

Jordbruket och väderrelaterade störningar

Konsekvenser av översvämningar
för växtodling och djurhållning



Redaktör: Tobias Markensten

Författare: Olof Enghag, Anna Hagerberg, Gwidon Jakowlew, Sofi Sundin,
Johan Waldner, Jennie Wallentin

Omslagsfoto: Håkan Risberg/Nerikes Allehanda

Jordbruket och väderrelaterade störningar

Konsekvenser av översvämningar för växtodling och djurhållning

Naturolyckor såsom översvämning, torka och skogsbrand kan få allvarliga konsekvenser för jordbrukssektorn och trädgårdsnäringen. För fisket och vattenbruket kan till exempel stormar orsaka problem. I ett framtida förändrat klimat kommer de extrema naturhändelserna bli mer omfattande och frekventa. Detta innebär att vi behöver öka vår förmåga att bedöma konsekvenser av översvämningar för jordbrukssektorn i ett brett perspektiv och hur konsekvenserna av extrema väderhändelser, som till exempel översvämningar, ska hanteras. Jordbruksverket har därför under åren 2013-2015 drivit ett projekt - "Ökad förmåga att hantera konsekvenser av allvarliga väderhändelser - översvämningar som modell" – som finansierats av Jordbruksverket och Myndigheten för samhällsskydd och beredskap. Denna delrapport beskriver konsekvenserna av översvämningar för jordbruksföretag.

Sammanfattning

Även mindre översvämningar och skyfall kan innebära en stor ekonomisk skada för jordbruksföretagen eftersom det kan leda till sämre avkastning, markskador, ökade arbets- och produktionskostnader, sämre utnyttjande av fasta anläggningar, förluster av växtnäring och en ökad användning av bekämpningsmedel. En långvarig översvämning påverkar jordbruksföretagen mer än en kortvarig. De flesta grödor klarar att stå under vatten maximalt en till tre dagar.

Kapitalintensiva grödor som grönsaker, potatis, sockerbetor med flera är större ”riskgrödor” eftersom det är ett stort kapital som krävs för varje odlad hektar.

Markens struktur är grunden för en god avkastningspotential. Ju längre en översvämning varar desto mer hinner strukturstabiliteten försämrats. Packningsskador till följd av körning på blöt mark efter översvämning kan drabba både matjord och alv. En markpackningsskada uppstår lätt vid körning med tunga maskiner särskilt vid körning under blöta förhållanden. Det påverkar skörden negativt under mycket lång tid och gör det i en del fall omöjligt att odla vissa grödor.

Framför allt långvariga översvämningar kan orsaka skador på de tekniska vattenanläggningarna vilket kan innebära både material- och arbetskostnader.

Djurföretag kan tvingas ersätta skadat egenproducerat foder med inköpt foder. De betesgående djuren kan påverkas direkt av skyfall eller vattenmassor. Betesmarker finns ofta på låglänt mark och inte sällan nära vattendrag. Stall, lagrat foder och elektriska maskiner skadas sällan men konsekvenserna blir stora om vattnet når dessa. Om evakuering av djur blir nödvändigt är det en stor utmaning för de flesta djurföretagare.

Den allmänt mest förekommande definitionen på översvämning handlar om mark som blir översvämmad av strömmande eller stående ytvatten. Det område som blir översvämmat av ytvatten på det sättet kallar vi primärt översvämningsområde.

I den här rapporten vill vi också lyfta fram ett sekundärt översvämningsområde. Det området blir också översvämmat, men inte på samma synliga sätt med ytvatten. Istället är det översvämningens höga vattenstånd i det primära översvämningsområdet som även dämmer upp och försvårar för dränering i det sekundära översvämningsområdet.

Innehåll

1	Inledning.....	1
1.1	Om rapporten.....	2
1.2	Slutsatser och framtida arbete	2
2	Vad är en översvämning?	3
2.1	En definition för jordbruket - primärt och sekundärt översvämningsområde	3
3	Hur rinner vattnet i landskapet?	6
3.1	Nederbörd.....	8
3.2	Avrinningsområde	8
3.2.1	Ytavrinning.....	8
3.2.2	Specifik avrinning.....	8
3.2.3	Infiltration	8
3.3	Avdunstning.....	9
3.4	Grundvattenströmning.....	9
3.5	Flöden i vattendrag	9
3.5.1	Erosion och sedimentation i vattendrag.....	10
3.6	Magasinering	10
3.6.1	Fältkapacitet – vattnet i markens översta lager.....	10
3.6.2	Magasinering i våtmarker och sjöar.....	11
4	Orsaker till översvämningar	12
4.1	Översvämning i vattendrag.....	12
4.1.1	Vårflod	12
4.1.2	Is och andra hinder i vattendrag	13
4.1.3	Höjning av havsvattenståndet.....	14
4.2	Översvämningar till följd av extrem nederbörd	15
4.2.1	Skyfall.....	15
4.2.2	Långvariga regn	16
4.3	Var inträffar översvämningar på jordbruksmark?.....	16
5	Hur påverkar markanvändningen risken för översvämningar?	17
5.1	Bebyggda områden.....	17
5.2	Jordbruksmark	17
5.2.1	Avvattning av jordbruksmark	18
5.3	Skogsbruk.....	18
6	Vad är ett jordbruksföretag?	19
6.1	Åkerarealens användning och fördelning över landet.....	19
6.2	Foderproduktion	20

7	Ekonomiska effekter av översvämning för jordbruksföretag	21
7.1	Det lilla familjeföretaget med mjölkproduktion.....	22
7.1.1	Effekter på djurhållningen.....	24
7.1.2	Effekter på växtodlingen.....	24
7.2	Den stora mjölkgården.....	27
7.3	Det specialiserade växtodlingsföretaget.....	27
8	Konsekvenser av översvämningar för växtodling.....	30
8.1	När blir översvämning ett problem?	32
8.1.1	Spelar det roll när översvämningen sker?	32
8.1.2	Bra timing är avgörande för olika arbetsmoment i växtodlingen	33
8.1.3	Etableringsfasen efter sådd är kritisk för alla grödor.....	33
8.1.4	Gödslingsbehov och växtskyddsinsatser varierar stort mellan grödor	34
8.1.5	Skörd i rätt tid är viktigt	34
8.2	Effekter på kort sikt.....	34
8.2.1	Grödors känslighet för översvämning	34
8.2.2	Förlust av växtnäring.....	35
8.2.3	Översvämning i samband med skörd	35
8.2.4	Ökade torknings- och lagringskostnader	36
8.2.5	Mer ogräs och ökat sjukdomstryck ger ökat behov av växtskyddsinsatser	36
8.3	Effekter på längre sikt	37
8.3.1	Stor risk för markpackning i samband med översvämning	37
8.3.2	Förorening av mark ses inte som något problem i Sverige.....	38
8.4	Effekter på olika typer av grödor	39
8.4.1	Spannmålsodling	42
8.4.2	Vallproduktion.....	43
8.4.3	Oljeväxter	44
8.4.4	Ärtor och åkerbönor	46
8.4.5	Sockerbetor	46
8.4.6	Potatis och grönsaker.....	46
8.5	Åtgärder för att förbättra markstrukturen efter översvämning.....	48
8.5.1	Alvluckring	48
8.5.2	Höja halten organiskt material.....	49
8.5.3	Odla vall på struktursvaga jordar.....	49
8.5.4	Strukturkalkning	49
8.5.5	Djupbearbetning på friktions- och flytjordar.....	49
8.5.6	Ju dyrare grödor som odlas desto större motivation att dränera.....	50

9	Konsekvenser av översvämningar för djurhållningen.....	51
9.1	Konsekvenser för djuren.....	52
9.1.1	Omedelbara konsekvenser	53
9.1.2	Konsekvenser på längre sikt	54
9.2	Konsekvenser för viktiga förutsättningar för djurhållningen.....	56
9.2.1	Betesmark och foderproduktion.....	56
9.2.2	Lagrat foder	57
9.2.3	Elförsörjning	58
9.2.4	Vägar och transporter	59
9.3	Att evakuera djur	61
9.4	Efter översvämningen	62
10	Konsekvenser för olika typer av djurhållning	64
10.1	Mjölproduktion från nötkreatur	64
10.2	Köttproduktion av nöt.....	65
10.3	Grisköttproduktion	68
10.4	Fjäderfäproduktion	69
10.5	Hästkötsel.....	71
10.6	Fårkötsel och annan betesbaserad djurhållning	72
10.7	Pälsdjursuppfödning.....	73
11	Konsekvenser av översvämningar för vattenanläggningar och infrastruktur.....	75
11.1	Konsekvenser av kortvariga översvämningar	75
11.2	Konsekvenser av långvariga översvämningar	75
11.2.1	Öppna diken och vattendrag.....	75
11.2.2	Rörledningar och täckdikningssystem.....	76
11.2.3	Vägtrummor och broar.....	76
11.2.4	Bevattningsdammar, våtmarker och utjämningsmagasin	77
11.2.5	Invallningar och pumpstationer.....	77
11.3	Efter översvämningen	78
12	Konsekvenser för byggnader och andra objekt.....	81
12.1	Djurstallar	81
12.2	Lagersystem för foder	82
12.3	Gödselvårdsanläggningar	82
12.4	Gårdens vattenförsörjning	83
12.5	Lokalt avloppsnät	84
12.6	Kemikalieförråd och drivmedelstankar	85
12.7	Gårdsbiogasanläggning.....	85
13	Referensförteckning	87

1 Inledning



Foto: Urban Wigert

Historiskt har Sverige varit förskonade från omfattande humanitära katastrofer vid översvämningar. Översvämningarna har på det sättet varit av ett mildare slag än på många andra håll i Europa.

Översvämningar kan orsaka stora ekonomiska, sociala och kulturella förluster med alla medföljande konsekvenser. Många av de översvämningar som finns rapporterade i Sverige eller utomlands har ett fokus på de problem som uppstår i tätorter beroende på att fler människor och större värden hotas där. Översvämningar drabbar också landsbygden och lantbruk och konsekvenserna kan även här i vissa fall bli betydande, framför allt vad det gäller ekonomi och djurvälstånd.

Översvämningar på jordbruksmark drabbar i första hand lågt liggande marker som används antingen som djurbete eller till odling av foder eller livsmedel. Med kommande klimatförändringar kan översvämningarna bli en vanligare förekomst och drabba även den svenska djurhållningen på ett sätt som vi inte sett tidigare.

1.1 Om rapporten

I denna rapport redovisar vi kunskapsläget om översvämningars möjliga konsekvenser för svenska jordbruksföretag. Det går att läsa hela rapporten från början till slut men det går också att använda den som ett uppslagsverk. Det saknas idag kunskap baserad på omfattande empiri för svenska förhållanden. Innehållet bygger därför till stor del på praktisk kunskap, intervjuer, enkäter, möten med representanter från branschen, kunskaper som skapats i regionala projekt samt erfarenheter från utlandet.

1.2 Slutsatser och framtida arbete

Sveriges klimat har under de två senaste decennierna blivit varmare och mer nederbördsrikt.¹ Skyfall och översvämningar av andra orsaker upplevs också av rådgivare, lantbrukare och länsstyrelser att ha ökat under denna tid. Skördesäsongen har kunnat förlängas men det ökar också risken för att drabbas av väderrelaterade störningar.² Det ställer högre krav på jordbruksföretag med växtodling att arbeta förebyggande med markkvalitet, markavvattning, grödval och gödslingsstrategier. Kunskap baserad på omfattande empiri inom skyfalls- och översvämningssområdet saknas. Det kan också behövas utvecklas nya sorter inom växtförädlingen.

Detta är också i allra högsta grad relevant för djurhållningen. Svensk djurhållning är genom den inhemska foderproduktion beroende av växtodlingen. Utöver denna aspekt behövs det mer kunskap om effekterna för betesdriften. Exempelvis kommer vattenmättade betesmarker, som är ett ökande problem redan idag, bli ännu större problem i ett förändrat och mer nederbördsrikt klimat.

Utöver att det kan utvecklas ny kunskap bedömer vi att jordbrukssektorn och jordbruksföretagen redan idag har goda möjligheter att arbeta förebyggande inom detta område. Att arbeta förebyggande mot översvämningar och andra väderrelaterade störningar skiljer sig inte från arbetet för att skapa ett konkurrenskraftigt företag. Ofta kan dock bristande lönsamhet vara ett hinder för att investera i exempelvis dränering eller att genomföra andra långsiktiga, markvårdande, satsningar.

Mer information samt fler slutsatser om det framtida arbetet, utifrån projektets resultat, hittas i Jordbruksverkets rapport "Översvämning! Samhällets krisberedskap och förebyggande arbete när det gäller översvämningar som drabbar jordbrukssektorn" (RA2016:01)

1 SMHI (2014)

2 Jordbruksverket (2015) Mind Research (2015)

2 Vad är en översvämning?

I det här kapitlet ska vi gå igenom definitioner av begreppet översvämning och primärt och sekundärt översvämningsområde.

Här beskriver vi vår egen definition på översvämning som är baserad på definitioner från både SMHI och MSB:

En översvämning är ett tillfälle då vattennivån i hav, sjöar eller vattendrag stiger så mycket att ytor som normalt inte står under vatten blir vattentäckta. Översvämningsområden kan också drabbas av lågt liggande områden som inte gränsar till vatten genom att nederbörd, smältvatten eller grundvatten rinner ner i lågt liggande mark.³

2.1 En definition för jordbruket - primärt och sekundärt översvämningsområde

Den övergripande definitionen på översvämning handlar alltså om mark som blir översvämmad av strömmande eller stående ytvatten. Det område som blir översvämmat av ytvatten på det sättet kallar vi *primärt översvämningsområde*.

I den här rapporten vill vi också lyfta fram ett *sekundärt översvämningsområde*. Det området blir också översvämmat, men inte på samma synliga sätt med ytvatten. Istället är det översvämningsområdets höga vattenstånd i det primära översvämningsområdet som även dämmer upp och försvårar för dränering i det sekundära översvämningsområdet. När dräneringen försvåras blir marken i de ytligare jordlagren helt eller nästan helt vattenmättad. Vattenmättnad under längre perioder bidrar till att grödor kvävs, att det blir skador i markstrukturen, risk för klövsador på betesgående djur samt att betande djur lättare drabbas av parasitangrepp. Därför är det sekundära översvämningsområdet också viktigt att ta hänsyn till, särskilt för översvämningsområden på jordbruksmark. Vid översvämningsområden i flacka jordbrukslandskap kan det sekundära översvämningsområdet bli mycket utbrett och ge omfattande skador.

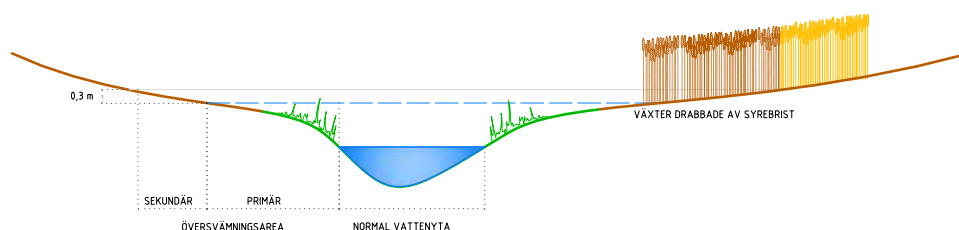


Illustration: Jennie Wallentin

Figur 1. Primär och sekundär översvämmad mark. 0,3 m motsvarar höjden av det sekundära översvämningsområdet, det vill säga inom vilket motsvarande område de ytligare jordlagren är helt eller delvis vattenmättade.

³ Baserat på SMHI (2015a) och MSB (2014)

Kortvarig och långvarig översvämning

När det gäller kortvariga och långvariga översvämningar finns det efter vad vi känner till inga allmänna definitioner för denna uppdelning. Vi har därför tagit fram förslag på definitioner som vi kommer använda oss av i den här rapporten. Fokus i definitionerna ligger på varaktighet och graden av vattenmättnad i marken.

Så här definierar vi en kortvarig översvämning:

En förhöjd vattennivå som innebär att marken blir helt vattenmättad under 1-3 dygn innan marken åter kan dräneras till jämvikt.

Kortvariga översvämningar inträffar i regel sommartid och orsakas av kortvariga, men mycket intensiva regn – skyfall – med varaktighet på mellan några minuter till flera timmar. Kortvariga översvämningar berör främst bebyggda områden, men även jordbruksmark kan drabbas. Skadorna på jordbruksmarken blir i de flesta fall begränsade.

En kortvarig översvämning - Halland 2014⁴

Totalt översvämmades 640 hektar varav 500 hektar var jordbruksmark.

Suseån har tidigare drabbats av flera översvämningar, både större och mindre. Återkommande översvämningar har orsakat problem för lantbrukare och många är vana och räknar med mindre skador. Denna översvämning var dock den största på minst 50 år och orsakade också större skador såsom näringsförluster och skördeskador. I vissa översvämningsområden rapporterade räddningstjänsten till Länsstyrelsen att ensilagebalar börjat röra på sig, vilket kunde leda till dämmen på vissa platser samt skador på balarna. Länsstyrelsen och LRF informerade då LRF:s medlemmar om att röja träden norr om broarna i Getinge samt bärga de balar de kunde. Balarna orsakade inga skador.

Markanvändningen påverkades av översvämningar i Suseån men även dess biflöden. I detta område inträffade översvämningen precis innan skörd för vissa lantbrukare och orsakade därmed stora skador på gräs- och spannmålsproduktion. Vissa områden används dock till betesmarker vilket inte innebär lika stora skador. Det är inte möjligt att veta vilka ekonomiska kostnader det innebär då skördeskador inte ingår i försäkringen. Det är oklart i vilken omfattning lantbrukarna har gjort en höstsådd i detta område. Enkät svar visar att de största jordbruksskadorna uppstod i samband med bland annat att sådd av höstraps förstördes. Det rapporteras även om att dräneringen eventuellt har påverkats och markpackningen har ökat. Det är oklart i vilken utsträckning vattenkvaliteten i enskilda dricks-vattenbrunnar har påverkats.

På grund av avrinning från motorvägen översvämmades en gård som inte kunde användas och tvingades då slakta sina djur. Inga skador på djur rapporterades på grund av översvämning i Nissan eller Suseån.

⁴ Länsstyrelsen Hallands län (2015).

Så här definierar vi en långvarig översvämning:

En förhöjd vattennivå som innebär att marken blir helt vattenmättad under 1-2 veckor innan marken åter kan dräneras till jämvikt.

Långvariga översvämningar är ofta resultatet av långvariga regn som i Sverige oftast sker genom frontnederbörder på sommaren och hösten. På jordbruksmark leder de långvariga översvämningarna ofta till bestående skador på markstrukturen och grödorna med skördebortfall som konsekvens under innevarande växtperiod och i värre fall flera år framåt. Det finns också en ökad risk för växtnäringsläckage.

Ett exempel på en långvarig översvämning - konsekvenser av översvämningen kring Vänern 2000-20015

Vid Vänern i Västra Götaland fanns det cirka 40 invallningsföretag från 30-, 60- och 70-talet. Några av invallningarna hade havererat i samband med översvämningen då det var svårt att komma till och restaurera dem eftersom tillfartsvägar redan stod under vatten och eftersom vallkrönen inte var farbara. Detta resulterade i ett antal vallbrott som var svåra att återställa. Vid de flesta övriga vallarna hade man släppt in vattnet medvetet för att undvika större skador på vallarna. Ytterligare stora arealer, som trots att de inte var direkt översvämmade, kunde inte användas för vårbruk då dräneringen inte fungerade på grund av Vänerns höga nivå.

Cirka 2000 hektar jordbruksmark översvämmades i Värmland och Västra Götalands län och cirka 200 lantbrukare drabbades. Enligt en enkät som Länsstyrelsen i Västra Götaland genomförde stod den 14 december 1050 hektar åkermark i länet under vatten och 630 hektar höstsådda grödor. Stora arealer betesmark stod också under vatten och djurägarna var tvungna att skaffa betesmark på annat håll. Ett exempel är känt från en gård i Lidköpings kommun där man tvingades lägga ner mjölkproduktionen, då arealer för foderproduktion åt mjölkkorna inte var användbara till följd av översvämningen.

3 Hur rinner vattnet i landskapet?



Foto: Lennart Svedlund

I det här kapitlet kommer vi att beskriva hur vattnet rinner i landskapet. Vi utgår då från några grundläggande hydrologiska begrepp.

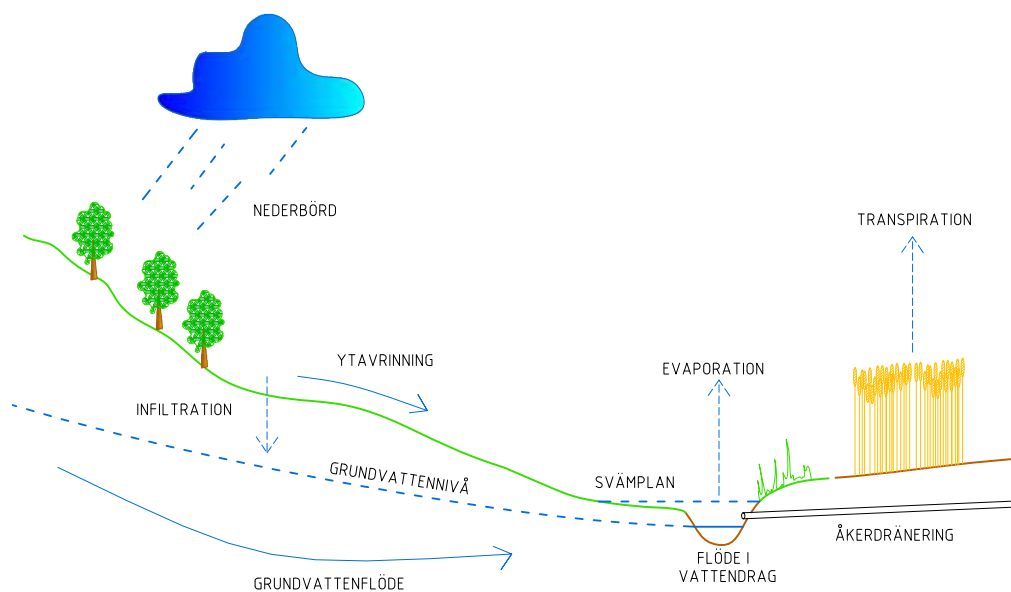


Illustration: Jennie Wallentin

Fig 2. Flödesvägar för vatten.

Vattenomsättningen i ett område kännetecknas av ett ständigt flöde från höjder till dalar och från mindre till större vattendrag. Vattnet kan också lagras tillfälligt som snö eller i jord, berg och vattensamlingar.⁶ Det område som bidrar till flödet av vatten i en viss punkt i ett vattendrag kallas för avrinningsområde. Höjdryggar eller åsar i terrängen bildar avrinningsområdets ytterkanter, som kallas vattendelare. Nederbörd som faller på olika sidor om en vattendelare strömmar alltså ner i olika avrinningsområden. Nederbörden kan komma i flytande form som till exempel vatten eller dimma, eller i fast form som snö. När vattnet tränger ner genom marken kallas det för infiltration. Ofta når detta vatten så småningom grundvattnet om det inte tas upp av växternas rötter. Nederbörd som faller i ett vattendrag bidrar direkt till vattendragets flöde. Om det kommer mycket nederbörd kan det vatten som faller nära ett vattendrag också bidra direkt till vattendragets flöde. Det beror på att marken runt vattendraget innehåller så mycket vatten att den inte längre kan infiltrera det (den är vattenmättad). Vatten som rinner av från markytan kallas ytavrinning. Evaporation sker från våta ytor som till exempel sjöar och regnvåta blad. Transpiration sker från bladens klyvöppningar. Dessa två flödesvägar brukar tillsammans kallas för evapotranspiration. En mer vardaglig synonym till evapotranspiration är avdunstning.

Hur mycket ett område drabbas av en översvämning beror på områdets egenskaper. Det gäller bland annat markanvändning, markens lutning, vegetation i området, hårdgjorda ytor och jordarter. Geometrin på vattendrag kan också påverka hur mycket ett område drabbas av översvämning. Även faktorer som årstid och klimat påverkar. Under en varm och torr sommardag kan samma mark ofta ta emot mer nederbörd än under en fuktig och kylig höstdag. Det beror på skillnader i temperatur, fuktighet, markens vattenmättnad, solinstrålning och avdunstning.

6. Grip & Rohde (1985)

3.1 Nederbörd

Nederbörden är det vatten som faller ned på jordytan från atmosfären. Det kan vara regn, snö eller hagel och mäts vanligast i mm vattenhöjd. En mm i regnmätaren motsvarar en liter/m². Nederbörden kan falla med olika intensitet (mängd per tidsenhet) och varaktighet.

3.2 Avrinningsområde

Ett avrinningsområde är det område i terrängen som bidrar till flödet i en viss punkt i ett vattendrag⁷. Det är alltså främst topografin (hur det lutar i terrängen) som påverkar hur avrinningsområdet ser ut. Höjdryggar eller åsar i terrängen bildar avrinningsområdets ytterkanter och brukar kallas vattendelare. Det regn som faller på olika sidor om en vattendelare strömmar alltså ner i olika avrinningsområden. Generellt reagerar små avrinningsområden snabbare än stora. Det medför att flödet i ett vattendrag svarar snabbare på nederbörd som faller inom ett litet område än inom ett stort där större utjämning sker.

3.2.1 Ytavrinning

I ett avrinningsområde flödar vattnet både genom marken (infiltration) och på markytan (ytavrinning). Avrinningen genom marken via grundvattnet utgör den övervägande delen av avrinningen i ett typiskt svenskt avrinningsområde. Ytavrinning uppkommer antingen för att marken är hård (berg i dagen eller hårdgjorda ytor), eller för att marken är tjälad eller vattenmättad.

3.2.2 Specifik avrinning

Varje avrinningsområde har sin specifika avrinning, som mäts som flödet dividerat med avrinningsområdets yta⁸. Framförallt är det terrängförhållanden inom ett avrinningsområde som påverkar dess specifika avrinning. Är terrängen mycket kuperad kan detta innebära att avrinningen sker ytligt och snabbt och den specifika avrinningen blir hög. Mer kuperad mark leder till högre risk för ytavrinning som kan föra med sig jordpartiklar. Väldigt flack terräng i avrinningsområdet leder till en långsam rörelse av vattnet, och en ökad risk för översvämningar. Här blir den specifika avrinningen lägre.

3.2.3 Infiltration

Infiltration innebär att nederbörden tränger ner i markens porer. Infiltrationen sker oftast fort i början men avtar sedan långsamt allteftersom marken når vattenmättad. Hur fort och hur mycket av nederbörden som infiltrerar i marken brukar kallas markens infiltrationskapacitet. Infiltrationskapaciteten beror både på markens sammansättning, (marktexturen) samt hur markpartiklarna är lagrade gentemot varandra (markstrukturen). Det kan dock finnas undantag: Vid dränerade åkerjordar kan infiltrationen gå snabbare när marken är vattenmättad, förutsatt att det finns fritt utflöde för dräneringens utlopp.

7 Grip & Rodhe (1988)

8 SMHI (2015b)

Jordar, som domineras av grövre partiklar, som sand, har ofta relativt hög infiltrationskapacitet eftersom nederbörden kan tränga ner mellan de större mineralkornen. Om det fasta materialet i jorden istället består av de minsta kornstorlekarna, lera, beror infiltrationskapaciteten mer på lokala omständigheter, vilket gör att den under vissa förhållanden har hög- och under andra förhållanden låg infiltrationskapacitet. Siltjordar domineras av kornstorlekarna finmo och mjåla som befinner sig i intervallet mellan grovmo- och lerpartiklar. Siltjordarna intar en mellanställning mellan sand- och lerjordar. Vid vattenmättnad blir de flytande på grund av liten kohesion mellan mineralpartiklarna. De kallas därför ofta för flytjordar. Vid snabb upptorkning kan dessa jordar bilda en skorpa som hindrar infiltrationen och ger då en mycket låg infiltrationskapacitet.

