

Rapporten är ett samarbetsprojekt
mellan SLU Future Food, SVA, MSB
och Jordbruksverket.



Klimatanpassning av svensk animalieproduktion

– säkrare tillgång på livsmedel under en kris

Ann Albiñ, Dinah Seligsohn, Lotta Rydhmer, Stefan Gunnarsson,
Thomas Svensson, Per-Anders Hansson, Pernilla Johnsson och Brian Kuns
SLU Future Food Reports 15 | 2021

Klimatanpassning av svensk animalieproduktion – säkrare tillgång på livsmedel under en kris

Författare: Ann Albihn, SVA; Dinah Seligsohn, SVA; Lotta Rydhmer, SLU; Stefan Gunnarsson, SLU;

Thomas Svensson, Jordbruksverket; Per-Anders Hansson, SLU; Pernilla Johnsson, SLU; Brian Kuns, SLU

Publikation: SLU Future Food Report 15

Utgivningsår: 2021, Uppsala

Utgivare: Sveriges lantbruksuniversitet, framtidsplattformen SLU Future Food

Layout: Karin Jonsell, SLU Future Food

Omslagsfoto: Mårten Svensson EXT_111004_0138_msn

Foto: iStock-1029999166, s. 2; iStock-1165495283, s. 4; iStock-1179771938, s. 10; Jenny Svernnäs-Gillner SLU_190904_2898_jsg, s.

14; iStock-1216211417, s. 16; Jenny Svernnäs-Gillner SLU_120402_7411_jsg, s. 21; iStock-961975724, s. 24; iStock-1197330374, s. 33;

iStock-1251244984, s. 34; Julio Gonzalez SLU_080527_0011_jgz, s. 40; iStock-639109120, s. 46; Jenny Svernnäs-Gillner SLU_120402_7885_jsg, s. 48;

iStock-1183969002 s 50.

ISBN nummer: 978-91-576-9862-9 (elektronisk), 978-91-576-9861-2 (tryckt)

Författarna tackar följande personer som bidragit med text och synpunkter:

Anne-Marie Dalin, SLU; Josefine Elving, SVA; Anders Eriksson, MSB; Veronica Fransson, Jordbruksverket;

Désirée Jansson, SVA och SLU; Eva Jansson, SVA; Erik Nordkvist, SVA; David Persson, SVA; Marie Sjölund, SVA;

Pernilla Tidåker, SLU; Annsofie Wahlström, SLU; Karin Wallin Philippot, SVA; Malin Wester, MSB; Mate Zoric, SVA.

Även personal från Livsmedelsverket och Läkemedelsverket har deltagit i en mindre omfattning.

SLU Future Food

SLU Future Food är en forskningsplattform vid Sveriges lantbruksuniversitet (SLU) som samordnar forskning och samverkan för att utveckla ett ekonomiskt, ekologiskt och socialt hållbart livsmedelssystem.

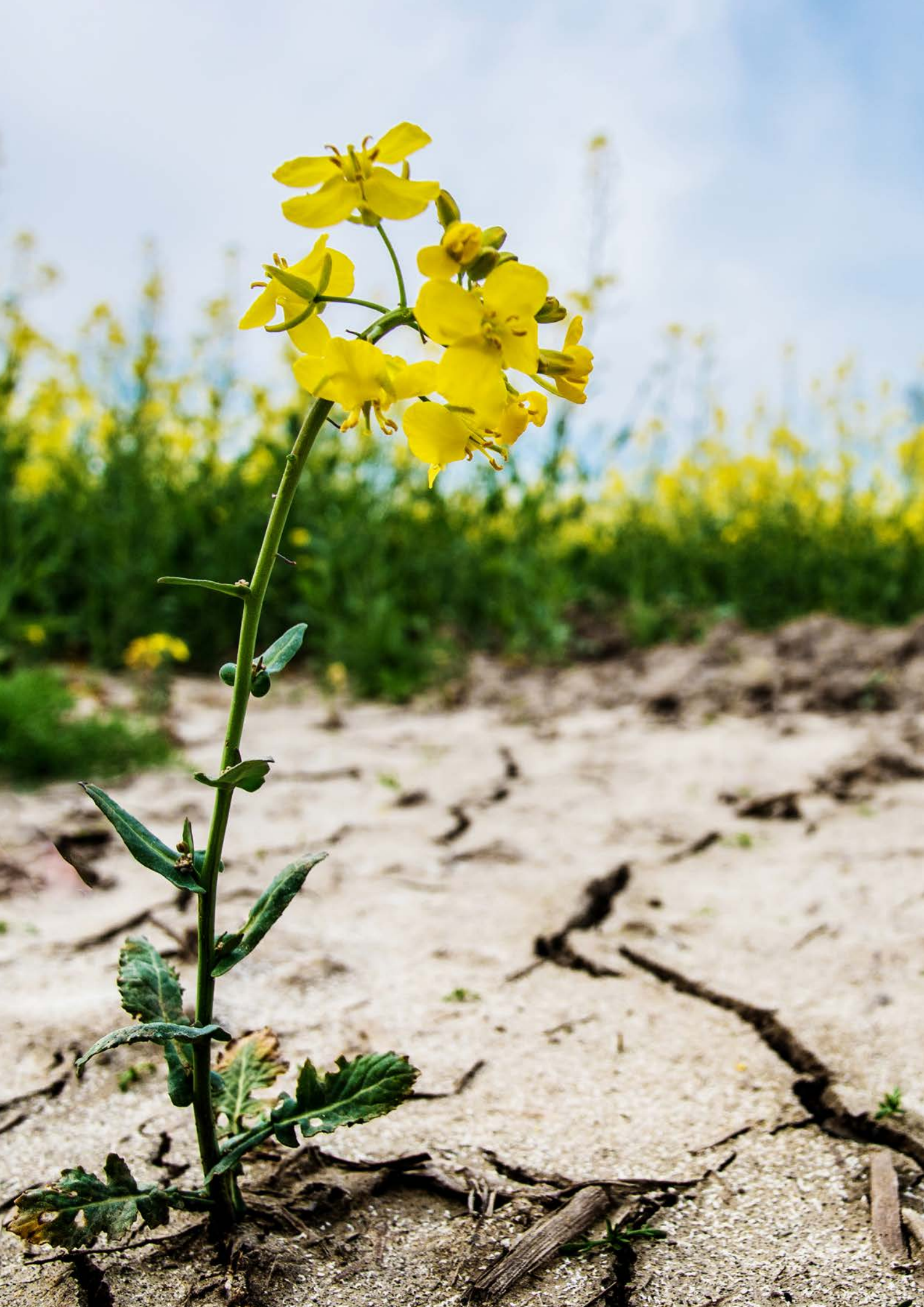
-  www.slu.se/futurefood
-  SLU Future Foods nyhetsbrev
-  @SLUFutureFood
-  Feeding your mind
-  futurefood@slu.se



SCIENCE AND
EDUCATION **FOR
SUSTAINABLE
LIFE**

Innehåll

Förord	3
Sammanfattning	5
Metod	9
Arbetsgruppens aktiviteter	9
Avgränsningar	9
Klimatförändring och väder	11
Pågående klimatförändring och scenarier	11
Effekter av klimatförändring och extrema väderhändelser	11
Tillgång till livsmedel	15
Animalieproduktionen i dagens Sverige	17
Nötkreatur	17
Får och get	18
Ren	18
Gris	18
Fjäderfä	19
Fisk och skaldjur	20
Mellanled	22
Slakteri	22
Mejeri	22
Packning och distribution av ägg	22
Slakt och förädling av fisk	23
Sårbarhet i animalieproduktionen	25
Sårbarhet i olika nivåer	25
Storleksrationalisering och specialisering	25
Inbördes beroenden i animalieproduktionen	25
Odlad foder och bete	26
Tillgång till vatten	28
Smittspridning	28
Läkemedel	29
Värmestress	29
Semin och rekrytering	31
Flytt av djur	31
El, drivmedel och transporter	31
Sårbarhet i mellanledet	32
Livsmedelsgeografi	35
Anpassningsbehov hos primärproducenter och i mellanled	41
Arbetsgruppens vision	41
Helhetssyn på åtgärder	41
Krisberedskap och lönsamhet	41
Samhällets engagemang	42
Fortbildning och planer för krishantering	42
Foder och bete	42
Smittsamma sjukdomar kopplade till klimatet	43
Värmestress	43
Infrastruktur, el, bränsle och vatten	44
Mellanled – slakteri och mejeri	45
Slutsatser	47
Forskningsfrågor och utvecklingsarbete	48
Litteratur	49
Referenser	49
Lästips	50



Förord

Klimatförändringen pågår och även om vi skulle göra allt vi kan för att bromsa fortsatt uppvärmning, så är vi ändå tvungna att anpassa oss till ett förändrat klimat. Målsättningen med denna rapport har varit att visa på sårbarheter, anpassningsbehov, möjliga åtgärder och kunskapsbehov för att produktionen av animaliska livsmedel ska bli mer robust och flexibel än i dag. Detta sammanfaller i stort med en långsiktigt hållbar livsmedelsproduktion.

Sverige har redan sett flera exempel på hur extremväder och den pågående uppvärmningen drabbar jordbruket, med torka och foderbrist, översvämningar som förstör grödor och bete, stora bränder och nya djursjukdomar. Globalt sett har hunger och felnäring ökat de senaste fem åren. Djuren som försörjer människor med mat och näring har en central roll i livsmedelssystemen. Vidare spelar djuren en viktig roll för många människors utkomst och för den ekonomiska utvecklingen. Efterfrågan på animaliska livsmedel ökar i låg- och medelinkomstländer och därav kan vi förvänta oss en ökad global konkurrens om jordbruksmark och insatsvaror. I höginkomstländer äter vi i genomsnitt mer animalieprodukter än vi behöver och här borde i stället konsumtionen minska.

Kriser för jordbruket kan vara direkt klimatrelaterade eller uppstå av andra orsaker såsom militära konflikter, pandemier och handelsrestriktioner, men följderna kan bli likartade. Till exempel kan risken för smittsamma djursjukdomar öka, foderbrist kan uppstå och infrastruktur kan sluta fungera. Det är svårt att förutse när nästa kris kommer eller hur den ser ut och vi kan inte förbereda oss för allt. Lantbrukare är ofta bra på att hantera uppkomna problem och på att anpassa sig, men många faktorer som påverkar sårbarheten är inte möjliga att påverka för enskilda producenter.

Sveriges produktion av de livsmedel som konsumeras i landet räcker inte till mer än hälften av konsumtionen, vilket är lågt jämfört med till exempel Finland. Vår lagerhållning av livsmedel är knapp och täcker behovet endast under en mycket kort period. Sveriges låga och sårbara försörjningsförmåga av livsmedel har uppmärksamats i samhället efter den svåra torkan 2018, som en följd av klimatkriser i

andra länder samt under Corona-pandemin. Vår animalieproduktion är sårbar och mycket beroende av exempelvis fungerande transporter, eldistribution, importerade fossila drivmedel och insatsvaror. Ett sjukdomsutbrott kan drastiskt minska produktionen. Under vintern 2020–21 avlivades alla djur från flera värphönsbesättningar i Sverige till följd av en aggressiv fågelinfluensa. En av besättningarna stod ensam för mer än tio procent av vår äggproduktion.

SVA fick år 2020 medel från SMHI:s Myndighetsnätverk för klimatanpassning, för att driva en arbetsgrupp tillsammans med Sveriges lantbruksuniversitetets framtidsplattform SLU Future Food, Jordbruksverket och Myndigheten för samhällsskydd och beredskap, om livsmedelsförsörjning och hur produktionen av animaliska livsmedel påverkas under en kris till följd av klimatförändring och extremväder. Målsättningen med såväl arbetsgruppen som denna rapport har varit att visa på sårbarhet, anpassningsbehov, kunskapsbehov och möjliga åtgärder för att produktionen av animaliska livsmedel ska bli mer robust och flexibel. I stort sammanfaller det med en långsiktigt hållbar livsmedelsproduktion. Vi hoppas att rapporten kommer att öka kunskapen om och intresset för området, hos såväl medverkande myndigheter som hos beslutsfattare, branschorganisationer och producenter.

Uppsala, maj 2021

Ann Albihn
SVA

Annsophie Wahlström
SLU Future Food



Sammanfattning

Sveriges självförsörjningsgrad av animaliska livsmedel är låg och tillgången till kritiska insatsmedel såsom foder, mediciner, konstgödsel, reservdelar och drivmedel är starkt importberoende. Vi blir gång på gång påmind om sårbarheten i försörjning av människans mest basala behov, det vill säga mat. Vid en kris, såsom långvarig torka, översvämning, skogsbrand och storm, kan bristen på insatsmedel och problem med eldistribution och transporter försvåra eller omöjliggöra fortsatt animalieproduktion. För att identifiera risker och hantera kriser kring livsmedelsförsörjning krävs nytt tänkande och ny beredskap utifrån en bred kompetensbas. Syftet med vår rapport är att föreslå anpassningsåtgärder och vägar framåt för att nå en högre säkerhet i produktionen av animaliska livsmedel under en kris.

Sårbarheter för produktionen har påvisats för primärproducenter (djurhållare) och i mellanledet (slakteri och mejeri). Detta har vi gjort genom studier av såväl vetenskaplig som annan litteratur och av tillgängliga data, genom diskussioner inom arbetsgruppen, med andra parter och med djurhållare. Flertalet aktörer är medvetna om sårbarheterna i produktionen men producenterna saknar många gånger förutsättningar för att vidmakthålla produktionen vid en kris.

Gårdens sårbarhet handlar till stor del om foder och vatten, både kvantitet och kvalitet. Möjligheten att lagra foder är avgörande för förmågan att hantera kriser som påverkar odling, inköp och transport av foder. Lagringsmöjligheten kan vara mycket begränsad och driften kan vara helt beroende av täta leveranser med stora, tunga lastbilar. Tillgång till bränsle är avgörande för foderodling, uppvärmning, torkning av foderråvaror och transporter till och från gården, och tillgång till el är avgörande för driften av till exempel mjölkkningsanläggning, ventilation, utfodrings- och utgödslingssystem samt för att förse djuren med vatten. En otillräcklig eller krånglande ventilation kan orsaka värmestress hos djuren vilket kan bli förödande i vissa produktionsformer.

En storskalig, specialiserad produktion dominerar livsmedelsförsörjningen idag och att få denna produktion mindre sårbar borde därför vara centralt i anpassningsarbetet. Storskalig gris- och fjäderfäproduktion kräver vanligen frekventa in- och uttransporter och en hög och jämn energitillgång. Gräsätande djur på bete kan klara sig bättre, men idag begränsas ofta betesgång till exempel för mjölkkor genom ”deltidsbete”, då maximal produktion lättare nås om djuren också stödutfodras. Det finns inte alltid tillgänglig mark för att vid en kris kunna utöka andelen bete i foderstaten. Vattenbruk för odling av fisk och vattenlevande djur är liksom övrig animalieproduktion beroende av insatsvaror och fungerande infrastruktur. Slakterier och mejerier är få och geografiskt ojämnt fördelade och de kan sällan täcka upp för varandra om problem uppstår på en anläggning. Om leverans från gården inte kan ske som planerat kan snabbt stora problem uppstå. Mjölken får kasseras och kycklingar avlivas av djurskyddsskäl då de växer snabbt och det blir alltför trångt i stallarna. Småskaliga slakterier och mejerier kan ha bättre förutsättningar för fortsatt produktion under en kris, men bidrar i mycket liten omfattning till livsmedelsförsörjningen.

Smittspridning av allvarlig sjukdom kan förutom att vara en primär orsak till en kris även följa av en kris av annan anledning. Det kan under en kris vara svårt att upprätthålla hygien- och skötselrutiner, och möjlighet till diagnostik, hantering och bekämpning av en sjukdom kan försvåras.

Situationen för såväl primärproducenter som efterföljande led är ofta ekonomiskt pressad. Lagerhållning av insatsmedel är låg liksom möjligheten till alternativ försörjning med till exempel vatten och el. Olika delar av landet är olika sårbara, exempelvis kan Gotland och Norrbotten vara extra utsatta vid störningar i infrastrukturen. Sårbarheten vid transportstörningar är sannolikt också mycket stor för Sveriges storstadsregioner på grund av låg livsmedelsproduktion i närområdet.

Foderbristen som följde efter torkan år 2018 gjorde att många rekryteringsdjur slaktades ut. De kalvar som dessa djur skulle ha fött och som skulle ha varit slaktmogna i början av 2021 saknas därför, vilket lett till brist på nötkött (Figur 1, s7). Parallella händelser, som pandemin i detta exempel, kan också ge en s.k. tandemeffekt och förstärka en kris. Det är dock okänt hur mycket pandemin egentligen har påverkat tillgången på kött 2021.

Anpassningsåtgärder måste ske i synergi med annan eftersträvad samhällsutveckling och i enlighet med FN:s globala hållbarhetsmål. En utveckling mot en mer hållbar och mindre sårbar produktion, såsom ett minskat beroende av fossila bränslen och vissa insatsvaror, bör ge en sådan utveckling i rätt riktning för samhället.

Generellt behövs bättre lönsamhet och ekonomiska drivkrafter både hos primärproducenter och i mellanledet såsom slakteri och mejeri, för att ge utrymme för och motivera investeringar som främjar minskad sårbarhet. En önskvärd anpassning, såsom mer flexibla produktionssystem och ökad lagerhållning av vissa insatsvaror, kan dock minska lönsamheten. Många åtgärder kan göras av producenter och branschorganisationer själva. Andra åtgärder ligger utom räckhåll för vad de kan påverka, exempelvis säkring av fungerande infrastruktur såsom elnät, vägar och IT, import av insatsvaror och drivmedel, och avsättning av produkter som slaktdjur och mjölk. Dessa beroenden är avhängiga beslut och policys som tas av politiker och beslutsfattare i näringslivet på högre nivåer regionalt, nationellt eller inom EU. Förändringar i de bidragssystem och regelverk som styr producentens verksamhet kan underlätta klimatanpassning, exempelvis genom att möjliggöra anläggande av bevattningsdammar. Att kunna planera långsiktigt är viktigt för producenter som påverkas av såväl myndigheters styrning av till exempel nybyggnation som branschorganisationers styrning av till exempel avelsmål. Sårbarheten i mellanledet behöver minska på samma vis som hos primärproducenten men även genom en större geografisk spridning av anläggningarna, minskat transportbehov samt genom att ge anläggningarna en viss överkapacitet för att tillfälligt kunna hantera fler slaktdjur eller mer mjölk.

Det behövs en större flexibilitet i samhället, så att akuta åtgärder kan sättas in vid tillfälliga behov i samband med extrema händelser som bränder,

översvämningar och stormar. Det kan handla om planer för att tillfälligt kunna nyttja mark som idag inte används för animalieproduktion och andra resurser, såsom reservvatten, tomma byggnader och tillgång till extra arbetskraft. Ökad kunskap om och vaksamhet för nya klimatkänsliga sjukdomar, kanske främst sådana som sprids med bitande insekter och vatten, är också nödvändigt för att kunna möta effekterna av ett förändrat klimat. Det behövs också en säker tillgång till veterinär diagnostik och behandling under en kris.

Arbetsgruppen föreslår att krishanteringsplaner upprättas av varje producent, med hjälp av berörda myndigheter. Detta skulle kunna göras i samband med en utbildningskampanj och i samverkan mellan producenter. Även på en regional nivå behöver krishanteringsplaner upprättas för att bistå producenter vid till exempel evakuering av djur, eller vid foder- eller vattenbrist. Vi föreslår vidare forsknings- och utvecklingsarbete för att öka kunskapen om bl.a. effekten av olika anpassningsåtgärder, om risker och möjligheter med att använda alternativa resurser, om varningssystem och om hur utvecklandet av producenters krishanteringsplaner kan stöttas.



