 2010).

4.1.2 Typer av dränering

Naturlig dränering

Den naturliga dräneringen av mark beror av flera faktorer. Om jorden är tillräckligt genomsläpplig, lutningen i terrängen hög nog och det inte finns hinder nedströms som dämmer avrinningen, kan en jords naturliga dränering vara tillräcklig för att marken ska passa för odling. Man säger då att jorden är självdränerande. En stor del av den svenska åkermarken har inte dessa förutsättningar och kräver ytterligare, anlagd dränering för att passa för odling (Jordbruksverket 2018). Till exempel är lerjordar bland våra viktigaste odlingsjordar, men har på grund av sin låga hydrauliska konduktivitet ett ökat behov av anlagd dränering (Radcliffe et al. 2015; Turtola & Paaajanen 1995).

Anlagd dränering

Anlagd dränering kan se ut på flera olika vis. Till en början kan man dela in anlagd dränering av åkermark i två huvudtyper: detaljavvattning och huvudavvattning. Detaljavvattning är dränering av det enskilda fältet. Vattnet från flera fälts respektive detaljavvattningsanläggningar samlas sedan upp och leds vidare nedströms i en huvudavvattningsanläggning. Denna kan vara ett öppet eller rörlagt dike. Huvudavvattning innefattar även invallningar, vilka används för dränering av lågt liggande marker. Huvudavvattningsanläggningar är ofta gemensamma för flera fastigheter.

Detaljavvattning skedde främst med öppna diken med cirka 10–20 meters dikesavstånd fram till 1800-talets mitt, då täckdikning med tegelrör introducerades i Sverige. I figur 1 syns täckdikning med tegelrör på 1950-talet i Gissle by, belägen i Härryda kommun, Västra Götalands län. Visserligen krävde det mer arbete och pengar att anlägga ett täckdike än ett öppet dike, men täckdikningens fördelar övervägde ändå. Den innebar mer effektiv avvattning av åkermarken, mindre underhåll och bättre arrondering. Detta innebar i sin tur potential till ytterligare utveckling. Större sammanhängande fält rationaliserade jordbruket, och den mer effektiva dräneringen ökade markens bärighet vilket möjliggjorde den kommande mekaniseringen av jordbruket. På 1960-talet introducerades dräneringsrör av plast för täckdikning i Sverige. Dessa ersatte successivt tegelrören vid anläggning av täckdiken fram tills 1980-talet, då tegelrör slutade användas helt. Täckdikning kan delas in i systemtäckdikning och behovstäckdikning, beroende på hur dräneringsledningarna är utplacerade. Om hela arealen är regelbundet täckdikad talar man om systemtäckdikning. Om istället enbart extra utsatta områden är täckdikade rör det sig om behovstäckdikning.



Figur 1. Täckdikning med tegelrör på 1950-talet i Gissle by, belägen i Härryda kommun, Västra Götalands län. Foto: Dagny Bengtsson.

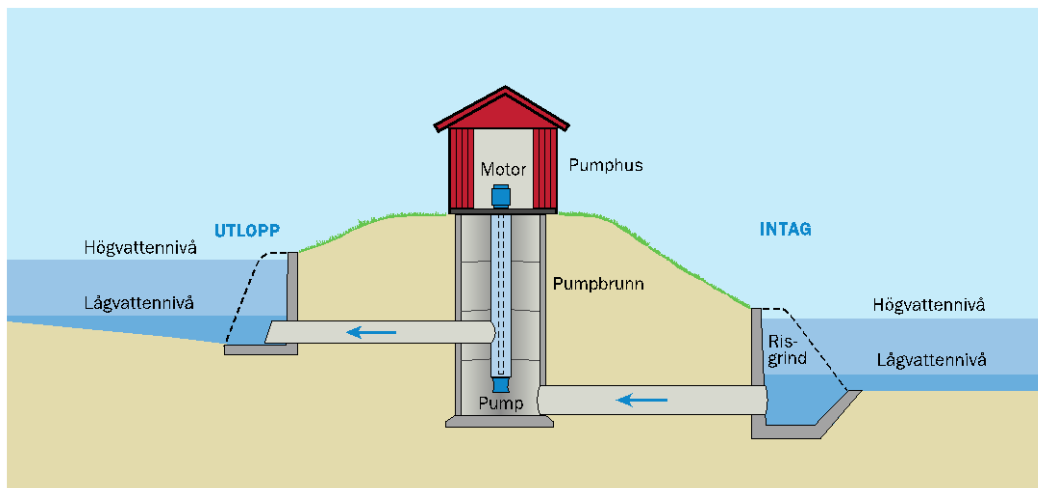
Under 1950- och 1960-talet skedde utveckling inom huvudavvattningen, då många öppna diken kulverterades, det vill säga rörlades med stora rör, och täcktes igen. Precis som täckdikningen ledde detta till en förbättring av arronderingen av jordbruksmarken (Jordbruksverket 2018). I figur 2 syns kulvertering av ett dike i Ormestorp.



Figur 2. Kulvertering av ett dike i Ormestorp. Foto: Conradssons gräv i Gränna AB.

På låglänt mark kan vattenståndet vara för högt, under antingen en del av eller hela året, för att marken ska lämpa sig för odling. Området kan då vallas in och den

nederbörd som faller innanför vallarna samt det vatten som läcker in genom vallarna utifrån, kan pumpas ut. Vattnet pumpas då från det invallade området, genom eller över vallarna, till ett vattendrag. Om det finns möjlighet att avleda vattnet genom självfall, till exempel till en angränsande sjö eller vattendrag under lågvattenstånd, så är det att föredra över att pumpa ut vattnet eftersom pumpdriftskostnaden uteblir (Lantbrukarnas Riksförbund 2014). Figur 3 är en illustration av en invallning med pumphus.



Figur 3. Illustration av en invallning med pumphus. ©LRF/grafik Lena Granell.

4.2 Dränering i lagstiftning

4.2.1 Tidigare lagstiftning reglerar än idag

Genom den anlagda dräneringens långa historia har den reglerats av flera olika lagstiftningar. Redan på 1200-talet fanns det regler för dikning i landskapslagarna. I dagsläget regleras anläggning av dränering och översvämningsskydd av följande lagar:

- miljöbalken, förkortad MB (1998:808)
- lagen med särskilda bestämmelser om vattenverksamhet, förkortad LSV (1998:812)
- lagen om förvaltning av samfälligheter, förkortad SFL (1973:1150)
- förordningen om vattenverksamhet, förkortad FOV (1998:1388).

Dock är äldre lagstiftning fortfarande relevant för förvaltningen av jordbrukets vattenanläggningar. En vattenanläggning ska nämligen förvaltas enligt den

lagstiftning som gällde när anläggningen tillkom. Av denna anledning är det, när det gäller förvaltning av jordbrukets vattenanläggningar, bra att även ha kunskap om följande lagar:

- 1879 års dikningslag, förkortad DL
- 1918 års vattenlag, även kallad äldre vattenlagen och förkortad ÄVL
- 1983 års vattenlag, förkortad VL.

I tillståndsbeslut för vattenanläggningar uppförda under dessa lagar finns anvisningar om förvaltning. I ännu äldre tillståndsbeslut, för anläggningar som utfördes innan DL trädde i kraft, saknas dock ofta sådana anvisningar. Av den anledningen är det, när det gäller förvaltning av jordbrukets vattenanläggningar, inte särskilt viktigt att ha kunskap om lagstiftning tidigare än DL (Lantbrukarnas Riksförbund 2014).

4.2.2 Bildande av vattenanläggningar under nuvarande lagstiftning (MB, LSV, SFL och FOV)

Åtgärder i ett vattenområde benämns vattenverksamhet. En vattenanläggning är resultatet av en vattenverksamhet. Markavvattning är en typ av vattenverksamhet och definieras i miljöbalken (SFS 1998:808) som:

”...en åtgärd som utförs för att avvattna mark, när det inte är fråga om avledande av avloppsvatten, eller som utförs för att sänka eller tappa ur ett vattenområde eller för att skydda mot vatten, när syftet med åtgärden är att varaktigt öka en fastighets lämplighet för något visst ändamål.”

Oftast kräver vattenverksamhet tillstånd enligt MB. Vid mindre omfattande vattenverksamhet kan det räcka med att anmäla den till länsstyrelsen (Jordbruksverket 2022d). Om det är uppenbart att vare sig enskilda eller allmänna intressen skadas så krävs, enligt miljöbalken (SFS 1998:808), varken tillstånd eller anmälan, såvida det inte handlar om markavvattning. Sådan kräver alltid tillstånd, undantaget om det rör sig om anläggning av ett täckdikningssystem på jordbruksmark med dräneringsrör som har en diameter under 300 mm. Markavvattning innefattar både skapandet av helt nya markavvattningsanläggningar och ändringar i utformningen och kapaciteten i redan befintliga markavvattningsanläggningar. Ansökan om tillstånd för markavvattning görs hos länsstyrelsen. Om flera fastigheter berörs kan dock länsstyrelsen inte besluta om tillstånd utan skickar vidare ansökan till mark- och miljödomstolen. I södra Sverige råder, utöver tillståndsplikt, även förbud mot markavvattning, med syftet att skydda kvarvarande våtmarker. Som en följd av förbudet krävs, utöver tillstånd, även dispens. Också dispens söks hos länsstyrelsen. Endast den som äger

fastigheten eller marken i fråga, eller har nyttjanderätt, kan ansöka om tillstånd och dispens. Processen för att få tillstånd till markavvattning kostar för den eller de ansökande (Jordbruksverket 2022d; SFS 1998:808; SFS 1998:812; SFS 1998:1388).