3.3 Avdunstning

En stor del av nederbörden som faller i ett avrinningsområde avdunstar. Avdunstningen sker antingen direkt från ytvatten eller snölager, väta på vegetation, genom markens porer (evaporation) eller genom växterna klyvöppningar (transpiration). Avdunstningen ökar med ökande lufttemperatur. Därför är avdunstningen störst sommartid och minst under senhöst och vinter. Under varma perioder på sommaren blir det ingen påverkan på avrinningen efter kortare regnperioder eftersom det mesta vattnet avdunstar eller infiltreras i marken.

3.4 Grundvattenströmning

Den del av det infiltrerande vattnet som inte avdunstar direkt från markens porer eller tas upp av växtligheten, rinner istället djupare ner i marken. I de ytligare markskikten bidrar vattnet till markvattnet (där markens porer innehåller både vatten och luft) och når så småningom grundvattnet (där markens porer är helt fyllda med vatten). Skiktet som skiljer grundvattnet från markvattnet kallas grundvattenytan. Grundvattenytans läge skiljer sig åt mellan olika marker och lägen i terrängen. I marken finns också en ständig dynamik mellan nederbörd och avdunstning som gör att grundvattennivån varierar över tiden.

3.5 Flöden i vattendrag

Både ytvatten och grundvatten rinner så småningom ut i vattendrag. Vattendragen rinner mot och i terrängens lågpunkter. Vattenståndet i ett vattendrag påverkas av flödet, geometrin (formen på vattendraget) olika typer av hinder och av processen med erosion och sedimentation som ständigt pågår så länge det finns ett flöde i vattendraget. Hinder, som nedfallna träd i vattendragsfåran eller slam och sediment i botten på vattendraget, gör att energin från vattenflödet går åt till att strömma förbi hindren. Mindre energi i flödet innebär att vattenytan höjs, vilket gör att det kan uppstå lokala översvämningar. Förträngningar i själva vattendragsfåran påverkar på samma sätt. Ju flackare slänterna och ju bredare botten till ett vattendrag är desto större blir genomströmningsarean och desto mer av höga vattenflöden kan få plats inom själv fåran utan att översvämma kringliggande marker.

3.5.1 Erosion och sedimentation i vattendrag

I varje vattendrag förekommer de fysiska processerna erosion och sedimentation. Erosion innebär att vattenströmningen sliter med sig material från vattendragets botten och slänter. Både erosion och transport av det medflyttade materialet styrs av energin i det strömmande vattnet. Vid lägre energi i det strömmande vattnet faller materialet istället till botten och bildar avlagringar (sedimentation).

Energin i det strömmande vattnet ökar med ökande vattenhastighet och vattenhastigheten i sig ökar med ökande bottenlutning, ökande flöde eller trängre vattendragsfåra. Den övre delen av ett vattendrag brukar domineras av erosion på grund av att bottenlutningen där vanligtvis är brantare. På motsvarande sätt brukar den nedre delen i ett vattendrag domineras av sedimentation eftersom bottenlutningen där oftast är flackare.

Ett vattendrag är i balans om inflödet av sediment är lika med utflödet. Om det förekommer en omfattande sedimentation på en längre sträcka tyder det på ett instabilt system som kan bidra till ökad risk för och mer omfattande översvämning. Reducering av sedimenttransport på en viss delsträcka kan få negativa effekter nedströms eftersom det innebär att vattnets energi blir högre. Med den högre energin ökar risken för erosion och överfördjupning av botten samt risk för ras och skred. Detta betyder att rensning av ett vattendrag kan orsaka ökad botten- och slänterosion, ras och skred.

3.6 Magasinering

Funktionen att hålla kvar vatten och jämna ut flöden brukar kallas magasinering eller retention. Förenklat kan vi säga att ju fler och ju större magasin ett avrinningsområde har desto större retentionskapacitet har det och desto mindre är risken för översvämningar.

Växtlighet tar upp och magasinerar vatten inom sig och nederbörd som fastnar på vegetationen avdunstar också från den. Även marken fungerar som ett utjämnande magasin. Olika marker har dock olika förutsättningar att magasinera vatten. Detta kallas för markens fältkapacitet.

3.6.1 Fältkapacitet – vattnet i markens översta lager

Markens fältkapacitet beskriver dess förmåga att hålla kvar vatten i de ytligare marklagren, det vill säga hur stor del av markens porer som är vattenfyllda gentemot djupet på grundvattennivån, alternativt gentemot djupet till dräneringen. Det är helt enkelt den största vattenhalt som marken förmår hålla kvar mot gravitationen⁹. Fältkapaciteten beror bland annat på jordart och mullhalt.

Om mer vatten tillförs marken än dess fältkapacitet börjar vattnets transport ner till grundvatten eller avrinning med hjälp av det anlagda dräneringssystemet. Grundvattnet räknas också som ett magasin för vatten. Störst vattenhållande förmågan finns hos lerjordarna och hos jordar med hög mullhalt (torvjordar). Hos finsand och siltjordar minskar den vattenhållande förmågan med ökande kornstorleken.

⁹ Grip, H. & Rodhe, A. (1988)

Om ett skyfall kommer efter långvarig torka bildas lätt ytavrinning som samlas i fältets svackor eftersom infiltrationen genom den upptorkade markytan och övre marklagren går trögt till en början. När marken vattenmättats kan större mängd vatten transporteras till dräneringsledningarna genom markprofilen förutsatt att det inte förekommer dämning nedströms.

Andra magasin håller kvar vattnet (flödesutjämning) samtidigt som de också bidrar till avdunstning. Exempel på sådana magasin kan vara ängsmarker (som periodvis översvämmas) mossar, kärr, våtmarker och sjöar.

3.6.2 Magasiner i våtmarker och sjöar

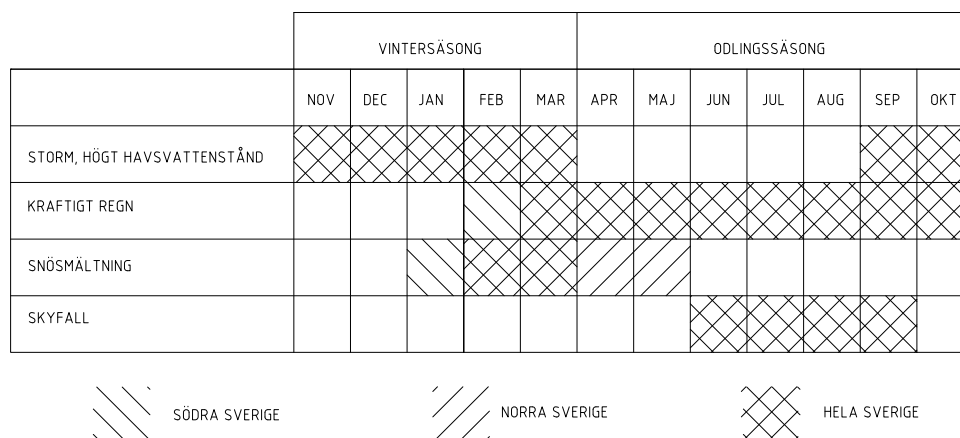
Om många våtmarker anläggs i ett avrinningsområde, och fokus för utformningen är flödesutjämning, kan sannolikt en betydande flödesutjämning uppnås för upp till medelhöga flöden. En variant av våtmark för utjämning är att anlägga dämmen i vattendragen och tillåta att marker runt vattendraget svämmas över. Användningen av den mark som svämmas över bör då regleras eftersom det ur miljösynpunkt inte är lämpligt att regelbundet svämma över åkermark.¹⁰

Våtmarker kan ta upp stora mängder nederbörd, jämna ut flödet under längre perioder och öka avdunstningen. På det sättet kan våtmarkers magasinerande förmåga jämna ut flöden. Samtidigt kan våtmarker också förstärka höga flöden just för att de redan kan vara vattenmättade när nederbörden börjar falla.

¹⁰ Jordbruksverket (2010)

4 Orsaker till översvämningar

Det kan finnas många olika orsaker till översvämningar. Nederbörd, snösmältning, dammbrott, låg kapacitet på dagvattenhantering, hårdgjorda ytor och kalhuggning kan vara några exempel. Att låglänta och sjö- och havsnära lägen har börjat bebyggas med bostäder och verksamheter kan också i sig vara en bidragande orsak till att översvämning av bebyggelse inträffar oftare.



Figur 2. Olika orsaker till översvämning samt när de vanligen inträffar.

I det här avsnittet ska vi titta närmare på några av de mest grundläggande orsakerna till översvämningar och deras konsekvenser.

4.1 Översvämning i vattendrag

Översvämningar i vattendrag beror vanligen på regn, snösmältning och isproppar som kan orsaka en kraftig höjning av vattennivån lokalt i ett vattendrag. Vid översvämning stiger rinnande vatten över vattendragets kanter eller över kanter för skyddsvallar. Då svämmas vatten ut i dalgången och kan orsaka skador och ekonomiska förluster på jordbruksmark och i bebyggda områden.

4.1.1 Vårflod

Vårfloden ger det högsta flödet i många av Sveriges vattendrag, framförallt i norra Sverige. Den inträffar på grund av kraftig snösmältning som i samband med regn kan bli ännu kraftigare¹¹. Översvämningar till följd av snösmältning är vanliga och påverkar för jordbrukets del framförallt möjligheterna att komma igång med vårbruket, det vill säga att komma ut på tillräckligt torra marker med maskin utan att orsaka skada på markstrukturen.

Vårfloden är ett översvämningstillfälle som kommer att minska i antal i framtiden då nederbörd som tidigare fallit som snö under vintern, mer och mer kommer att falla som regn, vilket istället leder till en ökad avrinning under vinterhalvåret¹².

¹¹ Räddningsverket (2000)

¹² SMHI (2015c)

4.1.2 Is och andra hinder i vattendrag

Översvämningar på grund av isproppar uppstår när isarna anhopas vid trånga ställen i vattendrag som är sjöfattiga och vilkas högvatten under våren ofta inträffar samtidigt som islossningen. Också en värmebölja under vintern och en ökning av kraftverkens avtappning kan öka vattenföringen, varvid isarna kan börja röra på sig.

Orsaken till översvämning på grund av issörja är kraftig bildning och ökning av ismängder och framför allt issörjan vid botten¹³. Då kan det bli uppdämning och översvämning uppströms. Detta fenomen kan förekomma såväl i våra stora älvar i norr som i våra mindre vattendrag i söder.

I mindre vattendrag, som bäckar och diken, kan igenväxning, nedfallna träd, sedimentbankar och andra hinder orsaka översvämningar lokalt. Otillräckligt dimensionerade vägtrummor, eller vägtrummor på felaktigt läggningsdjup kan också orsaka lokal uppdämning och översvämning. Lantbrukarna är ofta beroende av att mindre vattendrag i odlingslandskapet inte däms upp eftersom växtodlingen på åkermarken behöver en tillfredsställande avvattning. Vad som är tillfredsställande avvattning varierar med jordart och marklutning men innebär oftast möjlighet att dränera till ett djup av 1-1,2 meters djup för att uppnå en för grödorna optimal blandning av luft och vatten i markporerna och för att marken ska kunna vara körbar för brukning med maskiner.



Material från kringliggande fält som forslats med vattnet och orsakade ytterligare dämning på sina ställen, Suseån augusti 2014. Foto: Jennie Wallentin.

En del av de skador som orsakas av översvämningar har samband med ett eftersatt underhåll av avvattningssystem inom jordbruket.

I de mindre vattendragen kan det finnas rester av gamla vattenkvarnar eller andra dämninganordningar. Eftersatt underhåll av dessa kan leda till okontrollerat vattenstånd uppström, särskilt vid höga vattenföringar under vinterhalvåret.

¹³ Räddningsverket (2000)

4.1.3 Höjning av havsvattenståndet

Vattennivåerna i våra hav påverkas av lufttryck, vind, strömningen genom de danska sunden och, under vintern, även av istäckets omfattning. Stormar kan ge relativt snabba förändringar av havsvattenståndet så att det höjs. Om kraftiga vindar blåser från havet mot fastlandet försvårar det också för vattendraget att flöda ut i havet. När en havsvattenhöjning sammanfaller med en regnperiod över land kan kombinationen leda till stora översvämningssproblem på grund av uppdämning i vattendrag, ledningar och täckdikningssystem samt sekundära problem till följd av en höjd grundvattenyta. Det är kustområdena, vattendragsmynningar och deras dalgångar som är hotade av den här typen av översvämning¹⁴.

Med tanke på klimatförändringarna och avsmältningen av glaciärisarna förväntas kustöversvämningar på grund av högre havsnivåer öka i framtiden. Kring våra större sjöar, där vindpåverkan kan bli betydande, kan liknande problem uppstå.

Kristianstad kommun om översvämningarna 2007¹⁵

De omfattande översvämningarna som drabbade Kristianstad med omnejd vårvintern 2007 berodde till stor del på det höga havsvattenståndet. Våren innebar långa perioder av ihållande pålandsvind och vattenytan i havet var cirka 1 meter över det normala. I övrigt innebar snösmältningsperioden normala flöden i Helge å som rinner genom Kristianstad med kringliggande slättmarker och mynnar i havet vid Åhus. Kristianstadsslätten är en gammal havsvik med stora ytor av lågt belägna områden och marker och genomströmmas av Helge å. Höga havsvattennivåer vid åns mynning hade en dämmande effekt kring ån och långt in på land, närmre 30 km uppströms. Därtill höjdes grundvattenytan vilket i sig är ett problem för dränering och enskilda avlopp i åns närområde.

¹⁴ SMHI (2015a)

¹⁵ Peter Zerpe, muntligt meddelande (2015)



Bild från översvämningen vid Helgeåns mynning, i bildens övre kant rinner Helge å ut i havet. Foto: Länsstyrelsen Skåne.

4.2 Översvämningar till följd av extrem nederbörd

Översvämningar som orsakas av extrem nederbörd benämns pluviala, med betydelsen att den kommer uppifrån och är regnrelaterad. Till skillnad från de typer av översvämningar som beskrivits ovan, som uppstår till följd av höga flöden eller höga nivåer i en sjö, havet eller ett vattendrag.

4.2.1 Skyfall

Skyfall innebär ett kraftigt regn under kort tid, enligt SMHI minst 50 mm på en timme eller minst 1 mm per minut.¹⁶, och inom ett begränsat område. I Sverige inträffar skyfall främst under sommarens åskskurar. Åskskurarna kan vara mycket lokala och nederbördsmängderna kan därför skilja sig avsevärt inom bara några kilometer.¹⁷ Skyfallet hänger på så sätt inte geografiskt ihop med ett vattendrag eller en sjö utan kan inträffa var som helst inom ett avrinningsområde. För större vattendrag är avrinningsområdena oftast så stora att ett skyfall i någon del av avrinningsområdet jämnas ut i vattendraget eftersom det inte regnar så kraftigt i andra delar. Det är istället de mindre vattendragen som drabbas hårdast och vattenmassorna för ofta med sig träd eller annat material i anslutning till vattendraget. Om ett skyfall faller över en torr jord kan det dock vara så att den kan infiltrera ner i jorden utan att ge någon översvämning som följd.

Med klimatförändringarna inträffar skyfallen oftare och även under andra delar av året än sommaren. Detta leder till nya skador. Till exempel kan skyfall under tidig höst förstöra grödor klara för skörd.

¹⁶ SMHI (2015d)

¹⁷ SMHI (2015d2)

4.2.2 Långvariga regn

Under sommar och höst kommer det in fronter med ihållande och långvariga regn över stora områden i Sverige. Eftersom fronterna, utöver nederbörd, också innebär mulet väder blir avdunstningen låg. Marken kan därför bli vattenmättad.¹⁸ Fortsätter regnet efter vattenmättnad kan det inte infiltrera marken, vilket leder till ytavrinning med risk för översvämning. Eftersom frontnederbörden täcker in stora områden så kan också vattenmagasinen (sjöar, större vattendrag och våtmarker) nedströms i avrinningsområden redan vara fyllda när flödena från de uppströms liggande markerna kommer. På så sätt är magasineringsfunktionen satt ur spel och översvämningar kan då förvärras.

4.3 Var inträffar översvämningar på jordbruksmark?

Nedan listar vi några olika typer av riskområden på jordbruksmark som drabbas av översvämning:

- Flack mark nära vattendrag riskerar svämmas över till följd av höga vattennivåer eller höga vattenföringar och uppdämning i diken och ledningssystem.
- Flack mark nära sjöar och havet riskerar att svämmas över till följd av vindpåverkan och uppdämning i diken och ledningssystem.
- Jordar med svag struktur så som mjäla och lättlera påverkas av försämrade avrinning från fältet.
- Underdimensionerade diken och ledningssystem i kombination med avvattning från nya områden eller områden med ny markanvändning.

Vissa faktorer kan bidra ytterligare till ökad risk för översvämning på jordbruksmark:

- Ökad avrinning till följd av ökad eller intensivare nederbörd
- Snabbare avrinning från annan mark uppströms
- Kraftigare flödestoppar från hårdgjorda ytor i samhällen, städer och från vägar
- Eftersatt dränering på fältnivå (detalldräneringen) och eftersatt underhåll i diken och ledningar (huvudavvattningen).

¹⁸ Räddningsverket (2000)

5 Hur påverkar markanvändningen risken för översvämningar?

När klimatförändringar ger förändrade flödesmönster kan risken för översvämningar i redan översvämningsdrabbade låglänt bebyggda områden och låglänta jordbruksmarker förstärkas ytterligare. I det här kapitlet ska vi därför titta närmare på hur markanvändning till bebyggelse, jordbruk och skogsbruk påverkar risken för, och konsekvenserna av, översvämningar.

Markanvändningen påverkar flödet och dess fördelning över tiden. Exakt hur exempelvis jordbruksmark och dess dränering påverkar flödet i ett specifikt avrinningsområde är svårt att fastställa. Områdets storlek, andelen dränerad mark, jordbruksmarkens placering, årstiden, markens mättnadsgrad samt nederbördens intensitet, utbredning och varaktighet påverkar flödesmönstret. Det är summan av avrinningen från varje del vid varje tillfälle och tidpunkt som utgör den samlade effekten nedströms. Avrinningen från dränerad mark sker generellt fortare än från icke dränerad eller dåligt dränerad mark. Ännu mycket snabbare går avrinningen från hårdgjord mark. Sannolikheten minskar därför att den lokala flödestoppen från respektive mark ska inträffa precis samtidigt.

5.1 Bebyggda områden

Ökad andel hårdgjorda ytor (vägar, parkeringsplatser och hustak) i avrinningsområdet ger ökad ytavrinning både till intensitet och till volym. Det leder också till minskad infiltration med sänkning av grundvattennivån som följd. Mer hårdgjorda ytor leder därför till snabbare avrinningsförlopp, särskilt i de fall då avrinningen från hårdgjorda ytor rinner rakt ut i vattendrag (utan fördröjande magasinering av något slag).

Lokalisering av ny bebyggelse närmare sjöar och vattendrag medför oftast ökad risk för översvämningar eftersom bebyggelsen då ligger inom låglänta översvämningsdrabbade områden.

5.2 Jordbruksmark

Eftersom de bördigaste markerna för odling oftast ligger lågt i terrängen är det vanligt att jordbruksmark blir översvämmad. Jordbruksmark har dessutom ofta mycket flack lutning vilket gör att stora ytor kan påverkas av översvämningar, även inom det sekundära översvämningsområdet.

Om åkermarken ligger bar (utan växtlighet) under delar av året kan det bidra till ökad känslighet för kraftiga nederbördsmängder under dessa perioder. Betesmark har historiskt ofta varit marker som varit för magra, otillgängliga, olämpliga att plöja eller på andra sätt inte lämpliga för växtodling. Ur ett produktionsperspektiv, eller om vi tittar på risken för växtnäringsläckage, är konsekvenserna av en översvämning generellt sett lindrigare om det är betesmark som översvämmas än om det är åkermark.

5.2.1 Avvattning av jordbruksmark

I Sverige har vi sedan tidigare dikat ut och dränerat stora arealer jordbruksmark och på det sättet sänkt grundvattennivån. Detta har gjort det möjligt att odla på låglänta marker och minskat tillfällena som dessa marker översvämmas. Denna så kallade markavvattning är fortfarande helt nödvändig för att kunna odla grödor och hålla betesdjur på stora ytor av den svenska jordbruksmarken. På det enskilda fältet finns det idag dräneringsledning (detaljdränering) som oftast ligger på ett djup av 1,2 m under markytan. För de flesta jordar innebär det dräneringsdjupet att det blir en optimal blandning av luft och vatten i markens porer för grödorna¹⁹.

För att dräneringen på fältnivå ska kunna fungera krävs det också en fungerande huvudavvattning. Huvudavvattningen har ofta inneburit att naturliga vattendrag har fördjupats och rätats ut till jordbruksdiken. För att kunna fortsätta odla på de dränerade markerna måste dessa diken underhålls genom att slam och växtlighet som hindrar vattenflödet tas bort.

Viss jordbruksmark är också invallad. Med det menas att vallar har byggts mot intilliggande vattendrag eller sjö och att vattennivån innanför vallarna hålls lägre genom att vattnet pumpas ut, utanför vallarna. För att denna typ av huvudavvattning ska fungera krävs kontinuerligt underhåll av vallar och pumpstationer.

De flesta invallningar är relativt gamla och byggda under tider då det inte fanns tillräckliga kunskaper om byggmaterialet och grundens mekaniska egenskaper. Många invallningar fungerar därför inte så bra idag; vallarna har sjunkit eller är utsatta för läckage²⁰. Även bebyggelse, vägar, järnvägar och andra samhällsintressen finns idag inom många av jordbrukets invallningar och är därför beroende av att grundvattennivåerna hålls nere och att inte marken översvämmas²¹.

5.3 Skogsbruk

Skogar bidrar med magasinering av vatten i avrinningsområden. Skogsområden kan lagra kraftig nederbörd så att avrinningen från området sedan fortsätter även under torrperioder. Skogsområdets beskuggning gör också att ytavrinningen utjämnas eftersom snösmältning där går långsammare än på öppna marker.

Skogsavverkning leder till högre grundvattennivå och vidare till högre flöden eftersom färre träd då bidrar till avdunstningen av vatten från marken till atmosfären. Effekterna av detta kan begränsas av skyddsdikning i samband med avverkningen²². Skyddsdikning syftar på den åtgärd man gör för att dränera bort det överskott av vatten som kan uppstå efter en avverkning. Det är en tillfällig åtgärd till skillnad från markavvattning, vars syfte är att sänka grundvattennivån permanent för att höja markens produktionsförmåga²³.

19 LRF (2014)

20 Jordbruksverket (2009)

21 Länsstyrelsen Västra Götalands län (2008)

22 Miljösamverkan Sverige (2006)

23 Skogsstyrelsen (2015)

6 Vad är ett jordbruksföretag?

Det svenska jordbruket är relativt specialiserat. Knappt 18 700 växtodlingsföretag och 19 700 husdjursföretag, där nötkreatursföretagen dominerade, var verksamma år 2013. Endast 4 300 var blandföretag (med övervikt för husdjursskötsel). Antalet heltidsjordbruk var knappt 16 300. Cirka 4 900 företag var så stora, över 4 000 standardtimmar, att anställd arbetskraft kan antas spela någon större roll på företagen²⁴. Drygt 1 600 företag bedriver frilandsodling av grönsaker och frukt. Trädgårdsodlingen är inte isolerad från övrigt jordbruk; majoriteten av trädgårdsodlarna bedriver annan jordbruksverksamhet parallellt i större skala²⁵.

Grovt kan växtodlingen delas in i odling för produktion av livsmedel, foder och energi. Företag med djurhållning producerar i regel i första hand foder för egen användning inom företaget.

6.1 Åkerarealens användning och fördelning över landet

Växtsäsongen eller vegetationsperioden (medeltemperatur >5 C°) varierar från cirka 7 månader i sydvästra Skåne till cirka 4 månader i Haparanda i norr. Den totala åkerarealen i Sverige är drygt 2,6 miljoner hektar. På omkring en miljon hektar odlas spannmål där vete, korn och havre tar upp störst arealer. Under 2013 höstsåddes 270000 hektar medan 710000 hektar vårsåddes (av totalt ca 1 miljon hektar). Odlingen av oljeväxter har pendlat mellan 95000 och 110000 hektar de senaste åren, och var uppe i 125000 hektar 2013. Sockerbetor odlades på 36000 hektar och matpotatis på 18000 hektar. Arealen stärkelsepotatis var 6000 hektar. Det odlades cirka 14600 hektar trädgårdsgrödor ”på friland” varav den helt dominerande delen 95 % odlas i Götaland i slättbygd, mellanbygd och skogsbygd sammantaget. Vallarealen uppgick under 2013 till drygt 1,1 miljoner hektar. Arealen betesmark och slätteräng uppgick under 2013 till 440000 hektar. Arealen energiskog var 12650 hektar.²⁶

24 Jordbruksstatistik (2014)

25 Jordbruksverket (2014b)

26 Jordbruksstatistik (2014)

I bilden nedan till vänster visas genomsnittlig areal åker per företag länsvis 2013.
I bilden nedan till höger visas åkerareal per län i 1000-tals hektar 2013.

Areal åker per företag hektar

Genomsnittlig areal åker per företag länsvis 2013
Average area of arable land per holding by county
Areal åker per företag,
hektar



Källa: Jordbruksverket och SCB, Lantbruksregistret.

Areal åker, 1000-tal hektar

Total åkerareal länsvis 2013
Total area of arable land by county
Areal åker, 1 000-tal hektar



Källa: Jordbruksverket och SCB, Lantbruksregistret.

Figur 3. Till vänster: genomsnittlig areal åker per företag länsvis 2013. Till höger: åkerareal per län i 1000-tals hektar 2013. Bilderna kommer från Jordbruksstatistisk årsbok 2014.

6.2 Foderproduktion

Vall odlas på cirka 45 % av Sveriges jordbruksareal. Det odlas både intensivt tre till fyra skördar per år och mer extensivt med en till två skördar per år, då ofta i kombination med åkerbete efter förstaskörden. Det ställs höga krav på vallens kvalitet, särskilt när den ska användas till mjölkbesättningar. Det mesta grovfodret odlas för eget bruk. Ett bra grovfoder är därför grunden för en bra ekonomi eftersom ett dåligt grovfoder med lägre näringsvärde behöver kompenseras med ofta dyrare foder. En låg proteinhalt i fodret till exempel innebär att mer proteinfoder måste köpas in vilket innebär väsentligt höjd kostnadsbild. Till proteingrödor hör åkerböna, ärter, raps/rybs, proteinvall med högt baljväxtinslag, helsäd till grönfoder, lupin och sojabönor (marginell odling i Sverige). Helsäd till grönfoder i blandning med ärter, åkerböna, lupin eller vicker kan ge ett viktigt proteintillskott i djurhållningen. Handeln med närproducerat foder är viktig, särskilt för de gårdar som odlar ekologiskt eftersom de har krav på sig i certifieringsreglerna att ha en viss andel närproducerat foder i företaget.