Figur 1: Denna bild från en livsmedelsbutik i februari 2021 illustrerar att händelser som torkan 2018 kan ge effekter långt senare. FOTO: SVA.

Definitioner

Animalieproduktion: Produktion av livsmedel från djurriket, såsom kött, mjölk, odlad sjömat och ägg.

Extremväder: Enligt SMHI så definieras klimatextremer utifrån att de förekommer sällan (är klimatologiskt extrema) eller utifrån att de påverkar samhälle och miljö på ett kännbart sätt. I det senare fallet definieras klimatextremer utifrån de gränser som samhälle och miljö klarar utan att en allvarlig påfrestning uppstår.

Försörjningsförmåga: Förmågan att tillse att hela befolkningen har tillgång till den mängd och sammansättning av säkra livsmedel, inklusive dricksvatten, som behövs för att upprätthålla befolkningens hälsa. (Jonsson m. fl., 2019).

Hållbarhet: I denna rapport definieras hållbarhet som hållbar utveckling med avseende på de tre dimensionerna miljömässig, social och ekonomisk hållbarhet.

Insatsvaror: En insatsvara (till exempel mineralfoder, mediciner, reservdelar) används och förbrukas i tillverkning av andra varor, eller vid produktion av tjänster.

Klimatförändring: Tydlig och varaktig förändring av vädrets långsiktiga egenskaper.

Kris: En kris hotar grundläggande funktioner och värden som exempelvis elförsörjningen, vår hälsa eller vår frihet. En kris drabbar många människor eller får så stora konsekvenser att samhället inte fungerar som det ska.

Livsmedel: I denna rapport definieras livsmedel (i enlighet med EU-lagstiftningen) som alla ämnen och produkter som är avsedda att, eller rimligen kan förväntas, förtäras av människor.

Mellanled: Vi har valt att definiera mellanled som det första förädlingssteget i livsmedelssystemet, till exempel mejeri och slakteri.

One Health: Ett tvärvetenskapligt synsätt på hälsan hos djur, människor och i miljön för att genom forskning och i annat samarbete mellan discipliner minska risken för smittspridning av zoonoser och antibiotikaresistens.

Självförsörjningsgrad:

Självförsörjningsgraden beskriver hur mycket livsmedel vi kan konsumera utan att vara beroende av import av färdiga livsmedel eller insatsvaror. Enligt FAO avser självförsörjning av livsmedel ett lands förmåga att tillgodose sina egna matbehov från inhemsk produktion (FAO, 2015).

Metod

Arbetsgruppens aktiviteter

Arbetsgruppen har inhämtat kunskap genom litteraturstudier och genom att delta i webbmöten, hearings och seminarier anordnade av andra aktörer till exempel Formas hearing om Agenda 2030, LRF och Försvarshögskolans workshop om livsmedelsberedskap och SLU Future Foods webinarium Beredskapssystem i Sverige – en orientering. Gruppens aktiviteter har anpassats till pandemiläget genom att diskussioner mellan arbetsgruppens parter, såväl som med andra parter såsom Försvarshögskolan och Stockholm Resilience Centre, har skett i form av webbmöten. Studiebesök på en gård med smågris- och slaktgrisproduktion samt på en mjölkgård där SVA, SLU, Jordbruksverket och MSB deltog kunde dock genomföras. Möjligheter och problem med klimatanpassning samt sårbarhet och förmåga att vidmakthålla produktionen vid en kris samt krishantering diskuterades vid besöken. I samband med studiebesöken hade arbetsgruppen sitt enda fysiska möte under projektiden.

En intervju med en kycklingproducent genomfördes på telefon. En hearing genomfördes i december för att summera arbetsgruppens arbete. Fokus låg på sårbarheter, anpassningsbehov, möjliga åtgärder och fortsatt arbete. I maj 2021 kommer SLU Future Food och SVA att bjuda in intressenter till en workshop för att diskutera klimatanpassning av Sveriges animalieproduktion med arbetsgruppens arbete som utgångspunkt. Foderavsnitten i den här rapporten har utarbetats tillsammans med en annan SMHI-arbetsgrupp ”Foder – säker tillgång och kvalitet i bristsituationer.”

Avgränsningar

Denna rapport fokuserar på kriser orsakade av klimatförändringar och effekter av extremväder på animalieproduktion, främst primärproduktion, och förädling i mellanledet såsom mejeri och slakteri. Likartade anpassningsåtgärder kan vara relevanta för kriser av annan orsak. Vi har avgränsat oss till ett nationellt perspektiv men

inkluderar vissa aspekter på internationell transport och import av foder, insatsvaror och arbetskraft, då dessa kan påverkas av extremväder. Fodertillgång och kvalitet berörs i samverkan med en annan SMHI-finansierad arbetsgrupp vid SVA. Rapporten avgränsas till att beröra effekter av klimatförändring och extremväder på animalieproduktion och vilka anpassningsåtgärder som behövs. Åtgärder och möjligheter att minska animalieproduktionens negativa klimatpåverkan är inte centralt i denna rapport.

Våra bedömningar av effekter på och åtgärdsbehov i animalieproduktionen baseras huvudsakligen på ett mellanscenario, som SMHI:s RCP 4,5. Vi har inte specificerat detta närmare, då stor osäkerhet råder både avseende temperaturökningens storlek och effekt på ekosystem m.m.

Scenario

Värmestressade mjölkkor

Det har varit en varm sommar med temperaturer på 30 grader och högre, och fälten ligger gula av torka.

En måndag i juli, efter en mycket regnig helg, kommer solen tillbaka och fram på eftermiddagen när det börjar dra ihop sig till mjölkning märker djurskötaren att något inte är som det ska. Efter att ha hämtat in korna från betet lägger hen märke till att flera kor står och flåsar med öppen mun och de kor som brukar mjölka mycket verkar vara värst drabbade.

Djurskötaren kontrollerar temperaturen på en ko och den stannar på 40,2 grader. Efter att ha tagit tempen på flera av de kor som verkar ha svårt med andningen kan hen konstatera att samtliga ligger på över 40 grader i kroppstemperatur. Dessutom har flera kor lämnat foder. Efter avslutad mjölkning ringer lantbrukaren och vill diskutera tankcelltalet.

Efter senaste hämtningen har de fått avdrag på grund av för höga celltal i mjölken, och så brukar det inte vara.

Vad är det som står på egentligen?

Klimatförändring och väder

Pågående klimatförändring och scenarier

Faktauppgifterna under denna rubrik kommer från SMHI:s klimatscenarier som beskriver en tänkbar utveckling av klimatet, globalt, i Sverige och i delar av landet. Antropogena klimatförändringar påverkar ekosystem och biologisk mångfald världen över. I Sverige har vi redan sett hur klimatet förändras i form av såväl ökande medeltemperatur som ökad årsnederbörd. SMHI redovisar förändringar för perioden 1991–2018 jämfört med standardnormalperioden 1961–1990. Årsmedeltemperaturen har ökat med 1–1,5 °C, med den största temperaturökningen (2–3 °C) under vintern i norra Sverige. Den genomsnittliga årsnederbörden har ökat med tio procent, med störst ökning under sommaren. Undantaget är delar av ostkusten där nederbörden har minskat något.

Det saknas mycket kunskap om hur förekomsten av extrema väderhändelser påverkas av att klimatet blir varmare, men ju varmare det blir på jordens yta, desto mera energi finns det för avdunstning och rörelser i atmosfären. Vi kan förvänta oss fortsatt stigande temperaturer och förändrade nederbördsmonster, längre vegetationsperiod och ett alltmer oförutsägbart väder där extremväder blir vanligare.

På SMHI:s webbplats kan man ta fram många olika scenarier för temperatur, nederbörd och hydrologi för hela landet. På länsnivå presenteras temperatur, nederbörd, tillrinning, markfuktighet och snötäcke. En mycket generell sammanfattning är att den utveckling vi redan har sett troligen kommer fortsätta i samma riktning, det vill säga medeltemperaturen stiger, nederbördsmonster ändrar sig, växtsäsongen förlängs och snötäcket krymper. På många platser förväntas extrema väderhändelser, såsom höga flöden, värmeböljor och torka, bli vanligare.

Enligt IPCC:s sammanfattning av femte utvärderingsrapporten, AR5 (IPCC, 2014), visar alla globala klimatscenarier på en ökande medeltemperatur. Vad gäller extremväder nämns att

det är mycket troligt att värmeböljor blir vanligare och längre, medan köldknäppar blir mindre vanliga. På många platser blir extrem nederbörd vanligare och kraftigare. I havet kommer såväl temperatur som vattennivå stiga samtidigt som försurningen ökar och isbeläggningen minskar. För stormar är förutsägelserna mer osäkra.

Effekter av klimatförändring och extrema väderhändelser

Högproducerande djur i livsmedelsproduktion är i allmänhet känsliga för ändringar i skötsel och utfodring. Under normala förhållanden genomförs sådana ändringar successivt över tid. Extremväder och dess följder kan ge stora effekter på djurens produktion och hälsa och dessa effekter kan kvarstå under en lång tid efter störningen. I Tabell 1 (s. 12) listas pågående klimatförändringar och extrema väderhändelser som kommer bli vanligare, samt exempel på hur dessa påverkar lantbruket och djuren. Sårbarheter kopplade till dessa effekter beskrivs utförligare i kapitlet om sårbarhet i animalieproduktionen.

Enskilda effekter såväl som de ackumulerade effekterna av olika förändringar i klimatet utgör en stor utmaning för livsmedelsproducenterna. Skador på byggnader, mark, djur med mera kan orsaka stora ekonomiska förluster för animalieproducerande lantbrukare vilket kan ge sekundära effekter på resten av livsmedelskedjan.

Tabell 1: Exempel på klimatförändringar och extrema väderhändelser samt effekter på lantbruket och på djuren.

Klimatförändringar och extrema väderhändelser	Effekter på lantbruket och djuren
Medeltemperatur Klimatet blir varmare. Det gör att betessäsongen blir längre och betesdjur kan gå ute under större delar av året jämfört med idag. Ett varmare klimat påverkar också odlingen av foder bl. a. genom att odlingssäsongen blir längre och genom att sorter med sämre hårdighet blir möjliga att odla i Sverige.	▪ Längre betessäsong är mestadels till fördel för betesdjurens välfärd. ▪ Längre betessäsong kan innebära en ökad exponering för insekter, vektorburna smittor, betesparasiter och extremväder.
Värmebölja Antalet värmeböljor och värmeböljornas varaktighet ökar.	▪ Värmestress kan orsaka nedsatt aptit, lägre mjölkproduktion och tillväxt, nedsatt fruktsamhet, ökad mottaglighet för infektionssjukdomar, mag-tarmstörningar och andra hälsostörningar (Albiñ m. fl., 2019). ▪ Hantering och transport av djur under värmebölja ökar risken för kollaps orsakat av värmestress och uttorkning.
Nederbörd Nederbörden i Sverige ökar generellt och den fördelas mer ojämnt, både geografiskt och över tid.	▪ Regnigare somrar med blöta marker kan orsaka problem i hud, hovar och klövar hos betande djur. ▪ Riklig förekomst av vissa insekter och fästingar kan störa djuren så de äter och växer sämre, orsaka ökad smittspridning samt blodbrist och även direkta dödsfall, till exempel vid intensiva knottangrepp. ▪ Dåligt skördeväder och försenad skörd kan försämra fodrets näringsinnehåll och hygieniska kvalitet. ▪ Fuktiga förhållanden gynnar tillväxten av olika mykotoxinbildande svampar i fodret vilket kan få direkta konsekvenser för djurens hälsa och reproduktion. ▪ Hos ren ger blött och kyligt väder under kalvningssäsongen ökad kalvdödighet.
Torka I delar av Sverige ökar risken för torka. Gotland och sydöstra delen av ostkusten förväntas få minskad nederbörd. Vid torka ökar behovet av bevattning. Kraftig bevattning och ytavrinning kan leda till jorderosion. Långvarig bevattning kan påverka jordens kvalitet, genom urlakning av näringsämnen och ökad salthalt.	▪ Brist på foder och bete kan medföra att djuren får foder av sämre kvalitet. ▪ Risken att djuren fodras med (eller betar) giftiga växter ökar. ▪ Vid svår foderbrist måste rekryterings- och avelsdjur slaktas, vilket på längre sikt kan ge brist på animalieprodukter och ett minskat genetiskt framsteg. ▪ Vattenbrist kan göra att djuren dricker vatten av sämre kvalitet, vilket i sin tur kan ge ökad smittspridning. ▪ Om vattnet är osmakligt eller har hög salthalt kan det leda till för lågt vattenintag. ▪ Vattenbrist kan leda till sämre hygien då vattnet inte räcker till till exempel noggrann disk av mjölkkanläggning eller stallrengöring mellan slaktgrisomgångar.
Brand Extremväder såsom torka ökar risken för bränder. Stormar kan bidra till att förvärra bränderna. Brandrisken kan också öka när förbuskning eller undervegetation tilltar vid förändrad markanvändning, eller förändrat skogsbruk. Hur planteringen och avverkning görs och vilka trädslag som används påverkar brandrisken.	▪ Djur som utsätts för brand kan få skador av rök, hetta och stress. Även om djuren överlever initialt kan det av djurskyddsskäl bli nödvändigt att avliva dem senare. ▪ Evakuering av djur samt byte av eller brist på foder kan få en indirekt negativ hälsopåverkan och smittspridning. Högproducerande djur är mycket känsliga för förändringar i utfodring och skötsel. ▪ Djur som exponeras för brand och sotpartiklar har en ökad risk för luftvägsinfektioner.

(Fortsättning på tabell 1.)

Klimatförändringar och extrema väderhändelser	Effekter på lantbruket och djuren
Översvämning Ökade flöden till följd av riklig och långvarig nederbörd kan orsaka översvämningar. Jordbruksmark närmare städer och samhällen är mer utsatt för översvämningar eftersom de tar emot stora mängder dagvatten från hårda ytor.	▪ Översvämning kan resultera i foder- och betesbrist då påverkade marker blir obrukbara. ▪ Vid översvämning kan bete och fodergrödor kontamineras med smittämnen och toxiska ämnen. ▪ Betesbrist kan leda till undernäring och att djuren förändrar sitt betesbeteende och börjar äta av växter de normalt ratar, vilket medför risk för förgiftning. ▪ Ytavrinning från gödslad åkermark eller beten kan kontaminera ytvattentäcker. ▪ Kraftiga regn kan leda till bräddning av orenat avloppsvatten från reningsverk vilket kan förorena vattenkällor. ▪ Kraftiga och långvariga regn som leder till översvämning eller jordskred kan förstöra gårdens byggnader och hindra transporter av insatsvaror, djur och animalieprodukter.
Höjd vattennivå i havet Vattennivån i haven ökar generellt. I kombination med lågtryck och storm kan det ge stora översvämningar.	▪ En höjning av havsytan leder till att strandbeten inte länge går att använda. ▪ Marken kan bli skadad av saltvatteninträngning. ▪ Vattenkvaliteten kan försämrats av att saltvatten tränger in i brunnar.
Storm Det går inte att med säkerhet säga hur klimatförändringarna kommer att påverka hur ofta och hur starka stormar vi får, men varmare hav och högre ytemperaturer kan gynna uppkomsten av stormar. Ett mildare och blötare klimat med utebliven tjäle ökar risken för stormskador. Stormskador ger sekundära effekter på elförsörjning och infrastruktur genom till exempel nedslitna elledningar och blockerade vägar.	▪ Installade djur kan påverkas mycket negativt vid avbrott i el- eller vattenförsörjning, transportstopp och förändringar i stallmiljön. ▪ I isolerade och varma stallar kan stopp i ventilationen snabbt leda till dålig stallmiljö och dödsfall pga. för höga temperaturer och koncentrationer av gödselgaser. ▪ Stallbyggnader och stängsel kan skadas av stormfällda träd, vilket kan innebära att djur skadas, rymmer eller måste evakueras. ▪ Storm kan göra att djur på bete förändrar sitt normala beteende då de uppsöker lä och betar och dricker i mindre utsträckning.
Köldknäppar och snöoväder Generellt minskar antalet riktigt kalla dagar men samtidigt förväntas större vädervariationer. Ett varmare klimat kan också på sikt leda till sämre beredskap för köldknäppar och enstaka längre perioder av sträng kyla. Ett förändrat sortval i foderodlingen, som en anpassning till ett varmare klimat, kan leda till större skador vid köldknäppar p.g.a. sämre hårdighet.	▪ I isolerade stallar kan vattenförsörjning och utfodrings- och utgödslingssystem sluta fungera eller frysa sönder. ▪ Om klimatförändringen påverkar valet av djurraser kan raser som valts för att tåla värme vara känsligare för kyla. ▪ Stora mängder blötsnö i kombination med vind kan orsaka att tak rasar, och omfattande avbrott i elförsörjningen då luftledningarna rivs ned av fallande träd.



Samtal med en ladugårdsförman

Man tänker att allt ska funka och om det inte gör det...

Arbetsgruppen besökte en mjölkgård med 360 mjölkande kor och rekryteringsdjur. Gården är en ekologisk visningsgård ägd av Västerås kommun och driften sköts av en arrendator med anställd personal. Man har egen foderproduktion men köper in soja, mineraler och vitaminer. Normala skördeår räcker det egenodlade fodret minst en och en halv vintersäsong. Stallarna är genomgående öppna lösdrifter men trots det märks värmestress på korna vid utomhustemperaturer över 25 °C. När det gäller beredskap menade de anställda på gården att det inte går att vara förberedd på alla tänkbara scenarier. En av dem vi pratade med uttryckte det så här: "Man tänker att allt ska funka, och om det inte gör det så...". Tillgången till vatten är god. Det finns ett avtal med en maskinfirma som kommer med ett reservkraftverk om elförsörjningen bryts.

På gården finns ett "hyfsat stort" lager med läkemedel, eftersom man utför av veterinär delegerade behandlingar. All utfodring sker med dieseldrivna fordon så sårbarheten är påtaglig om brist på drivmedel skulle uppstå. "Sårbarheten ligger i storleken" sa en av de anställda. Nuvarande diesellager är begränsade. Mjölkning sker tre gånger per dygn och tillgången till arbetskraft varje dag är central för mjölkingen. Fungerande transporter är också nödvändigt så att mjöltkanken kan tömmas. Mjölk bilen kommer varannan dag och skulle den inte komma en dag kan som mest mjölk från ytterligare två mjölkingar lagras i tanken. Denna gård har många besökare året runt och vi diskuterade möjligheten att pastörisera en del av mjölken för gårdsförsäljning. Tillgången till el är central och personalen tyckte att beredskapen för att hantera längre elavbrott var ganska låg. Ett stopp för slaktleveranser vore inte kritiskt eftersom slaktdjuren kan hållas ute eller flyttas till en utgård. Personalen önskade att gården haft fler bevattningsaggregat för att kunna bevattna beten, större lager av diesel och tillgång till ytterligare arbetskraft vid sjukdom eller problem i driften.