Diken för huvudavvattning måste ofta sträcka sig över flera fastighetsgränser för att vattnet ska ledas undan ordentligt. Många gånger är det dessutom inte bara en fastighet som får nytta av diket. Fastighetsägare kan av dessa anledningar gå samman och anlägga ett gemensamt dike. De utgör då en så kallad samfällighet, som äger och förvaltar diket. En fördel med samfälliga diken över enskilda diken är att kostnaden för prövning fördelas på fastighetsägarna i samfälligheten och således blir lägre för individen. En annan fördel är att verksamheten organiseras, vilket underlättar när det är många inblandade. Hur förvaltningen av både anläggningen och samfälligheten ska se ut anges i SFL (Lantbrukarnas Riksförbund 2014).

4.2.3 Bildning av vattenanläggningar under äldre lagstiftning (DL, ÄVL och VL)

Väldigt få samfälligheter har tillkommit under MB. Majoriteten av jordbrukets vattenanläggningar tillkom under första halvan av 1900-talet, under DL och ÄVL. Anläggningar och samfälligheter förvaltas enligt den lagstiftning som gällde när de uppkom.

I äldre lagstiftning används begreppen *torrläggning av mark*, *dikning*, *vattenavledning* och *invallning*, där det förstnämnda innefattar de tre efterföljande. I VL och MB ersätts begreppet *torrläggning av mark* med begreppet *markavvattning*. Det som i dagens lagstiftning benämns *vattenverksamhet* kallades i äldre lagstiftning *företag*, med innebörden *större projekt*. Det finns till exempel dikningsföretag, vattenavledningsföretag, invallningsföretag och torrläggningsföretag. De är alla exempel på markavvattningsföretag.

I samband med att tekniken utvecklades ökade möjligheterna till dränering. Detta innebar att hotet mot konkurrerande intressen blev större. Under 1900-talets senare del uppmärksammades dessutom dräneringens miljöpåverkan alltmer. Allt detta ledde till ökad reglering av markavvattning. Tidigare hade lagstiftningen inte varit lika strikt. Förutsatt att inblandade fastighetsägare var överens krävdes, med vissa undantag, inget tillstånd för markavvattning enligt DL och ÄVL. Men 1986, 3 år efter att VL tog vid, infördes rikstäckande tillståndsplikt för markavvattning (Lantbrukarnas Riksförbund 2014).

Trots att det enligt DL och ÄVL inte krävdes tillstånd för markavvattning utom i undantagsfall, var det många markavvattningsföretag som tillståndsprövades. Detta

skedde genom så kallad förrättning (Jordbruksverket 2020). En ansökan gjordes hos den ansvariga myndigheten som då förordnade en så kallad förrättningsman som utförde en förrättning. Genom den fastställdes vad som skulle gälla beträffande verksamhetens omfattning och anläggningens utformning, samt vilka fastigheter som skulle delta och hur kostnader skulle fördelas dem emellan. Tillstånd gavs om inget hinder förelåg. Med tillstånd skapades en vattenanläggning och, om det var en gemensam sådan, även en samfällighet med uppgift att förvalta den. Prövning skedde genom förrättning även under VL (Lantbrukarnas Riksförbund 2014).

De gemensamma vattenanläggningar som saknar tillstånd har ofta tillkommit genom ett avtal mellan berörda fastighetsägare. Avtalet kan till exempel ange vad som gäller när det kommer till samarbete och fördelning av kostnader (Jordbruksverket 2020).

4.2.4 Förvaltning av vattenanläggningar

Förvaltning av anläggningar med tillstånd

Förvaltning av tillståndsgivna vattenanläggningar sker, än idag, enligt den lagstiftning som gällde vid deras tillkomst. För samfälligheter bildade under VL eller nuvarande lagstiftning gäller förvaltning enligt SFL. Vad gäller samfälligheter bildade under DL eller ÄVL beror bestämmelser om förvaltning på antalet deltagare i samfälligheten (Jordbruksverket 2020).

Förvaltning av anläggningar med tillstånd – förvaltning enligt DL och ÄVL

Om en samfällighet bildad under DL har färre än sex deltagare saknas bestämmelser om förvaltning. Om antalet deltagare istället är sex eller fler ska en så kallad syssloman utses. När det gäller samfälligheter bildade under ÄVL med max två deltagare behöver de vara eniga för att fatta beslut. Om de är fler än två ska en styrelse utses. Sysslomannen i en samfällighet bildad under DL och styrelsen i en samfällighet bildad under ÄVL har flera funktioner. De verkställer beslut, ansvarar för den löpande förvaltningen, företräder samfälligheten i olika sammanhang och bevakar dess intressen. De har mandat att bestämma om och utföra underhåll samt debitera samfällighetens deltagare efteråt. DL och ÄVL har olika regler när det kommer till röstning (Jordbruksverket 2020).

Förvaltning av anläggningar med tillstånd – förvaltning enligt SFL

I DL, ÄVL, MB och LSV benämns de som ingår i en samfällighet deltagare, medan de i SFL benämns delägare. Vid förvaltning enligt SFL gäller antingen delägarförvaltning eller föreningsförvaltning (Jordbruksverket 2020).

Vid delägarförvaltning enligt SFL krävs att alla delägare i samfälligheten är eniga för att ett beslut ska kunna fattas. Eftersom det är svårt att uppnå enighet bland många delägare lämpar sig delägarförvaltning bäst för samfälligheter med låga delägarantal.

Genom en ansökan till Lantmäteriet kan en samfällighet när som helst gå över från delägarförvaltning enligt SFL till föreningsförvaltning enligt SFL. Då ska bland annat en styrelse utses (Jordbruksverket 2020; SFS 1973:1150).

Förvaltning av anläggningar med tillstånd – förordnande av tillfällig syssloman

Om syssloman saknas i en samfällighet med förvaltning enligt DL eller om styrelse saknas i en samfällighet med förvaltning enligt ÄVL eller föreningsförvaltning enligt SFL, kan länsstyrelsen förordna en så kallad tillfällig syssloman. Denne har som uppgift att få en beslut för syssloman eller styrelse på plats och att, tills detta är gjort, utföra underhåll och företräda samfälligheten (Jordbruksverket 2020; SFS 1973:1150).

Förvaltning av vattenanläggningar utan tillstånd

Vattenanläggningar som saknar tillstånd har ofta tillkommit genom ett avtal mellan berörda fastighetsägare. Om en av fastigheterna byter ägare måste avtalet uppdateras för att det ska fortsätta gälla. Annars gäller att var och en äger och ansvarar för den del av vattenanläggningen som ligger på den egna fastigheten (Jordbruksverket 2020).

4.3 Behov av underhåll och utbyte av anläggningar

För att säkerställa en vattenanläggnings funktion i längden behöver anläggningen underhållas. Hur underhållet ser ut och hur stort underhållsbehovet är varierar med typen av anläggning. Bristfälligt underhåll kan leda till förändrade vattenförhållandena och således skador i det berörda området. Ägaren av en vattenanläggning är skyldig att underhålla den och hålls ansvarig om ett allmänt eller enskilt intresse skadas på grund av bristande underhåll. Generellt gäller att det är utföraren av en vattenanläggning som äger den (Jordbruksverket 2020). Efter ett visst antal år behöver en vattenanläggning alternativt en del eller delar av den bytas ut. Utbyte kan även behöva ske om dimensionerna ska anpassas efter nya förhållanden. De flesta vattenanläggningarna byggdes för 60 – 100 år sedan och många av dem är för klent dimensionerade för dagens förhållanden (Jordbruksverket 2010). Sedan de tillkom har det skett förändringar av exempelvis klimat, markanvändning och odlingssystem (Jordbruksverket 2018).

4.3.1 Invallningar

Vallar har som funktion att hålla ute vatten från det invallade området. För att vatten inte ska läcka in genom vallarna behöver de vara täta. Om en vall är otät innebär det inte bara att den fungerar sämre, utan erosionen som uppstår när vatten läcker in kan dessutom leda till att hela vallen snabbt kollapsar (Jordbruksverket 2018).

Rötter från sly är en faktor som kan påverka vallars täthet negativt. Därför är det en viktig del av underhållet av vallar att röja bort sly från dem (Lantbrukarnas Riksförbund 2014). Även sorkhål och sprickor äventyrar tätheten. Sprickor kan uppkomma i det övre lagret eftersom det sällan har kontakt med vatten och således lätt torkar ut (Jordbruksverket 2010). Sprickor kan även orsakas av sättningar i vallen, vilka i sin tur beror på nedbrytning av organiskt material i den. Om någon av ovanstående faktorer har lett till att vatten har börjat läcka genom vallen behöver den tätas (Jordbruksverket 2018).

Sättningar leder inte bara till sprickor i vallen utan även till att den blir lägre. Om vallen har sjunkit har den sämre förmåga att hålla ute vatten vid högt vattenstånd och måste därför byggas på till sin rätta höjd. Ännu en effekt av sättningar är en minskning av det tillgängliga dräneringsdjupet. Eftersom pumpstationerna ofta är grundlagda på fast mark eller pålar sjunker de nämligen inte lika mycket som den omgivande marken. För att återfå det ursprungliga dräneringsdjupet måste det anläggas en ny pumpstation på lägre nivå (Jordbruksverket 2010).

Utöver underhåll av själva vallarna behövs även underhåll av pumpstationen, till exempel genom att utslitna pumpar byts ut.

Det finns flera olika faktorer som kan leda till att vattennivåerna i ett område förändras. Högre vattennivåer utanför en invallning kan innebära ett behov av att höja vallarna, vilket dock inte kan göras utan vidare. Om en vall som inte har tillräckligt hög stabilitet och bärighet för det byggs på kan det nämligen uppstå sättningar eller ras. Innan en vall höjs behöver det därför göras en geoteknisk utredning (Jordbruksverket 2018).

4.3.2 Öppna diken

Underhåll av öppna diken går ofta ut på att vegetation och sediment tas bort med hjälp av en grävmaskin. Om vegetation och sediment inte avlägsnas kan det orsaka dämning, vilket i sin tur kan hindra dränering av mark uppströms.