7 Ekonomiska effekter av översvämning för jordbruksföretag



Foto: Mats Pettersson

Nedan beskriver vi några exempel på hur jordbruksföretag skulle kunna drabbas ekonomiskt till följd av en översvämning. Våra exempel inkluderar både företag med djur och företag med växtodling men vi skattar bara de ekonomiska konsekvenser som blir följden av störningar av respektive företags växtproduktion. Hur djuren och deras förmåga att producera mjölk påverkas är mycket svårt att förutspå. När det gäller växtodling så varierar kostnaderna kraftigt beroende på kostnadsläget för insatsvarorna det aktuella året samt vilka insatser som gjorts inom till exempel växtskydd och bevattning. Även intäkterna är mycket beroende av priset för den produkt man säljer. Prisfluktuationen sedan 2005 har till exempel varit mer än 100 % per kilo för flertalet spannmålsgrödor. Många odlare säkrar priset för nästa säongs skörd vid en viss nivå för en viss mängd skörd vintern innan.

I exemplet ”Det lilla familjeföretaget med mjölkproduktion” beskriver vi ett scenario över vad som händer på gården i det akuta skedet vid en översvämning. För ”Den stora mjölkgården” resonerar vi översiktligt om skillnader mellan det stora och det lilla företaget. På ”Den specialiserade växtodlingsgården med potatis” gör vi en skattning av ekonomiska förluster.

7.1 Det lilla familjeföretaget med mjölkproduktion

I det lilla familjeföretaget är det vanligt att en person jobbar ensam heltid hemma på gården, hädanefter kallad L. I det här fallet en konventionell mjölkgård i södra Götaland med 70 kor och en mjölkrobot som har en normalproduktion på 9500 kg ECM²⁷ per ko och år vilket motsvarar totalt 665 000 kg mjölk per år varav cirka nittiofem procent normalt levereras till mejeri. Tjurkalvar säljs efter avvänjning. Kvigkalvarna föds upp på gården och kalvar in, det vill säga får sin första kalv, när de är ungefär 28 månader gamla. Gården odlar normalt ett grovfoder (vall) av bra kvalitet och tar tre skördar per år på sina vallar. Företaget är även självförsörjande på spannmål för foder och kompletterar med kraftfoderkoncentrat som köps in. Gårdens åkerareal är 80 hektar varav 60 % är vall. Gården drabbas av en allvarlig översvämning precis före andraskörden av vall i månadsskiftet juli/augusti. Det är flera gårdar i området som drabbas av översvämning. Gården blir avskuren under några dagar eftersom tillfartsvägen är översvämmad och elen försvinner under en vecka.

Dag 1. Vattnet i ån har stigit mer än 2,5 meter och översvämmar större delen av ungdjursbetet. Men det händer vart och vart annat år så L tar det med ro. L väntar på en dieseltransport som inte kommer. L ägnar större delen av dagen åt att jaga kvigor som är på rymmen eftersom stängslet gett vika in mot grannens betesmarker. Elen kommer och går vilket gett störningar i mjölkningen. På nyheterna rapporterar man om en inkommande storm med ytterligare regnmängder.

Dag 2. Vattnet har stigit 4 meter. Det är bara en halv meter kvar tills det rinner in i mjölkstallet. Plansilon med förstaskörden är i farozonen. Elen försvinner. Utfodringen får göras för hand eftersom fodervagnen inte går och djuren är utan vatten i några timmar eftersom vattenpumpen stannar. Det tar några timmar innan reservaggregatet är igång. Mjölkroboten fungerar dåligt med det diesel-drivna reservaggregatet som gården har och kan inte användas. L är orolig för att roboten ska skadas av den ojämna eltillförseln. Mjölkbilen har inte kunnat nå fram till gården på grund av den bortspolade enskilda vägen. Till kvällen mjölkar L och Ls sambo för att förhindra att korna får juverinflammation (mastit). De får göra det manuellt i roboten med hjälp av vakuumpumpen och med ett separat organ som brukar användas för sjuka kor när mjölken inte får hamna i tanken. Mjölken töms ut i gödselrännan. Korna äter dåligt och är missnöjda. De har inte kunnat gå ut som vanligt. Vattnet stiger ytterligare under natten. L har jobbat från 6 på morgonen till midnatt knappt utan avbrott. L ställer klockan på fyra för säkerhets skull.

Dag 3. Vattnet har stigit så att kalvhyddorna står i vatten. Ls sambo måste stanna hemma på gården. Flera kalvar har svår diarré. Det står ett par decimeter vatten i hela kostallet. Kalvarnas hyddor flyttas till ett mer höglänt område vid kvigornas lösdrift och L bygger också upp en provisorisk fälla i anslutning till det gamla

²⁷ Energikorrigerad mjölk

mjölkstallet. Den ligger lite högre och han flyttar korna dit. Där är det torrt än så länge. Fastgödsel som körts ut för tillfällig lagring på ett fält i väntan på höstspredning ligger inom översvämningsområdet. Vattnet i både hushållet och stallet har dålig lukt och är missfärgat. L ringer till kommunen för att be om hjälp med vattenleverans. Men vägen måste först lagas. L får tag i vägsamfällighetens ordförande som ordnar fram en gräventreprenör. Grävaren åker ut och tittar men konstaterar att det inte är lönt att försöka laga väg och trumma förrän vattnet sjunkit undan men lovar återkomma om en tillfällig lösning. L ringer räddningstjänsten på kommunen. På räddningstjänsten har man mycket att göra eftersom samhället nedströms är översvämmat. På kommunen lovar man att återkomma. Man hoppas kunna låna in bandvagnar från försvaret för att köra fram till hushåll i området nästkommande dag.

Dag 4. Vattnet står fortfarande högt men har sjunkit undan något. Hela familjen har drabbats av magsjuka, antagligen på grund av att dricksvattnet har blivit förorenat av gödselvatten som har trängt ner i brunnen. Det tar L hela förmiddagen att utfodra och mjölka. Entreprenören har ordnat fram en provisorisk bro via en liten skogsväg så att det går att köra till och från gården. Den vanliga vägen är fortfarande inte farbar så mjölkbilen får ta sig fram till gården via den lilla skogsvägen vilket är en rejäl omväg. Flera gårdar som levererar mjölk är dessutom drabbade i området. Kommunens räddningstjänst transporterar ut färskvatten till gården men det räcker inte mer än ett knappt dygn till alla djuren. Flera kor visar tecken på mastit. Några äter dåligt och har kraftig diarré och dåligt allmäntillstånd. Några kalvar har blivit riktigt dåliga. L ringer veterinären som lovar komma senast under slutet av dagen. Reservaggregatet fungerar mer stabilt och L beslutar koppla in roboten igen nu när mjölk tanken är tömd. L har 39 graders feber och måste hitta någon som kan hjälpa till på gården tills krisen är över.

Dag 7. Vattnet har dragit sig tillbaka till normalt högvattenstånd. Stamledningen dit dräneringar leds från huvuddelen av gårdens areal visar sig vara skadad. Den har lyfts upp och knäckts. Det har eroderat kraftigt runt tre brunnar och en av dem har rasat ihop helt. Övriga brunnar behöver rensas. Mycket jord och har eroderat från fälten. Vid utloppet till vattendraget har det eroderat kraftigt och längs en kilometerlång sträcka har det rasat ner jord och buskar i vattendraget. Halmbalar och foder har spolats med och sätter igen en trumma vid tillfartsvägen. På ett fält med gamla tegeldräneringar verkar dräneringen helt ha slutat fungera. L lägger flera timmar per dag på att ge sjuka djur extra omsorg och behandling. Veterinären har gjort flera besök på gården och föreslår att gården ska ingå i ett fortsatt uppföljningsprogram. Grovfodret i plansilon är förstört och måste ersättas med nytt foder inför vintern. Kornas mjölkproduktion har gått ner väsentligt.

7.1.1 Effekter på djurhållningen

- Störd mjölkproduktion; Produktiviteten i besättningen går ner med 30% procent de kommande tre månaderna.
- Förlust av foder: Förstaskörden som av ensilage ligger i plansilo blir helt förstörd vilket leder till att företaget måste köpa in extra ensilage av god kvalitet vilket kan bli dyrt.
- Högre sjukfrekvens hos djuren än normalt leder till att:
 - Hälften av kalvarna har svår diarré och ett par kvigkalvar dör inom en vecka.
 - Tolv kor drabbas av juverinflammation, så kallad mastit, och behöver behandlas med antibiotika. Eftersom det är brist på foder kommande år väljer man att "slå ut" (slakta) flera kor i förtid.
 - Delar av besättningen får problem med klövröta. Tio kor har dålig klövhälsa hela kommande vintern och problem med klövsulesår som kräver veterinärbehandling. Några av dessa kor skickas till slakt våren efter några månader i "förtid" när de slutar ge mjölk tidigare än beräknat.
 - Tjurkalvarna går inte att sälja eftersom de smittats först av diarré och sedan lunginflammation och därför växt mycket dåligt. De avlivas.
- Reparationer av mjölkrobot, stängsel, grundläggning, flytgödselbrunn med mera. Vissa staket behöver sättas upp med nytt material eftersom stolpar och tråd spolats iväg nedströms. Alla gårdens stängsel behöver ses över och lagas. Extra service och justering av mjölkrobot som skadats av den ojämna strömtillförseln.
- Vattnet visar sig innehålla för högt bakterieantal eftersom det trängt in ytvatten. Det är ett problem som kommer av och till. En ny dricksvattenborra som är djupare behöver anläggas för att man ska känna sig trygg med vattenkvaliteten framöver.
- Mindre betalt för mjölken; Först när diskningen av mjölk tank och ledningar fungerar bra igen så sjunker bakterietalen i mjölken till normal nivå. Fram till dess har bakterietalen i mjölken varit så höga att det gett avdrag på mjölkpriset.
- Gården sätts in i ett smittövervakningsprogram med provtagning regelbundet eftersom den ligger i ett område med smittade gårdar uppströms och som kan påverka dricksvattentäkten utanför samhället nedströms.
- Högre energikostnad än normalt eftersom reservaggregatet drivs av diesel och har dålig verkningsgrad.

7.1.2 Effekter på växtodlingen

Spannmålsskörden halveras till följd av översvämningen. Vallen har normalt ett högt innehåll av klöver (>40 %) som ger en bra proteinkvalitet i grovfodret. Vallen överlever visserligen men kommer generera lägre proteinkvalitet de följande två åren vilket leder till att företaget måste kompensera en sämre kvalitet i fodret under ett par år med extra inköp av proteinfoder i koncentrat. Fodervärdet i kommande års skördar på vallarna försämras eftersom klövern dött i både insådd och äldre vallar. Det leder till att företaget måste kompensera lägre kvävefixering

i vallen för att få proteinhalten genom att lägga högre givor mineralgödsel som komplement till stallgödsel. Alternativet är att så in på nytt men då måste ensilage köpas in till gården. Företaget kan även dra ner på antalet djur för att minska behovet av foderinköp. Ibland kan det lyckas att komplettera en klöverfattig vall med insådd av klöverfröblandning i den växande vallen nästkommande vår²⁸. Eventuellt kan L köpa in bra vall ”på rot” eftersom en granne i närheten just beslutat lägga ner sin mjölkproduktion. På vallarealen kan endast två skördar tas och alldeles för sent för att få en optimal kvalitet. Även kvaliteten i spannmålen blir sämre än normalt till följd av försenad skörd vilket påverkar fodervärdet negativt.

Eftersom gården har en begränsad areal växtodling lejer man in maskintjänster både i samband med spannmåls- och grovfoderskörd. Vid skörden uppstår det packningsskador på delar av arealen. Markpackning och försämrad struktur kan påverka skördarna negativt under flera år vilket kan behöva kompenseras med inköp av foder. Eftersom det är vall i växtföljden är markens strukturstabilitet bättre än om det endast odlats ettåriga grödor. Markpackningen leder även till sämre näringsupptag, ojämn uppkomst och ojämn mognad. Ökad ogräsförekomst leder till ökad växtnäringsåtgång per kilo produkt och behov av extra ogräsbekämpning. Försämrad markstruktur kräver extra insatser för återställning av marken som strukturkalkning och extra bearbetning. Jorden har lakats ur kraftigt både på kväve och fosfor. En stor del av matjorden har spolats bort.

Förlusterna till följd av översvämning skattas till i storleksordningen 0,6-0,8 miljoner kronor. Ökade arbetsinsatser och till exempel packningsskador till följd av översvämningen har inte räknats in.

28 Muntligt medd. Niels Andreasen, Jordbruksverket.

Gröda	Areal (ha)	Normal skörd (kg/ha)	Skördebortfall	Förlust mängd ton	Ekonomiskt värde 1000 kr förlorad skörd	Kommentar
Vårkorn Insådd klövervall	16	5000	50 %	40	68'-80'	Skördebortfall. Spannmål får köpas in som kompensation. Antaget pris 1,7-2 kr per kg. Klöver dör helt i insådden. Sämre kvalitet på spannmålen
Höstvete	8	6000	50 %	30	50 '-60 '	Skördebortfall. Spannmål får köpas in som kompensation. Antaget pris 1,7-2 kr per kg.
Vall I, 3-skördar	16	8000	50 %	64	80' – 128 '	Skördebortfall. Klöver i vallen dör. Se Sämre vall. Antaget pris vid inköp 1,25-2,0 kr/kg ts ensilage
Vall II, 3-skördar	16	8600	40 %	55	69' – 110'	Skördebortfall, se ovan.
Vall III, 3-skördar	16	7200	40 %	46	58' – 92'	Skördebortfall, se ovan.
Sämre vall i sistaskörden (lägre proteinhalt)	48	2000			59'– 74'	Sämre kvalitet. Anta att proteinhalten faller med 60 g råprotein i sistaskörden (48 ha*2000 kg ts). Även energiinnehållet försämras. Antaget pris inköpt proteinmix 440g/kg ts (89 % ts): 4-5 kr/kg foder ²⁹ .
Kompensationsgödsling lägre kvävefixering	48				72'– 115'	Antagen extrakostnad för extra kvävegödsling 100 kg extra å 10-12 kr. ³⁰ 1000-1200 kr/ha i 1,5-2 år i snitt på vallarealen för att kompensera lägre kvävefixering i vallarna (48 ha).
Sämre proteinhalt spannmål	24	5833	50 %	2,1	9'-10'	Sämre kvalitet. 3 % lägre råproteinhalt. (12 % normalt). Energivärdet blir också sämre. Antaget pris inköpt proteinmix 440g/kg: 4-5 kr/kg foder.
Bete på åker	8	4000	30 %	10	12' – 19'	Det dröjer en månad innan djuren kan gå ut på åkerbetet. Mer grovfoder går åt.
Extra torkning	24	5833	50 %		10-14'	Extra torkning mot ett normalår (10 % högre vattenhalt) för spannmål skördad efter översvämning. Antagen energianvändning 1,4 – 1,7 kWh per kg borttorkat vatten (Varmluftstorkning) Energipris: 0,8-0,9 kr/kWh. ³¹
Skada på vattenanläggningar					95'	Antagit att stamledning (300 mm) behöver läggas om 50 m: 50*350 kr/m. Två brunnar å 14000 kr behöver ersättas. Spolning av totalt 300 m ledning. 300*20 kr/m. Punktinsatser bråte/sediment i vattendraget 10 st å 400 kr. Rensning 1 km vattendrag å 35 kr/m samt tillsyn.
Summa					580'-800'	
Total förlust 0,6-0,8 miljoner						

²⁹ Pris på proteinmix från foderstat mjölkko avrundat till en värdesiffra HS (2011), HS (2014)

³⁰ Jordbruksverket (2014d)

³¹ Vattenmängden som behöver torkas bort extra under ett vått år har beräknats i VERA Energikartläggning (2015), Jordbruksverket Greppa Näringen. Prisspann beräknat utifrån uppgifter om energianvändning i varmluftstork i Jonsson, 2006.

7.2 Den stora mjölkgården

Den stora mjölkgården har generellt svårare att improvisera lösningar kring djurskötsel. Den är helt beroende av personal. Ibland kan personalen öka möjligheten till flexibilitet jämfört med den lilla gården utan personal. Personalen måste kunna ta sig till och från gården dagligen om de inte kan övernatta på den. Den stora gården är ännu mer beroende av mekanisering av olika moment som drivs med el och i andra hand av diesel. Det är stora mängder foder och gödsel som ska förflyttas inom gården och i stallet varje dag. Även vattenförsörjningen kan snabbt bli kritisk om dricksvattnet förorenas eller vattenpumpar slutar att fungera. Det stora behovet av foder gör att om gårdens egna lager förstörts så är den beroende av täta och tunga fodertransporter som i sin tur kräver vägar i god kondition. Om djuren måste flyttas blir det bråttom att få flera hundra djur till andra gårdar där mjölkning kan ske. Mängden djur gör att smittsamma sjukdomar får större betydelse framförallt när det gäller kalvar på den stora gården. Diarréer och luftvägssjukdomar blir antagligen ett större problem på den stora gården. För en ekologisk gård kan det vara svårare och dyrare att få tag på ekologiskt godkänt foder.

7.3 Det specialiserade växtodlingsföretaget

På det specialiserade växtodlingsföretaget är det vanligt att en person jobbar ensam på deltid eller heltid. Det är också vanligt att maskinstationer lejs in för specifika arbetsmoment under arbetsintensiva perioder som vid vårbruk och i samband med skörd. Ett företag med arbetsintensiva grödor som potatis kräver insatser flera dagar i veckan under hela växtsäsongen för växtskyddsinsatser mekaniskt eller kemiskt och för flyttning av bevattning.

De ekonomiska konsekvenserna blir som störst när det uppkommer en totalskada på en gröda som precis ska skördas eftersom hela den förväntade årsinkomsten uteblir. Därtill kommer alla kostnader som lagts ner under året för insatser som sådd, gödsling, växtskydd och bevattning. Sker istället översvämningen när grödan är nysådd är det kostnader för etablering, det vill säga jordbearbetning, utsäde samt eventuell startgödsling, som går förlorade. Arbetsmomenten måste göras om. Utsädeskostnaden är en faktor som kan variera stort mellan olika grödor.

I det fiktiva exemplet nedan har vi inspirerats av den översvämning som ägde rum i Hallsberg under september 2015.³² Antagna skördar ligger ungefär i nivå med normskördar i Södra Götalands slättbygder utom för höstveten där den ligger på en hög normalskörd. Antagna spann för prisskillnader och förlorade intäkter är uppskattningar utifrån tre olika källor.³³ Utöver förlorade intäkter det innevarande året har vi tagit med skattning av några extrakostnader som kan bli betydande efter en översvämning: långsiktiga förluster på grund av markpackning och kostnader för extra torkning av spannmål. Däremot har inga kostnader för extra arbete, skada på vattenanläggning eller fasta anläggningar på gården skattats.

³² Gottfridsson (2015)

³³ HS (2014a), Jordbruksverket (2014c), BM Agri (2015) Långsiktig förlust av packningsskador vid skördemomentet under våta förhållanden har uppskattats i TONKM-arket, JB-kalkyl från SLU för våt mark med 30 % lerhalt. Vilka värden som antas i kalkylen spelar stor roll för utfallet. Vattenmängden som behöver torkas bort extra under ett vått år har beräknats i VERA Energikartläggning, Jordbruksverket Greppa Näringen.

Ett företag med 500 hektar åkermark i sydvästra Sverige drabbas hårt av översvämning. Mer än hälften av marken står under vatten i två veckor. På en stor del av företagets areal skedde översvämningen precis innan det var dags att skörda, medan andra fält precis blivit färdigskördade. En tredje kategori fält var nyligen sådda med höstraps och höstvet. Tidigare under veckan hade det regnat 30 – 40 millimeter regn och marken var därför redan vattenmättad när det stora skyfallet kom. Det föll runt 100 millimeter regn under cirka ett dygn, när ett åskväder drog över området. Hårdgjorda ytor uppströms förvärrade konsekvenserna eftersom stora delar av arealen är tätortsnära åkermark. Dessutom är området låglänt och platt. En betydande del av arealen är invallad och ligger under den närliggande sjöns vattennivå. Totalt skattas förlusten på företaget till 4,3 – 6,7 miljoner kronor.

Summering			miljoner kronor			
Skördeförluster:			2,4 – 3,4			
Utebliven höstsädd 190 hektar:			0,2 – 0,3			
Sämre kvalitet (lägre pris):			0,2 – 0,4			
Packningsskada:			1,1 – 2,1			
Övrigt:			0,4 – 0,5			
Total skattad förlust:			4 – 7 miljoner kronor			
Gröda	Areal (ha)	Normal skörd företag (kg/ha)	Skörde-bortfall	Mängd ton	Ekonomiskt värde 1000 kr förlorad skörd och kvalitet	Kommentar
Skördeförluster						
Höstvet bröd	50	7500	100 %	375	490' – 640'	50 hektar helt förstört. Ca 50 hektar höstvet hann skördas. Resterande gick att skörda men med lägre skörd.
Nysädd höstvet	60	1500	100 %	omsädd	170' – 200'	Det nysädda vetet (60 ha) förstörs (nästa års skörd). Höstsädda vetet får ersättas med vårspannmål vilket antas ge. Antagen kostnad för utsäde höstvet 808 kr
Havre	20	5500	100 %	110	150' – 200'	Helt förstörd skörd på cirka 30 % av havrearealen. (ca 20 ha) Antaget pris gryn havre 1,4 – 1,8 kr/kg.
Malkorn	20	6000	100 %	120	160' – 170'	20 ha malkorn totalförstördes. Antaget pris malkorn 1,3 – 1,4 kr/kg.
Matpotatis	30	40000	90 %	1080	840' – 1560'	Hela skörden som återstod totalförstördes. Cirka 10 % hade hunnit skördas. Stora packningsskador vid försök att skörda. Antaget pris 0,7–1,3 kr/kg
Höstraps	50	4000	40 %	80	230' – 260'	20 ha totalförstördes. Antaget pris 2,9 – 3,3 kr/kg, Mer än hälften hann skördas.
Höstvet bröd	50	7500	20 %	75	100' – 130	1500 kg lägre skörd än normalt. Antagen intäkt som gick förlorad 1,30–1,70 kr per kilo.
Reducerad skörd men möjligt att skörda						
Havre	50	5500	30 %	80	110' – 140'	1600 kg/ha lägre skörd än normalt. Antaget pris gryn havre 1,4 – 1,8 kr/kg

Vårvete	40	6000	30 %	72	120' – 130'	1800 kg/ha lägre skörd än normalt. Antagen intäkt 1,6–1,8 kr per kilo.
Sämre kvalitet						
Höstvete bröd	70	6000		420	40' – 170'	Låg kvalitet med dåligt falltal och proteinvärde. Antagen intäkt 1,2–1,3 kr per kilo ger en förlust på 0,1-0,4 kr/kg för lägre kvalitet.
Vårvete	50	6000		200	80'-100'	Låg kvalitet trots stora insatser under säsongen på den del som var kvar att skörda. Antagen förlust på 0,4-0,5 kr/kg för lägre kvalitet.
Havre	50	4000		192,5	60' - 130'	Kostnad för sämre kvalitet. Antaget avdrag 0,3 – 0,7 kr/ kg p.g.a problem med DON.
Malkorn	20	6000		120	10' – 50'	Resterande malkorn kunde sköras men fick säljas som fodersäd vilket ger en förlust på 0,1 – 0,4 kr per kg för lägre kvalitet. Antaget pris foderkorn 1,1 – 1,2 kr/kg.
Utebliven höstsädd						
Höstvet brödvete	140			140	20'- 60'	Planerad sädd av nästa års höstvet uteblir. Totalt 140 ha. Sädd av vårspannmål ger lägre skörd. Höstvet får ersättas med vårspannmål. Antagen förlorad skörd 1500 – 2000 kg/ ha. Antagen prisskillnad 0,1 – 0,3 kr/kg
Höstraps	50			50	200' – 230'	Planerad sädd av nästa års höstraps 50 ha uteblir. Sädd av våroljeväxter ger lägre skörd, -1400 kg rapsfrö/ha.
Packningskostnader						
Packnings-skada spannmål	190				950' – 1770'	6300 – 12400 kr/ha vid 30% lerhalt, 6000 kg/ha snittskörd, 1,50 wnittpris. Spann mellan 12 tons tröska – 17 tons tröska (tom)
Packnings-skada höstraps	20				130'– 250'	5000-9300 kr/ha vid 30 % lerhalt, 4000 kg/ha, pris 3,0 kr/kg. Spann mellan liten tröska och stor tröska.
Packnings-skada potatis	20				60'	Packning under hösten i samband med nedplöjning av potatis. 0,9 kr/kg
Övriga kostnader						
Extra torkning	190			932,5	150'-200'	Extra torkning mot ett normalår (18-19%) för spannmål skördad efter översvämning. Antagen energianvändning 1,4 – 1,7 kWh per kg borttorkat vatten (Varmluftstorkning) ³⁴ Enerkipris: 0,8 – 0,9 kr/kWh.
Lejd band-skörde-maskin					200'	Tröskning 200 ha. 1000 kr/ha, uppgift från Gottfridsson (2015).
Bärgning av tröska					70'	Vanligt att tröskor kör fast vid blött väder.

³⁴ Jonsson, 2006.

8 Konsekvenser av översvämningar för växtodling



Rådhuset Nordfalan Foto: Mattias Andersson

Översvämning kan alltså innebära en stor ekonomisk skada för företaget eftersom det leder till sämre avkastning, markskador, ökade arbets- och produktionskostnader, sämre utnyttjande av fasta anläggningar, förluster av växtnäring och en ökad användning av bekämpningsmedel. De flesta grödor kan tolerera kortare perioder av vattenstress, men hur toleranta de är varierar beroende på faktorer som till exempel temperatur, luftfuktighet och i vilka utvecklingsstadier grödan befinner sig i. Särskilt utsatta är sannolikt djurföretag som tvingas ersätta egenproducerat foder med inköpt foder och företag som odlar dyra grödor med höga insatskostnader där prisvariationen per kilo produkt svänger kraftigt mellan åren.

En översvämning påverkar markens fysikaliska, biologiska, kemiska och hydrologiska egenskaper, vilka i sin tur relaterar till markstruktur, markandning och marktemperatur som har stor betydelse för växtodlingen. Vid en översvämning mätas markprofilen med vatten och endast det syre som finns i markvattnet återstår. Under växtsäsongen konsumeras syret inom en till två dagar. De mättade vattenförhållandena i jorden vid en översvämning påverkar näringsämnesomsättning, mikroorganismerna i marken och växtens näringsupptag.³⁵ En översvämning kan försena det praktiska arbetet och göra att vissa moment inte kan utföras som planerat vilket kan bidra till nedsatt skörd. Särskilt i grödor beroende av upprepade växtskyddsåtgärder och ogräsbekämpning (mekaniskt eller kemiskt) blir översvämning ett störningsmoment som kan leda till skördenedsättning.