Tillgång till livsmedel

Människans energibehov har diskuterats i projektet Livskraft – mätt och frisk (Livsmedelsverket, 2020) och är under utvärdering, men en vanlig uppgift är att en vuxen person i runda tal behöver 2000 kilokalorier per dag. En övervägande andel av de livsmedel vi äter i Sverige idag är antingen importerade eller beroende av importerade insatsvaror för framställningen (Miljö- och Jordbruksutskottet, 2021). Enligt arbetsgruppens bedömning är sannolikheten för ett totalt och långvarigt stopp för import av insatsvaror och livsmedel till följd av en klimatkris liten. Däremot kan det bli brist på vissa insatsvaror och vissa livsmedelsprodukter, och all införsel kan stoppas till en begränsad region under en begränsad tid.

Vad som menas med tillgång på livsmedel ur ett försörjningsperspektiv kan variera utifrån vem som definierar behovet. I arbetsgruppen har vi valt en nivå som vi anser är rimlig för samhället att eftersträva – att tillse att hela befolkningen har tillgång till den mängd och sammansättning av säkra livsmedel, inklusive dricksvatten, som behövs för att upprätthålla sin hälsa under minst en tremånadersperiod av höjd beredskap och samhällsstörningar (Regeringen, 2020). I andra sammanhang har det föreslagits att befolkningen ska ha tillgång till ett oförändrat utbud av livsmedel, att livsmedel av acceptabel hygienisk nivå ska vara tillgängliga, att människor ska kunna äta sig mätta eller att det dagliga kaloriintaget ska ligga över gränsen för svält.

Vid en kris som ger minskad tillgång på vissa livsmedel kan följderna bli en mindre varierad kost och kanske även ett minskat kaloriintag per person. Stora grupper i dagens samhälle äter idag speciella dieter av etiska, religiösa, medicinska eller andra skäl. För dem kan problem uppstå även om det bara är brist på vissa specifika livsmedel.

För att stärka beredskapen vid kriser av olika slag har Livsmedelsverket och Jordbruksverket fått ett regeringsuppdrag om att redogöra för de lärdomar som utbrottet av det nya coronaviruset gett vad gäller livsmedelsförsörjningen (Näringsdepartementet, 2020). Regeringen har

också föreslagit satsningar för uppbyggnad av Sveriges livsmedelsberedskap inom ramen för det civila försvaret i budgetpropositionen för 2021, under utgiftsområde 23.

Ingen myndighet har ett övergripande ansvar för hela livsmedelskedjan i Sverige. För primärproduktionen fram till att djuren når slakteriet eller mjölken når mejeriet ligger ansvaret hos Jordbruksverket. SVA är den expertmyndighet som bistår Jordbruksverket och andra myndigheter när det gäller djurhälsa och zoonoser. Från och med slakteriet eller mejeriet har Livsmedelsverket det övergripande myndighetsansvaret för kvalitet och tillgång hela vägen via förädling och distribution till och med konsumtion. Enligt EU:s jordbrukspolitik är en säkrad tillgång till livsmedel en EU-gemensam fråga.

Scenario

Stopp för slaktbilen

Temperaturer på över 30 grader under långa perioder och inte en droppe regn. Torka i skog och mark och 25 000 hektar som står i lågor i Mellansverige.

En solig torsdag i juli, klockan är fem på morgonen. Vid en slaktgrisbesättning står en lastbil som lastas med grisar för att köras till slakteriet. I lugn takt lastas grisarna på och bilen mjukstartar från besättningen. Klockan är halv sju. På Ekot berättar man att omkring 35 bränder härjar just nu i terrängen, enligt SOS Alarm. Siffran beräknas dock öka under dagen. Enligt Trafikverket är vägarna E18, och riksväg 55 och 56 avstängda i båda riktningar på grund av bränder. Slaktbilen stannar vid första bästa rastplats för att ringa och informera slakteriet om transportstoppet.

Brandlukt känns i luften. Lufttemperaturen stiger och grisarna på slaktbilen blir allt oroligare. Väntan är lång och inget kylaggregat finns i transporten. Inga bättre nyheter från Ekot. Klockan blir halv ett, telefonen ringer och transportören informeras att ett slakteri i södra Sverige kan ta emot grisarna där slaktpersonal och en officiell veterinär väntar på dem omkring klockan fyra. Bilen kör dit via en omväg som inte är avstängd.

Grisarna anländer till slakteriet och man påbörjar avlastningen. Vid levandedjursbesiktningen konstaterar en officiell veterinär utmattade grisar, grisar med akuta svanskador, några med andningssvårigheter och några som hostar. Fem kollapsade grisar måste avlivas av djurskyddsskäl och tio grisar har dött under transporten. Resterande grisar får övernatta på slakteriet.

Slakten av grisar börjar som vanligt klockan sju nästa morgon. När de första grisarna kommer på slaktbandet blir slaktpersonalen orolig när de upptäcker upphöjda fyrkantiga utslag i huden hos grisarna. Vid besiktningen av slaktkropparna kasserar veterinären åtta grisar med akut rödsjuka, en zoonos som kan orsaka sjukdom hos människor. Sjukdomen kan ha utlösts hos grisarna på grund av värmestressen de utsattes för under transporten.

Animalieproduktionen i dagens Sverige

En snabb strukturomvandling pågår, där djurgårdarna blir större och får en mer specialiserad produktion. Gårdens storlek och vem som äger gården är grundläggande förutsättningar som påverkar hur jordbruket bedrivs. Specialisering av animalieproduktionen följer i stora drag våra landskapstyper där slätt- och skogsbygd har olika förutsättningar för till exempel spannmålsproduktion och bete, vilket medför att det bedrivs olika typer av produktion i olika delar av landet. Siffrorna i detta kapitel bygger på statistik från Jordbruksverket, Statistiska centralbyrån, Sametinget, Svenska samernas riksförbund, Svensk fågel, Svenska ägg (2019–2021).

Nötkreatur

Antal nötkreatur i Sverige har minskat under de senaste 40 åren samtidigt som en omfattande strukturomvandling av jordbruket har förändrat besättnings- och gårdsstorlekar. I juni 2019 uppgick det totala antalet nötkreatur i Sverige till ungefär 1,5 miljoner. Idag rymmer en genomsnittlig nötkreatursgård 94 mjölkkor eller 20 dikor, plus kvigor och kalvar och på gårdar med köttproduktion även tjurar eller stutar. Omkring en tredjedel av landets nötkreatur finns i Götalands skogsbygder, följt av Götalands mellanbygder.

Mjölproduktion

Mjölbesättningar finns i hela Sverige, men är huvudsakligen koncentrerade till de södra delarna av landet, i synnerhet Skåne, Halland, Östergötland, Västergötland och Öland. I Norrland finns det proportionellt sett många nötkreatur jämfört med den mer spannmålskrävande produktionen av kyckling och gris eftersom förutsättningarna för bete och vallodling i Norrland är bättre än för spannmålsproduktion. Storleken på gårdarna

varierar kraftigt och det gör även djurantalet. En fjärdedel av alla mjölkgårdar har mellan 25 och 49 mjölkkor och bara nio procent av gårdarna har fler än 199 mjölkkor. Genomgående strukturomvandlingar av det svenska jordbruket har resulterat i att antalet producenter som levererar mjölk halverats under det senaste decenniet och även antalet kor har minskat. Produktionen per ko och per besättning har samtidigt ökat, med sex procent per ko och 79 procent per leverantör mellan 2005 och 2014. Orsaker till denna ökning är främst avelsarbete och förbättrad utfodring samt att gårdarna blivit större. I juni 2019 fanns det 305 600 mjölkkor i Sverige. Kvantiteten invägd mjölk under 2019 var 2,7 miljoner ton, varav 464 000 ton ekologisk mjölk. Årsproduktionen av konsumtionsmjölk uppgick till 733 000 ton.

Nötköttproduktion

En stor del av nötköttet kommer från mjölkkor och deras kalvar, men nötkött från produktionssystem som bygger på dikor ökar i Sverige. Det beror på förändringar i producentleden med många mjölkproducenter som lagt om till specialiserad köttproduktion och politiska beslut som sänkt priset på importerade insatsvaror samt förbättrade möjligheter till extensivt bete och stor efterfrågan på inhemskt producerat kött.

Den specialiserade nötköttproduktionen domineras av småskaliga företag där ungefär hälften av företagen har färre än tio djur. Antalet företag som i någon mån producerar nötkött uppgår till cirka 16 000 och många drivs på deltid, exempelvis för att bibehålla öppna landskap.

Under 2019 betades knappt hälften (43 procent) av den svenska betesarealen av kor från företag med specialiserad köttproduktion. Totalt slaktades 432 770 nötkreatur under 2019. Den totala slaktvikten av nötkreatur var 139 670 ton.

Får och get

Den svenska produktionen av får och get är till största delen småskalig, men lammproduktionen ökar sedan mer än tio år tillbaka. Fårpopulationen består av ungefär 550 000 djur fördelat på 8 463 företag. Lammproduktionen är huvudsakligen betesbaserad och fårbesättningarna har en stor geografisk spridning med en något större koncentration på Gotland. I söder finns det mer storskalig produktion där djuren hålls på åkermarksbeten medan områden med mer naturbetesmarker har en mer småskalig produktion. Stora lammproducenter med produktion av lammkött året om bedriver idag produktionen mestadels på stall. En stor del av djurhållarna har djuren för att hålla landskapet öppet och inte som huvudsaklig inkomstkälla. Under 2020 slaktades det 239 786 får och lamm och den totala slaktvikten av får och lamm var 50 090 ton.

Getnäringen är mycket småskalig i Sverige, uppskattningsvis finns cirka 20 000 getter varav 60 procent hålls som en del av en näringsverksamhet och resterande 40 procent är hobbydjur. Den absoluta majoriteten av getbesättningarna (80 procent) består av 1–9 getter. Enbart tio procent av djurhållarna mjölkar sina getter och den årliga mjölkproduktionen beräknas till 1 471 ton. Slakt sker främst på gårdsnivå.

Ren

Renskötseln spelar en stor roll i den samiska kulturen och är en viktig resurs såväl för den biologiska mångfalden i Norrlands fauna som för livsmedelssektorn, restauranger och besöksnäringen i Norrland liksom för skinnindustrin. Renskötseln får idag bedrivas över nära halva Sveriges yta och antalet renar i landet varierar runt 250 000 räknat på vuxna djur i vintergruppen och där hjordstrukturen består, grovt indelat, av 68 procent hondjur (vajor), 23 procent kalvar och 8 procent handjur (oxe/sarv). Det finns 4 600 renägare varav 85 procent bor i Norrbottens län. Kravet för att få bedriva renskötsel är medlemskap i någon av landets 51 samebyar.

Renen föder sig normalt på naturbete året om och är det talrikaste livsmedelsproducerande djurslaget i norr. Renskötselns inriktning är idag

främst köttproduktion, i huvudsak koncentrerad till kalvslakt, och i medeltal har årligen 53 000 renar slaktats under de senaste tio åren varav huvudandelen kalv (cirka 70 procent). Slaktuttaget sker främst under höst- och vintermånaderna, med en topp i november. Renskötseln bygger till stor del på traditionella sedvänjor och har genom tiderna alltid behövt anpassa sig till olika väderförhållanden. Näringen påverkas därför i hög grad av den snabba klimatförändring som sker. Därav har nöd- och stödutfodring blivit vanligare på grund av svåråtkomliga eller låsta vinterbeten orsakade av ett isskikt på marken eller i snön. Renskötseln är idag beroende av stora betesarealer för att renarna ska ha tillgång till bete under alla årstider. Renskötseln är också beroende av att kunna flytta sina renar mellan betesområdena. Båda dessa grundförutsättningar begränsas i allt större utsträckning av ett alltmer fragmenterat landskap som följd av konkurrerande markanvändning från bland annat infrastruktur, gruvsdrift, vind- och vattenkraftverk samt skogsindustri. I tillägg inskränks ytterligare åtkomst till värdefull betesmark av ökat rovdjurstryck och av klimatförändringen. Renbetet håller kalvfjället öppet och minskar förbuskning på marker där det inte går att bedriva jordbruk. Förbuskning leder till mörka ytor som absorberar mer solvärme, vilket påskyndar den globala uppvärmningen (Albihn m. fl., 2019).

Gris

Grisgårdarna finns främst i slättbygderna i Västra Götalands, Hallands och Skåne län där foderspannmål odlas. Hög djurtäthet är en del av dagens intensiva grisproduktion. En sugga får första kullen vid ett års ålder och därefter drygt två kullar per år, i genomsnitt 14 smågrisar per kull. De grisar som föds upp för slakt är treraskorsningar, där fadern är en snabbväxande ras med goda anlag för köttansättning och modern en korsning av två raser med god fruktsamhet. Grisgårdarna har antingen integrerad produktion, där smågrisarna som föds stannar på gården fram till slakt, eller specialiserad produktion. I den specialiserade produktionen säljs smågrisarna (som avvänjs vid 4–5 veckors ålder) från smågrisproducenten till slaktgrisproducenten vid 9–12 veckors ålder. Användning av semin dominerar helt men de flesta besättningar håller även några galtar för brunststimulering. Inom smågrisproduktionen finns det även suggringar, där vissa uppfödare ansvarar för betäckning och

hållandet av de dräktiga suggorna och andra ansvarar för suggorna under grisning och fram till avvänjning. Smågrisarna säljs sedan vid 9–12 veckors ålder eller föds upp till slakt.

Grisen har en god förmåga att utnyttja näringen i fodret. Foderstaten är baserad på spannmål (huvudsakligen korn och vete) som kompletteras med åkerbönor, rapsmjöl och soja för att få en hög proteinhalt. Dessutom används syntetiska aminosyror vilket ger en mer balanserad aminosyrasammansättning. Även vitaminer och mineraler tillsätts fodret. Biprodukter från livsmedelsindustrin som drank, vasse och bröd kan utgöra en betydande andel av grisfodret men vilka biprodukter som används beror på var gården är belägen, det vill säga dess närhet till livsmedelsindustrin.

Griskött är det kött som konsumeras mest i Sverige och det mesta av grisköttet som säljs i butik är svenskt. En stor del importerat griskött serveras dock i matsalar och på restauranger. Under hela 2019 slaktades det 2,6 miljoner grisar och den totala slaktvikten av gris var 240 290 ton.

Fjäderfä

Kycklingar och värphöns har i jämförelse med andra lantbruksdjur mycket god förmåga att utnyttja näringen i fodret och det behövs endast cirka 1,5 kilo foder för att producera ett kilo kyckling, och cirka 1,7 kilo foder behövs för att producera ett kilo ägg. Hög djurtäthet är en del av dagens fjäderfäproduktion och stora mängder stallgödsel används i växtodlingen på gårdarna. Foderstaten är baserad på spannmål (huvudsakligen korn och vete) som kompletteras med åkerbönor, rapsmjöl och soja för att få en tillräckligt hög proteinhalt för att täcka fåglarnas näringsbehov. Dessutom används syntetiska aminosyror i konventionell produktion vilket ger en mer balanserad aminosyrasammansättning.

I ett internationellt perspektiv är hälsoläget i svensk fjäderfäproduktion gott och antibiotikaförbrukningen är mycket låg. Sverige har god kontroll på zoonotiska smittämnen som salmonella och campylobakter och genom omfattande kontrollprogram kan smitta till människor via livsmedel hållas på en låg nivå.

Slaktkyckling

Konventionellt uppfödda kycklingar slaktas vid cirka fem veckors ålder, medan ekologiska kycklingar går till slakt efter cirka 60 dagars uppfödningstid (70 dagar om de inte har ekologiska föräldrar, i enlighet med EU:s regelverk). Kommersiell kycklinguppfödning är lokaliserad till södra delen av landet upp till Mälardalen. Konventionellt uppfödda kycklingar hålls i stora flockar på ströbädd inomhus, med en belägningsgrad på upp till 36 kilo kyckling per kvadratmeter. Knappt en procent av kycklingarna i Sverige föds upp enligt KRAV:s regelverk (ekologisk produktion), med en belägningsgrad inomhus på upp till 20 kilo kyckling per kvadratmeter och med tillgång till grovfoder. Under sommarhalvåret har de ekologiska kycklingarna tillgång till utevistelse (minst fyra kvadratmeter per kyckling).

År 2019 slaktades drygt 100 miljoner kycklingar i Sverige och den totala slaktvikten av kycklingkött var 165 000 ton. Kycklingkött har i ett längre perspektiv varit det köttslag som ökat mest i konsumtion i Sverige (ökning med 150 procent på 25 år), och ca 70 procent av det konsumerade kycklingköttet produceras idag i Sverige. Den övervägande delen av det importerade kycklingköttet är processat (inklusive marinerat kött) och en stor andel av det serveras i offentliga matsalar och på restauranger.

Värphöns

Produktionsperioden för värphöns är cirka ett år. Unghönsen levereras från unghönsuppfödare vid cirka 16 veckors ålder och börjar värpa några veckor senare. Värphöns slaktas eller avlivas på gården vid i genomsnitt 85 veckors ålder.

Äggproduktionen är etablerad i hela landet, med störst antal gårdar i Östergötlands, Västra Götalands, Skåne, Hallands och Gotlands län. Cirka fem procent av värphönsen hålls i inredda burar, en tredjedel hålls frigående inomhus i enväningssystem eller aviärer och resten har tillgång till utevistelse. Cirka 15 procent av äggen kommer från ekologisk produktion.

I Sverige fanns i oktober 2020 cirka 8,7 miljoner värphönsplatser och produktionen av konsumtionsägg var 2019 cirka 148 000 ton. Storleken på flockar och anläggningar

med värphöns varierar inom ett vitt spann. Äggproduktionen har ökat med cirka 35 procent på tio år, och 97 procent av de ägg som konsumeras i Sverige är inhemskt producerade.

Kalkon och övrig matfågel

Produktionen av kalkoner är avsevärt mindre än kycklingproduktionen, med cirka 600 000 fåglar per år som föds upp av ett tiotal uppfödare i södra Sverige. Kalkonkycklingar könssorteras till skillnad från kycklingar på kläckeriet och föds upp i separata flockar med olika målvikter. Omfattningen av annan matfågelproduktion, till exempel gäss, ankor och strutsar, är liten i Sverige.

Fisk och skaldjur

Fisk, musslor och kräftdjur föds upp i svenskt vattenbruk. Fisk föds upp för konsumtion men också för utsättning i sjöar och hav för att förstärka lokala bestånd och som kompensation, främst av lax och öring, för att ersätta bortfall av naturlig reproduktion orsakad av utbyggnad av vattenkraftverk. Sättfisk produceras till stor del i landbaserade anläggningar med vattenförsörjning från närliggande vattendrag.

Fiskodlingar är i stor utsträckning beroende av import, både av foder (inklusive foder innehållande antibiotika) och insatsvaror. Grundläggande funktioner för fiskens överlevnad, såsom flödespumpar, avluftning och syresättning är direkt avhängiga elförsörjning. Transporter, ibland med kort varsel, av rom, sättfisk för uppfödning och fisk för utsättning fyller en viktig funktion och kräver en fungerande infrastruktur.

Vattenlevande djur är vanligen anpassade till att leva i ett relativt snävt temperaturintervall. Förhöjda vattentemperaturer orsakar en påtaglig stress vilket därmed minskar deras motståndskraft mot sjukdomar. Försurade hav minskar förmågan till inlagring av kalk i skalet hos till exempel ostron.

Enligt Jordbruksverkets statistik så skattades produktionen inom svenskt vattenbruk 2019 till 9 600 ton matfisk beräknad som hel färskvikt, vilket motsvarar 8 100 ton i slaktad vikt. Den odlade fisken bestod till nästan 90 procent (eller 8 300 ton i beräknad hel färskvikt) av regnbåge. Jämfört med 2018 har produktionen

av matfisk minskat med 1 500 ton (14 procent). Produktionen av musslor uppskattades 2018 till 2 000 ton. Odlingen sker idag huvudsakligen i kassar med direkt kontakt med omgivande vatten. Sådan odling är utsatt för extremväder, ändrade vattennivåer och isförhållanden.