Det finns flera faktorer som kan leda till att flödena i ett område förändras. Högre flöden kan innebära att ett dikes dimensioner behöver ökas. Om kapaciteten ska ökas är det fördelaktigt både ekonomiskt och miljömässigt att kombinera det med

underhåll, eftersom åtgärderna både kostar pengar och innebär störning på miljön. Kapaciteten kan ökas genom att bredda och/eller fördjupa diket. En fördjupning kan dock även ha effekten att tidigare opåverkad mark dräneras, vilket kan leda till att våtmarker med stort värde blir negativt påverkade eller till och med försvinner. En breddning har inte denna effekt (Jordbruksverket 2018).

4.3.3 Kulverterade diken

Kulverterade diken har ett mindre behov av underhåll än öppna diken, men ibland kan exempelvis sediment eller rötter behöva avlägsnas (Jordbruksverket 2018).

För att inspektera om nergrävda ledningssystem fungerar används brunnar. I botten av en brunn finns en så kallad slamficka där sediment ansamlas. Slamfickan behöver tömmas innan sedimentet når upp till utgående ledningsnivå (Lantbrukarnas Riksförbund 2014).

Högre flöden kan innebära att ett dikes dimensioner behöver ökas när det gäller inte bara öppna utan även kulverterade diken. Att byta ut en rörledning är dock en kostsam åtgärd.

Rörläggning av tidigare öppna diken skedde i stor utsträckning under 50- och 60-talet för att förbättra arronderingen. De rör som lades under den perioden börjar nu närma sig den ålder då de behöver bytas ut (Jordbruksverket 2018).

4.3.4 Täckdiken

2013 och 2016 genomförde Jordbruksverket två enkätundersökningar där svenska jordbrukare fick svara på frågor om jordbrukets täckdikning och dränering. Varje undersökning omfattade runt 7000 jordbruksföretag. Enligt undersökningar bedömde jordbrukarna att 25 % av marken inte var tillfredsställande dränerad. I och med att Sveriges totala areal brukad mark är runt 2,6 miljoner ha motsvarar dessa 25 % drygt 600 000 ha. Varför denna mark saknar tillfredsställande dränering framgår inte av undersökningarna. I en av sina rapporter, där resultaten från enkätundersökningarna diskuteras, exemplifierar Jordbruksverket (2018) att det kan röra sig om dålig markstruktur som försämrar infiltrationen, dämningar i huvudavvattningen eller att klimatförändringarna har medfört att äldre anläggningar är feldimensionerade för dagens förhållanden. Men en annan anledning, som tas upp, och tros vara vanlig, är att det finns ett behov av täckdikning. Behovet av omtäckdikning tros vara större än behovet av nytäckdikning.

Täckdiken har en teknisk livslängd på cirka 50 – 100 år. Mellan 1940 och 1990 täckdikades runt 15 000 ha/år i Sverige. För att upprätthålla en god dränering skulle det behöva ske omtäckdikning i samma takt. Sedan 1990 har dock takten för täckdikning minskat markant jämfört med perioden 1940 – 1990. Idag bedöms den uppgå till max 10 000 ha/år. Behovet av omtäckdikning har alltså inte tillgodosetts.

I enkätundersökningarna angav jordbrukarna att de planerade täckdikning av 150 000 ha under de närmsta fem åren. Detta motsvarar en takt på 30 000 ha/år, det vill säga en tredubbling av dagens takt. I takten 30 000 ha/år skulle det ta 20 år att täckdika de 600 000 ha som lantbrukarna bedömer sakna tillfredsställande dränering. Det är dock oklart huruvida lantbrukarna faktiskt genomförde den täckdikning de hade planerat eller ej (Jordbruksverket 2018).

4.3.5 Ägande och ansvar

Vem äger och vem ansvarar för en vattenanläggning?

Det är den eller de som utförde en anläggning som äger den och ansvarar för underhåll av den, såvida det inte finns ett beslut eller ett avtal som säger något annat. Utföraren eller utförarna kan vara en eller flera fastighetsägare eller en samfällighet.

Om det är en enskild fastighetsägare som är utföraren så äger och ansvarar hen för anläggningen även om den inte enbart ligger inom gränserna för den egna fastigheten. En enskild anläggning betraktas som ett tillbehör till sin utförares fastighet, vare sig anläggningen ligger inom fastigheten eller ej. Det innebär att om denna får nya ägare så tar dessa också över ägandet av och ansvaret för anläggningen.

Även delägandet/deltagandet i en samfällighet följer med fastigheten. Om en fastighet som är med i en samfällighet byter ägare blir alltså de nya ägarna delägare/deltagare i samfälligheten (Lantbrukarnas Riksförbund 2014).

För en gemensam icke-tillståndsgiven vattenanläggning som tillkommit genom ett avtal mellan de berörda fastighetsägarna gäller de ägande- och ansvarsförhållanden som beskrivs i avtalet, förutsatt att detta har uppdaterats när fastigheterna har bytt ägare. Avtalet är nämligen bundet till de personer som undertecknat det vilket medför att det måste uppdateras när fastigheterna byter ägare för att fortsätta gälla. Att ett avtal inte uppdateras kan bero på att det glöms bort eller på att de nya fastighetsägarna inte vill det (Jordbruksverket 2020).

För samtliga anläggningar gäller att om de berörda fastighetsägarna inte kan visa upp ett giltigt beslut eller avtal så har var och en ägarskap av och ansvar för de delar

av anläggningen som ligger på den egna fastigheten (Jordbruksverket 2020; Lantbrukarnas Riksförbund 2014).

Ansvar att underhålla

Enligt 11 kap. 17 § i miljöbalken (SFS 1998:808) är ägaren av en vattenanläggning skyldig att underhålla den så att det inte uppstår skada för allmänna eller enskilda intressen genom att vattenförhållandena ändras. Detta gäller förutsatt att det inte finns något beslut eller avtal som säger något annat. Vattenanläggningen ska underhållas så att den behåller rätt utformning. Om vattenanläggningen har ett tillstånd anges den rätta utformningen där. Saknar vattenanläggningen tillstånd är det istället utformningen som den gavs vid det ursprungliga utförandet som är den rätta (Jordbruksverket 2022d). Detta gäller såvida det inte gjordes ändringar i utformningen innan 1986. Om så skedde gäller istället den utformning som sagda ändringar medförde. Det beror på att det generellt inte krävdes tillstånd för markavvattning förrän 1986, varför ändringar i äldre vattenanläggningars utformning som gjordes innan dess är lagliga (Jordbruksverket 2020).

Underhållsansvaret gäller oavsett om vattenanläggningen är enskild eller samfäll samt om den är laglig eller ej. En laglig vattenanläggning kan vara antingen legaliserad eller laglig på annan grund. Att en vattenanläggning är legaliserad innebär att den har fått tillstånd genom prövning. En vattenanläggning som är laglig på annan grund har inte prövats och saknar således tillstånd, men tillkom vid en tidpunkt då sådant inte krävdes för åtgärden i fråga. Olagliga anläggningar däremot, gick emot den lagstiftning som gällde vid utförandet (Lantbrukarnas Riksförbund 2014).

Ägare av legaliserade vattenanläggningar har inte bara skyldighet utan även rättighet till underhåll. Rättigheten framgår, precis som skyldigheten, av tillståndet. Det krävs inget tillstånd för underhåll av diken. Dock kan underhållet behöva anmälas till länsstyrelsen om det finns en risk att fisket skadas av det (Jordbruksverket 2022d).

Bristande underhåll av en vattenanläggning kan orsaka skador på både egen och annans egendom. Om så sker är det ägaren av vattenanläggningen som ansvarar för skadorna. Är vattenanläggningen legaliserad åligger det den som lidit skada att bevisa att skadan berodde på bristande underhåll. Saknar vattenanläggningen tillstånd ligger bevisbördan istället på vattenanläggningens ägare (Jordbruksverket 2020).

Om klimatförändringarna går i den förväntade riktningen kommer de medföra behov av ökad kapacitet på och tätare underhåll av vattenanläggningar, samt en ökad risk för skador. Ägaren av en vattenanläggning ansvarar inte för skador

orsakade av klimatförändringarna så länge som underhållet inte har brustit. Det finns ingen skyldighet att anpassa vattenanläggningen till nya klimatförhållanden (Jordbruksverket 2022d).

Oklarheter kring ägande och ansvar

Oavsett om det gäller en enskild eller gemensam, tillståndsgiven eller icke-tillståndsgiven vattenanläggning, kan det lätt uppstå oklarheter kring ägande av och ansvar för dess olika delar. Sådana oklarheter kan bero på flera faktorer.

Det kan gå lång tid mellan de tillfällen då en vattenanläggning underhålls. Under den tiden hinner ofta fastigheter byta ägare. När en fastighet som har en koppling till en vattenanläggning byter ägare är det inte alltid som information om vattenanläggningens existens samt hur ägande- och ansvarsförhållandena kring den ser ut förs över till den nya fastighetsägaren. Dessutom kan dessa förhållanden vara komplexa eftersom en vattenanläggning ofta vuxit fram efterhand; Ofta har olika delar anlagts av olika personer och vid olika tidpunkter. Allt ovanstående kan leda till att vattenanläggningen och underhållet av den glöms bort.

Det är inte ovanligt att fastighetsägare som egentligen är deltagare/-ägare i en samfällighet inte vet om det och idag finns det många inaktiva samfälligheter som saknar en registrerad syssloman eller styrelse. Det är inte heller ovanligt att fastighetsägare saknar kunskap om vilka vattenanläggningar som de helt eller delvis äger och/eller ansvarar för (Lantbrukarnas Riksförbund 2014).