Tabell 2. Kort - och långvariga effekter inom växtodling vid översvämning

	Effekter på kort sikt	Effekter på längre sikt
Kortvarig översvämning <i>till exempel skyfall eller flodvåg där vattnet dragit sig tillbaka snabbt</i>	När arbetsmoment blir försenade kan det leda till nedsatt skörd och sämre kvalitet. Vissa moment kan behöva göras om, såsom sådd och gödsling. Känsliga grödor som ärtor och klöver dör redan efter något dygns översvämning. Kvalitetsproblem särskilt i potatis och specialgrödor. Men även kvaliteten i spannmål och vall kan bli sämre än normalt. Översvämning kan göra det svårt att komma ut på fälten för att skörda i rätt tid. Liggsäd försvårar skörden och gynnar svampangrepp Jorderosion och ytavrinning leder till förluster av växtnäring som behöver kompenseras med mer gödsling. Skorpbildning och påverkan på strukturen i struktursvaga jordar (flytjordar).	Fodervärdet i kommande års skördar på vallarna försämras om klöver dött vilket leder till att företaget måste kompensera med ökade proteinfoderinköp samt lägga högre givor mineralgödsel som komplement till stallgödsel. Om körning sker på blöt mark till exempel i samband med skörd kan det bli markpackningsskador som minskar skörden under flera år Eventuellt ändrad planering av grödor inför nästa år.
Långvarig översvämning <i>som vid en översvämning intill en sjö eller ett vattendrag med flera dygns eller veckors varaktighet</i>	Punkter ovan relevanta även här samt: Stor risk för total skördeförlust på översvämmad yta Stora förluster av växtnäring och jordmaterial. Försämrade dränering på grund av försämrade markstruktur. Otillfredsställande dränering och markavvattning Mykorrhiza och andra markorganismer dör vilket påverkar mineralisering och växtnäringsupptag negativt Jorden har lakats ur kraftigt både på kväve och fosfor. En stor del av matjorden har spolats bort.	Punkter ovan relevanta även här samt: Stor risk för bestående markskador särskilt om tunga maskiner kört ut på marken innan den torkat upp helt. Kan leda till många års skördenedsättning. Försämrade markstruktur kräver extra insatser för återställning av marken som strukturräkning och extra bearbetning. Sämre näringsupptag, ojämn uppkomst, ojämn mognad och ökad ogräsförekomst leder till ökad näringsanvändning per kilo produkt och behov av extra ogräsbekämpning. Det tar tid innan markökosystemet med mykorrhiza och andra markorganismer hämtar sig. Skördarna påverkas negativt under de närmaste till åren vilket behöver kompenseras med inköp av foder

³⁵ Wesström et al. (2016)

8.1 När blir översvämning ett problem?

Hur lång tid grödan klarar sig beror på vilken gröda det rör sig om och i vilket utvecklingsskede den befinner sig i liksom växtplatsen ifråga om jordart och dräneringsförhållanden. En viktig faktor kan vara hur länge grödan varit under stress innan översvämning. Om markprofilen är vattenmättad innebär det att

- grödans metabolism störs
- marken håller inte att köra på

Grödan kan dö innan den är mogen för skörd och då blir det förutom ett skördebortfall även ett problem med växtrester som måste brukas ner i marken, vilket kanske inte är möjligt att göra på ett bra sätt förrän efter flera månader eller under nästa år. Även på mark i den sekundära översvänningszonen, där vattnet inte syns som vatten på markytan, kan det bli stora problem ur odlingsperspektiv. Andra negativa effekter som blir följden av att jorden är vattenmättad eller översvämmad under växtsäsongen resulterar i reducerad skörd eftersom:

- grödan blir försvagad och då drabbas lättare av till exempel virus- svampsjukdomar
- en försvagad gröda klarar inte att konkurrera ut ogräs lika bra
- arbetsmomenten i odlingen, som gödsling och bekämpning, kan inte utföras vid optimal tidpunkt eller i värsta fall inte alls
- arbetsmoment med tunga maskiner vid t ex stallgödselspridning och skörd orsakar skördenedsättning och försvagning hos grödor kommande år
- en försvagad gröda med sämre tillväxt än planerat tar inte upp växtnäring optimalt vilket leder till växtnäringsöverskott med risk för framförallt kväveutlakning kommande höst/vinter.

8.1.1 Spelar det roll när översvämningen sker?

En gröda kan skadas av översvämning under hela växtsäsongen och höstsådda grödor även under vinterhalvåret. En översvämning på våren senarelägger tidpunkten för sådd eller kan allvarligt skada en nysådd gröda. En period med syrebrist under groning fördröjer och förhindrar i de flesta fall frön att gro. Om sådden blir försenad kortas grödans tillväxtperiod och möjlighet att ta upp näring. En översvämning sent på sommaren kan innebära att höstsådden inte hinner göras till följd av försenad skörd. Då måste den tänkta höstgrödan ersättas med vårsådd som generellt sett ger lägre skörd. Övervintrande grödor som till exempel höstvet, höstraps och vall kan drabbas hårt om översvämmad mark fryser till vilket ger luckor i beståndet (utvintring), vilket dels minskar skörden och dels behovet av att bekämpa ogräs under växtsäsongen. Även en översvämning i samband med snösmältning på våren kan vara kritisk för övervintrande grödor. Grödan är dock i regel något tåligare när det är svalt och ämnesomsättningen är låg i växten.

Hur stor skadan blir varierar från gröda till gröda. Vissa grödor riskerar att dö redan inom ett dygn med vattenmättad, exempelvis potatis och ärtväxter. Sker detta nära inpå skörd kan det resultera i stora bortfall under lagring om det följer med ruttnande potatis in i lagret. Fleråriga gräsvallar för grovfoderproduktion är generellt tåligare än ettåriga grödor eller nyinsådd vall men sammansättningen i vallen kan påverkas så att fodervärdet försämras.

8.1.2 Bra timing är avgörande för olika arbetsmoment i växtodlingen

Under ett växtodlingsår är det oftast ganska många kritiska arbetsmoment som behöver genomföras med god timing för att nå ett lyckat resultat. Följande arbetsmoment återkommer för alla grödor i någon form

- Markberedning (till exempel plöjning, stubbearbetning, harvning)
- Ogräsbekämpning (mekaniskt)
- Spridning av stallgödsel
- Sådd
- Ogräsbekämpning
- Eventuell andra gödselgiva
- Eventuell sjukdomsbekämpning
- Bekämpning av parasitangrepp
- Skörd

8.1.3 Etableringsfasen efter sådd är kritisk för alla grödor

Att fältet torkar upp tillräckligt är oftast den begränsande faktorn för när man kan påbörja vårbruket. Marken måste vara torr nog att köra maskiner på så att man kan åstadkomma en bra såbädd. Det gäller givetvis även inför höstsådd. Ju tidigare beredningen av såbädden kan äga rum, desto längre blir växtperioden. I Sverige ökar en tidig sådd sannolikheten för att få en hög avkastning. Efter markberedningen sker själva sådden. Följande moment behöver i regel hinnas med:

- Plöjning alternativt stubbearbetning
- Eventuell spridning och myllning av stallgödsel
- Harvning 1-3 gånger (beror på jord och väderleksförhållanden)
- Eventuell kemisk bekämpning om harvning och mekanisk bearbetning inte räcker på konventionella gårdar

Numera sker flera moment i ett svep i samband med sådd med kombimaskin där även mineralgödsling och vältning sker direkt i samband med sådd men på många gårdar görs de fortfarande separat. Moment i samband med sådd:

- Sådd/sättning
- Gödsling med mineralgödsel
- Vältning alternativt kupning av potatis
- Eventuell kemisk bekämpning

På våren kan blötare markförhållanden leda till en sämre bärighet för maskiner och, på lång sikt, en mer osäker växtproduktion på grund av att perioden under vilken jordbearbetning kan äga rum blir kortare. För en optimal etablering ska jorden vara tillräckligt varm och fuktig för att grödan ska gro. Växtbeståndet ska helst etablera sig jämnt över fältet vid samma tidpunkt. Det handlar mycket om timing i kombination med optimalt väder. Om det blir översvämning direkt efter sådd kan utsädet helt enkelt flyta iväg. Det kan leda till att man eventuellt får så om eller acceptera luckor i beståndet. Att kunna genomföra förebyggande ogräsbekämpning före sådd är viktigt för att undvika att grödan konkurreras ut av ogräs.

8.1.4 Gödslingsbehov och växtskyddsinsatser varierar stort mellan grödor

Behovet av växtnäring varierar stort mellan grödor. En kvävefixerande gröda tar upp kväve från atmosfären och behöver inte gödslas med kväve alls medan alla övriga grödor behöver tillföras kväve. Det gör man i samband med sådd och eventuellt en eller två gånger till under säsongen. På djurgårdar är det stora mängder stallgödsel som ska spridas med tunga maskiner under våren som riskerar att packa marken om det är blött i marken. Odling medför att stora mängder växtnäringsämnen är i omlopp jämfört med vad som förekommer i naturliga ekosystem i vårt klimat. Jorden innehåller en stor pool med växtnäring bundet i organiskt material. Hur snabbt den näringen frigörs är till stor del beroende av väder men beror även till stor del av jordbearbetning. En välutvecklad gröda kan ta upp mer näring och ge en högre skörd. Hur stort gödslingsbehovet är beror alltså på vilken skörd man kan förvänta sig. Störst omsättning av näring är det i jordens matjordslager där det är hög mikrobiell aktivitet och syrerika förhållanden stor del av året. Växtskyddsinsatser utöver mekanisk bearbetning sker behovsanpassat i växande grödor under hela växtsäsongen. Vissa grödor har ett större bekämpningsbehov som till exempel potatis, sockerbetor, raps och många grönsaker.

8.1.5 Skörd i rätt tid är viktigt

En viktig faktor för en lyckad skörd är goda väderförhållanden och att skörden är jämnt mogen och av god kvalitet. Förutsättningarna är olika i olika delar av Sverige eftersom ”skördefönstret” är olika långt. Det är kortare ju längre norrut man kommer. Om en översvämning sker sent under växtodlingssäsongen påverkas ofta grödans kvalitet negativt vilket kan leda till lägre intäkter till följd av prisavdrag. Risken är stor att grödan övermognar om det blir översvämning nära inpå skörden. Det sänker till exempel spannmålets kvalitet till foderkvalitet istället för bröd- och maltkvalitet vilket ger ett lägre pris. Skörden blir lägre ju längre jorden har varit vattenmättad.

8.2 Effekter på kort sikt

8.2.1 Grödors känslighet för översvämning

Översvämning får olika konsekvenser för grödor på tillväxt beroende på varaktighet och hur stort vattendjupet är. Känsligast är potatis och grönsaker. Därefter upplever rådgivarna i Skåne att känsliga grödor i fallande ordning är raps, ärt, åkerböna, sockerbetor, vårspannmål, höstspannmål, klövervall. I Västra Götaland menar rådgivare att åkerböna på sätt och vis kan vara en bra gröda på besvärliga jordar eftersom det är få arbetsmoment som ska utföras och eftersom den är bra på att tränga ner med sina kraftiga rötter i marken. Flerårig vall med lägre klöverinnehåll är inte lika känslig som andra grödor. Det kan även vara stor skillnad mellan sorter inom en gröda.³⁶

³⁶ Jordbruksverket (2015)



I en potatisodling kan ett dygn med så här mycket vatten innebära stora skördeförluster. Potatisen ruttnar ute i fältet. Foto: Lisa Andrae, Rådhuset Nordfalan.

8.2.1.1 Försenad sådd leder till lägre skörd och lägre näringsupptag

Översvämning på våren senarelägger tidpunkten för sådd eller kan allvarligt skada en nysådd gröda. Det översta skiktet av en våt mark värms inte upp lika lätt på våren. Detta kan hämma grobarheten och groddplantans tillväxt. Grödans känslighet avtar generellt sett ju längre fram man kommer i tillväxtfasen. Variationen är dock stor mellan olika grödor. Ju mindre plantor och ju mindre rotsystem grödan har desto sämre är överlevnaden vid en översvämning. Om gödslingsinsatsen försenas kan det påverka skörderesultatet negativt eftersom det innebär att tillväxten försenas eller uteblir.

8.2.1.2 Problem med isbränna i höstsådda grödor

På fält med översvämning vintertid där det växer höstsådda eller fleråriga grödor kan det bli stora problem med isbränna som inte grödan överlever. Det bildas luckor i beståndet där ogräset sedan lätt får fäste. På ytor som svämmas över varje vinter rekommenderas därför ofta sådd av vårgrödor.

8.2.2 Förlust av växtnäring

En översvämning leder till förluster av både kväve och fosfor som gör att man behöver kompensera med mer gödsling. Det är svårt att veta hur mycket växtnäring som försvunnit i samband med översvämningen och därmed är risken stor att lägga på för mycket eller för lite i förhållande till grödans behov efter en översvämning.

8.2.3 Översvämning i samband med skörd

Förutom den försämrade grödkvalitet som nämndes i stycke 8.1.5 innebär översvämning i samband med skörd också risk för dyra fastkörningar och efterföljande markpackningsskador. Skördemaskiner är tunga jämfört med lättare

traktorekipage (som traktor med växtskyddsspruta, gödselspridare eller harv). Tunga tröskor kan fulltankade väga 50 ton, varav 15-16 ton är spannmål i tanken. Det gäller att hitta lätta tröskor eller tanka av ofta om det är blött i marken. Ett annat alternativ är att investera i banddrivna tröskor som marken bär bättre.

8.2.4 Ökade torknings- och lagringskostnader

Det finns risk för lagerförluster och risker i samband med skörd särskilt i grödor som potatis, grönsaker eller spannmål med hög vattenhalt. Det är avgörande för kvaliteten att skörden snabbt kan transporteras till lager eller till torkningsanläggning. Spannmål, åkerböna och raps behöver normalt sett torkas. Spannmål kan om den ska användas som foder lagras syrefritt i limpa en tid utan torkning. Potatis, lök, morötter och grönsaker av olika slag måste snabbt läggas i kylrum.

Om vädret tillåter kan grödan torka på fältet vilket minskar behovet av energikrävande torkning. Är det blött väder när grödan skördas måste spannmålen i värsta fall torkas från en vattenhalt på 25-30% ner till 13 % vattenhalt innan försäljning. Vid en vattenhalt över 20 % är det både mer energikrävande och dyrare att torka varan. Vid vattenhalter över 30 % är det svårt att torka ned varan. Risken för lagringsförluster är dessutom stor i en blöt spannmålsskörd. Ett blött år kan torkningskostnad och lagerkostnad öka väsentligt. Ett outnyttjat lager till följd av utebliven skörd är också en kostnad eftersom intäkten minskar som kan täcka upp för avskrivning på en tork- eller lageranläggning, minskar.

8.2.5 Mer ogräs och ökat sjukdomstryck ger ökat behov av växtskyddsinsatser

När översvämningen dragit sig tillbaka och marken ligger bar om grödan har dött så får ogräs fritt fram att etablera sig. Ogräs kan spridas med vattnet i samband med översvämningen men fröbanken i marken har troligen en större betydelse för ogräsförekomsten efter översvämning³⁷. Fröogräsen har en groningstopp i samband med höstsådd och vårsådd men gror även utspritt över året³⁸. Ett ogräs som kan spridas effektivt med vatten är flyghavre. Flyghavre var ett stort problem i växtodling förr i tiden och ett fruktat ogräs. Det hålls tillbaka genom lagstiftning och strikt utsädeskontroll. Trots det förekommer det rikligt vissa år på en del platser, framförallt i spannmålsodlingar. Det är ett exempel på ett ogräsfrö som kan överleva länge i markens fröbank. Översvämning leder till ett högre ogrästryck i alla grödor eftersom grödan blir svagare eller försvinner helt. Detta i sin tur leder till ett ökat behov av ogräsbekämpning i både antal bekämpningar och doser bekämpningsmedel per hektar under växtsäsongen. Sjukdomstryck i form av svamp och bakterieangrepp ökar också vid översvämning³⁹.

³⁷ Lars Andersson muntligt meddelande (2015)

³⁸ Lundkvist (2014)

³⁹ Jordbruksverket (2015)

8.3 Effekter på längre sikt

8.3.1 Stor risk för markpackning i samband med översvämning



Effekt av markpackning. Foto: Camilla Persson HS Skåne.

Packningsskador till följd av körning på blöt mark efter översvämning kan drabba både matjord och alv. Att köra ut på blöt mark resulterar i markpackning som kan ge irreversibla skador på marken som påverkar skörden negativt under mycket lång tid och i vissa fall gör det omöjligt att odla vissa grödor.

Packningen har en tydlig inverkan på ekonomin i odlingen men också ökade miljörisker. Möjligheten till välanpassade gödselgivor minskar när förutsägbarheten i odlingen minskar, till exempel i svaga grödor som vid sådd gödslats för normalstor skörd. Ojämna bestånd konkurrerar sämre med ogräs, vilket leder till både ett sämre utnyttjande av växtnäringen och en större användning av bekämpningsmedel.

Markpackning kan ske alla tider på året men risken är större under vinterhalvåret när markprofilen är mer vattenmättad och ingen avdunstning sker. Ökat dragkraftsbehov på traktorer och skördetröskor har lett till tyngre laster som orsakar packning ned till djupare jordlager. Alvpackning är en markskada som kan ta mycket lång tid att åtgärda. En packningsskada i matjord är lättare att åtgärda men är ofta kostsam. Vanligtvis återgår skördenivåerna efter matjordskador till det normala inom tre till fem år. Vissa skador kan bli kvar under en betydligt längre tid, framförallt på styvare leror.⁴⁰ Upptorkningen sker långsammare i en packad jord vilket gör att tidsfönstret för sådd krymper. Följden blir att etableringen försvåras och risken för svaga och ojämna bestånd ökar.

Stefan Lundmark, rådgivare i nordvästra Skåne berättar om ett exempel på svår markpackning i samband med sockerbetsskörd: "Precis när man tagit upp sockerbetor med den nya 6-radiga upptagaren så kom 80 mm regn på fältet som hade 30-40 % lerhalt. Vatten stod kvar tre till fem veckor. Det tog 5-10 år att få ordning på det fältet igen."

⁴⁰ Greppa Näringen (2010)



Effekt av markpackning. Foto: Anna Hagerberg

Det blir allt vanligare att maskintjänster lejs in vid skörd eller styrs av leveransdatum. I båda fallen minskar flexibiliteten att anpassa skörd till det enskilda fältet. Detta kan leda till markpackningsskador som uppstått både efter tunga maskiner som kör på fälten och att det är stora arealer där fältarbetena inte hinns med under optimala förhållanden.

8.3.2 Förorening av mark ses inte som något problem i Sverige

Vad som kommer med översvämningsvattnet beror på vilka verksamheter som finns uppströms det aktuella området. Det är därför bra att veta vilka potentiella föroreningskällor som finns i ens närhet. Riskerna uppströms handlar framför allt om verksamheter där olyckor kan inträffa samt redan förorenad mark.⁴¹ Bottensediment från olika vattenmiljöer kan också mobiliseras vid höga flöden.

Höga flöden och översvämningar gör att humusämnen i sediment och mark dras ut i vattnet och att sedimenttransport och erosion ökar. Vid erosion kan förorenade markområden bli mer tillgängliga för föroreningsspredning, samtidigt som erosionsprocessen i sig också innebär en ökad partikelspredning. Om sedimentmängderna är stora kan det leda till att koncentrationerna av vissa ämnen blir höga. Om vattenmängden är mycket stor i förhållande till föroreningshalterna kan föroreningshalterna också minska till följd av utspädning. Inverkan av en översvämning beror alltså mycket på lokala förhållanden och förutsättningar.⁴²

Föroreningar binder till humusämnen och mineralpartiklar. Hur stark bindningen är beror på lokala kemiska förhållanden och vilken substans det gäller. Det innebär att markpartiklarna kan bidra till att antingen binda till sig förorenande ämnen eller släppa ifrån sig dem, beroende på hur förutsättningarna ser ut.⁴³ Detta gör att det också har betydelse för effekten av en förorening vilken mark

⁴¹ SGI (2007a)

⁴² SGI (2007a)

⁴³ SGI (2007a)

den hamnar på. Sandig jord ger högre biotillgänglighet och ökad risk för utlakning medan jord med hög halt av organiskt material och små partiklar (ler) med stor aktiv yta minskar biotillgängligheten. Att ett ämne har hög biotillgänglighet behöver inte per automatik innebära att det tas upp av grödan men risken för att det kan hända kan ändå antas öka med ökande markkoncentrationer.

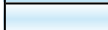
I exempelvis holländsk litteratur tas föroreningar i jordbruksmark orsakade av översvämningar upp som en potentiell hälsorisk⁴⁴. I Sverige är detta dock inte ett prioriterat forskningsområde⁴⁵; för att föra med sig en föroreningsmängd som blir av betydelse för odlingsmarken måste mängden som vattnet för med sig vara extremt hög⁴⁶. Föroreningar i vatten betraktas som ett betydligt allvarligare problem då toxiciteten blir högre i vattnet än i marken⁴⁷.

Om översvämningen leder till bräddning av avloppsvatten innebär det risk för att koliforma bakterier och andra smittämnen sprids. Dessa kan också komma från dagvatten då det kommer i kontakt med bland annat hund- och fågelspillning.⁴⁸ Om mikroorganismer och andra föroreningar når betesmarker kan det leda till direkt sjukdom eller bidra till att ge andra toxiska effekter på djuren som betar⁴⁹. Om smittspridning vid översvämningar kan du läsa mer i kapitel 9. Dagvatten från tätbebyggda områden kan också föra med sig andra typer av föroreningar.

8.4 Effekter på olika typer av grödor

Kort översvämning

Tabellen visar en bild över när under året en kort översvämning på 1-3 dagar har betydelse för den gröda som är tänkt att växa på fältet/växer på det drabbade fältet.

	Liten risk för bestående effekt av kort översvämning
	Viss risk för isbränna i beståndet
	Viss risk för bestående effekt av översvämning och ekonomisk skada
	Väsentlig risk för isbränna/uppfrysning i beståndet om det fryser på
	Allvarlig skaderisk för gröda eller avkastning. Stor risk för långsiktig markpackning och betydande ekonomisk skada
	Grödan dör. Totalt skördebortfall eller omsådd. Stor risk för allvarlig ekonomisk förlust
	Stor risk för isbränna i beståndet som leder till skördebortfall och ökat behov av växtskydd

⁴⁴ Albering et al (1999)

⁴⁵ Länsstyrelsen Östergötland (2015) Dan Beggren Kleja muntligt meddelande(2015)

⁴⁶ Dan Beggren Kleja muntligt meddelande(2015); Stephan Köhler muntligt meddelande (2015)

⁴⁷ Dan Beggren Kleja muntligt meddelande(2015); Jan Eriksson muntligt meddelande (2015)

⁴⁸ SGI (2007a)

⁴⁹ SGI (2007b)

Kort översvämmning

Tabell 3. När under året en lång översvämmning på en vecka eller mer får mindre eller större konsekvenser

	Januari	Februari	Mars	April	Maj	Juni	Juli	Augusti	September	Oktober	November	December
Höstspannmål	Risk för isbränna och uppfrysning		Näringsläge ökat behov av ogräsbekämpning				Sänkt kvalitet	Markpackningsrisk vid skörd. Ökad kostnad torkning	Kort tid för säd om sen skörd. Kan ej säas om för blott.	Nysädd känslig	Risk för isbränna och uppfrysning	
Vårspannmål			Sen sädd leder till svagare utveckling och lägre skö				Sänkt kvalitet	Sänkt kvalitet. Ökad kostnad torkning. Markpackning.				
Hösttraps	Risk för isbränna och uppfrysning		Näringsläge ökat behov av ogräsbekämpning				Markpackningsrisk. Ökad kostnad torkning	Höstsädd äventyras				
Vårtraps			Sen sädd leder till svagare utveckling och lägre skö					Markpackningsrisk. Ökad kostnad torkning				
Sockerbeter			Sen sädd leder till svagare utveckling och lägre skö						Leveransdatum styr skördeidpunkt. Stor markpackningsrisk			
Åkerböna			Sen sädd leder till svagare utveckling och lägre skö				Får ersätta med köpt foder. Ökad kostnad torkning. Markpackningsrisk					
Nyinsädd vall			vallfrönsädd med spannmålsgröda. Särskilt klöver känslig.					Kan helsädesensileras med spannmål				
vall år 1-4							Optimal skördeidpunkt missas = sänkt kvalitet = ökade foderkostnader					
Klöverrik vall							Optimal skördeidpunkt missas = sänkt kvalitet = ökade foderkostnader					
Långliggande vall	Klöver som är viktig proteinälla kan dö						Optimal skördeidpunkt missas = sänkt kvalitet = ökade foderkostnader					
	Relativt tålig						Optimal skördeidpunkt missas = sänkt kvalitet = ökade foderkostnader					
Matpotatis			Sen sättnig leder till svagare utveckling och lägre skö. Vid vattenmättad risk för skördeförst. sjukdomar, sänkt kvalitet och markpackning vid skörd.									
Industripotatis			Sättnig kan försenas				Leveransdatum styr skördeidpunkt. Stor markpackningsrisk					
Konservärt			Kan dö redan vid vattenmättad 1-2 dagar				Leveransdatum styr skördeidpunkt. Stor markpackningsrisk					
Foderärt			Kan dö redan vid vattenmättad 1-2 dagar					Kan helsädesensileras				
Grönsaker			Delar av beståndet dö redan vid vattenmättad mer än en dag. Mer sjukdomar. Sänkt kvalitet. Markpackning vid skörd. Fåre skördar.									
Odling kommentar	Huvuddel välfbruk i Skåne. Tillväxten i höstsädda grödor tar fart igen.	Huvuddel välfbruk i Västra götaland. Särskilt slitiga jordar torkar långsamt.	Huvuddel välfbruk i Norrland. Första skörd vall påbörjas i Sydösterrike.	Huvuddel välfbruk i Västra götaland. Särskilt slitiga jordar torkar långsamt.	Huvuddel välfbruk i Västra götaland. Särskilt slitiga jordar torkar långsamt.	Hög avundstning. Goddning flera grödor. Bekämpning kemiskt och eller mekaniskt	Sjörö visat grödor. Hög avundstning. Bekämpning kemiskt och eller mekaniskt	Hög avundstning. Det kan hända torka upp bara det inte regnar för lång period. Lättfärdade jordar torkar upp snabbare.	Avundstning avtar snabbt om temperaturen sjunker. Markpackningsrisken ökar ju blötare marken är.			

Lång översvämnings

Tabell 4. När under året en lång översvämnings på en vecka eller mer får mindre eller större konsekvenser.