Under de senaste åren har anläggningar med recirkulerande vatten, så kallade RAS-anläggningar (recirculating aquaculture systems) tagits i bruk. Fördelen med dessa är att fisken kan hållas under mer kontrollerade betingelser och med en mindre förbrukning av vatten. Detta möjliggör uppfödning av mer exotiska fiskarter som till exempel tilapia och afrikansk mal.



Samtal med en grisproducent

Vi är tre måltider från anarki

Arbetsgruppen gjorde ett studiebesök på en grisgård med integrerad produktion. Gyltor för rekrytering, suggor, smågrisar och slaktgrisar föds upp på gården. Gården var den första grisgården att bli klimatcertifierad enligt Svenskt sigill", och tankar kring klimatet genomsyrar verksamheten i allt från utformning av stallar till samarbete med en biogasanläggning. I biogasanläggningen är det möjligt att använda vall som en del av ingående substrat. Fodret produceras på gården och bara soja, vitaminer och mineraler köps in. Mängden soja är begränsad, i enlighet med klimatcertifieringen. Enligt producenten har gården en bra vattenförsörjning och reservvattentäkt finns så det räcker till dricks- och tvättvatten. Vidare har man dieseldrivna reservkraftverk för elförsörjning. Några av de sårbarheter som producenten identifierat var tillgång till diesel då nuvarande lager är begränsat och tillgång till mineraler och vitaminer då ett stopp i sådana leveranser ganska snart skulle ge hälsostörningar hos djuren.

Att transport av djur till slakt fungerar är väsentligt då överbeläggning i stallarna snabbt blir ett djurskyddsproblem. På gården saknas möjlighet till slakt och försäljning och det finns inga planer på ett gårdsslakteri eller en gårdsbutik. Alla suggor insemineras så fungerande spermaleveranser är en annan svag länk. Två galtar som används för brunstkontroll skulle vid en kris i begränsad omfattning tillfälligt kunna betäcka suggor. Även om det finns en omfattande krisberedskap på gården menade producenten att systemet är skört då man är så pass beroende av insatsvaror, framförallt diesel och mineraler och vitaminer, och av transport till slakteriet. "Vi är tre måltider från anarki", som vår värd uttryckte det om sårbarheten i primärproduktionen av livsmedel.

Producenten menade att det behövs ett långsiktigt tänkande på alla nivåer för att kunna klimatanpassa djurproduktionen; från konkreta åtgärder på gårdsnivå till politiska beslut för att underlätta för och motivera producenterna. Några möjligheter som skulle minska sårbarheten på denna gård är en damm för att lagra vatten för bevattning för att säkra tillgången till foder, större kapacitet på reservkraftverket och större diesellager och någon back-up vad gäller slakten så att man inte är helt beroende av slakteriet i Skövde. Producenten önskar också att det skulle finnas en inhemsk eller i alla fall nordisk producent av mineraler och vitaminer. En annan aspekt som diskuterades vid mötet var avsaknaden av inhemsk sortförädling för fodergrödor eftersom vi behöver linjer som är anpassade till det inhemska klimatet.

Mellanled

Det är sällan som animalieprodukter förädlas till livsmedel direkt på gården eller i nära anslutning till gården. Gårdsförsäljning av ägg, osttillverkning och pastörisering av färskmjölk förekommer i liten utsträckning. Däremot sker slakt och vidare förädling av kött nästan uteslutande vid stora specialiserade företag innan styckningsdelar och livsmedelsprodukter kan säljas till detaljhandel och konsument.

Slakteri

Slakten är i huvudsak centraliserad till ett fåtal stora slakterier, se Figur 5 (s. 36) och Figur 6 (s. 37) och en mycket liten del av djuren slaktas idag på små gårdsslakterier. Det finns även små slakterier avsedda enbart för vilt eller ren. Mobila slakterier har använts i liten omfattning till såväl ren som lantbrukets djur, men arbetsgruppen känner inte till några nu verksamma mobila slakterier. Vid hemsakt utesluter en strikt lagstiftning försäljning och distribution av kött. Transporten av slaktdjur innebär idag vanligen att djur hämtas på en eller flera gårdar för att fylla lastbilen och att djuren ibland transporteras långa sträckor (upp till åtta timmar). Det förekommer också att djur uppfödda i Sverige transporteras till andra länder för slakt.

Mejeri

Mjölken hanteras idag i huvudsak på ett fåtal stora mejerier, se Figur 7 (s. 38), som dessutom i viss utsträckning är specialiserade på olika mejeriprodukter. Enligt Livsmedelsverket finns drygt 150 godkända anläggningar för obehandlad mjölk och mjölkprodukter i Sverige. Många av dem är små gårdsmejerier som ofta är specialiserade på nischprodukter såsom exklusiva ostar, yoghurt och glass. Några gårdsmejerier är specialiserade på getmjölk. Marknaden för komjölk domineras av en stor aktör (Arla Foods Sverige, cirka två tredjedelar av mjölken) följt av två mellanstora aktörer (Skåne-mejerier och Norrmejerier) och många små aktörer.

Mjölkproducenter kan få dispens av Livsmedelsverket från pastöriseringskravet för att sälja upp till 70 liter opastöriserad mjölk per vecka om köparen får skriftlig information om de hygieniska riskerna med sådan mjölk.

Under 2019 producerades totalt 2,7 miljoner ton mjölk i Sverige. Av den mjölk som gick vidare till förädling producerades 224 000 ton syrade produkter (till exempel filmjölk och yoghurt), 96 900 ton grädde, 80 700 ton ost, 16 100 ton smör samt 76 900 ton mjölkpulver. Sverige exporterar mjölkprodukter i huvudsak till Danmark, Finland och Oman. De största exportprodukterna är mjölkpulver och vasslepulver. Sverige importerar en del mejerivaror, huvudsakligen från andra EU-länder. Exempelvis importerades 135 000 ton ost och 89 000 ton syrade produkter till Sverige under 2019.

Packning och distribution av ägg

I Sverige finns för närvarande cirka 130 företag av varierande storlek som har tillstånd att packa ägg. På dessa packerier utförs kvalitetskontroll, klassificering, märkning och förpackning av äggen. På vissa packerier (cirka tio procent av företagen) tvättas även äggen, vilket kräver särskilt tillstånd av Livsmedelsverket. I kvalitetskontrollen genomlyses äggen manuellt eller automatiserat för att identifiera defekta ägg med skalsprickor och inre fel som till exempel blodrester. Äggen klassificeras som A (felfria färska ägg) eller B (defekta ägg). Klass A-ägg delas in i olika viktklasser och levereras som konsumtionsägg till handeln och storhushåll. Klass B-ägg får säljas till livsmedelsföretag som är godkända för produktion av äggprodukter. Ägg används förutom som livsmedel även i till exempel läkemedelsindustrin.

Packerierna utför egenkontroll och Livsmedelsverket utövar offentlig kontroll. Branschorganisationen Svenska Ägg har utformat egna riktlinjer för hur egenkontrollen bör utföras på packerier för att uppfylla kraven i lagstiftningen. Kontrollen bygger på EU-lagstiftning, s.k.

handelsnormer som innehåller gemensamma regler för klassificering, sortering, märkning av ägg och hygienisk standard inom EU. Regler för märkning av äggförpackningar och hönsägg finns att läsa på Livsmedelsverkets webbsida. Äggen märks med produktionsmetod, producentland, anläggnings- och stallkod (en anläggning kan ha flera stallar) och äggen är således spårbara på stallnivå. Branschorganisationen införde nyligen kvalitetscertifiering av hela produktionsledet, vilket synliggörs för konsumenten genom ett märke på svenska ägg.

Enligt lagstiftningen får konsumtionsägg säljas till konsumenten till och med 21 dagar efter värpning och bäst före-dag anges till 28 dagar efter värpning på förpackningen. I handelsledet saknas krav på att ägg måste förvaras i kyla eftersom omsättningen är snabb, men kylförvaring (högst åtta grader) rekommenderas för konsumenter. Detta innebär en lägre sårbarhet för ägg jämfört med till exempel mjölk- och köttprodukter som måste kylförvaras.

Slakt och förädling av fisk

Vid slakt av fisk kan odlingar antingen ha egen slakt- och förädlingsanläggning, eller skicka vidare till grossist, förädlingsanläggning eller direkt till butik. I vissa fall skickas fisken till annat land för förädling, till exempel regnbågslox till Finland.

Scenario

Temperaturen stiger i fiskodlingen

Sverige har drabbats av en ovanligt lång period med varma dagar vilket lett till att temperaturen i Umeälven sakta men säkert stigit upp mot 25 grader. SMHI:s prognoser ser inte bra ut och temperaturen förväntas fortsätta öka.

Längs med Umeälven finns flera matfiskodlingar av regnbåge men även kompensationsodlingar av lax och öring, och den stigande vattentemperaturen ger stora problem för fiskodlingarna. Fisken känner av temperaturökningen och blir mer och mer stressad då dessa arter är anpassade för kalla vatten.

I en av odlingarna börjar de ettåriga fiskarna visa symptom på bakteriella infektioner och yngel dör i stigande omfattning från några tiotal per dag till hundratals per dag. Ansvarig veterinär sätter in antibiotika i en förhoppning att stoppa infektionen.

Även i kassodlingen med större fisk, som tål höga temperaturer bättre, uppstår stress. Små hudskador som ofta uppkommer i täta populationer blir angreppspunkter för svamp och även där dör stora mängder fisk. Mot svampen kan veterinären inte göra något utan bara hoppas på att fisken överlever tills temperaturerna sjunker.

Sårbarhet i animalieproduktionen

Sårbarhet i olika nivåer

Animalieproduktionens sårbarhet finns på gårdsnivå, i mellanledet och i de transportkedjor som knyter ihop de olika nivåerna. Beslut som tas på nationell nivå där politiker och branschens beslutsfattare drar upp riktlinjer för primärproduktionen påverkar sårbarheten på ett övergripande plan, se Figur 2 (s. 27). Det kan gälla handelspolitik, utformning av stödsystem, tillstånd som behövs för till exempel anläggning av bevattningsdamm och förprovning av byggnader. Även EU:s regelverk påverkar primärproduktionen och mellanledet. Primärproducenterna är ofta väl medvetna om sin sårbarhet (Eriksson m. fl., 2020) men har inte möjlighet att direkt påverka det som styr deras verksamhet från en högre nivå.

Sverige är idag till stor del beroende av import av en mängd kritiska insatsvaror och produkter för att kunna upprätthålla den inhemska livsmedelsproduktionen. Exempel på kritiska insatsvaror för animalieproduktionen är drivmedel, djurfoder (framförallt protein- och mineralfoder), växtnäring, växtskyddsmedel, läkemedel, rengöringsmedel, semindoser och reservdelar till arbetsmaskiner.

Storleksrationalisering och specialisering

Såväl små som stora gårdar kan vara sårbara för kriser som minskar tillgången på insatsvaror, men sårbarheten för olika störningar ökar generellt när djurhållningen utvecklas mot en mer specialiserad produktion med färre och större gårdar. En lokal kris påverkar fler djur och större ekonomiska värden ju större gården eller anläggningen är. Djurproduktion i stor skala är särskilt sårbar med avseende på transporter om det krävs in- och uttransport av stora mängder foder och slaktdjur. Större gårdar är ofta mer mekaniserade med till exempel automatiska system för utfodring och

utgödsling med specifika krav på reservdelar och service. Stora gårdar kan även vara mycket beroende av fungerande IT-infrastruktur då utfodring, mjölkrobot och teknisk support är digitaliserat. En stor gård kan å andra sidan ha större ekonomiska möjligheter att hantera kriser. Dessutom är det vanligare med hemmablandat foder på stora gårdar. På gårdar där fodret blandas på gården kan foderrecept och foderstat anpassas efter tillgången på foderingredienser. Även om småskalig produktion kan vara mer flexibel vid kriser kan en mindre gård vara helt beroende av en enskild individs arbetsförmåga och kunskap, vilket gör den sårbar. Småskalig produktion är ofta mer extensiv än storskalig produktion och generellt är en extensiv produktionsform mindre sårbar. Det gäller till exempel betesbaserad nötköttsproduktion jämfört intensiv uppfödning på stall. Det omvända kan dock gälla vid vissa typer av extremväder.

Små slakterier skulle kunna ha bättre förutsättningar till fortsatt produktion vid en kris jämfört med den storskaliga produktionen, då de har en lägre mekaniseringsgrad och därför är mer flexibla. Små slakterier är också mindre beroende av långväga transporter och eventuellt även av insatsvaror. På liknande sätt kan småskaliga gårdsmejerier, med eller utan egen mjölkproduktion, ha bättre förutsättningar för fortsatt produktion vid en kris än den storskaliga produktionen om de har möjlighet att anpassa produktionen eller har lokal avsättning för produkterna. Småskaliga slakterier och mejerier står dock för så liten del av produktionen att de i mycket liten grad påverkar den nationella försörjningsförmågan.

Inbördes beroenden i animalieproduktionen

Inbördes beroenden kan ge en dominoeffekt, där en störning i ett led påverkar flera följande led, se Figur 3 (s. 27). Ett exempel här är när

en biprodukt, till exempel vassle från ett mejeri, används som en ingrediens i grisfoder. Blir det logistikproblem någonstans utmed kedjan så att vassle inte kan levereras till gården kan foderstaten behöva ändras abrupt för grisarna och orsaka hälsostörningar. Ett annat exempel på påverkan i flera led är om smågrisar inte kan levereras till en specialiserad slaktgrisproducent. Detta kan hända vid störningar i den smågrisproducerande besättningen eller vid transport- och logistikproblem. Då slaktgrisproducenten vanligen tillämpar omgångsuppfödning och nya smågrisar sätts in så snart stallet är rengjort kan problem med smågrisleveranser lämna stallet helt tomt. Vidare konsekvenser detta är att foderfabriken inte får leverera foder och slakteriet får försenade eller uteblivna leveranser av grisar från producenten. Påverkan ses senare även i förädlings-, grossist- och detaljistled.

Inbördes beroenden kan vara lokala inom gården, till exempel system för att utfodra djuren och ge dem vatten eller för hantering av gödsel. De kan även vara regionala, till exempel för tillförsel av el och foder och för utleveranser till slakteri och mejeri. Vidare kan de vara nationella, som för tillförsel av svenska insatsvaror och för förädling av kött och mjölkprodukter, eller internationella som för vissa insatsvaror och drivmedel.

Odlat foder och bete

I takt med klimatförändringen kan både tillgång och kvalitet på bete samt odlingen av foder utmanas av antingen för torrt, eller för blött väder. Ökad nederbörd och ändrade nederbördsmönster samt extrema väderhändelser som översvämningar kan kraftigt påverka möjligheten att odla fodergrödor. Blötväder kan påverka möjligheten att komma ut med maskiner i fält för gödselspridning, sådd och skörd. Samtidigt kan sådd och grödor förstöras om dessa blir stående under vatten en längre period.

Vattentillgången förväntas minska i delar av landet på grund av klimatförändringen. Samtidigt leder varmare och torrare somrar till ökat behov av bevattning. Utan möjlighet till bevattning vid torka kan fodertillgången komma att påtagligt minska. En mer intensiv produktionsform är känsligare för störningar i foderproduktionen medan en betesbaserad produktion är mer direkt påverkad av extremväder.

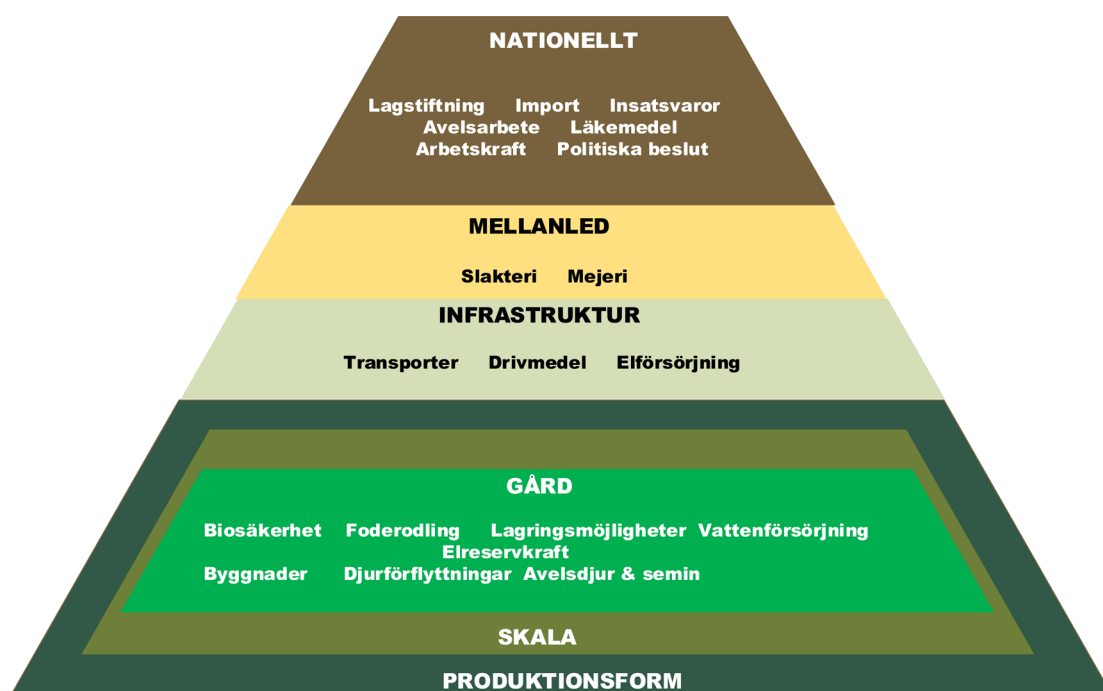
Klimatförändringen kan påverka både tillgång och kvalitet på och foder och bete och inverka negativt på djuren i form av näringsbrist, hämmad tillväxt, nedsatt reproduktionsförmåga och ökad känslighet för infektionssjukdomar. Utöver de direkta effekterna på djurhälsa kan foderbrist även ge högre foderpriser och att djur slaktas i förtid, vilket kan orsaka en brist på animaliska livsmedel (Eckersten, m.fl., 2015).

Klimatförändringen ställer höga krav på anpassning av konservering och lagring av foder. Högre medeltemperaturer under vintermånaderna medför högre krav på lagringssystem då den ”spontana” kyllagring som vi i dagsläget förlitar oss på minskar eller till och med uteblir. Till följd av klimatförändringen förväntas även förekomsten av växtskadegörare öka, både genom förändrad förekomst av redan befintliga växtskadegörare och genom introduktion av nya arter. Följden kan bli ökade skadeangrepp i fält och ökad förekomst av lagerskador som påverkar både kvalitet och tillgång av foder.