Underhåll av invallningar glöms bort extra lätt bort eftersom vallar dimensioneras för att klara högvattenflöden som återkommer vart 10-50 år och således sällan sätts på prov (Jordbruksverket 2018). Rörlagda sträckor, som inte syns och inte kräver underhåll särskilt ofta, löper också extra stor risk för att bli bortglömda (Lantbrukarnas Riksförbund 2014). När det gäller just rörlagda dikessträckor väntar troligen problem inom en relativt snar framtid. Kulvertering var omfattande på 50- och 60-talen och de rör som lades då börjar nu närma sig åldern vid vilken de behöver bytas ut. Att byta ut rören är en dyr åtgärd. Ofta var det en enskild fastighetsägare som var utföraren av rörläggningen. Som nämnts ovan kan information om ägande och ansvar lätt gå förlorad. Avsaknad på information om vem som egentligen är ansvarig kan vara extra problematiskt när det rör sig om en akut och dyr åtgärd (Jordbruksverket 2018).

Om det finns oklarheter kring en vattenanläggning kan information sökas i landsarkiven eller Riksarkivet eller hos Lantmäteriet, länsstyrelsen eller mark- och miljödomstolen. Där finns nämligen handlingarna för markavvattnings-samfälligheter som bildats genom åren arkiverade. I handlingarna finns information om exempelvis företagets omfattning, vilka fastigheter som är

med, hur kostnaderna fördelas dem emellan samt eventuella överenskommelser. Var handlingarna för en markavvattningssamfällighet finns arkiverade beror på när den tillkom (Lantbrukarnas Riksförbund 2014).

4.4 Stad och land växer ihop

Majoriteten av jordbrukets vattenanläggningar tillkom under första halvan av 1900-talet (Lantbrukarnas Riksförbund 2014). De dimensionerades efter de flöden som gällde då. Sedan dess har dock många förändringar skett. Bland annat finns det mer hårdgjorda ytor nu än det gjorde då, och ökningen av hårdgjorda ytor fortsätter än idag. Anledningen är exempelvis utvidgning av tätorter och anläggning vägar. Från hårdgjorda ytor avrinner stora mängder vatten. Det förekommer ganska ofta att detta vatten avleds till jordbrukets markavvattningsanläggningar. Det kan få negativa konsekvenser eftersom dessa anläggningar är dimensionerade för långsam avrinning från natur- och jordbruksmark och inte för den stora och snabba avrinningen från hårdgjorda ytor. De negativa konsekvenserna kan exempelvis vara ökad erosion och högre maxflöden som ökar risken för skador. För att förebygga sådana konsekvenser kan erosionskyddande åtgärder vidtas och ett fördröjningsmagasin mellan de två systemen anläggas (Jordbruksverket 2018).

Det är tillåtet att avleda vatten från hårdgjorda ytor till jordbrukets markavvattningsanläggningar förutsatt att de har tillräcklig kapacitet, men det kan behövas tillstånd. Det behövs till exempel om den som vill ansluta sig till en vattenanläggning och vattenanläggningens ägare inte kommer överens om mängden utsläpp, underhåll och/eller kostnader (Jordbruksverket 2022d). Det är vanligt att kommuner utan tillstånd avleder vatten till markavvattningsanläggningar. I ett sådant fall ligger bevisbördan på kommunen om en markägare nedströms anser sig ha lidit skada.

Ägaren av en vattenanläggning har ansvar att vara uppmärksam och reagera på förslag på sådant som kan påverka anläggningen negativt, såsom avledning av vatten från hårdgjorda ytor till vattenanläggningen i samband med exploatering (Jordbruksverket 2020). Som tidigare nämnts finns det dock många inaktiva samfälligheter utan sysslomän och styrelser, samt många fastighetsägare som inte är medvetna om att de helt eller delvis äger och/eller ansvarar för en vattenanläggning. I ett sådant fall finns det ingen som uppmärksammar och reagerar på hot mot anläggningen, vilket är problematiskt (Lantbrukarnas Riksförbund 2014).

4.5 Klimatförändringarna

Att klimatet förändras är ett faktum, men exakt vilka klimatförändringar som väntar går inte att säga med absolut säkerhet. Det är nämligen osäkert både hur utsläppen av växthusgaser kommer se ut framöver och vad klimatets reaktion på en given ökning av växthusgaser i atmosfären skulle vara. Även om det inte går att förutse exakta värden för exempelvis temperatur och nederbörd i framtiden, så är det mer eller mindre säkert vilken riktning utvecklingen kommer gå i.

Vad gäller temperatur förväntas medeltemperaturen öka under samtliga årstider och i hela landet, men som mest i norra Sverige och under vintern (SMHI u.å.c).

När det kommer till nederbörd förväntas årsmedelnederbörden öka i hela landet, men inte lika mycket i de sydöstra delarna som i resten av landet (SMHI u.å.b). Många klimatmodellsimuleringar pekar på att nederbörden kommer minska i delar av södra Sverige under sommaren (Klimatanpassningsutredningen 2017). Troligen kommer antalet tillfällen under året med extrem korttidsnederbörd att öka i hela landet (SMHI u.å.a). Långvarig och/eller intensiv nederbörd kan leda till att marken inte kan eller hinner infiltrera allt vattnet, med översvämning som resultat. Ökningen av nederbörd kan, via en ökad avrinning, leda till högre vattennivåer och flöden i vattendrag och högre vattennivåer i sjöar. Det kan också leda till översvämningar (Klimatanpassningsutredningen 2017).

Klimatförändringarna innebär även att havsnivån troligen kommer stiga. Det berör främst södra Sverige eftersom landhöjningen där är liten, noll eller negativ. En stigande havsnivå kan även det leda till översvämningar (Jordbruksverket 2018).

De klimatförändringar som förutspås kommer förmodligen ha både positiva och negativa konsekvenser för det svenska jordbruket. Till exempel kan varmare förhållanden ha de positiva effekterna att högre avkastning och odling av nya grödor möjliggörs. Ett exempel på en negativ effekt är att ökad och mer intensiv nederbörd kan leda till att befintliga vattenanläggningars dimensioner inte räcker till framöver (Jordbruksverket 2010).

4.5.1 Varmare förhållanden samt längre växtperiod

Temperaturhöjningen som väntas kommer ha både positiva och negativa effekter på det svenska jordbruket. En positiv effekt är en förlängning av vegetationsperioden och således möjligheter till både högre avkastning och introduktion av nya grödor (Jordbruksverket 2010; Maracchi et al. 2005). Enligt Maracchi et al. (2005) är den korta vegetationsperioden huvudanledningen till den lägre avkastningen av spannmål i nordiska länder. En annan positiv effekt som

väntas av temperaturhöjningen är att vårflödestoppar och de översvämningar som de kan medföra kommer minska, som en följd av att en mindre andel av nederbörden kommer vara i form av snö. Det innebär dock att flödet kommer öka under vintern istället och, särskilt i kombination med en ökad nederbörd, öka risken för översvämningar då. Det är en negativ effekt (Jordbruksverket 2010).

En annan negativ effekt är att strukturen i lerjordar, vilka är viktiga odlingsjordar i Sverige, kommer försämrats på grund av minskad tjäle. En sämre struktur har flera nackdelar, exempelvis sämre infiltration (Jordbruksverket 2018).

Slutligen kan ett varmare klimat innebära en snabbare nedbrytning av organiskt material, vilket i sin tur skulle påskynda marksjunkningen (Jordbruksverket 2009). Det vore negativt för invallningar eftersom sättningar, som tidigare nämnt, leder till lägre och mindre täta vallar med sämre förmåga att hålla ute vatten samt till en minskning av det tillgängliga dräneringsdjupet (Jordbruksverket 2010).

4.5.2 Mer nederbörd, avrinning och extrem korttidsnederbörd

Avrinningen kommer öka med nederbörden, om än inte lika mycket eftersom avdunstningen också kommer gå upp (Jordbruksverket 2018; Grusson et al. 2021). En ökning av nederbörd och avrinning samt av antalet tillfällen med extrem korttidsnederbörd kommer innebära utmaningar när det gäller alla typer av markavvattningsanläggningar. I öppna diken leder högre flöden till mer erosion och partikeltransport. För invallningar medför en ökning av årsnederbörden högre pumpkostnader. För samtliga typer av markavvattningsanläggningar kan en ökning av nederbörd och avrinning samt av antalet tillfällen med extrem korttidsnederbörd innebära att anläggningarnas dimensioner blir otillräckliga framöver. Som tidigare nämnts tillkom majoriteten av jordbrukets vattenanläggningar under första halvan av 1900-talet. Redan idag är många anläggningar underdimensionerade, vilket kan vara ett tecken på att klimatet har förändrats sedan deras tillkomst. I och med den ökning av nederbörden och avrinningen samt av antalet tillfällen med extrem korttidsnederbörd som väntas kommer underdimensioneringen bli ett ännu större problem framöver, såvida åtgärder inte vidtas. Ökningen av nederbörd och avrinning samt av antalet tillfällen med extrem korttidsnederbörd kan, utöver ett behov av uppdimensionering av befintliga markavvattningsanläggningar, innebära att nya sådana eller utjämningsmagasin kan behöva anläggas (Jordbruksverket 2010).

Uppdimensionering av markavvattningsanläggningar

Om detaljavvattningen och/eller huvudavvattningen är underdimensionerad/-e avvattnas inte fältet ordentligt. Det leder bland annat till högre grad av

markpackning, sämre rotutveckling och mer ytavrinning. Att fältet avvattnas ordentligt är dessutom en förutsättning för att kunna dra nytta av den längre växtperioden som väntar. Både på och utanför enskilda fält kan underdimensionering av vattenanläggningar orsaka översvämningar som i sin tur kan leda till skador. En blöt markprofil innebär dessutom en ökad avgång av de potenta växthusgaserna metan och dikväveoxid (Jordbruksverket 2010).

Dimensionerna på markavvattningsanläggningar kan ökas för att passa de nya förhållandena. Det finns dock saker som kan stå i vägen för en sådan uppdimensionering. Lagstiftningen är ett exempel på en sådan sak. Det kan diskuteras huruvida anpassning av en vattenanläggnings dimensioner till ett förändrat klimat bör definieras som markavvattning eller ej, men i dagsläget behandlas det som markavvattning i lagstiftningen och kräver således tillstånd och i södra Sverige även dispens (Jordbruksverket 2022d).