	Januari	Februari	Mars	April	Maj	Juni	Juli	Augusti	September	Oktober	November	December
Höstspannmål	Isbränna om minusgrader. Luckor i beståndet.							Markpackningsrisk vid skörd. Ökad kostnad torkning	Kort tid för sådd om sen skörd av annan gröda. Kan ej sås om för blött	Nysådd spannmål känsliga. Luckor i beståndet.	Isbränna om minusgrader.	
Värspannmål			Grödan dör. Omsådd.				Sjunkt kvalitet.	Markpackningsrisk vid skörd. Ökad kostnad torkning	Skörd kan ske men anslutningen försämrade kvaliteten			
Hösttraps			Luckor i beståndet				Markpackningsrisk vid skörd. Ökad kostnad torkning		Kort tid för sådd om sen skörd av grödan innan.	Känslig i etableringsfas	Isbränna om minusgrader.	
Vårtraps			Grödan dör. Omsådd.					Markpackningsrisk vid skörd. Ökad kostnad torkning				
Sockerbetsor			Grödan dör. Omsådd.						Leveransdatum styr skördetidpunkt. Stor markpackningsrisk			
Åkerböna			Grödan dör. Omsådd.		Grödan dör							
Nyinsådd vall												
vall år 1-4												
Klöverrik vall												
Långliggande vall												
Matpotatis												
Industripotatis												
Konservärt												
Foderärt												
Grönsaker												
Odling kommentar	Endast höstsådda grödor odlas. Risk för isbränna efter översvämnings.	Endast höstsådda grödor odlas. Risk för isbränna efter översvämnings.	Huvuddel värbbruk i Skåne. Tillväxten i höstsådda grödor tar fart igen.	Huvuddel värbbruk i Västra götaland. Särskilt slitiga jordar torkar långsamt. Skörd.	Huvuddel värbbruk i Norrland. Första skörd vall påbörjas i Sydsvenska. Gödsling.	Hög avdunstning. Gödsling flera grödor. Bekämpning kemiskt och eller mekaniskt.	Skörd vissa grödor. Hög avdunstning. Bekämpning kemiskt och eller mekaniskt.	Leveransdatum styr skörd. Stor markpackningsrisk.	Leveransdatum styr skörd. Stor markpackningsrisk.	Avdunstning avtar snabbt om temperaturen sjunker. Markpackningsrisken ökar. Långa slitiga jordar torkar upp snabbare.	Omsättningen i växten är lägre ju svalare det är	

8.4.1 Spannmålsodling

Spannmålsgrödorna är framförallt känsliga för översvämning

- inför sådd, då det leder till att sådden blir försenad med lägre skörd som följd
- direkt efter sådd, upp till trebladsstadiet
- under vintern då höstsådda grödor drabbas av ”isbränna”
- inför och under skörden eftersom det är risk för dålig kvalitet, fastkörning och permanenta markskador till följd av markpackning

I spannmål orsakar vattenmättnad minskad bladlängd, lägre antal kärnor och lägre skörd. Vattenmättnad kan minska kärnsköörden av höstvet med 20 till 50 %.⁵⁰ En översvämning inför skörd äventyrar kvaliteten eftersom skörden blir försenad. Vid senare tröskning riskerar falltalet att sjunka. Under en viss nivå blir spannmålen nedklassad från brödsäd till fodersäd. Det kan innebära ett stort ekonomiskt tapp särskilt om gödsling optimerats för brödvetekvalitet. För spannmålsgröda stå tillräckligt länge under blöta förhållanden börjar kärnorna gro i axet och det är inte längre lönt att skörda grödan. Förutom förlorad intäkt blir även konsekvenserna att det blir för mycket biomassa i jorden. Effekterna blir kvävebrist för nästföljande gröda då mycket kväve går åt för att bryta ner biomassan. Det innebär även ett miljöproblem eftersom det är stor risk för näringssläckage efter ett sådant år.



Kornfält. Foto: Anna Hagerberg

⁵⁰ Wesström et al. (2016)

Om en översvämning sker i samband med skörd kan konsekvensen bli att det inte går att så en höstgröda så att lantbrukaren istället måste välja en vårgroda, som i regel inte ger en lika hög avkastning. En sen höstsådd ökar risken för gulrost som är en mycket allvarlig svampsjukdom med snabbt infektionsförlopp.⁵¹ I höstsådda grödor blir det ofta luckor i beståndet på grund av utvintring om vattnet fryser vid en översvämning vilket ökar behovet av ogräsbekämpning.



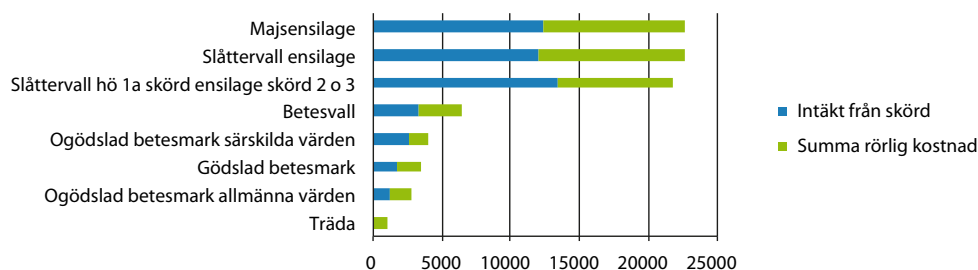
Vall består egentligen av många olika grödor och är oftast sått i ett blandbestånd av gräsarter oftast med inslag av kvävefixerande klöverarter. Foto: Anna Hagerberg.

8.4.2 Vallproduktion

Vall utgör stommen i fodret för mjölk- nötkött, lammproduktion och hästhållning. I mjölkproduktionen är ett bra grovfoder med högt protein- och energiinnehåll en förutsättning för en hög avkastning och en ekonomi i balans. Förstaskörden, som tas i maj eller juni, är särskilt viktig eftersom den har ett högre näringsvärde än senare skördar under säsongen. En översvämning som förstör förstaskörden kan därför antas vara mer allvarlig än en översvämning senare under sommaren. En översvämning precis när gräset slagits är förödande. Det innebär i praktiken att skörden är helt förstörd. Men generellt sett är vall den gröda som bäst kan klara att överleva en översvämningssituation. En flerårig vall har, tack vare det stora rotsystemet, något lättare att motstå markpackning än ett fält med ettåriga grödor. Artsammansättningen i vallen åren efter en översvämning kan påverkas i negativ riktning. Klöver som ger vallen ett högre proteinvärde än rent gräs är mer känslig för stående vatten och utvintrar lätt vid blöta förhållanden. Klöverinnehållet i en blandvall är högst första året efter insådd. Man kan därför anta att risken för skada är större ju yngre vallen är. Med blottlagda ytor efter översvämning där klövern dött får ogräset fäste vilket väsentligt drar ner vallens produktivitet och kvalitet.

⁵¹ Jordbruksverket (2015)

En äldre långliggande vall på en svårodlad mark är tåligare men om den dör kan den å andra sidan vara svårare att återetablera eftersom att marken är just svårodlad, till exempel på grund av stor förekomst av sten. Det är med andra ord skillnad på gräs och gräs. Det är även stor skillnad på vilka ekonomiska värden som ligger i ett hektar vall eller gräsmark. I diagrammet nedan visas ett exempel på efterkalkyl för olika typer av vall i södra Sverige i jämförelse med majsensilage, betesmarker och gräsinsådd träda⁵². Kalkylen kan ge en indikation på hur stor den ekonomiska förlusten blir om skörden uteblir helt.



Figur 4. Figuren visar efterkalkyl för intäkt från skörd och rörliga kostnader per hektar (ej maskiner och arbete) för betesmark, träda, majsensilage och olika typer av vall under 2014.⁵³

8.4.3 Oljeväxter

Oljeväxter som höstraps, våraps och lin är bra avbrottsgrödor i en spannmålsväxtföljd men odlas normalt inte oftare än vart fjärde år på grund av risk för jordburen smitta. Höstraps har ett relativt litet såfönster under augusti i Västra Götaland och i sydligaste Sverige in i september. Däremot är skördefönstret relativt långt. Vårsådda oljeväxter skördas dock senare och får därför ett kortare skördefönster.

Rapsen är känslig när tillväxten är som störst och vid varmt väder i kombination med blöta förhållanden. Om vatten blir stående under vintern drabbas den lätt av isbränna. En höstoljeväxt som höstraps kan i viss mån kompensera ett glesare bestånd efter en tuff vinter under blöta förhållande genom att varje planta får större utrymme och utvecklas bättre när växtsäsongen sätter igång. Utvintring är dock en vanlig orsak till låg avkastning i raps. Ogrästrycket blir även större i ett gles bestånd vilket kan innebära ett ökat behov av kemisk bekämpning. En översvämning i maj ger problem att komma ut för att genomföra växtskyddsbehandling. Våraps kräver möjlighet till att bekämpa rapsbaggar.

⁵² Hushållningssällskapet (2014a)

⁵³ Beräknat utifrån kalkyler av Hushållningssällskapet (2014a&b).



Rapsfält som svämmat över efter ett kraftigt sommarregn. Foto: Anuschka Heeb

Försenad skörd leder till att plantorna drösar (lägger sig) och kan leda till en betydande skördeförlust redan till följd av en kortare översvämning om marken är svårdränerad. Drösande oljeväxter blir ett ogräsproblem i nästkommande gröda. En viktig aspekt är att man oftast vill hinna så en höstsådd spannmålsgröda efter oljeväxter för att ta vara på rapsens så kallade förfruktseffekt, det vill säga den näring som finns i marken till nästa års spannmålsskörd. Om marken ligger bar till nästa vår hinner mycket av växtnäringen rinna iväg under vintern.



Raps. Foto: Anna Hagerberg

8.4.4 Ärtor och åkerbönor

Ärtor har ett relativt grunt rotsystem. De är känsliga för dålig jordstruktur och klarar inte att odlas på jord som har drabbats av packningsskador och har lågt syreinhåll. Åkerbönan är inte lika känslig som ärter utan kan faktiskt hjälpa till att förbättra strukturen i en jord med bristfällig struktur men den klarar inte syrebrist med vattenmättnad mer än någon dag.

8.4.5 Sockerbetor

Sockerbetor har en lång odlingssäsong med sådd på våren och skörd från tidigt i september fram till januari. I sockerbetsodlingen är det särskilt stor risk för markpackning vid sen skörd då marken innehåller högre andel vatten och i regel bär sämre. Det har skett en god teknikutveckling som förbättrat situationen. Bland annat minskar sockerbetsupptagarnas packning när de förses med bandutrustning. Oftast är det skörd av betor i november som drabbas värst. Även lagringsförluster i stukor ökar om betorna skördas under blöta förhållande eftersom jordhalten i stukan ökar med lagerförluster som följd. Det är viktigt att betorna är rena och torra när de läggs i lagerstuka. Större odlare har ofta flera leveranser (en tidig och en sen). Om sockerbetor inte kan skördas utan behöver plöjas ner så ökar risken för att insekten ”lilla betbaggen” kan bli ett problem⁵⁴. Vid en försenad skörd minskar sockerhalten i betan i jämförelse med optimal skördetidpunkt vilket ger en lägre kvalitet. Vid totalförlust i en sockerbetsodling är den ekonomiska förlusten i storleksordningen 30 000–40 000 kronor per hektar vid en betskörd på 60–70 ton sockerbetor per hektar beräknat utifrån Hushållningssällskapets produktionsgrenskalkyler för växtodling 2014. Se även diagram nedan i jämförelse med potatis.

8.4.6 Potatis och grönsaker

Potatis är mycket känslig för stående vatten särskilt efter blstdödning före skörd (sker i augusti/september) eftersom grödan då inte kan ta upp vattnet. Under själva växtsäsongen konsumerar grödan vatten och ökar på avdunstningen genom sitt upptag av vatten. Under blöta år blir det även problem under tillväxten om inte regnet rinner undan. Stärkelsepotatis är inte lika känsligt som matpotatis för kvalitetsförsämring.

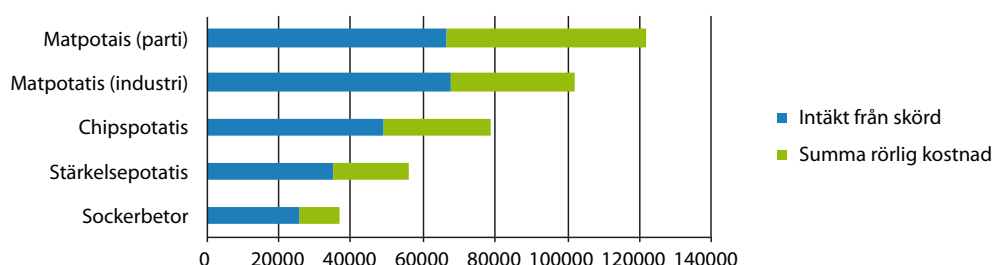
⁵⁴ Jordbruksverket (2015)



Störst blir skadan i potatis om vattnet blir stående efter bladdödning när potatisen inte längre tar upp något vatten. Då är risken stor att ruttnande potatis följer med in i lagret och ställer till stora bekymmer. Foto: Lisa Andrae.

Lök är exempel på en gröda med väldigt kort skördefönster medan morot och stärkelsepotatis kan skördas från slutet av augusti till sen oktober i Skåne. Konservärt är en gröda som blöta år kan vara problematisk vid skörd eftersom man skördar på schema även vid blöta förhållanden. Det är då stor risk för svåra packningsskador. Detsamma kan gälla sockerbetor och potatis som skördas av maskinstation. Man väljer ofta bort problemytor vid odling av grönsaker eftersom det kostar för mycket om det går fel. Morötter klarar översvämning någon dag, sedan ruttnar de i spetsarna. Löken är väldigt känslig vid skörden.

Det är risk för lagerförluster i samband med skörd särskilt i grödor som potatis och grönsaker. Det är avgörande för kvaliteten att skörden snabbt kan transporteras till lager/ torkningsanläggning. Potatis, lök, morötter och grönsaker av olika slag måste snabbt läggas i kylrum. Spannmål, åkerböna och raps behöver normalt sett torkas.



Figur 5. Figuren visar efterkalkyl för intäkt från skörd och rörliga kostnader per hektar (ej maskiner och arbete) för olika typer av potatis och sockerbetor under 2014.⁵⁵

⁵⁵ Beräknat utifrån kalkyler av Hushållningssällskapet (2014a&b).

Stöd och försäkringar

Vanligtvis gäller lantbrukarnas traditionella försäkringar i Sverige för skador genom översvämning på byggnad och egendom i byggnaden, markanläggningar och markinventarier. Fram till 1994 fanns en statlig skördeskadeförsäkring i Sverige. I dagsläget finns det inget försäkringsbolag som har någon färdig lösning för skördeförsäkring. Däremot finns det flera bolag som erbjuder en *Grödaförsäkring* som ger ekonomiskt skydd om grödan drabbas av hagelskador eller om man blir tvungen att så om.

När det gäller gårdsstöd och andra EU-stöd från landsbygdsprogrammet så kan oförutsedda händelser såsom naturkatastrofer godkännas som *force majeure* eller *force majeure-liknande händelser*. Om det inträffar sådana händelser kan lantbrukaren ändå få behålla stödet i sin helhet eller delar av stödet.

8.5 Åtgärder för att förbättra markstrukturen efter översvämning

Strukturabiliteten påverkas både av vilka odlingsåtgärder som utförs och när de utförs. För att bevara en bra markstruktur krävs en kombination av olika åtgärder. De viktigaste åtgärderna är att

- hålla marken bevuxen så stor del av året som möjligt
- ha en god och väl underhållen dränering
- minimera antal överfarter och låga ringtryck och hjullaster
- trafik på fältet sker under så torra förhållanden som möjligt

För att förbättra markens struktur nämns några vanliga åtgärder nedan

- Alvluckring för att bryta upp kompakta skikt
- Inblandning av organiskt material som stallgödsel
- Odlavall i växtföljden eller åren efter en markpackningsskada
- Odlavånggröda eller mellangröda som skapar makroporer
- Strukturkalka marken med bränd eller släckt kalk
- Se över dräneringen

8.5.1 Alvluckring

Vid översvämning kan makroaggregat lösas upp och det finns risk för att kompakta skikt bildas i markprofilen. Ett sätt att bryta de kompakta skikten är att använda mekanisk alvluckring. Vid luckring är det viktigt att bearbetningsdjupet anpassas så att just de täta skikten luckras. Jorden får inte vara plastisk eftersom alvluckringen då riskerar att smeta igen porerna i marken. Erfarenheter från mellersta Sverige är att alvluckringen skapar förutsättningar för vattnet att snabbt ta sig ner i profilen och risken för stående ytvatten minskar. Att luckra alven är dock relativt kostsamt och de långsiktiga effekterna av mekanisk alvluckring har i försök inte varit entydigt positiva.⁵⁶ Ett alternativ till mekanisk alvluckring är att låta växter med kraftiga rotsystem skapa makroporer i marken som ger förutsättningar för god infiltration och underlättar rottillväxt för framtida grödor.

⁵⁶ Arvidsson (2014) Björling & Wesström (2014)

Försök på styv lera vid SLU med biologisk alvluckring med grödor som lupin, lusern, rödklöver, rörsvingel, cikoria visar att långvariga skördeökningar på 5-10% inte är orealistiska.⁵⁷

8.5.2 Höja halten organiskt material

Inblandning av organiskt material ökar den biologiska aktiviteten i marken. Markens struktur kan förbättras genom tillförseln av organiskt material såsom halm, växtrester, kompost eller fånggrödor.

Högre humushalt gör jorden mer motståndskraftig mot igenslamning. Skorpbrytning med vält eller harv kan ibland vara nödvändigt för att klara uppkomsten. Den bör då utföras snarast möjligt efter markytans upptorkning.⁵⁸ Har man tillgång till bevattningsanläggning finns möjlighet att trygga uppkomsten genom att vattna och därigenom undvika att skorpan hårdnar för mycket.⁵⁹

För att återupprätta populationen av svampar, kan man så in fånggrödor. En etablerad fånggröda är en bra marktäckare som kan skydda marken mot erosion. Fånggrödor bidrar till att öka halten organiskt material i marken samtidigt som de stimulerar aktiviteten hos mikroorganismer och svampar.

8.5.3 Odlavall på struktursvaga jordar

Genom att ta med strukturuppbyggande grödor i växtföljden kan man förbättra strukturen och genomsläpplighet på struktursvaga jordar. Vallgrödornas strukturförbättrande förmåga är tydlig både i praktisk odling och i försök.⁶⁰

8.5.4 Strukturkalkning

Tidigare studier har visat att inblandning av strukturkalk kan ge bättre markstruktur och högre skörd.⁶¹ De strukturkalkningsmedel som används i lantbruket idag är en blandning av bränd eller släckt kalk (cirka 15%) och kalkstensmjöl (cirka 85%). För en god strukturverkan bör kalkningsmedlet spridas på väl bearbetad jord och blandas in grundligt omedelbart efter spridning. Det är bara de ytor som kommer i kontakt med kalken som påverkas. Det är därför bearbetningen är viktig för att åstadkomma så stor påverkbar yta som möjligt. Spridningen bör ske på en redan väl strukturerad jord, då kalken kan stabilisera en god struktur men i mindre grad bygga upp en förstörd struktur.

8.5.5 Djupbearbetning på friktions- och flytjor

För att motverka igenslamning så kan djupbearbetning varaktigt förbättra förutsättningarna för rottillväxt om matjorden samtidigt tillförs organiskt material eller redan innehåller tillräckligt mycket organiskt material, så att det inte finns risk för utspädning. Enligt danska undersökningar behöver jorden innehålla 2% organiskt material eller 6% ler för att rötter ska kunna växa.⁶² Även flödet av vatten och luft kan förbättras vid djupbearbetning.

⁵⁷ Lökvist (2014)

⁵⁸ Heinonen (1975)

⁵⁹ Heinonen (1977)

⁶⁰ Johansson (1992)

⁶¹ Berglund (1971); Berglund & Blomquist (2002)

⁶² Olsen (1958); Andersen (1962); Jensen (1971)

8.5.6 Ju dyrare grödor som odlas desto större motivation att dränera

Ju dyrare gröda desto större är motivationen för dränering, då det finns mer att vinna på att ha en hög skördepotential. I många fall kan dräneringen vara en förutsättning för att kunna odla känsliga grödor som potatis och grönsaker. En uppskattning är att matpotatis har ett skördevärde på 150000 kronor/hektar och en dränering kostar 30000 kronor/hektar. Generellt kan man säga att en dränering kan ge en skördeökning på 5-20% på hela skiftet. Fläckvis kan skördeökningen vara 100% då grödan dör om den står i vattenmättad jord för länge. En dåligt dränerad mark kan medföra dyra kostnader för fastkörda maskiner och minskad skördepotential på grund av markpackning.



Dålig dränering. Foto: Camilla Persson HS Skåne.



Dålig dränering resulterar i utebliven rapsskörd. Foto: Camilla Persson HS Skåne.

9 Konsekvenser av översvämningar för djurhållningen

Inom djurhållningen märks de tydligaste effekterna av en översvämning främst på de betesgående djuren som påverkas direkt av skyfall eller vattenmassor. Det beror på att betesmarker ofta finns på låglänt mark och inte sällan nära vattendrag. Kommer översvämningen väldigt hastigt kan djuren drabbas på ett mer dramatiskt sätt genom skador orsakade av föremål som kommer med vattnet. Små djur med liten kroppsvolym kan också förfrysas eller drunkna om de inte kan undkomma vattnet. Ofta skadas betesmarkernas stängsel och då kan djur komma på avvägar och råka ut för, eller orsaka, olyckor. Blir översvämningen av lite längre och mindre dramatisk natur så kan istället skador av typen klövinfektioner, juverinflammation och parasitskador bli mer framträdande.

Tabell 5. Kort - och långvariga effekter på djurgårdar vid översvämningar

	Effekter på kort sikt	Effekter på längre sikt
Kortvarig översvämning till exempel skyfall eller flodvåg där vattnet dragit sig tillbaka snabbt	Mekaniska skador på till exempel byggnader, vägar, broar, elledningar, drivmedelstankar eller betesstängsel. Skador på utsatt elektronik på gården. Betesgående djur kan rymma och spridas till samhällen och vägar. Det kan uppstå akut foderbrist. Om elförsörjningen drabbats slås ofta utfodring och mjölkning ut ifall reservel inte finns eller inte fungerar tillfredsställande.	Om vägar eller broar raserats kan det ta lång tid att få dem farbara. Mjölkbosättningar kan därigenom få svårt att leverera mjölk. Om vatten tagit med sig smittämnen från djuren kan det kontaminera den egna brunnen och på så sätt smitta både djur och människor. Om reningsverk vid vattentäcker bräddats kan smitta hamna i råvattnet och genom ökad grumlighet undkomma normal dricksvattenrening Om vatten som översvämmar beten innehåller smittämnen kan dessa överleva även då vattnet försvunnit. Det gäller i hög grad salmonella.
Långvarig översvämning som vid en översvämning intill en sjö eller ett vattendrag med flera dygns eller veckors varaktighet	Djur kan inte utfodras och skötas normalt och de kan bli sjuka av att dricka vattnet. Fodret skadas och djuren kanske inte heller kan evakueras ifall vattendjupet överstiger c:a en meter. Transporter till och från gården kan inte heller utföras normalt. Mjölken måste kasseras. Om djurskyddet inte kan upprätthållas och djuren inte flyttas måste de avlivas. Var kan de sedan destrueras? Även här kan smitta spridas mellan djur och mellan djur och människa.	Det lagrade fodret kan vara förstört för hela stallsäsongen. Om det växande fodret är skadat beror på årstiden och en mängd andra faktorer. Tänkbart är också att foderproduktionen förstörts för längre tid genom markpackning och förorening. Om fodret måste köpas in kan det påverka gårdens möjlighet att uppfylla kvalitetsprogram som till exempel KRAV. Det finns en viss risk för spridning av mjältbrand särskilt om man gjort grävarbeten vid vattnet.

Om vattnet når stallen, vilket inte är lika vanligt, så blir skadorna mycket större. Vissa djur är i praktiken helt beroende av stallar och klarar sig inte utomhus. Även själva stallen skadas lätt om stora mängder vatten kommer in i dem. Den mekaniska inredningen tar viss skada av vattnet men det känsligaste är elinstallationer. De modernaste mjölkstallarna är här de mest utsatta. Modern svensk djurhållning är också starkt beroende av täta och tunga transporter. Ett skyfall eller en översvämning från ett befintligt vattendrag kan snabbt slå ut både elförsörjning och vägförbindelser vilket, utöver ett betydande djurlidande också medför omfattande ekonomiska förluster för lantbruksföretaget. Det gäller naturligtvis inte bara de stora och moderna djuranläggningarna som drabbas vid en översvämning, utan även mindre gårdar och gårdar med mer extensiva produktionsformer. Gårdar med djur som inte är vana vid att hanteras av människor kan ställa särskilda krav om det uppstår behov av att flytta dem.

För att skydda djuren är det rimligt att försöka flytta dem. Det är dock inte lätt att evakuerar ett stort antal djur, i synnerhet om vägarna är ofarbara för tunga fordon. Förutom att vägarna ska tåla transporter tillkommer också svårigheter med att få tillgång till godkända transportfordon samt att hitta lämpliga alternativa stallar eller marker för de djur som måste flyttas. De stora nötkreaturen kräver ofta rejäla transportfordon för att flyttas, medan det finns en stor mängd privata hästtransporter för evakuering av hästar och hanteringen av dessa därför är förhållandevis enkel.

9.1 Konsekvenser för djuren

Översvämning handlar inte bara om att stora markytor ligger under vatten utan också om att minst lika stora områden har en ökad vattenmättnad, som också det påverkar och stör lantbruket och dess djurhållning.

I Sverige vistas de flesta av lantbrukets djur i stallar, åtminstone under den kalla årstiden. Där kommer de inte att lika direkt drabbas av skyfall eller vattenmassor. De stallar de vistas i är för det mesta också placerade högre än omgivande marker med minskad risk att nås av rinnande vatten, men undantag från detta finns.

Det är de utgående djuren som påverkas först av översvämningen. De djur som är utomhus under sommartid är främst betande nötkreatur över sex månaders ålder. Många äldre kvigor och kötttrasdjur vistas på bete med stödutfodring under större delen av året. Utöver det förekommer ranchdrift med nötkreatur av hårdiga kötttraser som till exempel Highland Cattle.

En ökande andel kalvar som är under sex månader vistas utomhus i så kallade kalvhyddor. Dessa är konstruerade som en större hundkoja i glasfiber med tillhörande rastgård och plats för en eller flera kalvar. Kalvhyddorna befinner sig i de flesta fall i ladugårdens omedelbara närhet och står som regel på grus, men även asfalt och betong förekommer som underlag.

Får och getter går också utomhus en stor del av året och på många gårdar har de tillgång till rasthage året om. Grisar och fjäderfä hålls vanligen inomhus men ett mindre antal går också utomhus under en stor del av året.

9.1.1 Omedelbara konsekvenser

Alla djur som befinner sig i blöta omgivningar förefaller drabbas av otrivsel och stress. Detta medför att deras foderintag minskar, vilket leder till minskad mjölkproduktion hos mjölkkor och minskad tillväxt hos växande individer. De allra minsta djuren drabbas lätt av nedkylning. De kan då få diarré eller lunginflammationer och också frysa ihjäl. De djur som är med om de akuta konsekvenserna av skyfall samtidigt som vindarna är kraftiga kan drabbas av kroppsskador eller avlida genom att de träffas av föremål och skadas eller drunknar. Vid kraftigt skyfall kan stora vattenmassor också samlas i lokala, ofta oförutsedda, lågpunkter och nå ansemliga djup. Här kan djur skadas eller drunkna men ett vanligt problem är också många djurs vilja att dricka ur dessa vattensamlingar eftersom vattnet är av tveksam hygienisk kvalitet. Den vanligaste effekten av detta på mjölkkor är att korna får juverinflammation eller ett ökat antal celler i mjölken. Detta är också ett tecken på en inflammation som på olika sätt kostar pengar för mjölkproducenten när korna dricker av det förorenade vattnet.

Redan med måttligt ökad fuktighet gynnas betesparasiter av släktena *Ostertagia* och *Cooperia*. Dessa är vanligt förekommande magtarmparasiterna som finns överallt utom i norra Norrland. Med ökad fuktighet kommer parasiterna sannolikt att utöva ett högre smittryck än vanligt. Framför allt är det djur som går på bete första året som drabbas av diarré, med nedsatt tillväxt som följd. När de kommer ut på bete för andra året har djuren en relativt hög immunitet mot de vanliga betesparasiterna.