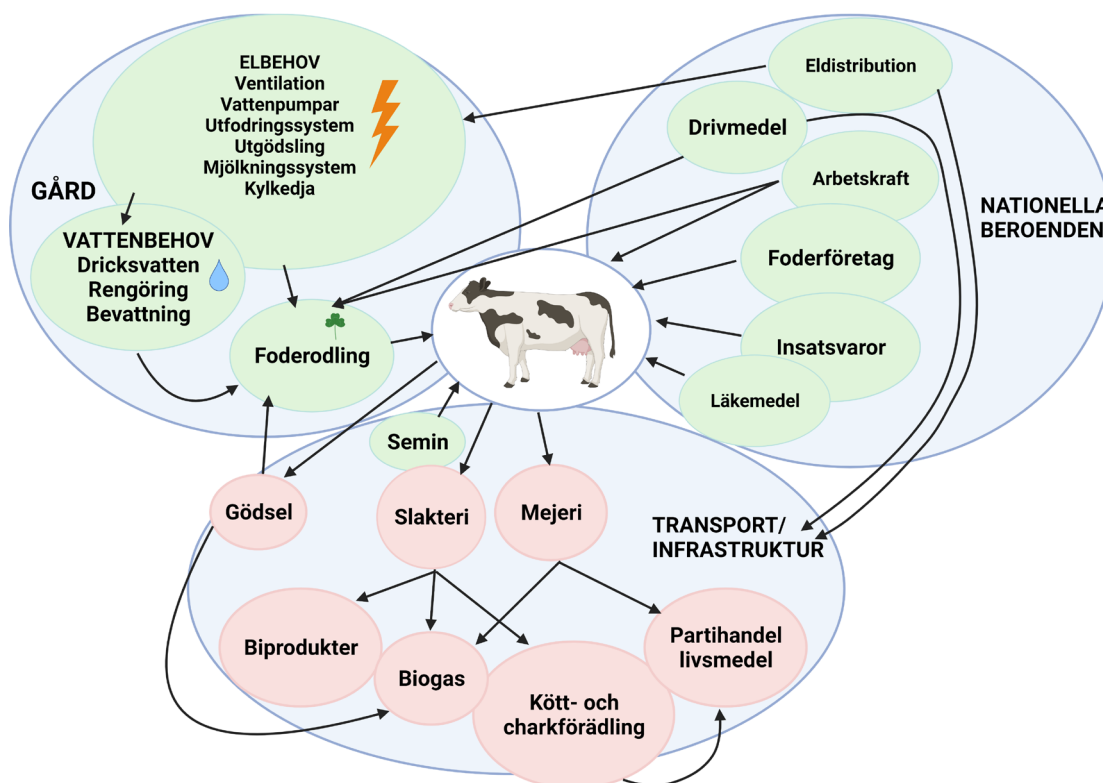
Extremväder som torka och översvämningar kan lokalt ha stor inverkan på betestillgång och betets kvalitet. Klimatförändringens påverkan på betestillgång kan ses i landets norra delar där blötare vintrar med bildning av iskorpa försvårar renars möjlighet att komma åt vinterbetet. Detta har bidragit till att stödutfodring av ren blivit vanligare, vilket, förutom en ökad arbetsinsats och kostnad, även påverkar djurhälsan då infektions- och foderrelaterade sjukdomar blir vanligare.

Getter betar gärna buskar (till skillnad från får och kor) och de kan därför klara sig bättre vid betesbrist orsakad av torka. Bristande tillgång till bete kan orsaka ett förändrat beteende hos betesdjur. Exempelvis kan djuren i brist på annat bete konsumera olämpliga, eller rent av giftiga växter, som de vanligtvis undviker. Sänkta vattennivåer kan frilägga delar av betesmark som vanligen inte betas och därigenom möjliggöra bete av giftiga växter. Betesbrist kan även öka risken för smittspridning då djuren tvingas beta områden som ratas vid god betestillgång, såsom gödselförorenad mark.

Frekventare extremväder kan bidra till ett ökat behov av att ta i bruk marker som vanligen inte används för odling och bete, vilket kan påverka djurhälsan negativt genom exempelvis inblandning av jord eller främmande föremål.



Figur 2: Animalieproduktionens sårbarhet kan delas upp i sårbarhet på gårdsnivå, där skala och produktionsform utgör två grundförutsättningar som påverkar sårbarheten, och sårbarhet i mellanledet (här mejeri och slakteri). Sårbarhet i infrastruktur, som väg- och elnät, och insatsvaror nödvändiga för transport påverkar såväl gården som mellanledet. På nationell nivå påverkar beslut, lagstiftning, branschöverenskommelser m.m. animalieproduktionens sårbarhet. Bild: Dinah Seligsohn.



Figur 3: Exempel på den komplexa struktur av beroenden som gäller för en gård med mjölkproduktion. Bild: Dinah Seligsohn i programmet BioRender.

Vallfoder skördat från vägrenar eller parker kan innehålla skräp, till exempel aluminiumburkar, som orsakar skador på djuren.

Vid sidan av alla utmaningar med att möta klimatförändringen bör det även poängteras att det, i alla fall ur ett svenskt perspektiv, även kan uppstå gynnsamma effekter. Exempelvis möjliggör ökad medeltemperatur en längre odlingssäsong, vilket medför en potential för fler vallskördar per säsong, en förlängd betessäsong samt odling av andra fodergrödor och sorter än dem vi i dagsläget är vana vid. Solinstrålningen kommer dock inte öka trots en ökad medeltemperatur, vilket är en begränsande faktor gällande odling av vissa grödor.

Tillgång till vatten

Vatten är en grundförutsättning inom djurproduktionen i synnerhet som dricksvatten till djuren. Det kan också vara nödvändigt att bevattna fodergrödor, något som än så länge är ovanligt i Sverige. Vatten behövs också för att upprätthålla god hygien och för rengöring av stallar och utrustning, till exempel mjölkkningsanläggningen. Den ökade risken för vattenbrist som följer med den pågående klimatförändringen i vissa regioner medför även en ökad konkurrens mellan olika typer av verksamheter om befintliga vattenresurser. Detta kräver åtgärder för att säkerställa tillgången till vatten inom animalieproduktionen.

Vattentillgången kan försämrats inte bara som en följd av torka utan även genom förorenade brunnar vid översvämning och ökad förekomst av algtoxiner till följd av varmare vatten i ytvattentäkter såsom insjöar. Det innebär ökad risk för betesdjur som är beroende av ytvatten som dricksvatten (Albihn m. fl., 2019). Brist på vatten av tillräckligt god hygienisk kvalitet kan medföra omfattande hygieniska problem och ökad smittspridning i alla typer av animalieproduktion. Bräckt vatten som dricksvatten åt djur används idag endast i begränsad omfattning i vissa områden. Dock används det redan idag relativt ofta som vatten till djur på bete och kan komma att användas i ännu större utsträckning när tillgången till färskvatten blir begränsad till följd av långvarig torka. Beroende på djurslag och produktionsnivå klarar djuren sig mer eller mindre bra på bräckt vatten utan att få hälsostörningar (Spörndly och Ternman, 2016).

Vattennivåerna i sjöar och vattendrag kan stiga och minska beroende på geografiskt läge och årstid. Händelser som skyfall, ökade flöden, ras och skred förutspås bli vanligare i framtiden och kan leda till att giftiga ämnen från industrimark eller mikrobiologiska föroreningar från avlopp eller djurhållning transporteras in i vattendrag och sjöar. Skogsbränder kan leda till att aska faller ner i vattnet.

Extremväder i form av bränder och stormar kan störa elförsörjningen och därmed påverka möjligheten att få vatten till djur i stallar. Även om alternativa försörjningssystem kan arrangeras för tillförsel av vatten till gården är distributionen av vattnet till djuren i stallen ett stort problem då tekniken nästan alltid är elberoende. Planer för lagring av nödvatten och reservvatten på gården saknas ofta och det finns sällan rena vattentankar. Tillgängliga tankvagnar för spridning av flytgödsel har potential för att både hämta och lagra vatten i nödsituationer, men behovet av rengöring är uppenbart, liksom risken för smittspridning.

Smittspridning

På global nivå har antalet epidemier och pandemier ökat under de senaste femtio åren. Även antalet extrema väderhändelser har ökat under denna period, vilket visas i Figur 4 (s. 30). Diagrammen kommer från FAO:s rapport "How to feed the world in times of pandemics and climate change? Opportunities for innovation in livestock systems." (FAO, 2021) och bygger på ett urval av data från "The Emergency Events Database". Observera att figuren visar två parallella skeenden, men den visar inte att det finns ett samband mellan dessa skeenden.

Ett förändrat klimat ökar sannolikheten för att inhemska smittsamma sjukdomar får förändrade utbredningsområden och för att nya smittor etablerar sig. Ett smittämne kan introduceras i en region till exempel med migrerande vilda djur och med insektsvektorer. När en immunologiskt naiv population, det vill säga en population utan någon motståndskraft mot en viss sjukdom, exponeras för en ny smitta kan många djur bli sjuka och dö (Albihn m. fl., 2019). En etablering av en ny smitta i ett område kan avsevärt försvåra en viss typ av djurhållning. Lantbruksdjur som går ute kan smittas av vilda djur och det finns många sådana exempel från andra regioner och tidsperioder.

Risken för smittspridning ökar under en kris, men besättningar som har god djurhälsa och goda rutiner för smittskydd klarar sig generellt bättre vid ett sjukdomsutbrott än besättning med ett sämre utgångsläge. Om djuren stressas av till exempel brist på foder eller vatten eller av värme kan djurens immunförsvar försvagas varpå motståndskraften mot infektioner kan minska. Vattenbrist kan också göra att vatten av sämre hygienisk kvalitet används till dricksvatten och till rengöring vilket ökar risken för smittspridning.

En längre betessäsong är positiv för djuren på många sätt, men ökar också exponeringen för vektorburna smittor och för parasiter som sprids på betet. Blöta marker som blir följden av utebliven tjäle och ökad nederbörd kan öka risken för infektioner i hud, hovar och klövar.

Även inom vattenbruket kan smittspridningen öka till följd av pågående klimatförändring. Högre vattentemperaturer gynnar vissa etablerade smittämnen, men även nya smittämnen och invasiva arter som kan bära med sig nya smittämnen från varmare vatten. Minskade vattenflöden och lägre vattennivåer leder till förtätning av populationer, med försämrad vattenkvalitet, stress och ökad risk för smittspridning som följd.

När nya smittor dyker upp i nya områden kan det dröja innan en diagnos fastställs eftersom djurhållare och veterinärer saknar erfarenhet av de aktuella sjukdomssymtomen. Att ställa en snabb diagnos kan också vara svårt när djuren observeras i mindre omfattning, som för vilda djur, djur i extensiv djurhållning och renar. Om diagnosen dröjer försenas även bekämpningen av smittan som då kan hinna spridas ytterligare. Bristande tillgång på läkemedel och vaccin kan också fördröja eller försvåra bekämpning av ett sjukdomsutbrott.

Läkemedel

Brist eller avsaknad av vissa läkemedel i djurhållningen kommer att innebära hälsostörningar samt djurskyddsproblem och att djur som en följd av detta måste avlivas. Det kan även medföra ökad smittspridning om djur inte kan vaccineras eller avmaskas eller om sjuka djur inte kan behandlas enligt praxis. Äggproduktionen är till exempel beroende av importerat vaccin. Läkemedelsbrist kan också ge försämrad tillväxt

och reproduktion om olika bristtillstånd hos djuren inte kan behandlas. Det kan även bli svårt att hålla på hygien- och andra rutiner vid till exempel seminering, förlossning och vård av späda djur. Seminverksamheten kan också omöjliggöras om det uppstår brist på produkter som används för spädning och förvaring av sperma. Läkemedelsverket har fört diskussioner med andra myndigheter om hur brist på läkemedel under en kris ska hanteras. Idag finns dock ingen handlingsplan för vad som ska gälla vid brist på läkemedel för veterinärt bruk och det finns inte heller några lager av dessa som krisberedskap. Det finns inte heller krav på läkemedelsbranschen att lagrhålla en viss volym av läkemedel.

Läkemedel som inte är godkända i Sverige kan användas till djur om licens beviljas av Läkemedelsverket till forskrivande veterinär. Sådan licens kan beviljas om det finns särskilda behov och det är medicinskt motiverat att använda preparatet. Det finns idag inga planer på att ändra denna rutin som bör kunna fungera även under en kris.

Många djurhållare har idag möjlighet att i samråd med praktiserande veterinär utföra så kallad ”villkorad läkemedelsbehandling”, vilket innebär att de får ha viss lagring av läkemedel hemma. Önskemål om villkorad läkemedelsbehandling kan öka vid en kris och om det skulle hända är det Jordbruksverket som beslutar om eventuella förändringar av regler för villkorad läkemedelsbehandling.

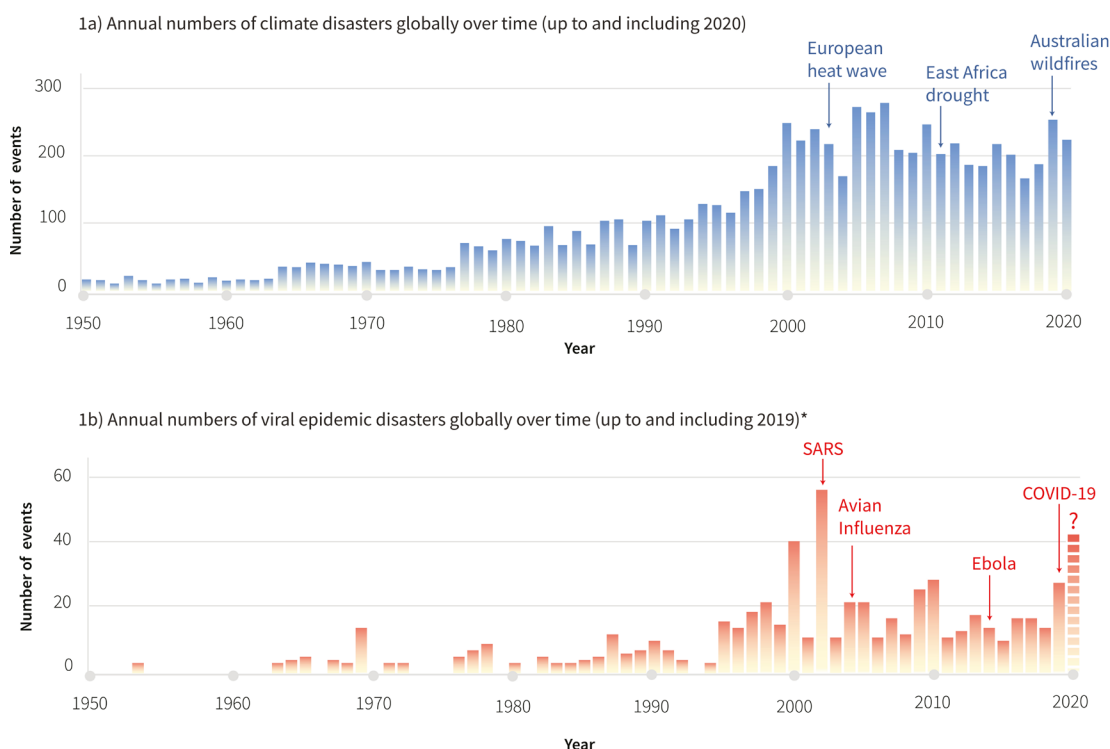
Värmestress

Värmestress hos djur till följd av hög omgivningstemperatur och otillräcklig avkylning är ett välkänt fenomen i varmare länder och ses även i Sverige under värmeböljor. Värmestress innebär att kroppen inte kan göra sig av med överskottsvärme och därmed blir överhettad. Hög luftfuktighet ökar risken för värmestress då djuren får svårare att göra sig av med överskottsvärme via avdunstning. För att beskriva risken för att djur ska drabbas av värmestress används temperaturfuktighetsindex (THI), som är den kombinerade effekten av omgivningstemperatur och relativ luftfuktighet. Olika djurslag och olika individer inom ett djurslag har olika tröskelvärden vad gäller THI och värmestress.

Känslighet för värmestress beror på genetisk potential, produktionssystem och näringsstatus. Grisar, fjäderfän och högvakastande mjölkkor är särskilt känsliga för värmestress. Raser från varmare länder har ofta en bättre motståndskraft mot värmestress jämfört med raser som används i Sverige idag. I extrema fall kan värmestress leda till akut överhettning och död. Ofta drabbas flera djur i besättningen samtidigt av värmestress. På besättningsnivå ses nedsatt produktion och fruktsamhet samt ökad sjuklighet. Även en kort värmebölja kan ge en långvarig effekt på mjölkgården eftersom korna inte alltid kommer upp till samma produktionsnivå som de hade före värmeböljan, samtidigt som kalvningsintervallet förlängs.

Vid värmestress sjunker foderkonsumtionen drastiskt; hos mjölkproducerande idisslare resulterar detta i ett tapp i mjölkproduktionen. Värmestress påverkar även fruktsamheten negativt och det kan bli svårare att upptäcka brunst då djuren rör sig mindre. Hondjur kan få stördd ägglossning och handjurs spermie kvaliteten kan försämrats. Immunförsvaret blir nedsatt och djuren blir mer mottagliga för infektioner.

Vattenbruk med vattenförsörjning från närliggande vattendag och produktion i sjöar och hav påverkas direkt av klimatförändringar. Ett varmare och torrare klimat innebär högre vattentemperatur, lägre vattennivå i sjöar och minskat flöde i rinnande vatten. Vattenlevande djur är vanligen anpassade till att leva i ett relativt snävt temperaturintervall och en högre vattentemperatur medför flera risker. Syrets löslighet i vatten minskar med stigande temperatur, vilket innebär en sämre tillgång på syre för vattenlevande djur. Högre vattentemperaturer är i sig stressande för de fiskarter som är anpassade för vårt nordiska klimat, som lax, röding och öring och fiskens energidepåer förbrukas då i snabbare takt. Stress minskar även deras motståndskraft mot sjukdomar. Klimatförändringar förväntas påverka vattenbruk i direkt kontakt med naturliga vatten mer än vattenbruk i slutna system och detta är särskilt allvarligt för kompensationsodlingen av lax- och öring som oftast inte sker i slutna system.



Figur 4: Antal extrema väderhändelser (övre diagrammet) samt epidemier och pandemier (undre diagrammet) i världen under de senaste 70 åren. Från FAO, 2021.

Semin och rekrytering

Artificiell insemination (AI) är en grundförutsättning för dagens animalieproduktion. För att det ska fungera krävs fungerande transporter samt tillgång till flytande kväve för fryst sperma och specifika medier och antibiotika för att späda sperman så att den går att förvara. Sperma samlas, bereds och förpackas vid speciella galt- och tjurstationer. Idag finns bara två galtstationer och en tjurstation i landet. Sårbarheten är alltså stor om någon av dessa slås ut, till exempel på grund av extremväder eller sjukdomsutbrott. Galtsperman hanteras främst färsk, och levereras till gården inför varje omgång av suggor som ska insemineras. Hållbarheten för galtsperma är som längst fem dagar. Om semineringen av en omgång suggor i en smågrisproducerande besättning misslyckas kommer det att fattas slaktsvin cirka nio månader senare.

Tjursperma hanteras i fryst tillstånd och lagras och transporteras i flytande kväve. Stora spermalager på tjurstationer är nödvändigt för att bevara den genetiska variationen. Tillgången till flytande kväve är synnerligen central för tjurstationerna. Många nötkreatursgårdar har ett mindre lager av tjursperma på gården och sköter själva inseminationen. Alternativt kommer en seminör till gården med sperma varje gång en ko ska semineras. Egen tjur är vanligt för köttresdjur men ovanligt i mjölkbesättningar. Gårdar med smågrisuppfödning har ofta en egen galt som hjälper vid brunstkontroll eller för betäckning av vissa djur. Egna handjur är dock oftast genetiskt sämre än semindjuren och dessutom kan varje handjur bara användas till ett begränsat antal hondjur. Överanvändning av en galt eller en tjur leder till sämre dräktighetsresultat och minskad genetisk variationen i besättningen. Varje kris som minskar antalet rekryteringsdjur och rekryteringsdjurens genetiska potential får konsekvenser för besättningens struktur och resultat för en lång tid framåt.