En annan komplikation är att uppdimensionering av en markavvattningsanläggning kan orsaka skador på underdimensionerade anläggningar nedströms (Jordbruksverket 2010).

Även det faktum att det rent tekniskt kan vara svårt att öka dimensionerna på en markavvattningsanläggning kan hindra det från att ske. De tekniska svårigheterna varierar med typen av vattenanläggning. Till exempel är uppdimensionering betydligt svårare om det gäller ett kulverterat dike än om det gäller ett öppet dike. Som tidigare nämnts kan uppdimensionering av öppna diken till och med kombineras med underhåll. Höjning av vallar kan leda till att de får sämre stabilitet om grunden har för låg bärlighet. Det krävs därför en geoteknisk undersökning innan vallar kan höjas.

Ytterligare ett möjligt hinder för uppdimensionering är kostnaderna. Varken processen för att få tillstånd och dispens eller själva utförandet av uppdimensioneringen är gratis. Vid uppdimensionering varierar kostnaden bland annat med typen av vattenanläggning, precis som de tekniska svårigheterna gör.

Slutligen kan arrende påverka både viljan och möjligheterna till investeringar i vattenanläggningar, rimligtvis inklusive eventuell uppdimensionering (Jordbruksverket 2018).

Det finns ingen skyldighet att anpassa en anläggnings dimensioner till ett nytt klimat, även om underdimensionering kan leda till skador på egendom. Att jordbrukets vattenanläggningar inte är dimensionerade för den ökade nederbörd och avrinning som väntar kommer innebära en större risk för skador framöver (Jordbruksverket 2022d).

Nya vattenanläggningar

Utöver att öka dimensionerna på befintliga markavvattningsanläggningar skulle ökade flöden kunna hanteras genom tillkomst av nya markavvattningsanläggningar och/eller utjämningsmagasin i landskapet.

Fler markavvattningsanläggningar skulle öka möjligheterna att hantera klimatförändringarna. Många av de saker som kan hindra uppdimensionering av redan befintliga markavvattningsanläggningar kan dock även hindra utförande av nya sådana. Exempel på hinder är krav på tillstånd och dispens, risk för skador nedströms, kostnader och arrende.

Den historiska utdikningen av våtmarker har lett till att det numera är odlad eller bebyggd mark som översvämmas istället för våtmark när vattenståndet är högt. Under de senaste decennierna har visserligen många våtmarker anlagts, men eftersom syftet med dessa huvudsakligen har varit näringsämnesreduktion och gynnande av biologisk mångfald är få av dem optimerade för just flödesutjämning. Det går dock att maximera flödesutjämningen i en anlagd våtmark eller damm genom utformningen. Anläggning av fler våtmarker som är optimerade för flödesutjämning skulle kunna hjälpa till att hantera höga flöden (Jordbruksverket 2010).

4.5.3 Minskad avrinning

Den minskning av avrinningen som kan komma att ske i sydöstra Sverige under sommaren skulle inte få några stora effekter för jordbrukets vattenanläggningar. Det skulle dock leda till ökad igenväxning och slamavsättning i öppna diken, vilket i sin tur skulle öka underhållsbehovet för dessa (Jordbruksverket 2010).

4.5.4 Höjd havsnivå

Enligt FN:s klimatpanel IPPC (2019), ligger höjningen av havsytan för närvarande på 3 – 4 mm per år, och takten väntas fortsatt öka. Det globala medelvattenståndet väntas stiga med 0,43 meter till slutet av århundradet i fall av RCP 2,6, det vill säga det minst allvarliga klimatscenarioet (IPPC 2019). I Sverige är det främst Skåne som kommer påverkas. I resten av landet kommer landhöjningen kompensera för höjningen av havsytan. I Skåne har dock landhöjningen avtagit och är i dagsläget nära noll. Strax söder om Skåne har till och med en landsänkning tagit vid. (Jordbruksverket 2018; SGU 2020). Utöver högre medelvattenstånd väntas högre extremvattenstånd, som har en återkomsttid på 100 år. I Skåne beräknas extremvattenståndet stiga med en meter till 2100. Det skulle innebära ett extremvattenstånd på 2,6 meter ovanför den nuvarande havsytan (SGU 2020).

För de vattenanläggningar som ligger nära kusten kan höjda havsnivåer orsaka dämning. Det kan i sin tur medföra sämre dränering och ökad översvämningensrisk, igenlamning av de nedre delarna av systemet och inträngning av saltvatten. Översvämningar väntas både ske oftare och täcka större landområden, vilket skulle innebära mer skador. Igenlamning innebär ett ökat underhållsbehov och inträngning av saltvatten kan skada grödor.

För att skydda mot de stigande havsnivåerna kan det bli aktuellt både med nya invallningar och med ökade dimensioner på redan befintliga sådana. Som tidigare nämnts finns det dock komplikationer när det kommer till uppförande av nya och öknings av dimensionerna på redan befintliga vattenanläggningar, inklusive invallningar (Jordbruksverket 2010).

4.6 Jordbruk kontra miljö

I en diskussion kring markavvattning vore det bristfälligt att utelämna miljöaspekten. Dränering av jordbruksmark kan stå i målkonflikt med miljövärd. Ibland går det att förena de två intressena genom att anpassa dräneringen, men inte alltid. Det får då göras en avvägning av vilket intresse som väger tyngst. Vissa motsättningar mellan dränering och miljövärd omfattar alla typer av vattenanläggningar. Andra motsättningar är specifika för en viss typ av vattenanläggning.

4.6.1 Generella målkonflikter

Oavsett vilken typ av vattenanläggning det rör sig om innebär markavvattning att eventuella våtmarker i det berörda området försvinner. Ur ett miljöperspektiv har försvinnandet av våtmarker negativa konsekvenser eftersom de till exempel gynnar den biologiska mångfalden, motverkar övergödning samt magasinerar vatten i landskapet så att risken för både torka och översvämningar minskar (Jordbruksverket 2019; Boyer & Polasky 2004; Fisher & Acreman 2004).

4.6.2 Målkonflikter gällande öppna diken och vattendrag

Anläggning av diken samt fördjupning och/eller breddning av redan befintliga sådana eller av vattendrag är exempel på åtgärder som sänker vattennivån, det vill säga ökar dräneringen, i det berörda området. En sänkning av vattennivån är en förutsättning för odling på viss mark, men kan ha den negativa miljöeffekten att vattendrag tappar kontakten med sina biflöden och bakvatten. Biflöden är små vattendrag som mynnar i större sådana eller i sjöar. Bakvatten uppkommer i lugnflytande miljöer och är naturligt kopplade till sina vattendrag vid högflöden.

Bakvatten kan exempelvis vara våtmarker och korvsjöar. Att ett vattendrag skärs av från sina biflöden och bakvatten helt eller delvis får flertalet negativa konsekvenser för de organismer som finns där. Arter för vilka biflödena och bakvattnen är viktiga uppväxtmiljöer och/eller platser för födosök får inte tillgång till dessa och drabbas således. Att områden skärs av från varandra kan leda till fragmentering av populationer, vilket i sin tur ökar arters känslighet för ytterligare påverkan, exempelvis klimatförändringar. Ett begränsat utbyte av näringsämnen, material, djur och växter mellan vattendraget och dess svämplan leder till sämre livsmiljöer. Till exempel är löv, grenar och stammar från träd och buskar på vattendragets svämplan viktigt material för djurlivet i vattendraget (Jordbruksverket 2019). Att ett vattendrag förlorar kontakten med svämplanen kan även innebära minskad näringsämnesretention och således ökad risk för övergödning (Boyer & Polasky 2004; Fisher & Acreman 2004).

För att öka flödeskapaciteten i öppna diken och vattendrag kan fåran rätas ut och bottenprofilen jämnas ut. Utöver en ökad flödeskapacitet innebär rätning av en fåra att ny mark frigörs samt att vattendraget blir kortare. Frigörandet av ny mark kan möjliggöra både en ökning av jordbruksarealen och en förbättring av arronderingen. Ett kortare vattendrag innebär visserligen en ökad risk för torka och översvämningar men även ett mindre underhållsbehov. För att minska dämning i diken och vattendrag kan hinder i form av exempelvis död ved tas bort. Genom att avlägsna träd och buskar längs vattendraget hindras dessutom tillförsel av ny död ved. Uträtning av fåror, utjämning av bottenprofiler samt avlägsnande av död ved i vattnet och av träd och buskar längs med fåran har alltså flera fördelar för jordbruket. Vad gäller miljön har dock dessa åtgärder vissa negativa effekter. Till exempel begränsar de fiskars framkomlighet uppströms eftersom platserna för vila och återhämtning blir färre. I naturliga vattendrag kan en fisk vila och återhämta sig till exempel i en innersväng eller där död ved har samlats och dämmer flödet. Utjämning av bottenprofilen och borttagning av strukturer såsom död ved påverkar dessutom andra arter utöver fiskar genom att habitat försvinner (Jordbruksverket 2019).

För att minska den negativa påverkan på miljön kan exempelvis död ved, grus och sten tillföras vattendraget (Jordbruksverket 2019; Fiskeriverket & Naturvårdsverket 2008). Det innebär dock en höjd bottennivå, minskad tvärsnittsarea och ökad dämning och således även en höjd vattennivå. En höjning av vattennivån kan i sin tur försämra dräneringen av marker uppströms. Genom att i samband med tillförseln av ved, grus och sten även bredda fåran motverkas dock höjningen av vattennivån (Jordbruksverket 2019). Det är ett exempel på hur dränering och miljövard kan förenas.