Skyfall och översvämning kan medföra att gödsel sprids från marker och gödselbrunnar till enskilda brunnar på gården. Detta kan då medföra att dricksvatten till människor och djur kontamineras med de sjukdomsalstrande mikroorganismer som kan finnas i gödseln. Det finns ett antal smittor som har potentialen att smitta människor från djur via vatten. Dessa förekommer i olika frekvens enligt tabellen nedan där de vanligaste vattenburna smittämnen med tänkbart ursprung från tamdjur står överst:

Tabell 6. Mikroorganismer som kan spridas från lantbrukets djur via vatten. Även inbördes rank med avseende på sannolikhet att spridas via dricksvatten, där den mest sannolika står överst. Fritt efter Ottoson, J. (2012), "Dricksvatten och mikrobiologiska risker från lantbrukets djur"

Organism	Djur-reservoar	Före-komst	Avskiljning	Desinfek-tion	Infek-tionsdos	Kommentar*
<i>Campylo-bacter</i>	Många	Hög	Mellan	Känslig	Låg	Finns också i miljön
<i>VTEC/EHEC</i>	Nötkreatur	Regionalt hög	Mellan	Känslig	Låg	Regionalt vanlig och potentiellt allvarlig
<i>Cryptosporidium parvum</i>	Unga kalvar/lamm?	Mellan	Mellan/Hög	Klortålig UV-känslig	Mellan/Låg	Ej att förväxla med <i>Cryptosporidium hominis</i> som inte drabbar djur
<i>Giardia lamblia</i>	Många	Låg	Hög	Klortålig UV-känslig	Låg	Inte så vanlig bland djur men mycket vanlig i avloppsvatten
<i>Hepatit E virus</i>	Unga grisar	Mellan	Låg	Mellan/Känslig	Troligen låg	Ovanlig och inte utredd
<i>Salmonella</i>	Många	Låg	Mellan	Känslig	Hög	Potentiellt mycket viktig men låg förekomst i landet gör smittspridning i vattnet från djur ganska ovanligt i Sverige
<i>Yersinia enterocolitica</i>	Gris	Mellan	Mellan	Känslig	Troligen hög	Mest en livsmedels-smitta från gris till människa
<i>Listeria monocytogenes</i>	Många	Mellan/Låg	Mellan	Känslig	Hög	Mycket ovanlig som vattensmitta

* Eget tillägg

Stängsel förstörs lätt av kullblåsta träd och kraftiga flöden och det gör att djur kan smita ut och komma till skada på olika sätt. Skadade elledningar och liknande ger ökad risk för exponering för oskyddad elektricitet. Brandrisken kan också öka på grund av skador på elledningar eller i sällsynta fall på grund av självantändning av hö eller halm som blivit fuktigt. Förstörd elektronik i stallar kan leda till stress och i vissa fall till att djur dör.

Blir fodret förstört uppstår foderbrist. Då måste foder tillföras från annat håll. Om inte detta kan ske så måste djuren evakueras. I annat fall återstår avlivning och transport av kadavren till destruktion när vägarna tillåter det. Går det inte att transportera djuren så måste de tas om hand på annat vis. Här är bränning att föredra då alternativet att gräva ned kropparna oftast är direkt olämpligt just under en pågående översvämning

9.1.2 Konsekvenser på längre sikt

Negativa hälsoeffekter på djuren visar sig, som nämnts, redan vid begränsad ökning av betesmarkens vattenmättnad. Fortsätter marken att vara fuktig och blöt kan parasitbördan öka, liksom vissa hudsjukdomar och förutsättningar för smittsamma klövsjukdomar. För mjölkkor ökar också risken för juverinflammationer och för unga djur risken för luftvägsinfektioner och diarrésjukdomar.

På senare tid har också förekomsten av strandnära beten ökat vilket medför en ökad risk för att betet blir stående under vatten. Det gör att förekomsten av vissa parasiter såsom Stora Leverflundran (*Fasciola hepatica*) kan öka kraftigt. Hos de infekterade djuren – främst nötkreatur, får och getter – ses en varierande sjukdomsbild, alltifrån lätt påverkan till avmagring och dödsfall. Den stora leverflundran är vanlig i södra delen av landet men har nyligen också spridit sig till Mellansverige och Gotland. Parasiten har en fuktberoende snäcka som mellanvärd. För att parasitcykeln ska fullbordas krävs alltså betesgående djur i närheten av fuktiga eller strandnära beten.⁶³

Vissa bakterier, till exempel Clostridiebakterier, bildar sporer som kan ligga inaktiva i jorden under flera år. Om sporerna kommer upp på markytan och möter vatten och luft så kan de åter bli infektionsdugliga bakterier. De kan då orsaka sjukdom som till exempel fräsbrand som är en allvarlig infektion med ofta dödlig utgång. Mjältbrand är en infektionssjukdom som också kan uppträda som en följd av översvämning och aktivering av vilande bakteriesporer. Under första hälften av förra århundradet var det ganska vanligt att nötkreatur i Sverige dog av denna infektion och att de därefter begravdes i marken. Dessa ställen benämns mjältbrandsgravar. I mjältbrandsgravarna kan bakteriens sporer överleva under mycket lång tid, säkert upp till 100 år. Skulle en mjältbrandsgrav exponeras av översvämning eller som en följd av grävarbeten i samband med denna och så att sporer kommer till ytan blir marken förmodligen obrukbar för bete av nötkreatur under mycket lång tid. Det samma kan gälla om andra sporbildande bakterier kontaminerar beten.⁶⁴ Även människa är mottaglig för mjältbrand. Dock inte i alls lika hög grad som till exempel idisslare, varför smitta av människa ändå är mycket ovanligt⁶⁵.

En betesmark kan också kontamineras med annat än smittämnen som sediment och miljöfarliga substanser. Vad som kommer med vattnet beror på vilka verksamheter som finns uppströms det aktuella området och det är därför viktigt att veta vilka möjliga föroreningskällor som finns i närheten. Känsliga verksamheter som kan bidra med föroreningar vid en översvämning är redan förorenad mark och pågående verksamheter där olyckor kan inträffa⁶⁶.

63 SVA (2015a)

64 SVA (2015b); SVA (2015c)

65 Mer information om mjältbrand och mjältbrandsgravar går att hitta på SVA:s hemsida, www.sva.se.

66 SGI (2007a)

9.2 Konsekvenser för viktiga förutsättningar för djurhållningen

9.2.1 Betesmark och foderproduktion

Den allra största delen av lantbrukets djurhållning är helt beroende av foderproduktion på den egna gården och därför blir skadan av en översvämning bli stor även om djuren inte direkt nås av vattnet.

Betesmarken får redan vid lindrigt ökad vattenmättnad skador på växternas rotsystem och skadorna förvärras ytterligare av djurens rörelser på grund av nedsatt bärighet i marken. Djuren kan alltså väldigt snart trampa sönder stora delar av ett bete om vattenmättnaden och djurtätheten är hög samt växtlighet och jordbeskaffenhet olämplig.

Stängsel dras ofta med vid en översvämning. Speciellt om vattnet rör sig hastigt och kommer i större mängder. Vid en omfattande översvämning kommer alla typer av större flytande föremål och om flödet är kraftigt, kan även icke flytande föremål, att ha stora möjligheter att dra stängsel med sig. Stängselstolparna kommer också att sitta mer löst i underlaget på grund av den höga vattenmättnaden i jorden. Exempel på föremål som kan förorsaka skada på stängsel och andra objekt som större trädgrenar eller träbjälkar liksom inplastade ensilagebalar som har visat sig kunna flyta långa sträckor. Därför bör allt löst, i synnerhet flytande och tunga föremål, förankras väl om det finns risk för översvämning.

Den enorma översvämning som drabbade framför allt Queensland i Australien 2011 följdes av en något mindre sådan 2013. Det berättas att på många ställen försvann stängsel och vegetation vid den första översvämningen. När den mindre översvämningen kom (2013) försvann också mycket av jorden från dessa områden. Omfattande jorderosion kan alltså förekomma på vissa jordar efter översvämning då rotsystem inte längre stabiliserar jordmassorna.

När betesmark blir översvämmad finns risk att sporbildande bakterier som ligger inaktiva under markytan frigörs och kommer fram i luften där de på nytt blir smittfarliga. Betesgående djur kan smittas under en lång tid efter det att översvämningen försvunnit.

När vattenhalten i åkermarken blir för hög uppstår syrebrist i jorden med en sämre produktion som följd. Om marken blir stående under vatten under längre tid kan rotsystemet dö och produktionen utebli helt.

Det är alltid av avgörande betydelse för djuren att foder kan bärgas så hygieniskt som möjligt. Mögeltillväxt kan ske både på fälten då grödan fortfarande växer, och vid lagring av foder om skördebetingselserna har varit dåliga. Foder av dålig hygienisk kvalitet orsakar både sjukdom och låg mjölkavkastning om det utfodras till djur. Kan inte foder med tillräcklig kvalitet bärgas på gården så uppstår ett stort behov av att köpa och frakta stora mängder foder från andra områden för att produktionen ska kunna fortsätta.

9.2.2 Lagrat foder

Foderslagen delas traditionellt upp i grovfoder och kraftfoder. Grovfodret utgörs av fiberrika strukturfodermedel som hö och ensilage. Ensilaget kan antingen vara syrakonserverat gräs eller liknande vallväxter eller också lufttätt lagrade vallväxter som i allmänhet förvaras i plastinlindade rundbalar.

Ett vanligt sätt att förvara ensilage är i silotorn. Plansilofack av betong blir också allt vanligare. Ensilaget kan även lagras lufttätt och syrat i så kallade limpor eller i korvar som ligger direkt på marken.

Kraftfodret kan bestå av en mängd olika råvaror som spannmål, soja, raps etc och mer eller mindre processat eller blandningar av dessa. Detta lagras ibland öppet i betongfack men oftare i slutna foderfickor eller silos.

Både grovfoder och kraftfoder kan drabbas av mögel- eller bakterietillväxt under lagring. Täckmaterial och täthet hos behållare samt placering av plansilo och foderfickor avgör om risken för mögel- och bakterieväxt är betydande. När det gäller ensilage så drabbas bara det ensilaget som är lagrat i plansilo eller limpor av vatten. Det ensilage som lagras i torn eller i inplastade balar är opåverkat av vattnet så länge höljet är oskadat. Foder i tornsilo bör inte påverkas av översvämning eller skyfall eftersom de är både vatten- och lufttäta och gjorda av betong eller plåt.

I plansilo eller limpor kan man förvänta sig att ett skyfall delvis kommer tränga igenom de olika lagren av täckmaterial och sedan långsamt dränka fodret. Det innebär att en avsevärd del av de vattenlösliga näringsämnena lakas ur och att det under en period bidrar till en oönskad mikrobiell aktivitet i fodret som långsamt kommer att göra det allt sämre hygieniskt och näringsmässigt. Därför kan man inte genom provtagning direkt efter att vattnet försvunnit avgöra hur stor skadan blivit. Denna provtagning måste göras i samband med att fodret ska användas.⁶⁷ Hygieniskt dåligt foder leder ofta till hälsomässiga störningar och sämre produktion hos djuren.

Om fodret blir otjänligt behöver annat foder skaffas på de sätt som står till buds. Då ställs stora krav på fordonstillgång, transportlogistik och att det finns foder på andra platser och framkomliga vägar.

Erfarenheter från en omfattande översvämning i Storbritannien (Somerset 2014) visade på en stor vilja från andra lantbrukare att bistå med foder. Bristen på tjänligt foder var enorm i området då allt bärgat foder förstörts av vatten och mögel men NFU, den brittiska motsvarigheten till LRF, ordnade en foderförmedling som blev en viktig del av stödet för de drabbade lantbrukarna. Därifrån kunde foder från lantbrukare i andra delar av landet dirigeras till behövande djurbönder i drabbade områden. Det är rimligt att anta att en stor vilja att hjälpa skulle finnas även här, vid en liknande situation. Tillgången på foder som kan avvaras av andra lantbrukare är dock högst årsmånsberoende. Vissa år lyckas många få mycket vallfoder medan tillgången kan vara knapp för alla andra år. Det är också värt att poängtera att behovet av genomtänkt samordning är avgörande för att sådana operationer ska lyckas.

⁶⁷ Rolf Spörndly, muntligt meddelande (2014)

9.2.3 Elförsörjning

En stabil elförsörjning är nödvändig för de flesta former av mer intensiv djurhållning och allt fler lantbrukare med djurhållning har numer reservverk. Detta gör att tillgången på reservel på gårdarna oftast är god. Reservelverken på gårdarna är till största delen traktordrivna. I händelse av långvariga elavbrott kan reservverket tvingas vara igång i många timmar med full belastning. Därför bör ett gårdsnära bränslelager finnas.



Illustration: Hanna Ek, Inspirerad illustration 2015

Många modeller av reservverk har inte tillräcklig kapacitet eller kvalitet för att kunna ersätta den ordinarie strömmen och viss utrustning ger inte heller ström av tillräcklig kvalitet. De reservverk som finns provkörs heller inte i önskvärd utsträckning. Enligt försäkringsbolag och elektriker verksamma i lantbruket så är efterlevnaden bäst i fjäderfäbesättningar där det regelmässigt sker enligt fastlagda rutiner. Med anledning av ovanstående finns risk för att känslig elektronik skadas vid elavbrott. Drabbas detta en mjölkningsrobot innebär det en stor oro och stress hos djuren, risk för juverinflammation och en långvarig produktionsförlust även sedan mjölkningsroboten kunnat återupptas. Grisgårdar och fjäderfästallar med fläktberoende ventilation drabbas än hårdare av ett elavbrott om det inte finns fungerande reservaggregat: När fläktarna stannar blir det snart mycket varmt i dessa stallar och gödselgaserna stiger också kraftigt. Ofta dör djuren då snabbt av överhettning och gödselgasförgiftning.

Som lantbrukare har man ofta möjlighet att förbereda sig inför en eventuell översvämning. Det kan man göra genom att upprätta en individuell handlingsplan med åtgärder som ska undersökas och åtgärdas, både före och efter det att skadan har inträffat. En sådan handlingsplan gör det enklare för anställd personal att kontrollera utrustningen systematiskt efter ett strömavbrott. Den kan också underlätta arbetet om räddningstjänst behövs vid eventuella katastrofsituationer.⁶⁸

⁶⁸ Johansson (2015)

Förslag på åtgärder i handlingsplan vid kontroll av elektrisk utrustning efter strömavbrott:

(enl. Johansson, T. (2015): Sårbarhet hos elektriska maskiner i jordbruket)

- Regelbunden provkörning av reservverk och batteri.
- Backupbatteri för dator.
- Funktionskontroll av elektriska komponenter, datorer, nätverk och jordfelsbrytare.
- Förebyggande underhåll och reservdelslager.

Observera att det finns elektriska maskiner som bör kontrolleras efter ett strömavbrott även om de indirekt påverkar produktionen, exempelvis kompressorer, värmepumpar, kyltankar, sensorer, larmutrustning, batteriladdare och dränkbara pumpar.

Exempel: Strömavbrott i grisstall

I Skåne drabbades 2005 ett grisstall av strömavbrott under 12 timmar efter ett blixtnedslag. Ganska omgående steg värmen och koncentrationen av gödselgaser varpå 800 grisar omkom som en följd av detta, trots att man öppnat alla dörrar och fönster. Exemplet belyser behovet av en handlingsplan och ett fungerande reservverk för att möta strömavbrott i stora stallar med elberoende mekanisk ventilation.

9.2.4 Vägar och transporter



Väg under E6 som blev obrukbar under en veckas tid i samband med översvämningen i Suseån augusti 2014. Vägen gör det möjligt att nå de olika delarna av samma fastighet som ligger på varsin sida om E6:an. Foto: Jennie Wallentin

Förutom de transporter som sker inom gården har också de som går till och från gården blivit av allt mer avgörande betydelse.

De flesta transporter till och från gården är tunga transporter, oavsett om det handlar om levande djur, kadaver, mjölk eller foder. Dessa transporter ställer höga krav på vägarnas bärighet. Vid översvämning kan det vara ett betydande problem då vägarna närmast gården ofta är grusvägar som kan bli ofarbara vid översvämning. Många vägar går på branta vägbankar vilka lätt förstörs av kraftiga vattenflöden.

Exempel: Mjölkgårdens behov av transporter

Nedan listas viktiga transportbehov för större moderna mjölkproducerande gårdar:

- *Foderleveranser, flera gånger i månaden*
- *Mjölkhämtning, varannan dag eller ibland varje dag.*
- *Slakttransporter, ofta veckovis*
- *Kadavertransporter mer sällan*
- *Personaltransporter dagligen*
- *Transporter av servicepersonal av olika slag med oregelbundna intervaller*
- *Rådgivare, veterinärer, seminörer ofta några gånger per vecka.*
- *Transport av gödsel några gånger per år*
- *Transport av drivmedel och andra insatsvaror ett par gånger per år.*

De mest frekventa transporterna rör alltså de dagliga personalresorna och mjölkhämtningen som oftast behöver komma till gården varannan dag, medan foder-, slaktdjurs- och kadavertransporter sker med veckovisa intervaller.

Det är av stor betydelse att djurhållaren har en uppfattning om hur känsliga tillfartsvägarna är för översvämning. Det är då viktigt att beakta både lågpunkter där vatten efter skyfall ansamlas liksom vägbankar som riskerar att rasa och förhindra transporter. En inventering av alternativa transportvägar för tyngre fordon är att rekommendera, framför allt för större besättningar. Mjolkproduktionen är den djurhållning som mest är beroende av täta vägtransporter. Mjölken måste kunna hämtas med tankbil från gården varannan dag. Kan inte detta ske måste mjölken tömmas i gödselbrunnen, vilket kan få den att fyllas i förtid. Även för intensiv grisproduktion är tillfartsvägarna viktiga då man är beroende av täta slakttransporter och foderleveranser.

9.3 Att evakuera djur

Om gårdar drabbas av översvämning och djur inte kan finnas kvar på platsen återstår att avliva dem eller att flytta dem. Erfarenheter från Australien, men även från andra ställen, visar att djurägare mycket ovilligt lämnar sina djur bakom sig i en nödsituation som till exempel vid en brand. Det finns otaliga exempel på att de som normalt ansvarar för en grupp djur på en gård inte sällan olovligen återvänder till farliga områden för att försöka rädda sina djur. Utöver omsorgen om djuren finns det därför starka skäl att försöka evakuera inte bara människor utan också de djur som på något sätt går att flytta till nya säkra platser, trots att det kräver stora resurser. Olika djurslag är olika lätta att transportera:

Vissa djur som minkar, höns, kycklingar och kalkoner går inte att flytta till andra ställen av praktiska skäl eftersom de vanligen förekommer i så stort antal på varje produktionsplats. Det kan också vara svårt att hitta alternativa anläggningar att inhysa dem i. Djuren får då avlivas för att förhindra ytterligare djurlidande.

Hästar kan flyttas genom transport i mindre hästtransporter, större hästbussar och kan dessutom ridas, köras, ledas eller till och med simma om det behövs. Många människor är vana vid att hantera hästar och de kan dessutom flyttas till nästan vilken inhägnad yta som helst och utfodras där. Möjligen kan de lättare än andra djur drabbas av skador i samband med en sådan speciell hantering. Och om de sliter sig kan det ibland vara svårt att fånga in dem innan de skadar sig själva eller något annat i sin närhet.

Om betesmarker nås av vatten kommer i de allra flesta fall djurens ägare se till att de flyttas till några andra marker eller stallar. Är markerna bidragsberättigade så kan det dock uppstå problem med ersättningen när inte markerna används som avsett.

Grisar kan flyttas ganska lätt men vanligen inte släppas utomhus utan måste ha ett färdigt stall att komma till. Nötkreatur av köttras kan flyttas och köras i lastbilar och ofta släppas på betesmark och utfodras där. Mjölkande kor utgör ett särskilt problem eftersom de behöver en fungerande mjölkningsanläggning som kan användas inom en kort tid.

Transporten i sig kan vara ett problem eftersom vissa vägar inte är farbara med tyngre fordon i en översvämningssituation. De flesta djurtransporter är, om de ska vara rationella, påtagligt tunga och kräver vägar av god bärighet.

Om djuren måste evakueras ställs särskilda krav på de ställen där de stallas in eller släpps på bete. Helst bör djur från olika gårdar inte blandas då smittor kan uppstå främst mellan unga djur. Det är också viktigt att hygieniska förhållanden kan upprätthållas såväl under transport som på det nya stället för att hälsan på djuren inte ska äventyras.

Lantbrukarnas organisationer i Sverige och i andra delar av världen har visat sig vara en mycket viktig del av lösningen för att evakuera djur. Dessa organisationer kan rekrytera transportmedel och det är de som oftast, via sina medlemmar, har en lokal kännedom om transportkapacitet och vilka gårdar som kan härbärgera djur vid behov. De har också kontakter så att de lätt kan mobilisera och samordna både människor och lämplig utrustning och fordon av olika slag. Det gör dem till en viktig samhällsresurs som inte kan uppbådas på annat sätt. En stor del av evakueringen av djur under branden i Västmanland (sommaren 2014) utfördes av traktens lantbrukare och samordnades av LRF Mälardalen.

Exempel: Evakuering under branden i Västmanland sommaren 2014

Under branden i Västmanland under sommaren 2014 fick LRF Mälardalen i uppdrag att förbereda och arrangera evakuering av djur från gårdar som hotades av branden. En central för att fördela uppgifterna upprättades av LRF och den arbetade snabbt och effektivt.

Över 1200 nötdjur av både kött och mjölkkras och 500 får och lamm flyttades. Till det användes fyra bilar med släp och fyra bilar utan. Även mjölkkanläggningar gick relativt snabbt att montera och få funktionsdugliga på de provisoriska uppställningsplatserna, som i detta fall var tomma ladugårdar. Beredskap och planer fanns för att kunna engagera dubbelt så många bilar och därigenom kunna flytta åtskilligt fler djur om det hade varit nödvändigt. (Intervju med Sture Johansson, LRF, november 2015)

9.4 Efter översvämningen

Sedan vattnet dragit sig undan kan ofta trasiga och vassa föremål finnas kvar på beten och runt gårdar. Dessa kan orsaka skada på djuren och vara i vägen vid det dagliga arbetet. Efter översvämningar kan det också finnas problem med ytvattenkvalitet. Ytvatten kan bli kontaminerat av exempelvis avloppsvatten, dagvatten liksom av kemiskt-toxiska produkter. Om människor och djur tvingas att vada genom förorenat vatten kan hudinfektioner och andra problem uppstå. Djur kan också bli sjuka av att dricka sådant vatten. Ytvattnet kan också komma in i brunnar och i värsta fall i större vattentäcker.

Under de stora översvämningarna i Australien (2011) och i England (Somerset, 2014) var det vanligare med olika vattenburna infektioner i skedet när vattnet dragit sig tillbaka och röjningsarbete tog vid. Troligen minskar försiktigheten då vattnet är borta och det mesta är sig likt. Brunnar och andra vattensamlingar kan dock fortsätta att vara förorenade och hälsofarliga trots att det inte märks på utseende, lukt eller smak.

Det är alltså viktigt att se till, då översvämningen dragit sig tillbaka, att djuren inte kommer åt det vatten som kan ha samlats i lågpunkter. Brunnar som har varit översvämmade utgör också en påtaglig risk för hälsan hos djur och människor och bör noga provtas innan de börjar användas.

Att vara med om en naturkatastrof kan också leda till känslomässiga trauman för de drabbade. Lantbrukare är ofta starkt bundna till sin verksamhet eftersom de både bor och arbetar på sin gård, inte sällan sedan flera generationer tillbaka.

Checklista för lantbrukare efter översvämningen:

- Om evakuering varit nödvändig får inga återflyttningar av djur eller människor ske innan länsstyrelser eller kommun kan säga att det är säkert att vistas där och att konsumera vatten eller foder.
- Byggnader som drabbats av översvämning kan ha skadats och vara osäkra att vistas i. Förskjutningar i marken kan ha gjort byggnaders fundament instabila.
- Vägar kan ha underminerats och kan lätt rasa under tunga bilar. Låt berörda myndigheter bedöma vägarnas farbarhet.
- Undersök kvaliteten på dricksvatten för djur och människor innan det börjar användas. Det är också troligt att det mesta foder som översvämmats är otjänligt. Undantaget kan vara plansilolagrat ensilage. Det måste dock undersökas strax innan det utfodras.
- Om elstolpar rasat kan det vara livsfarligt att närma sig dessa.
- Det är klokt att ta bilder av skadorna för att visa försäkringsbolaget.
- Om det finns vattensamlingar kvar ska man inte röra sig i dessa. Det kan finnas skadliga ämnen eller smittor i vattnet och det kan ledas ström genom det om ledningar har skadats.
- Vattensamlingarna bör istället pumpas bort på ett säkert sätt. Släng eller tvätta också materiel som varit i kontakt med vatten och kan utveckla mögel eller bakterietillväxt på grund av detta.

10 Konsekvenser för olika typer av djurhållning

10.1 Mjolkproduktion från nötkreatur



Foto: Lena Clarin

Den moderna mjolkproduktionen ställer särskilt höga krav på skötsel, hantering och transport genom att det blir allt vanligare med besättningar med hundratals djur eller fler. Detta skapar ett omfattande behov av foder och en stor produktion av mjölk, slaktdjur samt gödsel som behöver hanteras. Allt detta blir ofta svårt att komma till rätta med vid krissituationer som översvämningar.

Tabell 7. Viktiga aspekter att tänka på inom mjolkproduktion.

Särskilt viktiga behov	Mycket personal. Mycket foder. Stort behov av renhållning
Vatten	50 – 100 liter per vuxet mjolkproducerande djur som dricksvatten samt annat vatten som krävs för rengöring och annat. Höga krav på vatten kvalitet
Foder	Stora mängder grovfoder på egna gården kan lätt förstöras av vatten. En mjolkgård behöver grovfodret i stort sett hela året
Elförsörjning	Stort behov av elförsörjning till mjölkning och utgödsling, och ofta även till utfodring, och ventilation. Reservverk är ibland otillräckliga eller opålitliga.
Transporter	Tillförsel av insatsmedel, personal och leverantörer av tjänster. Bortförsel av mjölk, slaktdjur och ibland djurkroppar
Elektronik	Dagliga driften är mycket beroende av känslig elektronik så som utrustning för mjölkning, utfodring och utgödsling
Flyttbarhet	Måttligt svårt att flytta stora mängder djur i lastbilar eller traktorer. Det kan vara svårt att hitta annan plats att mjölka på.
Känslighet för nedkylning	Små kalvar kan vara känsliga men annars inte.
Var finns djuren?	Mjölkkor och äldre kalvar på bete under sommarmånaderna. Ungdjur ofta på bete långt in på hösten. Annars vistas de i eller kring stallbyggnaderna.
Hur många individer brukar det vara?	Från mindre besättningar med t.ex. 20 kor och 40 kalvar och ungdjur till stora besättningar med över 1000 mjölkkor och cirka 2000 ungdjur och kalvar.

Behovet av rent vatten är avsevärt i en mjölkbesättning. Varje ko dricker mer än 100 liter vatten per dygn och den mikrobiologiska kvaliteten kan påverka både kons hälsa och mjölkens kvalitet.

Alla kor måste också mjölkas två eller flera gånger per dag. Automatisk mjölkning (AMS eller robotmjölkning) gör visserligen allt mjölkningsarbete åt bonden men elberoendet är fullständigt varför ett elavbrott inte får uppkomma. Alternativa sätt att mjölka korna vid ett stillestånd finns som regel inte. Om mjölken inte kan hämtas eller om utslagen kylning gjord mjölken otjänlig ska den tömmas i gödselbrunnen, vilket påverkar lagringskapaciteten av gödsel.

Det stora antalet nötkreatur i moderna mjölkbesättningar gör att det ständigt föds kalvar. Det innebär att smittor i kalvgruppen ständigt hittar nya mottagliga individer.

Transportbehovet för de riktigt stora besättningarna är jättelika och gäller insatsvaror, produkter, tjänster och personal.