Flytt av djur

Byggnadernas utformning spelar stor roll för sårbarheten och ett exempel är möjligheten att snabbt evakueras många djur. Extrema väderhändelser som skogsbrand eller översvämning, ställer stora krav på att djuren evakueras snabbt och effektivt. I praktiken kan

detta vara svårt eller t.o.m. omöjligt. Vid svår torka och höga temperaturer ökar risken för skogsbrand, vilket vi såg både under sommaren 2014 och under extremsommaren 2018. Vid förflyttningar av djur ökar risken för stress vilket gör djuren mer mottagliga för infektioner. Smittspridning mellan djuren ökar då det är svårt att hålla olika djurgrupper åtskilda, att upprätthålla gott smittskydd och god hygien och att följa kontrollprogram för endemiska sjukdomar. Omfattande bränder kan förutom oplanerade djurförflyttningar även leda till allvarliga transportstörningar som kan resultera i svårigheter med leveranser från gårdarna (till exempel ägg och mjölk) och till överbeläggning i stallarna om djur inte kan skickas till slakt, samt till foderbrist eller plötsliga foderbyten.

El, drivmedel och transporter

Strömavbrott till följd av extremväder som storm och översvämning kan orsaka omfattande driftstörningar med omedelbara konsekvenser för en djurgård. En fungerande elförsörjning är nödvändig för att säkerställa i synnerhet ventilation, vattenförsörjning, utgödsling och utfodring. De dieselaggregat som idag finns som reservkraft på många gårdar saknar ofta tillräcklig kapacitet för att klara en kris. Gris- och fjäderfäproduktion är särskilt utsatta, då båda djurslagen saknar förmåga att svettas och därför är mycket värmekänsliga. Ett strömavbrott som slår ut ventilationen kan leda till att djuren snabbt blir värmestressade och dör. Förutom el till ventilation är äggproduktionen beroende av elförsörjning på kläckerier (ruvning och kläckning av värphönskycklingar), i unghönsuppfödning och på produktionsanläggningar samt för uppvärmning av djurutrymmen för unga fåglar, utfodring, dricksvattentillgång, utgödsling och för hantering av ägg på gårdsnivå. På mjölkgårdar behövs elförsörjning även för mjölkning, kylning av mjölk och diskning av mjölkanläggning. För nötkreatursbesättningar finns ett krav från Jordbruksverket att ha en plan för att kunna upprätthålla djurskyddet vid elavbrott (SJVFS, 2019:18).

Samhällets system för elförsörjning är relativt känsligt för störningar, speciellt på landsbygden där luftledningar är vanligt. Den pågående utvecklingen på landsbygden med mera decentraliserad elproduktion i form av solceller, vindkraft och biogasbaserad kraftvärme bidrar

dock till en något reducerad känslighet på ett regionalt plan. Det handlar inte bara om minskad risk för direkta avbrott i elleveransen. Även brist på tillräcklig överföringskapacitet i landsbygdens elnät reduceras av den decentraliserade elproduktionen.

På många gårdar sker utfodring och utgödsling med dieseldrivna maskiner. I praktiken är det omöjligt att sköta detta manuellt. Fossila drivmedel är centrala för foderodling och för transporter även om en del förnyelsebara drivmedel har börjat ersätta diesel till traktorer och lastbilar. Äggbranschen är beroende av transporter i samband med import av föräldradjur, transporter av kycklingar till uppfödningsgårdar, leverans av unghöns till produktionsanläggningar, fodertransporter, dricksvattenförsörjning på gårdar och transport av ägg till packerier, handel och industri. Vidare finns ett beroende av kyltransport av vacciner till kläckerier och gårdar.

Extremväder kan kortvarigt förhindra resande. Det är vanligt med utländsk arbetskraft på djurgårdar och många gästarbetare reser regelbundet mellan hemlandet och Sverige. Extremväder som stormar och snöoväder kan försvåra för djurskötare och andra lantarbetare att komma till sina arbetsplatser i Sverige, vilket kan leda till tillfällig brist på kompetent arbetskraft. Det gör att lantbruk i Sverige kan påverkas av extremväder även om det inträffar på annat håll än lokalt.

Brist på drivmedel och på något längre sikt även konstgödselmedel (produktionen av kvävegödsel är nästan helt baserad på fossil naturgas) är bland de allvarligaste problemen som kan uppstå i modernt jordbruk. De stora hoten och mest troliga orsakerna till en bristsituation för dessa varor är sannolikt mera relaterade till kriser i form av politisk oro eller smittorelaterad isolering, än till extremväder.

Sårbarhet i mellanledet

Mellanledet (främst mejeri och slakteri) påverkas på liknande sätt som primärproducenterna när insatsvaror och drivmedel inte finns att tillgå. Detsamma gäller om infrastrukturen inte fungerar och det blir stopp i eldistributionen eller för transporterna. Stora och starkt specialiserade verksamheter har vanligen en låg förmåga till flexibilitet. Ett litet slakteri kan således ha lättare att tillfälligt frysa produkter

eller finna andra vägar för distribution vid ett transportstopp, än om mycket stora volymer måste hanteras. Arbetskraftsbrist kan, liksom hos primärproducenterna, orsaka allvarliga problem då en kris hindrar resandet. Det kan till exempel handla om besiktningsveterinärer vid slakterier eller utländsk arbetskraft som inte kan ta sig till Sverige vid en extrem väderhändelse, eller en pandemi.

För mjölkproducenterna är det avgörande att mjölken hämtas som planerat. Mjölkproducenter har sällan någon överkapacitet för att lagra mjölken så redan vid en halv till en dags försening måste gårdens mjölk dumpas i gödselbrunnen. Om ett transportstopp eller en störning på mejeriet innebär att mjölken inte kan hämtas skulle direkt försäljning till konsument kunna vara ett alternativ, men lagstiftade hygienkrav är ett hinder. Problem med lagring gäller även för äggproducenter, även om äggens hållbarhet gör att situationen inte blir akut lika snabbt. För gris- och kycklingproducenter är det avgörande att slaktbilen kommer enligt plan. Djuren växer fort och det blir snabbt, redan inom något dygn för kycklingar, ett djurskyddsproblem med överbeläggning i stallarna.



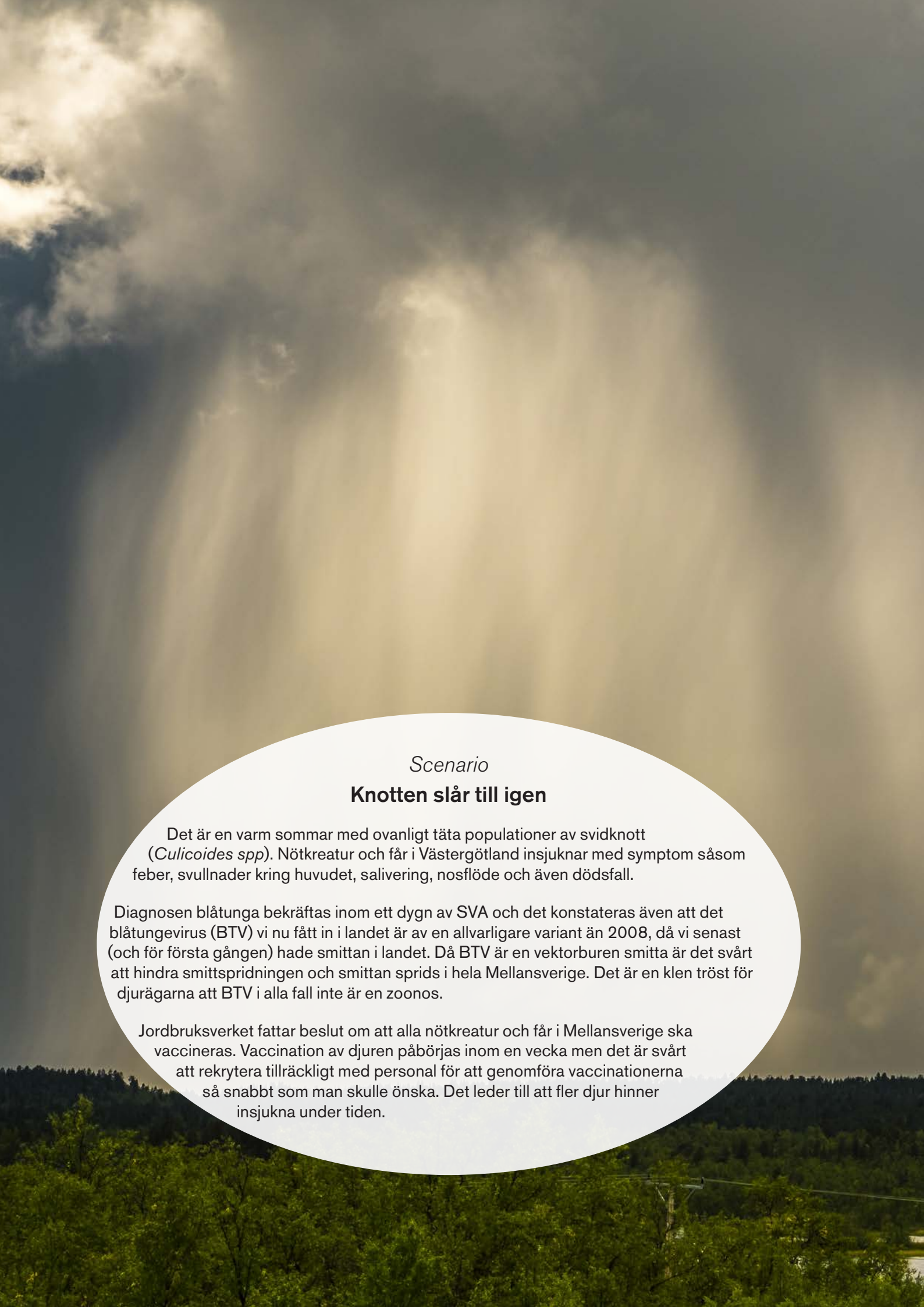
Samtal med en kycklingproducent

Sårbarheten ligger främst utanför gården

Arbetsgruppen har intervjuat en kycklingproducent i Västergötland. Gården är en av de större producenterna i Sverige med 16 000 kvadratmeter stallyta för slaktkycklingar. De bedriver strikt omgångsuppfödning med leveranser till slakteri ungefär åtta gånger per år. Man odlar spannmål som gödslas inför sådd med egen kycklinggödsel och sköter uppvärmningen av stallarna med flis från egen skog eller andra skogar inom samma kommun. Det pågår även ett bygge av en biogasanläggning i närheten, dit gården kommer leverera gödsel. Ungefär 50 ton pelleterat fullfoder går åt dagligen och detta köps in från foderfabriker i närheten som bl.a. blandar in importsoja. Utan de dagliga foderleveranserna skulle man kunna klara djuren högst en vecka genom att ge lägre givor och blanda in egen spannmål. Elförsörjningen kommer i huvudsak från ett eget vindkraftverk och man säljer 90 procent av den producerade elen. Vid brist på vind kopplas elnätet på och vid ett totalt strömavbrott har man ett dieseldrivet reservkraftverk. Diesellagret räcker för att producera el i tre dagar. Vatten tas från egna djupborrhållningar och tillgången är god.

I nuläget ser man inga akuta hot i samband med klimatförändringen utöver torka för växtodlingen och risk för värmestress av djuren vid ihållande höga temperaturer. Speciellt mot slutet av uppfödningsperioden är djuren känsliga för värme. För att motverka värmestress på djuren har man möjlighet till dimning i stallarna och i det senast byggda stallet har man installerat en överkapacitet med fläktar för ökad luftväxling. Även ökade nederbörds mängder har man beredskap för, i form av utökade diken i anslutning till anläggningen. Smittskyddet är strikt och en förväntad ökad smittspridning av infektiösa ämnen till följd av klimatförändringen är sannolikt inget som skulle ha stor betydelse för produktionen då kycklingarna hålls inomhus i slutna system.

De största sårbarheterna menar producenten ligger utanför gården, uppströms eller nedströms i kedjan. Vid transportstopp skulle det kunna bli brist på nya kycklingar, men det är framför allt det stora behovet av foder samt andra insatsvaror och slaktleveranser där 380 000 kycklingar ska skickas iväg samtidigt på rätt dag som är kritiskt. Skulle man av någon anledning inte kunna leverera till slakteriet skulle det snabbt, inom två till tre dagar, uppstå överbeläggning och följd effekter så som hälsostörningar på kycklingarna. Avlivning av djurskyddsskäl skulle då vara den enda utvägen. Hemspekt eller gårdsspekt inte är ett alternativ på grund av de stora volymerna. "Eget slakteri kanske skulle kunna fungera om jag hade 1000 kycklingar men nu har jag 380 000 per omgång" säger producenten. Det stora behovet av foder varje dag försvårar lagerhållning på gården. Vid en krissituation önskar man att myndigheter och andra instanser skulle prioritera livsmedelsproduktionen, såsom tillgången till drivmedel. Producenten menar också att en god lönsamhet är av vikt för att möjliggöra investeringar för ökad hållbarhet och beredskap.



Scenario

Knotten slår till igen

Det är en varm sommar med ovanligt täta populationer av svidknott (*Culicoides spp*). Nötkreatur och får i Västergötland insjuknar med symptom såsom feber, svullnader kring huvudet, salivering, nosflöde och även dödsfall.

Diagnosen blåtunga bekräftas inom ett dygn av SVA och det konstateras även att det blåtungevirus (BTV) vi nu fått in i landet är av en allvarligare variant än 2008, då vi senast (och för första gången) hade smittan i landet. Då BTV är en vektorburen smitta är det svårt att hindra smittspridningen och smittan sprids i hela Mellansverige. Det är en klen tröst för djurägarna att BTV i alla fall inte är en zoonos.

Jordbruksverket fattar beslut om att alla nötkreatur och får i Mellansverige ska vaccineras. Vaccination av djuren påbörjas inom en vecka men det är svårt att rekrytera tillräckligt med personal för att genomföra vaccinationerna så snabbt som man skulle önska. Det leder till att fler djur hinner insjukna under tiden.

Livsmedelsgeografi

En säkrad livsmedelsförsörjning kräver fungerande transporter. Primärproduktion samt slakterier och mejerier finns generellt inte i nära anslutning till konsumenterna och produktionen är även ojämnt fördelad över landet. Animalieproduktionen finns främst i landets södra delar. Kycklingproduktionen sker till stor del i geografiska kluster i anslutning till några få stora fjäderfäslakterier, främst i Sörmland och södra Sverige. För mejerier och slakterier gäller också att det finns få men stora anläggningar, vilket ofta innebär långa transporter från primärproducenterna. Den geografiska fördelningen av slakterier och mejerier gör animalieproduktionen sårbar (Miljö- och Jordbruksutskottet, 2021). Figurerna 5–7 (s. 36–38) visar var nötkreatur och grisar finns och slaktas samt var mjölkarna och mejerierna finns.

Antal slaktade djur *per slakteri* i Figur 5 (s. 36) omfattar ”storboskap”, vilket betyder alla nötkreatur förutom späd-, göd- och mellankalv, och uppgifterna kommer från Jordbruksverket. Alla slakterier som slaktade mer än 1 000 storboskap år 2019 är med på kartan. Därutöver finns fem namngivna mindre slakterier (ej med på kartan) med 279–556 slaktade storboskap år 2019 i Jordbruksverkets statistik. De finns i Västerbottens, Stockholms, Kalmar och Blekinge län. I Jordbruksverkets lista över slakterier finns också ”övriga” och den posten innehåller 6 857 slaktade storboskap år 2019. Slakteriernas adresser kommer från Livsmedelsverket. Antal slaktade djur per län i Figur 5 (s. 36) omfattar antal slaktade nötkreatur (inklusive kalv) enligt Jordbruksverkets statistik.

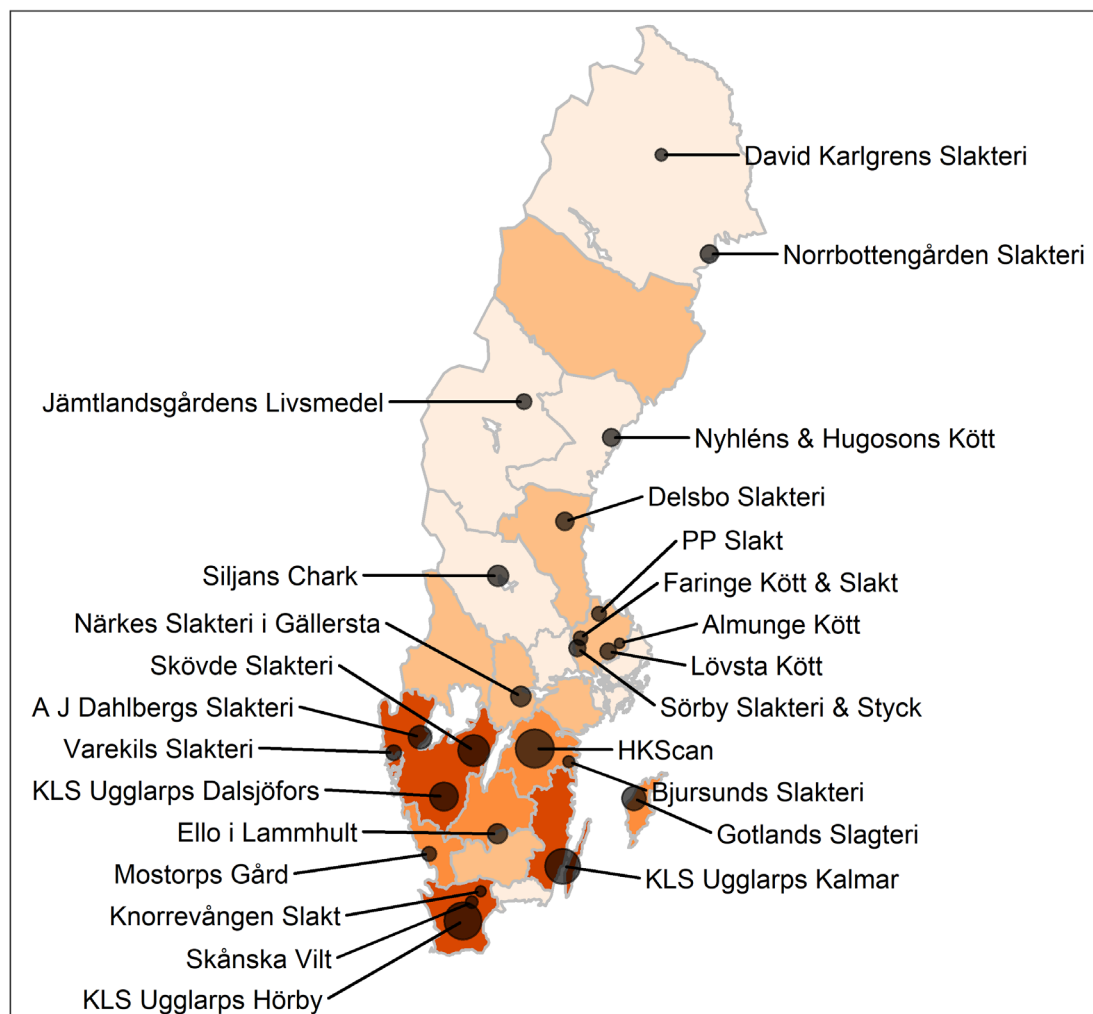
Antal slaktade grisar *per slakteri* i Figur 6 (s. 37) omfattar alla grisar (inklusive suggor och galtar) och uppgifterna kommer från Jordbruksverket. Alla slakterier som slaktade mer än 1 000 grisar år 2019 är med på kartan. Därutöver finns fyra namngivna mindre slakterier (ej med på kartan) med 244–723 slaktade grisar år 2019 i Jordbruksverkets statistik. De finns i Gävleborgs, Kalmar, Halland och Skåne län. I Jordbruksverkets lista över slakterier finns också ”övriga” och den posten innehåller 15 212 slaktade grisar

år 2019. Slakteriernas adresser kommer från Livsmedelsverket. Antal slaktade grisar per län i Figur 6 (s. 37) omfattar alla grisar (inklusive suggor och galtar) enligt Jordbruksverkets statistik.