Även tvåstegsdiken är ett sätt att kombinera dränering och miljövard. Ett tvåstegsdike har en mittfåra med antingen en terrass längs ena sidan, eller två terrasser, en längs var sida. Figur 4 visar en demonstrationsgrävning av ett tvåstegsdike och ett vanligt dike. Vid låga flöden klarar mittfåran av vattenföringen. Vid högre flöden rinner vattnet ut över terrassen/-erna. Detta efterliknar förhållandena i naturliga vattendrag, med svämplan som översvämmas emellanåt (Västilä et al. 2021). Tvåstegsdiken för med sig flera fördelar, både för jordbruket och miljön. Den bredare tvärsnittet innebär visserligen att mer mark tas upp, men även att dikets kapacitet ökar, vilket minskar risken för översvämningar, och att vattenhastigheten blir lägre, vilket minskar risken för erosion. Mindre erosion är positivt ur miljösynpunkt, men även ur jordbrukssynpunkt eftersom rasrisken minskar. Även de flacka dikesslänterna i tvåstegsdiken minskar rasrisken. Samtidigt som den breda tvärsnittet erbjuder en högre vattenföringskapacitet och minskad risk för erosion och ras, så säkrar den smala mittfåran en tillräcklig vattennivå för de vattenlevande organismerna under torrperioder (Jordbruksverket 2013). För organismer som lever i eller omkring diket kan en tvåstegs-utformning föra med sig flera positiva effekter. Svämplanen ökar mångfalden bland växter genom att erbjuda dessa andra förhållanden än mittfåran och de omkringliggande markerna gör (Västilä et al. 2021; Hille et al. 2018). Även mångfalden bland fisk gynnas av en tvåstegs-utformning (DeZiel et al. 2019). Också andra grupper av organismer, både i diket och omkring diket levande, kan gynnas av en tvåstegs-utformning. Västilä et al. (2021) tar exempelvis upp att pollinatörer skulle kunna gynnas av tillgången till föda på terrasserna under torrår. Utöver ovan nämnda fördelar innebär tvåstegsdiken mer retention av näringsämnen och således en bättre vattenkvalitet jämfört med konventionella diken. I och med de lägre vattenhastigheterna och de bevuxna terrasserna fångas mer sediment och partikulärt bunden fosfor (Västilä et al. 2021; Västilä et al. 2016; Hodaj et al. 2017; Faust et al. 2017). Utöver att fånga sediment tar vegetationen på de bevuxna terrasserna upp näringsämnen. Tvåstegsdiken har en större växtbiomassa och således är upptaget av näringsämnen i växter större (Västilä et al. 2021). Ytterligare en bidragande faktor till att tvåstegsdiken har en bättre vattenrenande effekt är att terrasserna gynnar denitrifikation, genom vilken kväve avgår till atmosfären i form av kvävgas (Kalcic et al. 2018; Roley et al. 2012; Mahl et al. 2015).



Figur 4. Demonstrationsgrävning av ett tvåstegsdike, som syns i bakgrunden, och ett vanligt dike, som syns i förgrunden. Foto: Zivko Rasic.

När det kommer till kantzoner längs diken är en fråga huruvida träd och buskar ska tillåtas växa där eller avlägsnas. Sett ur ett miljöperspektiv är träd och buskar i kantzonerna positivt eftersom de stabiliserar kanterna och således minskar erosion, skuggar vattnet så att temperaturerna i det inte blir för höga och tillför organiskt material som gynnar organismerna i vattendraget. Ur en jordbrukssynpunkt är dock träd och buskar i kantzonerna negativt av flera anledningar. Rötter kan söka sig ner i ledningar och helt eller delvis täppa igen dem. Intelligande delar av fältet kan skuggas, vilket kan leda till sämre avkastning och en långsammare upptorkning av marken på våren. Underhåll av diket försvåras av att träd och buskar är i vägen. Dessutom ökar underhållsbehovet med en ökad tillförsel av organiskt material, såsom död ved. Men även om träd och buskar i kantzonerna har flera negativa effekter på jordbruket kan det även ha positiva sådana. Beskuggning av vattendraget minskar tillväxten av dämmande vegetation och träd och buskar som är placerade rätt kan ge mer lä på åkern och således både minska jordflykt och ge ett gynnsammare mikroklimat för grödorna. När det kommer till den negativa effekten att rötter täpper igen ledningar kan dessutom ledningarna bytas ut till sådana som rötter inte tränger igenom lika lätt, vilket är ett sätt att förena dränering med miljövard (Jordbruksverket 2019).

4.6.3 Målkonflikter gällande kulvertar

Kulvertar begränsar framkomligheten i längsled för flera arter av vattenlevande djur, till exempel fiskar. Om kulverten är lång och vattenhastigheterna höga kan det vara svårt för en fisk att orka simma genom hela kulverten. Även grunda vattennivåer, höga fall och trösklar samt mörker kan försvåra framkomligheten. Grunda vattennivåer kan medföra att fisken skrapar i botten eller att dess gälar hamnar ovanför vattenytan. Höga trösklar eller fall kan vara svåra för fisken att hoppa uppför.

Kulvertar begränsar inte bara konnektiviteten i längsled utan även i sidled, eftersom det kulverterade diket eller vattendraget skärmas av från de omkringliggande landmiljöerna.

Anpassningar av en kulvert kan förbättra konnektiviteten i längsled men för att konnektiviteten i sidled ska förbättras krävs att kulverten tas bort. Att ta bort en kulvert är alltså det bästa alternativet ur miljösynpunkt. Ett öppet dike eller vattendrag innebär dock ett större underhållsbehov, mindre jordbruksareal och sämre arrondering på den kvarvarande jordbruksarealen, vilket är negativt ur jordbrukssynpunkt. Genom anpassning av kulverten förenas de två intressena. Anpassning kan till exempel ske genom att längd, lutning och höjdskillnader minskas och vattendjupet görs större. Det finns även kulvertar med artificiella viloplatsar och kulvertar med ljusinsläpp (Jordbruksverket 2019).

5. Diskussion

Långa tidsintervall mellan underhållstillfällen, oinformerade fastighetsägare och komplexa ägar- och ansvarsförhållanden kan leda till oklarheter kring ägande av och ansvar för en anläggning. Om en anläggning tillkommit genom ett avtal mellan de berörda fastighetsägarna och någon av fastigheterna byter ägare, behöver avtalet dessutom uppdateras för att fortsätta gälla. Allt detta kan leda till bristande underhåll av anläggningar och att yttre hot mot dem inte tas omhand, med allt vad det innebär. Att reda ut ägande- och ansvarsförhållandena för en anläggning kan vara mer eller mindre svårt beroende på situationen. Min upplevelse efter att ha skrivit den här uppsatsen är att det finns lättillgänglig information om tillvägagångssätt samt lösningar på olika problem som kan uppkomma på nätet. När det gäller tillståndsgivna anläggningar finns handlingar, med information om anläggningen, deltagarkretsen, förvaltningen, kostnadsfördelningslängden och så vidare, arkiverade hos antingen landsarkiven, Riksarkivet, Lantmäteriet, länsstyrelsen eller mark- och miljödomstolen beroende på när anläggningen tillkom. Hur lätta handlingarna är att hitta varierar stort. I vissa fall behöver den sökande känna till detaljer såsom socken och tidpunkt, i andra fall inte. Handlingar arkiverade hos Lantmäteriet eller länsstyrelsen går ofta att söka upp på nätet, via olika karttjänster som finns på deras hemsidor (Lantbrukarnas Riksförbund 2014). Det underlättar för sökande.

När ägande- och ansvarsförhållandena för en anläggning har retts ut kan organisationen kring den komma igång. I samband med att en inaktiv samfällighet återaktiveras eller att en tidigare ovetande fastighetsägare upptäcker att hen helt eller delvis äger och/eller ansvarar för en vattenanläggning, kan det uppstå många frågor. Dessa frågor kan röra anläggningen, underhåll av den och förvaltning av samfälligheten. Även om det finns information att hitta på nätet kan kontakt med en rådgivare eller konsult underlätta att få svar på de frågor som finns. I en rapport från Jordbruksverket (2018) finns följande citat från en ordförande för en markavvattningssamfällighet:

”Det saknas kunniga rådgivare och konsulter att rådfråga om systemen för avvattning, juridiken kopplat till detta, underhåll av vattenanläggningar samt förvaltning av samfälligheter.”

Ökade satsningar på att få fram kompetenta rådgivare och konsulter på området skulle alltså kunna hjälpa till att få igång organisationen kring anläggningar och således åtgärda problemen med bristfälligt underhåll och att yttre hot inte tas om hand. Något annat som skulle kunna hjälpa situationen är en förenkling av lagstiftningen. Möjligtvis skulle en förenklad lagstiftning leda till att det inte längre upplevdes ett lika stort behov av fler rådgivare och konsulter.

I Sverige sker så mycket som runt 40 % av jordbruket på arrenderad mark (Jordbruksverket 2018). Investeringar i dränering på denna mark påverkas av arrendelagstiftningen och arrendeavtal. Det finns och kommer fortsätta finnas ett stort behov av investeringar i dränering i det svenska jordbruket. Idag behövs till exempel omfattande omtäckdikning (Jordbruksverket 2014; Jordbruksverket 2018). Lagen och avtal bör utformas på sätt som stimulerar investeringar i dränering på arrenderad mark.

Bristfälligt underhåll av en anläggning kan, utöver att bero på brister i organisationen kring den, orsakas av att kostnaden för underhållet är hög. Investeringar i dränering av svensk jordbruksmark skulle kunna stimuleras genom att ge mer stöd till dräneringsåtgärder i kommande strategiska planer för den gemensamma jordbrukspolitiken (vilka har ersatt landsbygdsprogrammen). Behovet av investeringar i omtäckdikning är stort, och när de många kulvertar som lade på mitten av 1900-talet snart når sin tekniska livslängd kommer också de behöva bytas ut (Jordbruksverket 2014; Jordbruksverket 2018). Både omtäckdikning och utbyte av kulvertar är kostsamma men behövliga åtgärder. I dagsläget kan den som har ett jordbruksföretag få stöd för ny- och omtäckdikning (Jordbruksverket 2022a). Övriga stöd för dränering är stöd för anläggning av kalkfilterdiken och tvåstegsdiken (Jordbruksverket 2022b; Jordbruksverket 2022c). Statlig finansiering av utbyte av kulvertar också skulle kunna övervägas. Pengar till stöd för dräneringsåtgärder tas visserligen ur statskassan, men i utbyte kan det ställas krav på dimensionering, utförande och dokumentation och således säkerställas att anläggningar blir klimat- och miljöanpassade. Statliga stöd innebär dessutom att det är motiverat med fler rådgivare inom vattenhushållningsområdet.