Foder måste levereras var eller varannan vecka. Rådgivare, seminpersonal och veterinär besöker gården från några gånger i veckan till mer sällan, beroende på besättningens storlek. Gårdens personal reser till och från gården varje dag. En hel del andra varor och tjänster är också av stor betydelse men levereras mera sällan. Från mjölkproducerande gårdar ska mjölk hämtas varannan dag, slaktdjur ofta varje vecka och kadaver någon gång per månad. För att detta ska förlöpa normalt krävs att vägarna är farbara.

10.2 Köttproduktion av nöt

Nötköttet kommer från tre olika typer av uppfödning. Mjölkproduktion, di- eller amkoproduktion och specialiserad nötköttsproduktion med uppfödning av mellankalvar eller ungtjurar och stutar. Djuren vistas utomhus i olika grad. Mjölkkorna är betesgående under sommartid medan de större kalvarna och kvigor som ännu inte kalvat första gången (rekryteringsdjur) ofta vistas på bete från senvår till långt in på hösten.

Tabell 8. Viktiga aspekter att tänka på inom köttproduktion med dikor.

Särskilt viktiga behov	Stort behov av bete och byggnader vintertid. Stort tillsynsbehov under våren då flertalet kalvar föds
Vatten	40-50 liter per vuxet djur. Högre krav på vattenkvalitet än för enkelmagade djur.
Foder	Stor mängd foder på egna gården. Beroende av grovfoder när inte betesgräset växer. Kan förstöras av vatten.
Elförsörjning	I allmänhet beroende av elektricitet för utgödsling, ibland också för utfodring.
Transporter	Transporter av kraftfoder för snabbväxande raser under vintern.
Elektronik	Dagliga driften är måttligt beroende av elektronik. Mekanisk utgödsling är den vanligaste elstyrda utrustningen på dessa gårdar.
Flyttbarhet	Måttligt svårt att flytta stora mängder djur. En del kötttrasdjur är förhållandevis ovana vid att hanteras av människor varför flytten kan vara svår att genomföra. I allmänhet kan dikor och de lite större kalvarna tåla att tillfälligt vistas utomhus oavsett väder.
Känslighet för nedkylning	Små kalvar kan vara känsliga när de föds på våren, men annars är dessa djur robusta.
Var finns djuren?	Dikor och deras kalvar vistas ute från ganska tidig vår till sen höst. De tillskottsutfodras när gräset inte växer längre.
Hur många individer brukar det vara?	Allt från enstaka moderdjur till flera hundra kor och kalvar.

Tabell 9. Viktiga aspekter att tänka på inom köttproduktion med dikor i ranchdrift (våldigt få större besättningar). Vistas ute året runt och har vindskydd.

Särskilt viktiga behov	Köttjdjuren har ett stort behov av bete på sommarhalvåret och av byggnader vintertid. Det finns också ett stort tillsynsbehov under våren då flertalet av kalvarna föds
Vatten	Vatten behovet är om cirka 0 – 50 liter per vuxet djur. Idisslare har högre kvalitetskrav på vatten än enkelmagade djur som grisar och sällskapsdjur.
Foder	Det finns ett stort beroende av bete och av tillskottsfoder i form av ensilage för dessa djur.
Elförsörjning	Det finns ett mycket begränsat behov av elförsörjning
Transporter	Det krävs väsentligt färre transporter till dessa gårdar än till gårdar med mjölkkor. De transporter som krävs handlar om tillförsel av foder, skötare för tillsyn och utfodring, märkning av kalvar och slakttransporter.
Elektronik	Här krävs för det mesta inga eldriven utrustning för utgödsling eller utfodring även om några undantag finns.
Flyttbarhet	Det är svårt att flytta stora mängder av dessa stora djur. Djuren är också ofta ovana vid att bli hanterade av människor varför flytten kan vara svår att genomföra
Känslighet för nedkylning	Små kalvar kan vara känsliga när de föds på våren. Annars är nötkreatur av köttträs mycket robusta.
Var finns djuren?	Korna och kalvarna vistas utomhus hela året. De tillskottsutfodras ofta på betet när gräset på grund av låg temperatur inte längre växer.
Hur många individer brukar det vara?	Allt från enstaka moderdjur till något exempel med flera hundra kor och kalvar.

Tabell 10. Viktiga aspekter att tänka på inom specialiserad köttproduktion: Uppfödning av kalvar till mellankalv eller ungnöt som tjurar eller stutar.

Särskilt viktiga behov	Behoven varierar mellan den intensiva uppfödningen av mellankalv som slaktas vid låg ålder och den extensiva stutuppfödningen.
Vatten	Ett vuxet djur kräver 40-50 liter per dygn. Idisslarna har generellt ett högre krav på vattenkvalitet än enkelmagade djur
Foder	För mellankalvar finns ett stort av kraftfoder medan grovfoder är mer väsentligt för ungnöt
Elförsörjning	Ibland kan elberoendet vara stort, som vid intensiv uppfödning av mellankalv, där beroendet av mekanisk ventilation är stort. I andra fall med stor takhöjd och stora öppningar i väggar och i taknock är den naturliga ventilationen tillräcklig. Måttligt beroende av elektricitet.
Transporter	Här finns ett behov för transport av est foder, tillsyn och slakttransporter
Elektronik	Om utfodring och utgödsling är drivna av elmotorer är elberoendet stort. Ibland kan dock funktionerna upprätthållas av traktorer.
Flyttbarhet	Det kommer vara ganska svårt att flytta stora mängder djur. Djuren är inte så vana vid människor varför flytten kan vara svår. Men med lämpliga transportfordon och personal kan det göras rationellt.
Känslighet för nedkylning	De små nyanlända kalvarna kan vara känsliga. Annars är dessa djur robusta.
Var finns djuren?	Stutarna går ofta på bete på sommar-halvåret medan mellan-kalvar och ungtjurar står på stall året runt.
Hur många individer brukar de vara?	Allt från enstaka moderdjur till något exempel med flera hundra kor och kalvar.

Dikor och deras kalvar är i allmänhet betesgående under en stor del av året. De stödutfodras ofta när tillväxten av betet blivit för dålig på sensommar och höst, och stallas in först då bärighet och kyla gör utevistelse olämplig. En mer extensiv produktion är uppfödning av de härdiga raser som hålls utomhus året om och endast har tillgång till vindskydd.

Den specialiserade köttproduktionen har i första hand kalvar och ungtjurar som hålls inomhus året om. En annan variant är stutar som hålls på bete sommarhalvåret.

De inomhusgående djuren drabbas direkt bara om vattnet når in till stallet. Fodret kommer dock att bli av sämre hygienisk och näringsmässig kvalitet på grund av dåliga skördeförhållanden och då blir produktionen och djurhälsan lidande. Om det visar sig att foderskörden inte går att använda så uppstår ett stort foderbehov. Självklart drabbas också det lagrade fodret av vattenskadorna vid översvämning.

Dikorna är betesgående under betydligt längre tid än mjölkorna men är också väsentligt tåligare än dessa. Om skyfall eller översvämningar sker under våren då alla kalvar föds och är känsliga för infektioner eller andra påfrestningar, så kan dock hela årets produktion förstöras.

De inomhusgående tjurarna drabbas främst av smittor i luftvägarna om luftfuktigheten stiger som kan förväntas vid översvämning. De djur som är under cirka 100 kg får gärna lunginflammation, men är mer känsliga för diarrésjukdomar än de större. De äldre djuren drabbas i högre grad enbart av lunginflammation. Små kalvar, liksom andra unga djur, som utsätts för översvämning och dålig hygien får ett nedsatt allmäntillstånd och immunförsvar och drabbas ofta av diarré och lunginflammation.

10.3 Grisköttproduktion



Foto: Göran Molin

Grisarna vistas till allra största delen i stallar året om. Ett litet antal grisar vistas utomhus och påverkas mer direkt av ökad vattenmängd i sin omgivning.

Tabell 11. Viktiga aspekter att tänka på inom grisköttproduktion.

Särskilt viktiga behov	Grisar i ett modernt stall har ett mycket stort behov av fungerande ventilation. Akuta problem med värme och gödselgaser uppstår redan efter någon timme. Öppna dörrar och fönster räcker inte.
Vatten	Vattenbehovet för en digivande sugga är c:a 20-30 liter vatten. De yngre djuren har ett högre krav på vatten kvalitet och får lätt diarré av dålig vattenkvalitet.
Foder	Det finns ett betydande öga krav på konstant foder av rätt kvalitet.
Elförsörjning	Ett grisstall har ett mycket stort behov av fungerande fläktar, utfodring och tillskottsvärme. Ganska omgående blir det höga halter av gödselgaser och för hög värme om den elektriska ventilationen inte fungerar. Reservverk ska finnas på dessa gårdar.
Transporter	Transporter krävs för foder och förmedlings- eller slaktgrisar.
Elektronik	Fläktar, utfodringsutrustning och uppvärmning.
Flyttbarhet	Grisar är förhållandevis lätt att flytta. Det finns ändamålsenliga lastningsbryggor och bra bilar.
Känslighet för nedkylning	Små grisar är mycket känsliga för nedkylning och fryser lätt ihjäl eller får diarré. Större grisar är mer tåliga.
Var finns djuren?	Nästan alla (99 %) av grisarna vistas enbart i stallar.
Hur många individer brukar de vara?	Allt från några tiotal sugor till tusentals sugor och grisar av olika storlek.

De inomhusgående grisarna kan dock drabbas på flera, mer indirekta, sätt av händelser som översvämningar genom att utfodringssystem blir skadade eller att dricksvattnet blir förorenat av smittämnen som orsakar diarré.

En häftig översvämning kan ställa vägar eller vägavsnitt under vatten, förorsaka ras av vägbankar eller göra bärigheten i grusvägar så låg att tunga fordon inte kan användas och nå gården.

Täta transporter med foder är avgörande för en grisgård och kräver intakta vägar till gården. Likaså är täta slakttransporter en nödvändighet för att grisarna inte ska växa ur sina stallar. När inte transporter är möjliga och grisar inte kan lämna gården blir det efter en tid nödvändigt att avliva grisar av djurskyddskäl. De avlivade grisarna måste sedan forslas bort vilket också kan vara omöjligt om vägarna är ofarbara. I så fall återstår att gräva ned dem i närheten av stallet, vilket också kan visa sig olämpligt på grund av att marken är vattensjuk och smittämnen från kropparna därigenom kan spridas över större områden med vattnet.

Det sannolikt mest relevanta problemet av översvämning på en grisgård är att dricksvattnet i de brunnar som finns på gårdarna kan bli kontaminerade av ytvatten. Detta får till följd att diarréer utvecklas på grisar av alla åldrar. Spädgrisdiarrén och avvänjningsdiarréen är tillsammans med ödemsjuka på avvanda grisar och grisningsfeber på suggor de problem som tydligast kommer att visa sig. Följden kan bli omfattande dödlighet hos djuren som en konsekvens av dessa sjukdomar.

Skulle vattnet komma in i stallarna kommer de späda djuren antingen att ganska omgående drunkna eller frysa ihjäl.⁶⁹

10.4 Fjäderfäproduktion



Hönshus med flervåningssystem. Foto Ulf Nylén.

⁶⁹ Per Wallgren muntligt meddelande (2015); Gunnar Johansson muntligt meddelande (2015)

Fjäderfä för ägg- eller matfågelproduktion tillhör de djurslag som är mest utsatta i händelse av översvämning. Det finns inte några praktiska möjligheter att flytta ett större antal fjäderfän till nya stallar varför djuren måste avlivas om de inte kan vara kvar. Avlivning sker oftast genom gasning av hela stallet. Om detta inte är möjligt på grund av tidsbrist återstår endast att stänga av fläktarna, varpå fåglarna dör av överhettning efter en tid. Detta är förstås en oönskad metod, men ändå att föredra framför att de svälter och törstar ihjäl.

Tabell 12. Viktiga aspekter att tänka på inom fjäderfäproduktion.

Särskilt viktiga behov	I fjäderfästall finns det nästan alltid väldigt många djur i varje stall. En fungerande mekanisk ventilation är en förutsättning för att djuren ska överleva.
Vatten	Fåglars behov av vatten är lika stort som för andra djurslag.
Foder	Behov som hos andra djurslag.
Elförsörjning	Elberoende är som nämnts fullständigt. Det finns också ett stort medvetande om betydelse av fungerande reservverk.
Transporter	Transporter av insatsmedel, personal och leverantörer av tjänster är nödvändigt, liksom bortförel av slaktdjur i slaktfågeluppfödning.
Elektronik	Den dagliga driften är mycket beroende av känslig elektronik så som utrustning för utfodring, utgödsling och ventilation.
Flyttbarhet	I praktiken omöjligt att flytta stora mängder levande fåglar. De som levererar slaktfågel kan göra det men det finns knappast andra lämpliga anläggningar att flytta djuren till.
Känslighet för nedkylning	Mycket känsliga för nedkylning av kallt vatten.
Var finns djuren?	I stallarna och för ett fåtal besättningar i rasthage runt stallet
Hur många individer brukar det vara?	Antalet djur räknas i tusental

Fjäderdräkten på hönsfåglar har en dålig förmåga att hålla tätt från vatten så både kycklingar och höns riskerar att frysa ihjäl om de blir genomblöta. Redan små mängder vatten som blöter ner ströbädden hos golvgående fåglar gör att ammoniakhalten i luften stiger kraftigt. Detta orsakar kraftig stress hos fjäderfäna vilket medför flera typer av störningar och sjukdomar. De flesta anläggningar har ett reservkraftverk som startar automatiskt om ett elavbrott skulle inträffa. Men ibland händer det att reservverk som inte kontrolleras regelbundet stänger av sig själv efter en stunds körning, för att en säkring löser ut, eller inte startar alls. Utan ström i stallet går inte ventilationsfläktarna och snart efteråt blir fåglarna överhettade och dör.⁷⁰

⁷⁰ Magnus Göransson muntligt meddelande 2014

10.5 Hästskötsel



Häst i inhägnad. Foto: Göran Molin

Hästhållningen i landet är kraftigt växande. Det bedrivs främst i tätortsnära landsbygd med också längre ut på landsbygden. De vistas ofta på landsbygdsmark och i sådana byggnader. De har stor ekonomisk betydelse och har även en viss roll i jordbruket, som foderkunder och delvis som markvårdare

Tabell 13. Viktiga aspekter att tänka på inom hästhållning.

Särskilt viktiga behov	De flesta hästar hålls som hobbydjur. Många människor finns knutna till hästarna.
Vatten	Basbehovet för en normalstor häst är 40–50 liter per dygn. Hästarna ställer höga krav på vattnets hygieniska kvalitet.
Foder	Normalstora hästar äter 7–10 kg TS grovfoder per dag.
Elförsörjning	I allmänhet finns ett litet behov av elförsörjning. De klarar sig utmärkt utomhus.
Transporter	Det är viktigt att transporter sköts av människor som är vana att hantera och sköta hästarna.
Elektronik	De flesta hästar hålls med minimal mekanisering
Flyttbarhet	Hästarna är förhållandevis enkelt att flytta. De är för det mesta vana att transporteras i bilar och kan också ledas, ridas eller på annat sätt förflyttas.
Känslighet för nedkylning	Små föl kan vara känsliga för nedkylning av vatten men annars inte
Var finns djuren?	Hästarna finns i stall, på bete eller på frigående lösdrifter
Hur många individer brukar det vara?	Det finns allt från mindre grupper av hästar till större stuterier eller träningsanläggningar på flera hundra hästar på samma ställe.

Många, kanske de flesta, hästar finns i mindre grupper knutna till ett stall och omliggande rasthagar. De är för det mesta vana vid människor och får mycket omsorg. De kan därför förmodligen flyttas i god tid innan situationen blir akut. Förutsatt att ett skyfall inte kommer helt oannonserat. En ganska stor andel av hästarna lever dock i större grupper på träningsanläggningar. Trots att de för det mesta är vana vid att hanteras av människor kan de genom sitt stora antal möjligen utgöra ett problem att evakueras om översvämningen kommer fort.

Hästägare bör, liksom andra djurägare, inse betydelsen av att förbereda en evakuering om djurskydd och säkerhet inte kan garanteras. Då bör hästarna vara vana att lastas och det bör finnas kontakter med något annat stall eller fungerande betesmark som kan användas om behovet skulle uppstå. Regionala myndigheter och hästorganisationer bör ta fram förslag på hur en god beredskap ska uppnås.

10.6 Fårskötsel och annan betesbaserad djurhållning



Foto: Eva Sjöberg

En tydlig effekt av mer vattenmättade betesmarker har redan observerats i vårt land. Det är den påtagliga ökningen av leverflundra som skett under de senaste åren. Detta orsakar varierande symtom hos fåren, allt från minskad tillväxt till akuta dödsfall. Även genom livdjurshandeln har det skett en spridning av denna parasit mellan olika fårbesättningar och från får till nötboskap som delar beten på samma gård.

En annan konsekvens av betydelse för fåren är klövskador av olika slag. Fårens klövar är anpassade till att gå på torra underlag och deras trampdynor drabbas mer av sår och eksem än annars vid ökad markfuktighet. Om den smittsamma sjukdomen Fotröta – orsakad av *Dichelobacter nodosus* – förekommer på betena ökar också frekvensen av denna sjukdom kraftigt vid översvämning och fuktiga marker. Det orsakar svår hälta på djuren och sprids lätt inom en flock.

Vid sidan om detta uppstår givetvis också problem med skörd och lagring av foder och strömaterial.

Tabell 14. Viktiga aspekter att tänka på inom fårskötsel och annan betesbaserad djurhållning.

Särskilt viktiga behov	Det finns ett stort tillsynsbehov under lamningssäsongen men annars mindre krävande djurhållning än de flesta andra sätt att hålla djur.
Vatten	Behovet av vatten för får är 1-2 liter om vatten per dag och vuxet djur.
Foder	Fåren äter ensilage eller hö men betar huvudsakligen gräs då det finns. Då de är dräktiga och diar kräver också tackorna kraftfoder.
Elförsörjning	De har ett mycket litet eller inget behov av elförsörjning. Djuren hålls nästan alltid extensivt.
Transporter	Transporter av foder, personal och leverantörer av tjänster i begränsad omfattning behövs. Ibland krävs också transporter för av slaktdjur.
Elektronik	En mycket låg grad av mekanisering kännetecknar fårskötseln.
Flyttbarhet	Det är ganska lätt att flytta också stora grupper av får. De ställer inte stora krav på annan plats där de hamnar. Det krävs bara foder och vatten samt en inhägnad yta för vuxna djur och skydd för väta och kyla för de allra minsta.
Känslighet för nedkylning	Små lamm är mycket känsliga för nedkylning. Vuxna djur tål kyla och fukt bra.
Var finns djuren?	Djuren befinner sig på bete större delen av året och i stallar under den kallaste årstiden.
Hur många individer brukar det vara?	Från mindre besättningar med c:a 20 tackor till större besättningar med över tusen tackor.

10.7 Pälsdjursuppfödning

Den svenska pälsdjursnäringen är begränsad till enbart minkuppfödning och produktion av minkpäls.

Tabell 15. Viktiga aspekter att tänka på inom pälsdjursuppfödning.

Särskilt viktiga behov	Litet skötselbehov per djur. I Sverige förekommer numera endast minkar i pälsdjursnäringen
Vatten	2-3 liter per vuxet djur.
Foder	Råvaror körs till gården och bereds i foderkök om de har ett. Annars transporteras färdigt foder flera gånger per vecka.
Elförsörjning	Stort behov av elförsörjning om farmen har eget foderkök. För många är vattentillgången elberoende. Vissa har eldrivet utgödslingssystem.
Transporter	Transporter av foder behövs flera gånger per vecka om inte farmen har eget foderkök.
Elektronik	Elektricitet kan krävas för foderkök, vattenpumpar och eventuellt för utgödsling.
Flyttbarhet	Det är svårt eller omöjligt att flytta många levande djur. Att avliva många på kort tid är nog lättare men också komplicerat.
Känsliga för nedkylning	Små valpar kan vara känsliga annars inte.
Var finns djuren	Minkarna finns De finns i burar på pälsfarmer. En stor ansamling finns i Blekinge och speciellt på Listerlandet.
Hur många individer brukar de vara?	Det finns farmar med upp till 60 000 djur.

Om översvämning av en minkfarm skulle inträffa är det i praktiken inte möjligt att flytta djuren levande. Minkar måste transporteras enskilt i särskilda behållare (burar) och det kommer förmodligen inte gå att få tag på så många som krävs för att flytta alla djur i anläggningen. Särskilt inte om översvämningen inträffar mellan valpning och pälssättning då antalet djur är högst.

Det kommer också att vara svårt eller omöjligt att hitta alternativa anläggningar att sätta in dem i. Att avliva många djur på en kort tid skulle nog vara möjligt men skulle göra det svårt för samma företag att komma tillbaka i produktion igen eftersom avelsarbetet slås undan och det kan vara orimligt dyrt att köpa in nya avels- eller produktionsdjur.

Vid översvämning kan gödseln som normalt lagras på platta eller i brunn spridas och utgöra en risk för smittspridning som för andra djurslag.

Minkar skall liksom andra djur ha tillsyn varje dag. Om farmen inte har eget foderkök, så behöver de foderleveranser med traktor eller lastbil fler gånger per vecka. Om vägarna blir ofarbara drabbas dessa djur på samma sätt som annan djurhållning.

Farmerna har manuell utfodring som sker med en truck eller minitraktor. De farmer som har eget foderkök är beroende av el för tillverkning av foder och förvaring av råvaror i kyl- och frysrum. För alla minkfarmer är vattentillgången elberoende, både för driften av pumpar och för uppvärmning av vattnet. Maskiner som används när pälsen ska avlägsnas från kropparna är beroende av el och ett fåtal farmer har också ett utgödslingssystem som är eldrivet.

Generellt utgör en ökad fukt en ökad risk för förekomst avflugor, andra insekter, parasiter och bakterier och detta kan påverka djurens hälsa. En annan risk är, som vid annan djurhållning, att brunnar kan kontamineras och göra dricksvattnet otjänligt.⁷¹

71 Ragnar Widerberg muntligt meddelande (2015)

11 Konsekvenser av översvämningar för vattenanläggningar och infrastruktur

11.1 Konsekvenser av kortvariga översvämningar

Kortvariga översvämningar orsakar sällan några omfattande skador på de tekniska vattenanläggningarna i jordbruket. Lokalt kan de kortvariga översvämningarna dock orsaka problem med erosion på grund av ytavrinning. De jordpartiklar som eroderar och transporteras med ytavrinningen kan sedan sätta igen dräneringsutlopp och dräneringsbrunnar samt sedimentera i öppna diken.

Vid kraftiga lokala flöden kan slänter i öppna diken erodera och skreda. Det kan också bli erosion på både in- och utloppssidorna av trummor, broar och bropelare. Även bråte och annat material som flyter med de kraftiga flödena kan orsaka igensättning av trummor och broar.

11.2 Konsekvenser av långvariga översvämningar

Vid långvariga översvämningar blir skadorna på de tekniska vattenanläggningarna i jordbruket betydligt mer omfattande än vid kortvariga översvämningar.

11.2.1 Öppna diken och vattendrag

De flesta långvariga översvämningarna innebär höga flöden och höga vattenstånd. Detta medför också höga vattenhastigheter som i sig kan erodera botten och slänter i diken och vattendrag. I allvarliga fall kan erosionen bidra till skred och ras, samt fördjupningar av sträckor i vattendrag. Höga vattenhastigheter innebär också att sedimentbankar med jordpartiklar (som kan ha bildats vid låga vattenhastigheter) nu förs vidare med vattenmassorna. Vid översvämningar kan vattenmassorna också föra med sig föroreningar och bråte av olika slag. Jordpartiklar, föroreningar och bråte sedimenterar sedan där vattnet har lägre vattenhastigheter i översvämningsområdet, eller när översvämningssvattnet sjunker undan. På de ställena kan materialet orsaka skador på olika sätt.



Erosionsskador i slänt och kring dräneringsutlopp. Foto: Jennie Wallentin.

11.2.2 Rörledningar och täckdikningssystem

Sediment och bråte som följer med vattenmassorna i öppna diken och vattendrag kan proppa igen rörledningar och slamma igen brunnar. På det sättet kan hela system av täckdikningar och rörledningar förlora hela eller delar av sin dränerande kapacitet. Höga vattenstånd i öppna diken och vattendrag kan också göra att vatten trängs bakvägen in i dräneringssystemen. Om det inträngande vattnet innehåller sediment riskerar det att avlagras i dräneringssystemen och förstöra dräneringskapaciteten. Nedsättning av dräneringskapaciteten förlänger perioden med stående vatten inom tidigare översvämmade områden. Den kan även bidra till markstrukturskador, växtnärläckage och försenat vårbruk om dräneringssystemen inte rensas. Rensningar och eventuella reparationer av förstörda rörlednings- och täckdikningssystem kan bli kostsamma.

11.2.3 Vägtrummor och broar

Vattenmassorna kan föra med sig bråte så som trädgrenar, hela träd och buskar. Dessa kan lätt fastna vid vägtrummor eller broar eftersom trummans eller bronns öppning är mindre än vattendragets tvärsektion i övrigt. När bråte fastnar på uppströmssidan av trummor och broar så minskar vattendragets tvärsektion ytterligare och vattendraget däms upp. Vattenytan stiger uppströms och vattentrycket på trumman eller brokonstruktionen och väggroppen ökar. Detta kan orsaka erosionsskador på väggroppen eller i vattendragets botten och slänter, samt vid bropelare och på nedströmssidan av en vägtrumma. Om vattenytan uppströms fortsätter att stiga och börjar brädda över vägkanten kan det förstöra vägbeläggningen och i värsta fall spola bort en del av väggroppen och spola bort hela trumman eller bron.

11.2.4 Bevattningsdammar, våtmarker och utjämningsmagasin

Bevattningsmagasin och våtmarker som svämmas över vid en översvämning riskerar att bli utsatta för igenslamning och fungerar som fällor för eventuella skadliga kemiska ämnen och andra föroreningar som översvämningsvattnet transporterar tillsammans med sediment. Material som sedimenterar minskar också volymen på den översvämmade dammen, våtmarken eller magasinet.

Bevattning av grönsaks- och bärödling av typen isbergssallad, spenat och jordgubbar ställer höga krav på bevattningsvattnets kvalitet. För bevattningsdammar för dessa odlingar är det förstås särskilt känsligt om översvämningsvatten förorenar dammen med bakterier, mikrobiologiska rester och antibiotikaresistenser. Bevattningsdammar påverkade av smittat vatten bör genomgå en rensning, vilken kan bli kostsam.

För utjämningsmagasin eller våtmarker med en magasinерande funktion är det viktigt att rensning sker för att säkerställa full magasineringensvolym vid nästa översvämning.

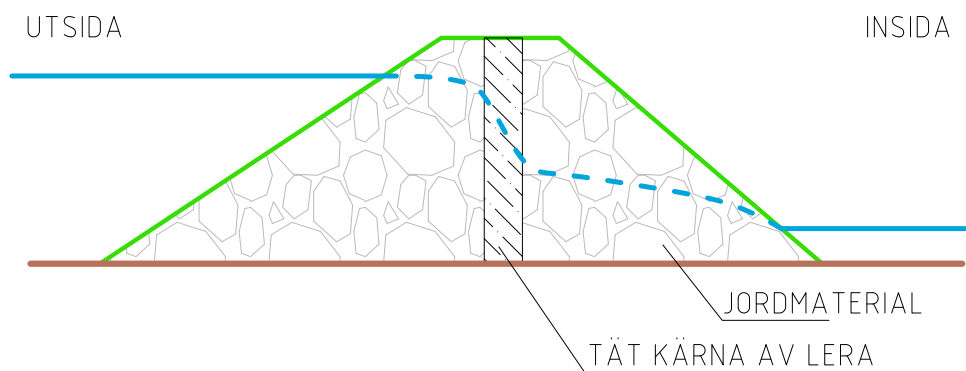
11.2.5 Invallningar och pumpstationer

En invallning innebär att vallar har uppförts mot en sjö eller vattendrag och att vattennivån innanför vallarna hålls lägre genom att vattnet pumpas ut, till sjön eller vattendraget på utsidan av vallarna.