Kartan i Figur 7 (s. 38) visar fördelningen över mjölkkor och de största mejerierna. Vi har begränsat oss till de största mejeriaktörerna i Sverige, vilka står för mer än 90 procent av marknaden. Utöver dessa mejerier finns hundratalet mindre mejerier.

Den geografiska fördelningen av djur, slakterier och mejerier kan jämföras med var människorna i Sverige bor. Figur 8 (s. 39) visar befolkningen per län.

Nöt, slaktade djur per län och slakteri 2019



Antal slaktade djur¹ per slakteri 2019

- 1 426
- 10 000
- 40 000
- 76 265

Antal slaktade djur² per län 2019

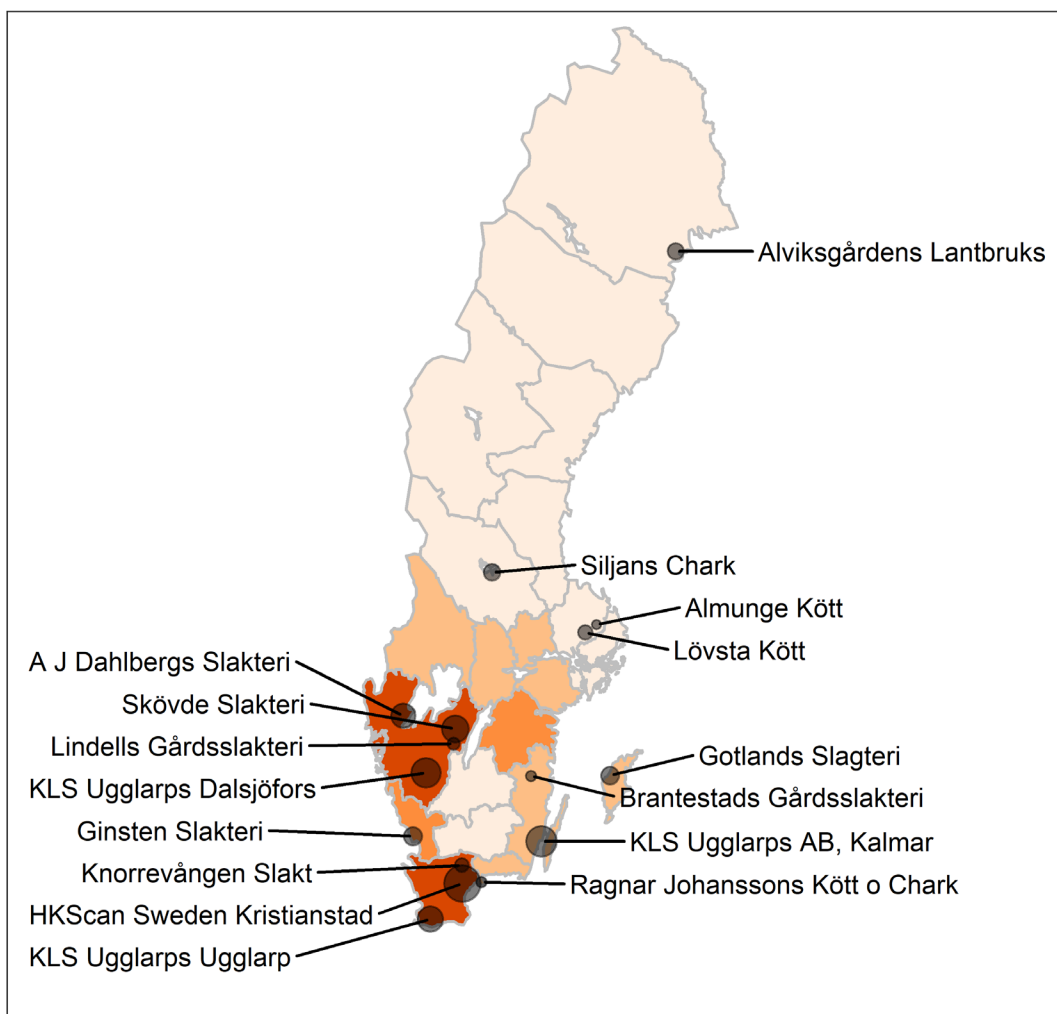
- 3 880 - 8 800
- 9 000 - 16 700
- 21 250 - 34 000
- 43 700 - 79 240

Figur 5: Antal slaktade nötkreatur år 2019 fördelade över län, och de 25 största slakterierna för nöt.

¹ Antal slaktade nötkreatur (ej kalv) per slakteri, enligt Jordbruksverket. Prickarnas storlek speglar slaktens omfattning på en flytande skala från det minsta slakteriet med 1 426 djur till det största slakteriet med 75 265 djur.

² Antal slaktade nötkreatur (inklusive kalv), enligt Jordbruksverket. Länen är indelade i fyra klasser och ju mörkare färg desto fler djur från länet har slaktats. ILLUSTRATION: BRIAN KUNS.

Antal slaktade grisar per län och slakterier för gris 2019



Antal slaktade grisar¹ per slakteri 2019

- 1 410
- 70 000
- 350 000
- 708 054

Antal slaktade grisar² per län 2019

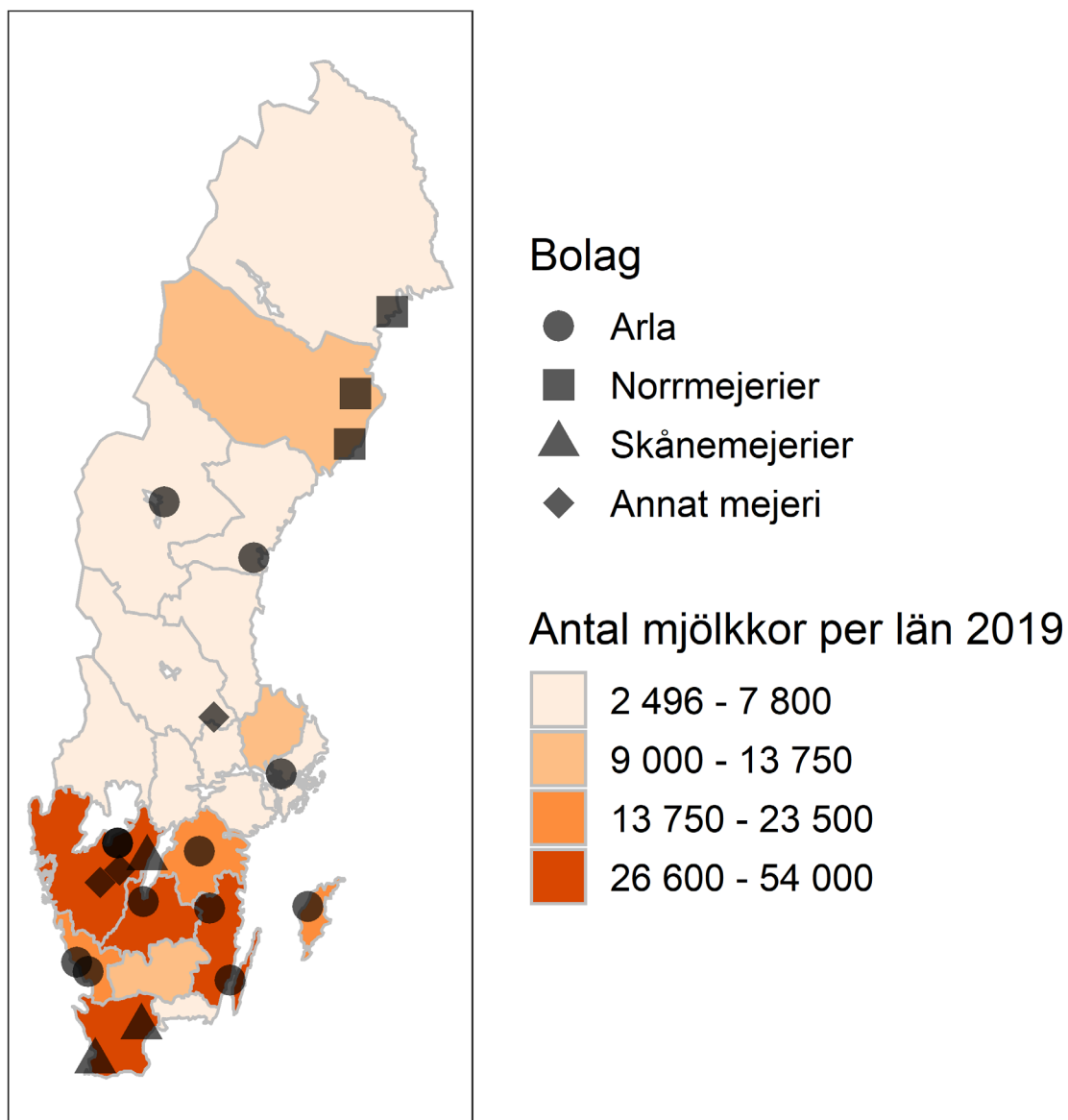
- 1 810 - 38 700
- 67 000 - 127 000
- 173 000 - 257 000
- 548 000 - 789 000

Figur 6: Antal slaktade grisar år 2019 fördelade över län, och de 16 största slakterierna för gris.

¹ Antal slaktade grisar per slakteri, enligt Jordbruksverket. Prickarnas storlek speglar slaktens omfattning på en flytande skala från det minsta slakteriet med 1 410 djur till det största slakteriet med 708 054 djur.

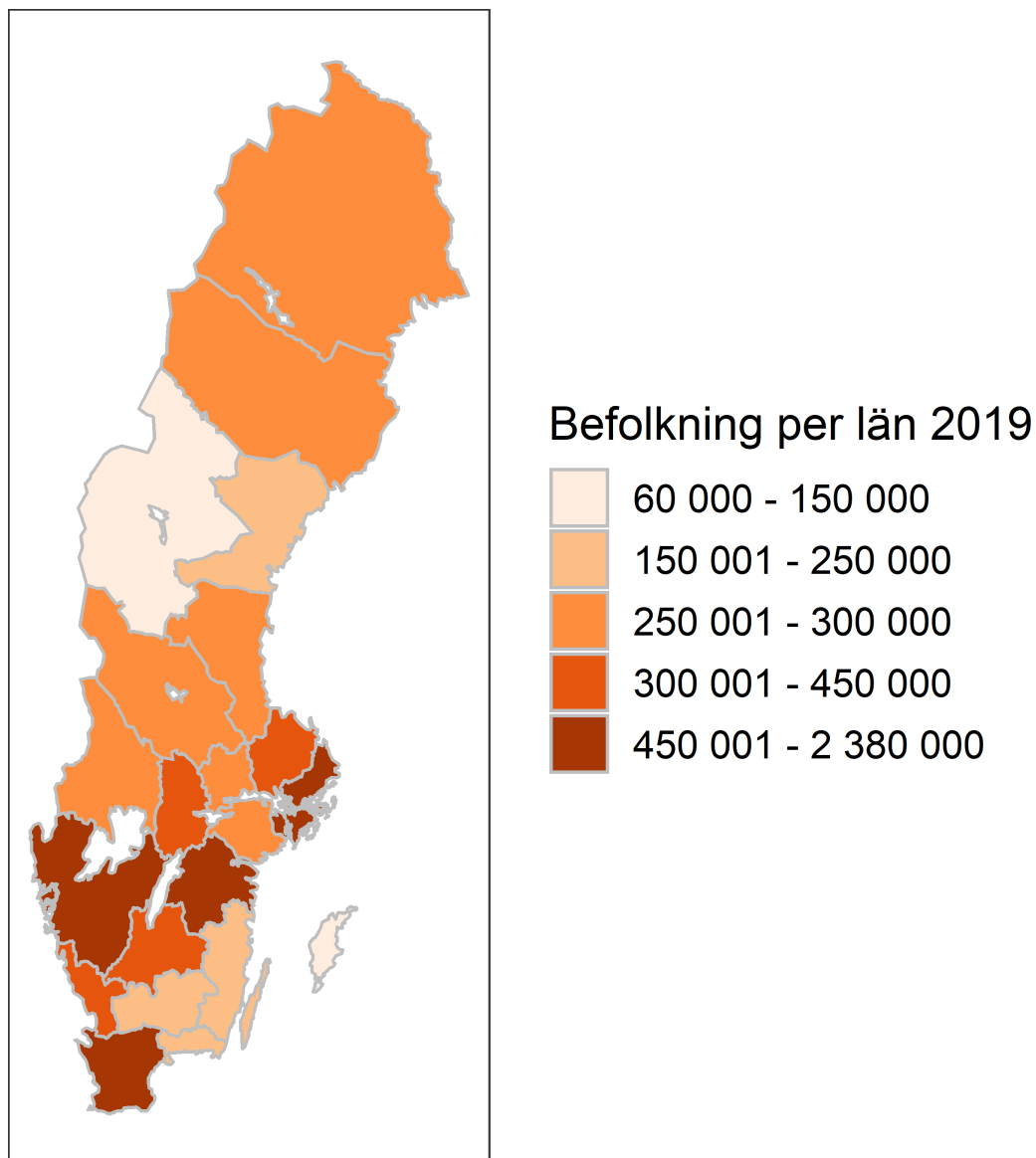
² Antal slaktade grisar, enligt Jordbruksverket. Länen är indelade i fyra klasser och ju mörkare färg desto fler djur från länet har slaktats. ILLUSTRATION: BRIAN KUNS.

Mejerier och antal mjölkkor per län 2019



Figur 7: Antal mjölkkor per län och de 20 största mejerierna i landet. Länen är indelade i fyra klasser och ju mörkare färg desto fler mjölkkor finns i länet. ILLUSTRATION: BRIAN KUNS.

Befolkning per län 2019



Figur 8: Sveriges invånare fördelade över län. Länen är indelade i fem klasser och ju mörkare färg desto fler människor finns i länet. ILLUSTRATION: BRIAN KUNS.



Anpassningsbehov hos primärproducenter och i mellanled

Arbetsgruppens vision

Det är vår förhoppning att de förslag på åtgärder för minskad sårbarhet – på gården, i efterföljande led och i vissa fall regionalt eller nationellt – som vi presenterar i denna rapport ska stimulera till ökad diskussion om animalieproduktionens anpassningsmöjligheter, och till konkreta åtgärder för att minska sårbarheten under kriser kopplade till klimatförändringar och extrema väderhändelser.

Arbetsgruppens vision är att medvetandet och kunskapen om produktionens begränsningar under en kris har ökat på några års sikt, och att arbetet med planering av mer långsiktiga utvecklings- och anpassningsåtgärder har förstärkts. Vår framtidsvision för 2030 är att den inhemska produktionen har blivit mindre sårbar och mer flexibel genom att åtgärder har vidtagits på såväl gårdsnivå som i mellanled. Producenterna har beredskapsplaner för att kunna vidmakthålla produktionen under en kortvarig kris och för att förändra produktionen vid en långvarig kris. Animalieproduktionens behov av importerade insatsvaror, har minskat, lagringsmöjligheter på gården har ökat och transportvägarna i produktionskedjan har kortats och säkrats. Både kunskapsläget om och vaksamheten för klimatkänsliga smittsamma sjukdomar har höjts. Ett "One Health-perspektiv" används för att bibehålla hälsan för djur, människor och miljö vilket ger mindre smittspridning, friskare djur och en mindre sårbar produktion av livsmedel.

I vår framtidsvision ingår att produktionen är mer flexibel och även de stora producenterna har uppnått en viss flexibilitet. Exempel på sådan flexibilitet är att andelen bete och lokalproducerat foder kan ökas vid en kris. Möjligheten att tillfälligt förstärka arbetskraften har ökat, till exempel som kompensation vid brist på insatsmedel som leder till mer manuellt arbete.

Mejerier och slakterier har en viss överkapacitet så att större volymer tillfälligtvis kan hanteras vid varje anläggning.

Helhetssyn på åtgärder

Åtgärderna måste ske med hänsyn till annan eftersträvad samhällsutveckling i enlighet med FN:s globala hållbarhetsmål. Vissa synergier finns, exempelvis gynnar minskat beroendet av fossila bränslen och ökad lagerhållning av outhållbara insatsvaror inte bara producenterna utan även samhället i stort. Animalieproduktionen behöver anpassas med samtliga led i åtanke för att minska risken för kriser och för att förbättrar krishanteringen när kriser ändå inträffar. Åtgärderna bör omfatta flera steg i livsmedelskedjan för att bli effektiva, vilket förutsätter expertkompetens på flera områden. För till exempel mjölk ingår steg som djurhållning, företagande, transport, teknik, mejeri, distribution och dagligvaruhandel och kompetensområden som foderodling, husdjursvetenskap, veterinärmedicin, ekonomi, företagande, energi, teknik och logistik.

Krisberedskap och lönsamhet

Generellt behövs bättre lönsamhet i animalieproduktionen för att ge utrymme för investeringar som främjar minskad sårbarhet. Samhället kan stötta primärproduktionens klimatanpassning ekonomiskt med olika stimulansåtgärder, men också genom att förändra nuvarande regelverk gällande till exempel krav för att erhålla bidrag samt få tillstånd att bevattna, avvattna eller bygga nytt. För klimatanpassning som påverkar grundförutsättningarna för animalieproduktionen behövs inte bara en god ekonomi och rimliga regelverk, utan även ett långsiktigt perspektiv. Det kan handla om allt från

ny design och nya byggmaterial för att anpassa stallar till varmare och fuktigare väder till nya avelsmål för genetisk anpassning av djuren.

Samhällets engagemang

Det krävs en större flexibilitet i samhället, så att akuta åtgärder kan sättas in vid tillfälliga behov i samband med extrema händelser som bränder, översvämningar och stormar. Behoven är i högsta grad beroende av när på året en kris uppkommer, vilket djurslag och vilken typ av djurhållning som drabbas och krisens varaktighet. I början av en kris kan det vara svårt att veta hur långvarig krisen blir och vilka åtgärder som kan behöva vidtas. Många åtgärder kan göras av producenter och branschorganisationer, men regionalt och statligt engagemang och i vissa fall ändrade riktlinjer behövs också. Det kan handla om planer för nyttjande av mark som idag inte används för animalieproduktion, som till exempel mark i träda och stadsnära mark, och för nyttjande av andra resurser, såsom tomma byggnader.

Fortbildning och planer för krishantering

Producenter, rådgivare och andra aktörer i branschen behöver ha goda kunskaper om risker och beredskap för kriser kopplade till ett förändrat klimat. Varje primärproducent och anläggning i mellanledet bör ha en konkret plan för krishantering. Planen skulle kunna omfatta reservvatten, reservkraft, bränslelager, evakueringsplaner och foderförsörjning. Sådana planer på gårds- och anläggningsnivå kräver omfattande erfarenhetsutbyte, utbildningsinsatser, fortlöpande diskussioner samt stöttning av berörda myndigheter. Organisation och finansiering av detta behöver utvecklas. Inom primärproduktionen kan "Greppa näringen", branschens initiativ för att minska näringsläckaget från lantbruket, stå som modell för denna fortbildning.