Majoriteten av jordbrukets vattenanläggningar tillkom under första halvan av 1900-talet och sedan dess har både klimatet och markanvändningen förändrats på sätt som medfört att många anläggningar idag är underdimensionerade (Lantbrukarnas Riksförbund 2014). Utvecklingen av klimatet och markanvändningen förväntas fortsätta i samma riktning. Om så sker kommer det leda till ännu större problem med underdimensionering framöver, såvida åtgärder inte vidtas. Uppdimensionering kan, precis som underhåll, hindras av okunskap om ägande och ansvar samt av kostnaden för åtgärden. Ytterligare ett hinder för uppdimensionering av en markavvattningsanläggning är att det är markavvattning och således kräver

tillstånd och i södra Sverige även dispens. Precis som när det gäller underhåll skulle statliga stöd kunna hjälpa till med den ekonomiska biten. Vad gäller lagstiftning prövas i dagsläget all markavvattning likadant, oavsett hur omfattande den är och hur stor dess miljöpåverkan är. Om markavvattning istället delades in i olika nivåer och prövades utifrån hur stor miljöpåverkan den skulle ha, så skulle mer resurser kunna riktas dit de behövdes som mest. Kanske skulle det även medföra att processen blev mindre avskräckande, till exempel genom att vara mindre kostsam, för ansökande.

Förändringar av klimat och markanvändning kan också hanteras genom att skapa helt nya anläggningar. Precis som när det gäller uppdimensionering av redan befintliga sådana rör det sig dock om markavvattning, vilket kräver tillstånd och i södra Sverige även dispens. Det och kostnader kan sätta hinder för åtgärden. Även här skulle statliga stöd kunna ges, till exempel för att anlägga invallningar mot stigande havsnivåer.

Något annat som skett sedan majoriteten av jordbrukets vattenanläggningar tillkom, utöver förändringar i markanvändning och klimat, är att medvetenheten kring hur markavvattning kan ha negativa konsekvenser för den biologiska mångfalden har ökat. Exempel på åtgärder som kan ha en negativ effekt på de organismer som lever i och omkring ett vattendrag är: fördjupning, breddning eller uträtning av fåran, utjämning av bottenprofilen, bortrensning av organiskt material och kulvertering. Vad gäller vattenkvalitet kan markavvattning påverka den både positivt, genom att minska näringsförluster från jordbruksmark, och negativt, genom att våtmarker, vilka har en vattenrenande effekt, försvinner.

Ibland går det att förena dränering av jordbruksmark med miljövard. Tillförsel av död ved, grus och sten till öppna diken och vattendrag gynnar dess organismer, till exempel genom att skapa fler habitat. Om åtgärden kombineras med en breddning av fåran så undviks den försämring av dräneringen uppströms som annars hade kunnat uppstå. Diken med en tvåstegsutformning har fördelar för både jordbruket, såsom mindre underhållsbehov, och miljön, såsom minskad övergödning. Träd och buskar i kantzoner av diken gynnar organismerna i vattendraget, till exempel genom att hålla vattnet svalt. Men om träden och buskarna är rätt positionerade kan de även gynna jordbruket, till exempel genom att erbjuda lä på åkern och således minska jordflykt. Om ledningar byts ut till sådana som rötter har svårt att tränga igenom undviks att ledningar täpps igen av rötter. Vad gäller kulvertar kan dränering förenas med miljövard genom att kulverten är kvar men anpassas så att den blir mindre av ett vandringshinder, till exempel genom att dess lutning minskas. Jordbrukare kan motiveras att miljöanpassa dränering genom statliga stöd. Sedan 2016 finns det miljöersättning för anläggning av tvåstegsdiken (SLU 2022). Införandet av fler stöd kan övervägas. I de fall då dränering och miljövard inte kan

förenas måste en avvägning göras för att bestämma vilket intresse som ska prioriteras. Det är viktigt att jordbruket inte prioriteras bort i vårt miljöarbete. Till exempel anläggs våtmarker i syfte att klara vattendirektivet men det är viktigt att de placeras och utformas så att de inte ökar vattennivån så mycket att dräneringen av omkringliggande åkermark blir bristfällig eller försämrar tillgängligheten och således möjligheten till underhåll av markavvattningsanläggningar.

6. Slutsatser

6.1 Förvaltning av markavvattningsanläggningar

För många markavvattningsanläggningar hindras en fungerande förvaltning av oklarheter kring ägande och ansvar och okunskap. Det finns lättillgänglig information på nätet, men det kan ändå behövas kontakt med en expert. Det bör därför satsas mer på att ta fram kompetenta rådgivare och konsulter på området. Handlingar för tillståndsgivna anläggningar finns i offentliga register, men de kan vara svåra att hitta. Lantmäteriet och många länsstyrelser har underlättat sökandet genom att göra det möjligt att söka upp och få tillgång handlingarna via olika karttjänster på sina hemsidor, vilket är en positiv utveckling.

6.2 Behov av underhåll och utbyte av anläggningar

Det finns och kommer fortsätta finnas ett stort behov av investeringar i dränering i det svenska jordbruket. En utökning av statliga stöd till dräneringsåtgärder bör övervägas. Arrendelagstiftningen och arrendeavtal bör utformas på ett sätt som stimulerar investeringar i dränering på arrenderad jordbruksmark, som utgör 40% av den totala jordbruksmarken.

6.3 Ändrad markanvändning och klimatförändringars påverkan på markavvattning

Ändrad markanvändning och klimatförändringar har lett till ett behov av uppdimensionering av befintliga samt byggande av nya markavvattningsanläggningar. Statliga stöd för investeringar kan behövas. Om markavvattning delades in i olika nivåer och prövades utifrån hur stor miljöpåverkan skulle bli skulle mer resurser kunna riktas dit de behövdes som mest och processen skulle kanske bli mindre avskräckande, till exempel genom att vara mindre kostsam, för ansökande.

6.4 Markavvattnings påverkan på miljön

Dräneringsåtgärder kan påverka miljön negativt. Målet bör vara att, när det är möjligt, förena dränering med miljövård. Idag erbjuds miljöersättning för anläggning av tvåstegsdiken. Införandet av fler stöd för miljöanpassad dränering kan övervägas. I vissa fall kan inte dränering och miljövård förenas. Det är viktigt att jordbruket inte prioriteras bort i vårt miljöarbete, till exempel vid anläggandet av våtmarker.

Referenser

- Boyer, T. & Polasky, S. (2004). Valuing urban wetlands: A review of non-market valuation studies. *Wetlands*, 24(4), 744–755. [https://doi.org/10.1672/0277-5212\(2004\)024\[0744:VUWARO\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1672/0277-5212(2004)024[0744:VUWARO]2.0.CO;2)
- Collins, S. D., Shukla, S. & Shrestha, N. K. (2016). Drainage ditches have sufficient adsorption capacity but inadequate residence time for phosphorus retention in the Everglades. *Ecological Engineering*, 92, 218-228. <https://doi.org/10.1016/j.ecoleng.2016.04.003>
- DeZiel, B., Krider, L., Hansen, B., Magner, J., Wilson, B., Kramer, G., & Nieber, J. (2019). Habitat Improvements and Fish Community Response Associated with an Agricultural Two-Stage Ditch in Mower County, Minnesota. *Journal of the American Water Resources Association*, 55(1), 154-188. <https://doi.org/10.1111/1752-1688.12713>
- Faust, D.R., Kröger, R., Moore, M.T. & Rush, S.A. (2017). Management practices used in agricultural drainage ditches to reduce Gulf of Mexico hypoxia. *Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology*, 100, 32–40. <https://doi.org/10.1007/s00128-017-2231-2>
- Fisher, J. & Acreman M.C. (2004). Wetland nutrient removal: a review of the evidence. *Hydrology and Earth Systems Sciences*, 8(4), 673-685. <https://doi.org/10.5194/hess-8-673-2004>
- Fiskeriverket & Naturvårdsverket (2008). Ekologisk restaurering av vattendrag. Redaktör: Erik Degerman. Naturvårdsverket ISBN 978-91-620-1270-0. Fiskeriverket ISBN 978-91-972770-4-4.
- Grusson, Y., Wesström, I., Svedberg, E. & Joel, A. (2021). Influence of climate change on water partitioning in agricultural watersheds: Examples from Sweden. *Agricultural Water Management*, 249, 106766. <https://doi.org/10.1016/j.agwat.2021.106766>
- Hille, S., Andersen, D. K., Kronvang, B. & Baattrup-Pedersen, A. (2018). Structural and functional characteristics of buffer strip vegetation in an agricultural landscape – high potential for nutrient removal but low potential for plant biodiversity. *Science of The Total Environment*, 628-629, 805-814. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2018.02.117>
- Hodaj, A., Bowling, L.C., Frankenberger, J.R. & Chaubey, I. (2017). Impact of a two-stage ditch on channel water quality. *Agricultural Water Management*, 192, 126–137. <https://doi.org/10.1016/j.agwat.2017.07.006>