De lågt liggande markerna till höger skyddas mot vatten genom invallning. Vattnet pumpas från den lägre nivån genom eller över vallen och vidare ut till den högre nivån vänster om vallen. Foto: Stig Svenmar

Vid översvämningar påverkar de höga vattenstånden, de höga vattenhastigheterna och de höga vattentrycken vallarna negativt. Bland annat kan vallarna eroderas på utsidan och det kan bli läckage genom vallen och i grunden under vallen.



Figur 6. Läckage genom vallen med tät kärna av lera.

Om vattenståndet vid en översvämning når upp till och börjar brädda över vallkrönet rinner vatten som når upp till denna nivå ner i det invallade området. Ofta börjar vallen dessutom erodera lokalt där de inströmmande vattenmassorna rinner över vallen. Detta kan leda till vallbrott. När ett vallbrott väl inträffar kan jordbruksmarken innanför vallarna snabbt översvämmas. För att minska risken för väldigt omfattande skador på vallarna kan skadans omfattning i vissa fall begränsas genom att göra ett kontrollerat mindre hål i vallen. På detta sätt släpps vatten in bakom vallen på ett ställe vilket kan minska risken för väldigt utbredd erosion till följd av överströmning.

Vid översvämningar kan eltransformatorer till invallningars pumpstationer slås ut så att pumparna slutar fungera. Eftersom dräneringsvattnet inom invallningen inte längre pumpas bort så blir konsekvensen stigande grundvattennivåer inom invallningen. Även om detta inte innebär lika dramatiska och omfattande negativa effekter som ett vallbrott så kan det ändå bidra till markstrukturskador, växtnäringsläckage och försenat vårbruk. Det faktum att dagens jordbruksinvallningar ofta inte håller nivån för den dimensionering de en gång var byggda för är förstås allvarligt i sig. Detta blir dessutom än mer allvarligt när de pågående klimatförändringarna successivt höjer vattenständen ytterligare. Vid början av 2100-talet kommer till exempel det vattenstånd i Vänern som idag har ett återkomstintervall på 100 år (100 års-nivån) istället att ha ett återkomstintervall på 20 år⁷².

11.3 Efter översvämningen

Vattenanläggningar och dräneringssystem är en viktig del av den tekniska infrastrukturen på landsbygden. En infrastruktur som måste börja fungera direkt efter en översvämning. När det gäller avvattningssystem så är det tekniska tillståndet hos öppna diken och olika typer av recipienter avgörande för en väl fungerande avvattning.

Efter att vattnet har sjunkit tillbaka så mycket att det är möjligt att undersöka sina anläggningar gäller det att vidta eventuella åtgärder och bli av med vattnet från markerna så fort som möjligt. Detta för att säkerställa åtkomst och minska packningsskador.

⁷² Jordbruksverket 2009, Klimatförändringarna och invallningen.

Berörd markägare bör utföra följande undersökningar:

1. I och kring de vattendrag som avvattnar kringliggande marker; rensa från bråte och annat löst material som bromsar vatten, typ slambankar, kontrollera slänter och så vidare.
2. Närmast liggande trumma eller bro. Löst material som samlas uppströms om trumman eller bron bör plockas upp för att inte risker uppställningar uppströms.
3. Inspektera samtliga dräneringsutlopp samt brunnar och rensa det som slammats igen. Eventuellt behöver ledningar spolas. God kännedom om dräneringssystemet med täckdiktningssystem är värdefullt vid detta arbete.



Igenslammad brunn som behöver rensas genom att gräva ur sediment i botten alternativt slamsugas. Foto: Anuschka Heeb.

4. Inspektera tillfartsvägar till och från gården (speciellt kring trummor och broar), skyddsvallar, regleringsanordningar (in- och utlopp, pglar, nivågivor etc), pumpstationer samt tillloppskanaler till pumpstationer.
5. Om vatten i bevattningsdammar blivit påverkat bör vattenprover tas för att undersöka förekomsten av bakterier och andra smittämnen. Speciellt gäller detta om det är livsmedel som bevattnas eller om vatten runnit över förorenade ytor innan de samlats i bevattningsdammen.



*Slukhål som uppstått efter att marken kring en trasig ledning eroderat bort.
Foto: Anuschka Heeb.*

12 Konsekvenser för byggnader och andra objekt

På alla lantbruk finns en mängd olika byggnader. Det är förutom stall och boningshus också foderlador, maskinhallar och diverse andra byggnader. Andra exempel värda att nämna är reservaggregat, kyllager för potatis och dylikt, torkanläggning, lager för biobränsle, lager för utsäde och verkstäder.

I maskinhallar finns dyra maskiner, som i många fall kan köras till ett lämpligare ställe om översvämningen är väntad. Värdena i stallen är svårare att rädda. Både djur och inventarier är värdefulla och kan vara svåra att flytta.

12.1 Djurstallar



Foto: Per G Norén

Stallarna är för det allra mesta placerade högre än omgivningen och på väl dränerad och bärig mark. Därför kommer inte vatten att i första hand drabba stallen, men om det ändå gör det blir konsekvenserna desto större.

I de moderna djurstallarna vi har idag finns en mängd vattenkänsliga installationer. Mjölkningsutrustning, utfodringssystem, ventilationssystem och datorer är exempel på detta och det kan förväntas stora driftstörningar om dessa system blir utsatta för mycket vatten.

Konsekvenserna av förstörd elektronik är till exempel, beroende på driftsinriktning, att mjölkning inte kan utföras vilket orsakar djurskyddsproblem redan under första dygnet. Utfodring och utgödsling är också vitala funktioner som inte är lätta att ersätta med andra lösningar. Att improvisera med ett fåtal djur går relativt lätt, men det är svårare att lösa problemen om det handlar om hundratals kor och ungdjur.

Den elektriska utrustning som finns i ladugårdarna ska ha en kapslingklass som tål stora mängder vatten. Den ska också vara högt placerad så att den inte riskerar att hamna i vatten.

Datorer, som skadas lätt också av mindre vattenmängder, finns ibland placerade på olämpliga ställen i stallarna. En ny dator kommer förmodligen ganska enkelt att kunna ersätta den förstörda, men innan det hinner ske kan många vitala funktioner i ladugården upphöra eller fungera dåligt även då en ny dator blivit installerad.

12.2 Lagersystem för foder



Foto: Urban Wigert

De silotorn som finns på gårdarna är av två typer. De större tornen som innehåller ensilage är oftast av plåt eller betong och är både gas- och vattentäta. Därför bör skyfall eller stående vatten inte utgöra något problem för fodret som lagras i dessa.

Mindre silobehållare innehåller för det mesta kraftfoder, koncentrat eller andra fodermedel och är också vattentäta. Foder som förvaras i säckar blir av uppenbara skäl snart förstörda av vatten.

12.3 Gödselvårdsanläggningar

Många gödselbrunnar har tak som ett skydd för ammoniakavgång från gödseln. Detta utgör också skydd mot regnvatten. De flesta gödselbrunnar saknar dock tak och då kommer regnvatten att späda ut och kanske också översvämma brunnen med kraftig förorening som följd.

Vid översvämning av gödselbrunnar kommer det att flyta gödselförorenat vatten som riskerar att hamna i enskilda brunnar om dessa är otäta för ytvatten, vilket ofta är fallet.

För att inte gödselbrunnar ska riskera att översvämmas vid kraftigt regn kan gödseln behöva köras ut på fälten även under den tid då det inte är tillåtet. Tillstånd för det måste sökas hos kommunens miljö- och hälsoskyddsnämnd.

Det finns regler som beskriver exakt hur gödselbrunnar ska byggas, men inte på vilket avstånd från diken, rörledningar, en våtmark, bevattningsdamm eller liknande som en sådan anläggning bör placeras. Vid byggande av anläggningen bör den byggansvariga undersöka risken för översvämning och om en sådan förekommer måste det vidtas skyddsåtgärder i form av vallar eller annat. Anläggningar av denna typ behöver egentligen inte vara direkt påverkade av det översvämmande vattnet. Däremot kan högt liggande grundvatten, som ett resultat av översvämning, i närheten eller ett högt vattenstånd i närmast liggande vattendrag verka skadligt för brunnens bottenplatta på grund av det ökade grundvattentrycket. Plattan kan då bli delvis skadad. Det kan även ske en upplyftning av hela plattan av samma skäl. Om plattan skadas kan också betongelementen förskjutas och gödselbrunnen läcka ut sitt innehåll.

12.4 Gårdens vattenförsörjning

De allra flesta svenska gårdar försörjs med vatten från en brunn på gården. Läckage av ytvatten ner i enskilda brunnar är inte ovanligt vid snösmältning eller vid häftiga regn. Den som använder brunnen brukar märka detta som missfärgning av vattnet. De brunnar som används för vattenförsörjning till både människor och djur på gårdarna är i allmänhet borrade men även grävda brunnar förekommer. Oftast är borrade brunnar tätare för läckage av ytvatten än de grävda. Vid översvämning ökar risken för läckage till brunnarna kraftigt och därmed ökar också risken för att dricksvattnet blir kontaminerat med smittämnen från stallen eller med nitrater från gödslad jordbruksmark. Även sediment kan föras med översvämningsvattnet och förorena eller sätta igen den.

Om brunnen blivit kontaminerad finns en möjlighet att tömma brunnen och låta den fylla på med nytt vatten. Räcker inte det kan brunnen kloreras för att på så sätt renas från smittämnen. Om den åtgärden inte räcker så är det oftast bäst att borra ny brunn på annan plats på gården. I Brunnsarkivet, som administreras av Statens geologiska undersökning (SGU), finns data om drygt 500 000 brunnar i Sverige. Uppgifterna omfattar teknisk utformning, djup, vattenkapacitet, grundvattennivå, geografiskt läge, jorddjup liksom uppgifter om vilka jordlager som brunnen passerar.

Faktaruta vattenförbrukning:

Tabell 16. Djurkategoriers normala dagliga dricksvattenbehov i liter

	liter
Mjölkkor	50 – 100
Ungdjur nöt	20–50
Får	0–8
Digivande suggor	20–35
Sinsuggor	7–10
Häst (vila)	15–35
Värphöns	0,2–0,3
Mink	0,2–0,3

Behovet av vatten varierar beroende på gårdsstorlek och driftsinriktning. De stora mjölkgårdarna kräver stora volymer rent vatten.

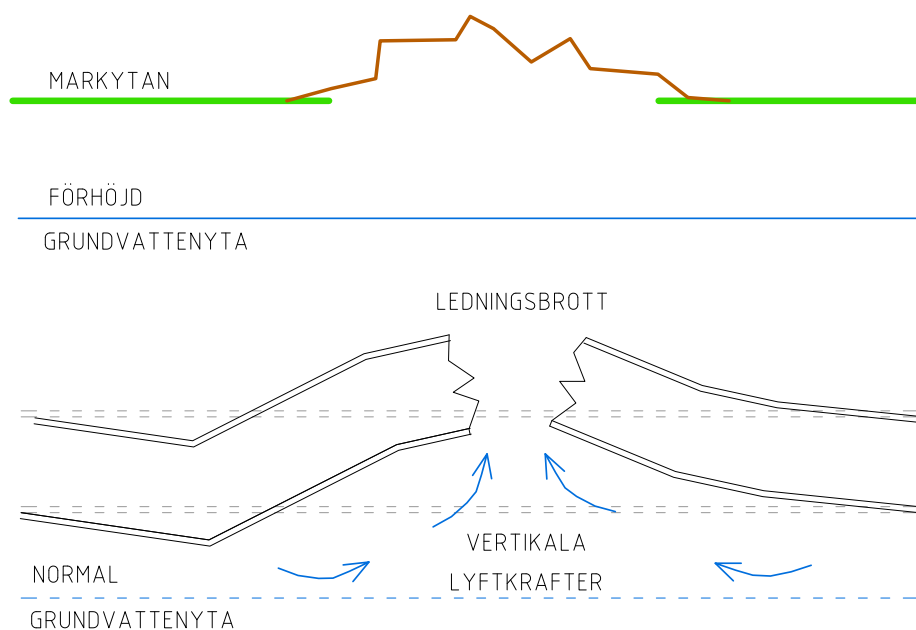
Exempel mjölkgård:

För 500 kor blir vattenförbrukningen för korna 50 m³ och 25 m³ för ungdjuren. Det betyder att minst 75 m³ vatten måste köras till gården varje dag. Tankbilar brukar rymma 10–15 m³, vilket innebär att gården behöver 6–7 tankbilar vatten per dygn för att förse djuren med dricksvatten. Till det vatten som djuren dricker kommer det vatten som behövs för rengöring varje dag.

Det är inte ovanligt att föreningar och samfälligheter har ytvattentäkter utan någon rening. Dessa kan i händelse av översvämning, precis som fallet med enskilda brunnar, tillfälligtvis få in smittämnen i sina dricksvattenledningar om vattentäkten kontamineras.

12.5 Lokalt avloppsnät

Avloppsnätet som tillhör avloppsanordningarna för den egna gårdens bruk kan påverkas av kraftigt stigande grundvattennivåer vid en översvämning. Vertikala lyftkrafter kan leda till ledningsbrott och att föroreningar läcker ut i av över-
svämningsvattnet.



Figur 7: Vertikala lyftkrafter kan leda till ledningsbrott. Illustration: Jennie Wallentin.

12.6 Kemikalieförråd och drivmedelstankar

På de flesta gårdar finns en stor tank som innehåller dieselolja. Om den skadas av föremål och börjar läcka kan det förorena stora mängder vatten. Dieselolja har liten akut giftighet för människor. Däremot påverkar det miljön genom nedsmutning eller toxiska effekter på växter, djur och mikroorganismer och är därför en i högsta grad oönskad förorening. Även helt eller delvis tomma drivmedelstankar kan orsaka skada. Om de utsätts för stora yttre krafter kan de ryckas loss från sina fästen och flyta iväg och orsaka stor skada på inventarier och djur på samma vis som till exempel rundbalar eller träd och grenar.

När det gäller kemikalieförråd så är risken mycket liten att översvämningsvatten tränger in och stiger så högt att dunkar med bekämpningsmedel dränks. Det kan finnas spill av koncentrat utanpå. Att en dunk springer läck är antagligen ett ovanligt scenario.

12.7 Gårdsbiogasanläggning

Biogas (metan) bildas när mikroorganismer bryter ner organiskt material i en syrefri miljö. På en del gårdar har man byggt privata biogasanläggningar för att framställa biogas ur gödsel och annat biologiskt material. Denna gas kan sedan förbrännas till energi. Biogasanläggningar är av produktionsskäl mycket täta vilket minimerar risken vid översvämnningar. Sättningar i samband med högt liggande grundvatten eller ett högt vattenstånd i närmast liggande vattendrag kan dock, liksom för gödselanläggningar orsaka skador.



Foto: Bioenergiportalen

Vid ett elavbrott – och avsaknad av reservaggregat – slutar pumpar, omrörare och teknisk utrustning att fungera. Om gårdens elförsörjning går på reservkraftsaggregat är det också möjligt att man väljer att prioritera bort biogasanläggningens drift till förmån för andra funktioner i produktionen. Att anläggningen stannar kan ge metanläckage ut i atmosfären och skapa krångel vid ny uppstart av anläggningen eftersom mikroorganismernas förutsättningar/miljö har störts.

Risken för explosioner bedöms som liten eftersom det finns säkerhetsventiler och fackla som öppnas och förbränner gasen vid överproduktion eller stopp. Tankarna som lagrar gas är dimensionerade för att jämna ut flödet vid produktionsvariationer och kortvariga stopp.

13 Referensförteckning

- Albering, H. J., van Leusen, S. M., Moonen, E. J. C., Hoogewerff, J. A. & Kleinjans, J. C. S. (1999). Human Health risk Assessment: A Case Study Involving Heavy Metal Soil Contamination After the Flooding of the River Meuse during the Winter of 1993-1994. *Environment Health Perspective*, Vol. 107. No. 1, January 1999.
- Andersen, S. A. (1962). Dydbearbejdningforsøgene i Bjerre. *Hedesele. Tidskr.* 83, 341-351.
- Arvidsson, J. (2014). Kapitel 4. Alvpackning – luckring. I: Höstvet mot nya höjder. Red. Helena Elmquist & Johan Arvidsson. *Rapporter från jordbearbetning*, nr. 129, SLU, institutionen för mark och miljö. s.55-70.
- BM Agri (2015). *Marknadsnytt* 2015-12-06.
- Berglund, G. (1971). Kalkens inverkan på jordens struktur. *Grundförbättring* 24, 1971:2; 81-93.
- Berglund, K. & Blomquist, J. (2002). 4.2.1. Effekter av strukturkalkning på skörd och markstruktur. Resultat från försök i sockerbetor och stråsäd. *Projektet 4T*.
- Björling, O. & Wesström, I. (2014). Markförbättring med vall. *Arvensis* 02: 18-19.
- Blumenthal, B. (2010). När Väner svämmade över, händelseutveckling och konsekvenser av översvämningen 2000/2001. Centrum för klimat och säkerhet vid Karlstads universitet. Rapport 2010:1.
- Gottfridsson, J (2015) Översvämning i Hallsbergsområdet i september 2015 – konsekvenser för växtodlingen. Hushållningssällskapet Örebro
- Greppa Näringen (2014). Undvik markpackning. Praktiska råd Nr 14 2014.
- Grip, H. & Rodhe, A. (1988). *Vattnets väg från regn till bäck*, Hallgren och Fallgren Studieförlag, Uppsala.
- HS (2011) Hansson, P., Saltzman, I-L., S., Assmundson & Petersson, P. Produktionsgrenskalkyler för husdjur. Efterkalkyler för år 2011 - Södra Sverige. HIR Skåne, Hushållningssällskapen i Halland och Kalmar-Kronoberg-Blekinge.
- HS (2014a) Hansson, P., Saltzman, I-L., Bååth Jacobsson, S. & Peterson, P. Produktionsgrenskalkyler för växtodling. Efterkalkyler för år 2014 - Södra Sverige. HIR Skåne, Hushållningssällskapen i Halland och Kalmar-Kronoberg-Blekinge.
- HS (2014) Hansson, P., Saltzman, I-L., Bååth Jacobsson, S. & Petersson, P. Produktionsgrenskalkyler för husdjur. Efterkalkyler för år 2014 - Södra Sverige. HIR Skåne, Hushållningssällskapen i Halland och Kalmar-Kronoberg-Blekinge.
- Heinonen, R. (1975). Jordarterna och deras brukningsegenskaper. Lantbrukshögskolan. Meddelande B 23.
- Heinonen, R. (1977). Lantbrukshögskolans försöksledarmöte 1977, Uppsala. Del 1 sid 2:2 Konsulentavdelningen stencilserie Allmänt 7.
- Jensen, N.K. (1971). Dydbearbejdningforsøg. *Hedesele. Forskningsvirks. Ber.* 12. 152 s.
- Johansson, W. (1992). Markstruktur – fysikaliska egenskaper och betingelser. *Ekologisk trädgårdsodling från teori till praktik*, Jordbruksverket.
- Johansson, T. (2015). Uppdragsrapport: Sårbarheten hos elektriska maskiner i lantbruket. JTI – Institutet för jordbruks- och miljöteknik, juni 2015.
- Jonsson, Nils (2006) Torkning och lagring av spannmål på gården. Energieffektiv och säker hantering. JTI-rapport: Lantbruk & Industri, nr 432

- Jordbruksverket (2009) Klimatförändringarna och invallningen. OVR170.
- Jordbruksverket (2010). Konsekvenser för jordbrukets vattenanläggningar i ett förändrat klimat. Jordbruksverket rapport 2010:27.
- Jordbruksverket (2014a) Jordbruksstatistik årsbok 2014. Hämtad från [<https://www.jordbruksverket.se/omjordbruksverket/statistik/jordbruksstatistisksammanstallning/jordbruksstatistiskarsbok2014.4.37e9ac46144f41921cd21b7b.html>]. Hämtad. November 2015.
- Jordbruksverket (2014b). Trädgårdsbranschens struktur. Svenska trädgårdsföretag. Statistik från Jordbruksverket. Statistikrapport 2014:06. Utkom 11 juni 2014.
- Jordbruksverket (2014c) Prisindex och priser på livsmedelsområdet, Års- och månadsstatistik - 2014:08
- Jordbruksverket (2014d) Riktlinjer för gödsling och kalkning 2015. Jordbruksinformation 12-2014
- Jordbruksverket (2015). Workshop Jordbruksverket 2015: Anteckningar från workshops i Halland, Skåne och Västra Götaland om konsekvenser av översvämningar för växtodling.
- Jordbruksverket (2016) ”Översvämning! Samhällets krisberedskap och förebyggande arbete när det gäller översvämningar som drabbar jordbrukssektorn” Rapport 2016:01
- LRF (2014). Äga och förvalta diken och andra vattenanläggningar i jordbrukslandskapet.
- Lundkvist, A. (2014). Ogräskontroll på åkermark. Jordbruksverket. ISBN 9188264-38-6.
- Länsstyrelsen Hallands län (2015). Insamling av data enligt förordning om översvämningsrisker. Dnr. 451-6281-14.
- Länsstyrelsen Västra Götalands län (2008). Jordbruksinvallningarnas framtid vid Vänern och ån Tidån – Underhåll, utbyggnad eller överföring till våtmark. Rapport 2008:92.
- Länsstyrelsen Östergötlands län (2015). Via Tomas Ekelund, Samordnare av klimatanpassningsfrågor. Mejl 2015-12-01.
- Löfkvist, J. (2005). Modifying soil structure using plant roots. Doctoral thesis no 205:60, faculty of natural resources and agricultural sciences, SLU.
- Miljösamverkan Sverige (2006). Vägledning för hantering av markavvattning.
- Mind Research (2015). Undersökning om länsstyrelsernas roll vid översvämning av jordbruksmark Jordbruksverket Dnr 2.8.11–10089/13.
- MSB (2014). Vad är en översvämning? Hämtat från [<https://www.msb.se/sv/Forebyggande/Naturolyckor/Oversvamning/Vad-ar-en-oversvamning/>], Hämtad 2015-06-15.
- Oades, J.M. (1984). Soil organic matter and structural stability: Mechanisms and implications for management. Plant Soil 76:319-337.
- Olsen, M. (1958). Orienterade forsøg vedrørende jordens dybdebehandling. Hedesel. Forskningsvirks. Ber. 3. 41 s.
- Räddningsverket, 2000, Översvämning, Räddningsverket Karlstad.
- SCB/Jordbruksverket (2014). Sysselsättning i jordbruket 2013. Sveriges officiella statistik. Statistiska meddelanden JO30SM140. Utkom 18 november 2014.
- SCB/Jordbruksverket (2015). Normskördar för skördeområden, län och riket 2015. Sveriges officiella statistik. Statistiska meddelanden. JO15SM1501. Utkom 10 juli 2015.
- SIG, Statens Geologiska Institut (2007a). Andersson-Sköld, A., Nyberg, H. och Nilsson, G. Föroreningsspredning vid översvämningar – Etapp I. Ett uppdrag för klimat- och sårbarhetsutredningen., Varia 576. ISSN: 1100-6692. Dnr 1-0606-0390.

- SGL, Statens Geologiska Institut (2007b). Andersson-Sköld, A., Nyberg, H., Göransson, G., Lindström, Å., Nordbäck, J & Gustafsson, M. Föroreningsspridning vid översvämningar – Etapp II. Ett uppdrag för klimat- och sårbarhetsutredningen. Varia 577, ISSN: 1100-0160. Dnr 1-0702-0160
- Skogsstyrelsen (2015). Skyddsdikning. Hämtad från [<http://www.skogsstyrelsen.se/Aga-och-bruka/Lagen/Anmalan-eller-ansokan/Skyddsdikning/>] Hämtad 2015-12-04]
- SMHI, (2014). Uppdatering av det klimatvetenskapliga kunskapsläget SMHI Klimatologi Nr 9. SMHI Norrköping
- SMHI (2015). Översvämningar. Hämtad från [<http://www.smhi.se/kunskapsbanken/hydrologi/oversvamningar-1.5949>]. Hämtad 2015-06-15.
- SMHI (2015). Hydrologiska begrepp. Hämtad från [<http://www.smhi.se/kunskapsbanken/hydrologiska-begrepp-1.29125>] Hämtad.
- SMHI (2015). Konsekvenser för svenska vattenflöden. Hämtad från [<http://www.smhi.se/kunskapsbanken/konsekvenser-for-svenska-vattenfloden-1.5837>] Hämtad.
- SMHI (2015). Rotblöta och skyfall. Hämtad från [<http://www.smhi.se/kunskapsbanken/rotblota-1.17339>] Hämtad 2015-06-16.
- SVA (2015a). Stora leverflundran hos nötkreatur. Hämtad från [<http://www.sva.se/djurhalsa/notkreatur/endemiska-sjukdomar-notkreatur/parasitsjukdomar-notkreatur/stora-leverflundran-notkreatur>] Hämtad 2015-12-04.
- SVA (2015b). Kartläggning av gårdar spärrade på grund av mjältbrand 1916-1961. Hämtad från [<http://www.sva.se/djurhalsa/epizootier/mjaltbrand/geografisk-kartlaggning-av-gardar-sparrade-pa-grund-av-mjaltbrand-1916-1961>], Hämtad 2015-12-04.
- SVA (2015c). Mjältbrand. Hämtad från [<http://www.sva.se/djurhalsa/epizootier/mjaltbrand>] Hämtad 2015-12-04.
- Wesström, I et al. (2016) Översvämningar på jordbruksmark – utredning av konsekvenser på mark och produktion. Sveriges Lantbruksuniversitet, Institutionen för mark och miljö, Hydroteknik. Rapport 16 ISSN 1653-6797

Muntliga referenser

- Lars Andersson, Professor och samverkanslektor i växtproduktion med fokus på ogräs, SLU. Telefonsamtal september 2015.
- Dan Beggren Kleja, Professor i markkemi SLU och forskare med inriktning mot riskbedömning och åtgärder av förorenade områden på SGI. Telefonsamtal 2015-11-26.
- Jan Eriksson, Docent i markkemi, SLU. Telefonsamtal 2015-10-14.
- Gunnar Johansson, Grishälsoveterinär, Gård- och djurhälsan. Telefonsamtal januari 2015.
- Stephan Köhler, Professor i miljögeokemi, SLU. Telefonsamtal 2015-12-01.
- Rolf Spörndly, Forskningsledare, Inst. för husdjurens utfodring och vård. Avd. för fodervetenskap, SLU. Samtal, november 2014.
- Peter Zerpe, säkerhetschef Kristianstad kommun. Samtal 2015-09-10.
- Per Wallgren, Avdelningschef för djurhälsa och antibiotikafrågor, SVA. Telefonsamtal januari 2015.
- Ragnar Widerberg, Djurskyddshandläggare Länsstyrelsen Blekinge län. Samtal januari 2015.

Rapporten kan beställas från

Jordbruksverket • 551 82 Jönköping • Tfn 036-15 50 00 (vx) • Fax 036-34 04 14

E-post: jordbruksverket@jordbruksverket.se

www.jordbruksverket.se