- IPPC (2019). *Special Report on the Ocean and Cryosphere in a Changing Climate*. Cambridge, UK & New York, NY, USA: Cambridge University Press.
<https://doi.org/10.1017/9781009157964>
- Jordbruksverket (2009). *Klimatförändringarna och invallningen*.
https://www2.jordbruksverket.se/webdav/files/SJV/trycksaker/Pdf_ovrigt/ovr170.pdf [2022-06-01]
- Jordbruksverket (2010). *Konsekvenser för jordbrukets vattenanläggningar i ett förändrat klimat*. (Rapport 2010:27). Jönköping: Jordbruksverket.
https://www2.jordbruksverket.se/webdav/files/SJV/trycksaker/Pdf_rapporter/ra10_27.pdf [2022-06-01]
- Jordbruksverket (2013). *Tvåstegsdiken – ett steg i rätt riktning*. (Rapport 2013:15). Jönköping: Jordbruksverket.
https://www2.jordbruksverket.se/webdav/files/SJV/trycksaker/Pdf_rapporter/ra13_15.pdf [2022-09-13]
- Jordbruksverket (2014). *Dränering av jordbruksmark 2013*. (JO 41 SM 1402). SCB.
https://www.scb.se/contentassets/779f279e51c94515a375d955e81b70b4/jo0112_2013a01_sm_jo41sm1402.pdf [2022-09-19]
- Jordbruksverket (2018). *Avvattning av jordbruksmark i ett förändrat klimat*. (Rapport 2018:19). Jönköping: Jordbruksverket.
https://www2.jordbruksverket.se/download/18.5bd82a281633701bda755c49/1525767877499/ra18_19.pdf [2022-06-01]
- Jordbruksverket (2019). *Miljöåtgärder i jordbruksvatten*. (Rapport 2019:23). Jönköping: Jordbruksverket.
https://www2.jordbruksverket.se/download/18.6e46bb716fc11d726428c61/1579522601742/ra19_23.pdf [2022-06-01]
- Jordbruksverket (2020). *Förvaltning av vattenanläggningar – ibland genom en förordnad systloman*. (ISSN 1102-8025). Jönköping: Jordbruksverket.
https://www2.jordbruksverket.se/download/18.445a683173d4d2b155ed053/1597234292337/jo20_5.pdf [2022-06-01]
- Jordbruksverket (2022a). *Investeringsstöd för kalkfilterdiken*.
<https://jordbruksverket.se/stod/jordbruk-tradgard-och-rennaring/vatmarker-vattenvard-kalkfilterdiken-och-bevattningsdammar/kalkfilterdiken> [2024-04-15]
- Jordbruksverket (2022b). *Investeringsstöd för vattenvårdsåtgärder*.
<https://jordbruksverket.se/stod/jordbruk-tradgard-och-rennaring/vatmarker-vattenvard-kalkfilterdiken-och-bevattningsdammar/vattenvardsatgarder> [2024-04-15]
- Jordbruksverket (2022c). *Investeringsstöd för ökad konkurrenskraft*.
<https://jordbruksverket.se/stod/jordbruk-tradgard-och-rennaring/investeringsstod-for-jordbruk-tradgard-och-rennaring/okad-konkurrenskraft> [2024-04-15]
- Jordbruksverket (2022d). *Vattenverksamhet och vattenanläggningar*.
<https://jordbruksverket.se/vaxter/odling/vattenhushallning/vattenverksamhet-och-vattenanlaggningar> [2022-06-01]
- Kalcic, M., Crumpton, W., Liu, X., D'Ambrosio, J., Ward, A. & Witter, J. (2018). Assessment of beyond-the-field nutrient management practices for agricultural

- crop systems with subsurface drainage. *Journal of Soil and Water Conservation January*, 73(1), 62-74. <https://doi.org/10.2489/jswc.73.1.62>
- Klimatanpassningsutredningen (2017). *Vem har ansvaret?* (SOU 2017:42). Stockholm: Wolters Kluwer.
<https://www.regeringen.se/49c4a3/contentassets/7931dd4521284343b9224e9322539e8d/vem-har-ansvaret-sou-201742> [2022-06-01]
- Lantbrukarnas Riksförbund (2014). *Äga och förvalta diken och andra vattenanläggningar i jordbrukslandskapet*.
<https://www.lrf.se/globalassets/dokument/politik--paverkan/aganderatt-och-miljo/vatten/dikningshandboken-aga-och-forvalta-diken2.pdf> [2022-06-01]
- Mahl, U.H., Tank, J.L., Roley, S.S. & Davis, R.T. (2015). Two-stage ditch floodplains enhance N-removal capacity and reduce turbidity and dissolved p in agricultural streams. *Journal of the American Water Resources Association*, 51(4), 923–940.
<https://doi.org/10.1111/1752-1688.12340>
- Radcliffe, D.E., Reid, D.K., Blombäck, K., Bolster, C.H., Collick, A.S., Easton, Z.M., Francesconi, W., Fuka, D.R., Johnsson, H., King, K., Larsbo, M., Youssef, M.A., Mulkey, A.S., Nelson, N.O., Persson, K., Ramirez-Avila, J.J., Schmieder, F. & Smith, D.R. (2015). Applicability of Models to Predict Phosphorus Losses in Drained Fields: A Review. *Journal of Environmental Quality*, 44(2), 614-628.
<https://doi.org/10.2134/jeq2014.05.0220>
- Roley, S.S., Tank, J.L., Stephen, M.L., Johnson, L.T., Beaulieu, J.J. & Witter, J.D. (2012). Floodplain restoration enhances denitrification and reach-scale nitrogen removal in an agricultural stream. *Ecological Applications*, 22(1), 281–297.
<https://doi.org/10.1890/11-0381.1>
- SFS 1973:1150. Lag om förvaltning av samfälligheter. Justitiedepartementet L1
- SFS 1998:1388. Förordning om vattenverksamheter. Miljödepartementet
- SFS 1998:808. Miljöbalk. Miljödepartementet
- SFS 1998:812. Lag med särskilda bestämmelser om vattenverksamhet. Miljödepartementet
- SFS 1970:994. Jordabalk. Justitiedepartementet L1
- SGU (2020). *Stranderosion och stigande havsnivåer*.
<https://www.sgu.se/samhallsplanering/risker/stranderosion/> [2022-09-05]
- SLU (2022). *Tvästegsdiken*. <https://www.slu.se/institutioner/mark-miljo/samverkan/goodla/filmer/tvastegsdiken/> [2022-09-19]
- SMHI (u.å.a). *Fördjupad klimatscenariotjänst*. <https://www.smhi.se/klimat/framtidens-klimat/fordjupade-klimatscenarier/met/sverige/heavyprec/rcp45/2071-2100/year/anom> [2022-06-01]
- SMHI (u.å.b). *Fördjupad klimatscenariotjänst*. <https://www.smhi.se/klimat/framtidens-klimat/fordjupade-klimatscenarier/met/sverige/medelnederbord/rcp45/2071-2100/year/anom> [2022-06-01]
- SMHI (u.å.c). *Fördjupad klimatscenariotjänst*. <https://www.smhi.se/klimat/framtidens-klimat/fordjupade-klimatscenarier/met/sverige/medeltemperatur/rcp45/2071-2100/year/anom> [2022-06-01]

- Turtola, E. & Paajanen, A. (1995). Influence of improved subsurface drainage on phosphorus losses and nitrogen leaching from a heavy clay soil. *Agricultural water management*, 28(4), 295-310. [https://doi.org/10.1016/0378-3774\(95\)01180-3](https://doi.org/10.1016/0378-3774(95)01180-3)
- Ulén, B., Bechmann, M., Fölster, J., Jarvie, H.P. & Tunney, H. (2007). Agriculture as a phosphorus source for eutrophication in the north-west European countries, Norway, Sweden, United Kingdom and Ireland: a review. *Soil Use and Management*, 23(s1), 5-15. <https://doi.org/10.1111/j.1475-2743.2007.00115.x>
- Uusitalo, R., Turtola, E., Kauppila, T. and Lilja, T. (2001). Particulate Phosphorus and Sediment in Surface Runoff and Drainflow from Clayey Soils. *Journal of Environmental Quality*, 30(2), 589-595. <https://doi.org/10.2134/jeq2001.302589x>
- Van Esbroeck, C.J., Macrae, M.L., Brunke, R.I. & McKague, K. (2016). Annual and seasonal phosphorus export in surface runoff and tile drainage from agricultural fields with cold temperate climates. *Journal of Great Lakes Research*, 42(6), 1271-1280. <https://doi.org/10.1016/j.jglr.2015.12.014>
- Västilä, K., Järvelä, J. & Koivusalo, H. (2016). Flow–vegetation–sediment interaction in a cohesive compound channel. *Journal of Hydraulic Engineering*, 142(1), 04015034. [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)HY.1943-7900.0001058](https://doi.org/10.1061/(ASCE)HY.1943-7900.0001058)
- Västilä, K., Väisänen, S., Koskiaho, J., Lehtoranta, V., Karttunen, K., Kuussaari, M., Järvelä, J. & Koikkalainen, K. (2021). Agricultural Water Management Using Two-Stage Channels: Performance and Policy Recommendations Based on Northern European Experiences. *Sustainability*, 13, 9349. <https://doi.org/10.3390/su13169349>

Publicering och arkivering

Godkända självständiga arbeten (examensarbeten) vid SLU publiceras elektroniskt. Som student äger du upphovsrätten till ditt arbete och behöver godkänna publiceringen. Om du kryssar i **JA**, så kommer fulltexten (pdf-filen) och metadata bli synliga och sökbara på internet. Om du kryssar i **NEJ**, kommer endast metadata och sammanfattning bli synliga och sökbara. Även om du inte publicerar fulltexten kommer den arkiveras digitalt. Om fler än en person har skrivit arbetet gäller krysset för samtliga författare. Läs om SLU:s publiceringsavtal [här](https://www.slu.se/site/bibliotek/publicera-och-analysera/registrera-och-publicera/avtal-for-publicering/):

- <https://www.slu.se/site/bibliotek/publicera-och-analysera/registrera-och-publicera/avtal-for-publicering/>.

JA, jag/vi ger härmed min/vår tillåtelse till att föreliggande arbete publiceras enligt SLU:s avtal om överlåtelse av rätt att publicera verk.

NEJ, jag/vi ger inte min/vår tillåtelse att publicera fulltexten av föreliggande arbete. Arbetet laddas dock upp för arkivering och metadata och sammanfattning blir synliga och sökbara.