Foder och bete

Då klimatförändringen kan ha negativ inverkan på samtliga delar av foderkedjan behövs en anpassning av såväl odling som konservering och lagring av foder. Det behövs mer kunskap om tekniker för att lagra foder under fuktiga

förhållanden och tekniker för torkning av fuktiga foderråvaror. Ett förändrat klimat ställer även nya krav på djurhållning utomhus, som skuggskydd under värmeböljor eller regnskydd och grusning runt utfodringsytor under nederbördsrika perioder. Dränering genom effektiv täckdikning kan behövas för att betet ska klara blötare somrar och sådana åtgärder kräver tillstånd från myndighet, vilket kan ta tid att få.

I områden där torka blir vanligare kan gårdar med animalieproduktion behöva tillgång till mer mark för vall och bete. Generellt är det ingen brist på betesmark i Sverige, men den betesmark som inte används idag är betesmark som ligger långt från djurgårdar och har låg produktionspotential. Ett alternativ till nyttjande av mer mark är bevattning av vallar och beten. Att bygga en bevattningsdamm kräver tillstånd vilket kan bli en lång process.

Ökad betesgång kan vara ett sätt att hantera foderbrist. Idag begränsas betesgången ofta då maximal produktion av mjölk eller tillväxt prioriteras, men under en kris kan en sänkning av produktionsnivån bli oundviklig. En begränsning kan vara att gården inte har extra betesareal att tillgå i en bristsituation och det behövs planering för att säkra tillgång till bete eller grovfoderskörd på annans mark. Ökat nyttjande av alternativ mark för bete och foderproduktion, som skogsmark och stadsnära mark, kan uppfylla flera hållbarhetsmål. Skogsbete minskar till exempel undervegetation som i sin tur minskar spridningsrisken vid skogsbrand och ger mindre gynnsamma livsmiljöer för fästingar. Stadsnära bete kan öka konsumenternas intresse för inhemsk animalieproduktion.

För renar behövs en fortsatt utveckling av utfodringsstrategier och mer kunskap om utfodringens effekter på både renar och miljö, för att möta framtidens klimatutmaningar och bibehålla en uthållig renskötsel. På Svenska samernas riksförbunds hemsida finns ett verktyg för klimatanpassning av renskötseln (Svenska samernas riksförbund, 2021).

För att minska sårbarheten inom foderproduktionen krävs en omställning i flera led. På ett övergripande plan behöver man öka självförsörjningsgraden och minska importberoendet. Fler olika råvaror till proteinfoder behövs för att minska beroendet av importerad soja. Utvecklingen av inhemska proteingrödor måste fortsätta. Mer kunskap om

möjligheter och risker vid ökad användning av rest- och biprodukter från livsmedelsindustrin behövs också, liksom utveckling av nya foder, till exempel foder från insekter eller jästsvampar.

Möjligheten att lagra foder till gårdens djur är en central fråga. En logisk konsekvens av den ambition att kunna hantera en kris som uttalats i regeringens proposition 2020/21:30 (Regeringen, 2020) är att tre månaders foder ska finnas tillgängligt. Detta kan tyckas omöjligt för stora gårdar som idag får flera leveranser i veckan eftersom det skulle innebära stora investeringar. På gårdar som producerar eget foder är det dock en självklarhet att lagra foder från ett år till nästa. Krav på minst tre månaders foder i lager må vara orealistiskt, men redan vid en ökning till minst tre veckors lagringsförmåga skulle sårbarheten minska väsentligt för animalieproduktionen.

Smittsamma sjukdomar kopplade till klimatet

Såväl djurhållare som veterinärer behöver en ökad kunskap om, och vaksamhet för, nya smittsamma, klimatkänsliga sjukdomar.. Många av dessa sjukdomar är zoonoser och för att bättre förstå hur de sprids och bäst kan bekämpas är det väsentligt att djurens, människornas och miljöns hälsa i ökande omfattning ses i ett sammanhang det vill säga i ett "One Health-perspektiv". Varningssystem som ger tidiga signaler, till exempel från kontinuerlig registrering av sjukdomssyndrom, från sensorbaserade övervakningssystem i djurstallar och från övervakning av fallvilt, bör utvecklas för generellt hälsotillstånd och för vissa specifika smittor, och användas i ökande utsträckning. För renskötseln behövs ökad kunskap om riskfaktorer av betydelse för infektionssjukdomar, särskilt sjukdomar som påverkas av stöd- och nöutfodring.

Vid naturkatastrofer och extremväder finns det ofta behov av veterinärmedicinsk kompetens. Uppkomna skador och sjukdomar måste behandlas samtidigt som upprätthållandet av hygien, biosäkerhet och djurskydd kan försvåras. Det är viktigt att normal hälso- och sjukvård upprätthålls så långt som möjligt, för att inte få följd effekter som försvårar återgången till normal produktion efter den akuta fasen. Om normal hälso- och sjukvård inte kan upprätthållas måste det kommuniceras med ansvarig myndighet för att hitta acceptabla lösningar för

bibehållet djurskydd och livsmedelssäkerhet. Här kan förenklade rutiner godtas under vissa omständigheter, till exempel att viss provtagning och obduktionsverksamhet samt villkorad läkemedelsanvändning delegeras till djurägare i ökad omfattning, att veterinär kan ge råd för fortsatt hantering efter digital diagnostik och att prover, medicin och små mängder av andra nödvändiga insatsmedel kan transporteras med drönare. Allt detta behöver förberedas innan krisen uppstår. I slutet av 2020 fick Jordbruksverket och SVA i uppdrag från regeringen att bedöma nationella försörjningsbehov inom djurens hälso- och sjukvård vid kris. Detta uppdrag leder förhoppningsvis till konkreta beskrivningar av svagheter och styrkor i dagens animalieproduktion samt anpassningsbehov.

En längre kris kan leda till att djurhållning för husbehov ökar, såsom av höns, honungsbin, hushållsgrisar och kaniner, vilket i viss mån kan kompensera lokalt för en minskad tillgång på animalieprodukter. Sannolikt kommer antalet människor som håller djur för husbehov att förbli lågt i Sverige, men då kunskap om djurhållning, slakt och livsmedelshantering är begränsad kan även en liten ökning av sådan djurhållning leda till problem vad gäller smitt-, djur- och miljöskydd. Eventuellt kan en kris som påverkar animalieproduktionen leda till ökad svartslakt och okontrollerad gårds- eller nätförsäljning av animalieprodukter. Om djurhållningen flyttar närmare tätbebyggda områden (parallellt med det ökade intresset för stadsodling) kan dåligt smittskydd och bristande livsmedelshygien få allvarliga konsekvenser för många människors hälsa. Här måste myndigheterna gå balansgång för att anpassa regelverket så att småskalig djurhållning möjliggörs samtidigt som riskerna hålls på en rimlig nivå.

Värmestress

Stallar måste kunna skydda djuren mot såväl regn, fukt, kyla och blåst som mot värme, och kraven på byggnaderna ökar då extremväder blir allt vanligare. System för att svalka av djur och minska exponering för solljus är grundläggande för att förebygga värmestress. För att tillgodose detta krävs god planering vid utformning av både stallar och beten. Fungerande ventilation, användning av alternativa strömedel, tillräckligt antal vattenkoppar eller vattenhoar strategiskt utplacerade i stallarna och tillgång till avkylning

i form av bad eller vattensprinklers minskar risken för värmestress. Byggnadens funktion vid extremväder bör ingå i förprovningen av nya byggnader. För att minimera exponering för direkt solljus kan bete nattetid tillämpas. Skuggskydd på betet är en annan möjlighet. SVA har tillsammans med Växa Sverige utvecklat ett verktyg för lantbrukare och veterinärer där man kan läsa mer om åtgärder för att förebygga värmestress hos mjölkkor (Växa Sverige, 2020).

Genom att selektera djur med ökad genetisk kapacitet att tolerera värme kan risken för värmestress minskas. Förmågan att hantera värme kan ingå som en egenskap bland flera i avelsmålet. För grisar handlar det främst om att upprätthålla en god fruktsamhet och en hög mjölkproduktion (för bibehållen smågrisöverlevnad och tillväxt). Avelsvärden för värmetolerans kan skattas med hjälp av data insamlade under långa tidsperioder. På liknande sätt kan avelsvärden för mjölkkor skattas och modeller för det har utvecklats i länder med ett varmare klimat än i Sverige. Alla djur påverkas under en värmebölja, men för individer med hög värmetolerans blir skillnaden mellan perioder med normal temperatur och värmeböljor mindre, jämfört med individer med låg värmetolerans.

En internationell utblick ger exempel på hur byte av djurslag kan ingå i anpassningen till klimatförändring och extremväder. I flera områden i Afrika söder om Sahara, där torrperioderna blivit svårare och längre och nederbördsperioderna mer oförutsägbara, har flera traditionellt boskapsskötande grupper börjat hålla kameler. Kameler tål vattenbrist bättre än kor, får och getter och kameler finns nu i länder utan tidigare kamelhållning (Kagunyu och Wanjohi, 2014). Ett annat exempel är Sydostasien där mjölkproduktion från buffel expanderar snabbt, som ett svar på ett varmare och blötare klimat (Escarcha m. fl., 2020). Liknande introduktion av för oss nya djurslag eller raser kan tänkas vara en väg framåt beroende på hur pass stora klimatförändringar vi får här i Sverige.

Inom matfiskproduktionen förväntas utvecklingen gå mot fler landbaserade vattenbruksanläggningar med recirkulerande vatten, så kallade RAS (recirculating aquaculture systems). Detta ger större möjlighet att kontrollera vattentemperaturen vid extremväder. Det möjliggör också uppfödning av exotiska fiskarter, som till exempel tilapia och afrikansk ålmal.

Dessa fiskar är allätare med hög tillväxt och de är anpassade till ett varmt klimat.

Infrastruktur, el, bränsle och vatten

Transportnätet påverkas i hög grad av extremväder och sårbarheten för transportstörningar hänger nära samman med lagringskapaciteten på gårdar och anläggningar. I dag finns på flera håll i landet ett problem med eftersatt underhåll av mindre vägar på landsbygden, vilket ökar animalieproduktionens sårbarhet. Beroendet av fungerande transporter illustreras här med äggproduktionen som exempel. Äggproduktionen är beroende av transporter i samband med import av föräldradjur, transporter av småkycklingar till uppfödningsgårdar, leverans av unghöns till produktionsanläggningar, fodertransporter och transport av ägg till packerier, handel och industri. Branschen är också beroende av kyltransport av vacciner till kläckerier och gårdar. Tillgången till vatten är i hög grad relaterat till klimat och extremväder.

Vattenförsörjningen bör ingå i varje gårds och anläggnings krishanteringsplan. Det gäller dricksvatten, vatten för rengöring och vatten för bevattning. Tillgång till "reserv-vatten", såsom kommunalt vatten eller vatten från grannar, bör utredas innan krisen uppstår. Möjligheten att använda vatten från sjöar och havsvatten bör också utredas. En åtgärd i krishanteringsplanen ska vara analys av vattnets kvalitet, eftersom kvaliteten kan förändras vid extremväder. En åtgärd som kräver stora investeringar och därför hör till den långsiktiga planeringen är att anlägga bevattningsdammar. Anordningar för att samla och lagra regnvatten är ovanliga i Sverige, men här finns erfarenhet att hämta från lantbruk i andra länder.

Extremväder som ger störningar på elnätet är välkänt. På landsbygden är luftledningar vanliga vilket ger en ökad sårbarhet jämfört med tätorter där ledningarna oftast är nedgrävda. Även här får äggproduktionen tjäna som exempel: Äggproduktionen är beroende av elförsörjning på kläckerier för ruvning och kläckning av värphönskycklingar, i unghönsuppfödning och på produktionsanläggningar för uppvärmning (i tidig ålder) och ventilation i djurutrymmen, för utfodring, dricksvattentillgång, utgödsling och för hantering av ägg på gårdsnivå. Alla gårdar och anläggningar bör ha tillgång till

reservverk och elverkets kapacitet och uthållighet är en fråga att ta upp i arbetet med krishanteringsplanen. För viss djurhållning finns redan sådana krav från Jordbruksverket (SJVFS 2019:18). Lagringsutrymmet för bränsle och rutiner för att säkra att lagret inte är tomt hör också till krishanteringsplanen. I framtiden kan det även bli möjligt att lagra el till ett överkomligt pris. I arbetet med krishanteringsplanen bör även möjligheter för lokal produktion av el och biobaserade bränslen tas upp som åtgärder på lång sikt.

Bevattningsdamm och bränslelager på gården är exempel på åtgärder som lantbrukaren kan besluta om, och som ska tas med i arbetet med gårdens krishanteringsplan. Kontinuerligt underhåll av samhällets infrastruktur, såsom elnät och transportnät är också avgörande för hur animalieproduktionen klarar en kris, men sådant underhåll ligger mestadels bortom producenternas och livsmedelsbranschens kontroll. Här behövs politiska beslut om investeringar för att minska sårbarheten vid en klimatkris.

Mellanled – slakteri och mejeri

Dagens relativt få men stora slakterier och mejerier och deras begränsade geografiska spridning i landet gör att lokala kriser kan få vittomfattande konsekvenser. Generellt behövs säkrare förutsättningar för slakt och mejeri, vilket även omfattar transporter. En ökad lönsamhet i branschen skulle ge större utrymme för investeringar som minskar sårbarheten i mellanledet. Beredskapen för ökad utslaktning, vid till exempel foderbrist, genom överenskommelser om viss överkapacitet på slakterierna är en möjlighet. Det kan röra sig om krisplaner för att gå från två- till treskift under en begränsad period. En annan fråga gäller myndigheternas möjlighet att beordra slakterierna att ta emot fler slaktdjur av djurskyddsskäl, även om det skulle leda till lägre köttpris på marknaden. I samband med torkan sommaren 2018 uppstod mycket långa slaktköer, vilket förvärrade situationen för många primärproducenter och ledde till försämrad djurvelfärd.

Vid värmeböljor kan transporten till slakteriet bli påfrestande för djuren, speciellt om bilen av någon anledning blir stillastående. Idag är kylanordningar i slaktbilar ovanligt. Möjlighet att kyla ned djuren under transport kan bli

ett framtida djurskydds krav, särskilt vid långa transporter. Mobila slakterier har provats, men de har en begränsad kapacitet och det har varit svårt att få verksamheten lönsam under normala omständigheter. När en kris inträffar finns det inte tid att bygga nya mobila slakterier.

Att livsmedelshygien upprätthålls under en kris är väsentligt och Livsmedelsverket har idag inga planer på att utöka möjligheten till hemsakt eller slakt i tillfälliga lokaler och därmed riskera en försämrad livsmedelshygien. Ökade möjligheter att använda renslakterier och viltlakterier även för lantbrukets djur skulle kunna ge en viss avlastning lokalt vid transportstörning eller driftstopp i ordinarie slakterier. Det krävs omfattande planering avseende exempelvis ekonomisk ersättning, djurskydd och livsmedelshygien för att kunna nyttja dessa slakterier vid en kris.

Vid transportstörning eller driftstopp i ett mejeri uppstår snabbt en situation då mjölken måste kasseras. Det finns idag mycket begränsade möjligheter för andra mejerier att tillfälligt hantera större volymer med mjölk. En överkapacitet är önskvärd men problematisk med avseende på lönsamhet. Gårdsmejerier, även om de skulle bli fler, har vanligen en mycket låg kapacitet och är ingen lösning, förutom mycket lokalt. En ökad gårdsförsäljning av opastöriserad mjölk under en kris kan också vara en lösning men endast i begränsad omfattning inom närområdet. Sådan försäljning kan dock utgöra en livsmedelshygienisk risk och är därför inte förenligt med nuvarande lagstiftning, men vid en längre kris kan detta kanske omvärderas.



Slutsatser

Idag är sårbarheten för livsmedelsproduktionen stor vid klimatrelaterade händelser, såväl på gården som i efterföljande led. Vid extremväder som torka och översvämning är det vanligen primärproduktionen som drabbas hårdast i livsmedelssystemet. Effekten på livsmedelsproduktionen av kommande kriser kan bara förutses till en del och det är svårt att särskilja effekten av klimatkris från kriser av annan orsak. Vidare så kan en klimatorsakad kris ge upphov till exempelvis ett sjukdomsutbrott, handelsrestriktioner eller annat och då finns parallella kriser att hantera.

Primärproducenterna är ofta väl medvetna om sin sårbarhet (Eriksson m. fl., 2020) men en betydande del av vad som kan göras för att minska sårbarheten ligger bortanför vad som kan påverkas av den enskilda producenten. Här kan behövas politiska beslut om till exempel lagerhållning av insatsvaror och kontinuerligt underhåll av samhällets infrastruktur, såsom elnät, vägar och IT. Likaså kan anpassningar i det bidragssystem och regelverk som styr producentens verksamhet behövas, exempelvis för att underlätta anläggande av bevattningsdammar. Ökad konkurrenskraft och lönsamhet behövs för att ge producenten utrymme för investeringar som minskar sårbarheten, såsom reservkraft, bevattningsdamm, stallar som fungerar under en värmebölja och underhåll av enskild väg. En mer flexibel produktion hos primärproducenten, liksom ökad lagerhållning av insatsvaror, foder, m.m. ger minskad sårbarhet men även ökade kostnader.

Sårbarheten i mellanledet behöver minska på samma vis som hos primärproducenten men även genom en större geografisk spridning av anläggningarna, minskat transportbehov samt att anläggningarna har en viss överkapacitet för att tillfälligt kunna hantera exempelvis fler slaktdjur eller mer mjölk.

Vi föreslår att krishanteringsplaner upprättas av varje producent, med hjälp av rådgivningsorganisationerna och de berörda myndigheterna, och i samverkan med andra producenter. Även på en regional nivå behöver

krishanteringsplaner upprättas avseende exempelvis reservvatten och för att bistå primärproducenten vid foderbrist med nyttjande av annan mark för bete eller grovfoderskörd. På nationell nivå kan ökad kunskap om och vaksamhet för vissa klimatkänsliga sjukdomar behövas, och en säkrad tillgång till veterinär, diagnostik och behandling under kris.

Vi föreslår vidare forsknings- och utvecklingsarbete för att öka kunskapen om animalieproduktionens anpassning, såsom om effekten av olika anpassningsåtgärder, om risker och möjligheter med att använda alternativa resurser, om varningssystem och om hur utvecklandet av producenters krishanteringsplaner kan stöttas.



Forskningsfrågor och utvecklingsarbete

- Utveckling av läromedel och diskussionsunderlag för fortbildning av producenter, med exempel på krishanteringsplaner för olika slags verksamheter och förslag på hur studiecirklar osv. kan organiseras på webben och genom lokala träffar.
- Studier av möjligheter och risker med att använda alternativa resurser (mark, vatten, foder) i animalieproduktionen, ur gårdens och samhällets perspektiv. Det kan till exempel gälla skogsbete, slåtter i stadens parker eller vatten från Östersjön.
- En arena för utökad samverkan mellan olika aktörer (producentorganisationer, myndigheter, institut och universitet) vad gäller krishanteringsplaner, och en tydlig uppgift till en myndighet att skapa denna arena och stimulera sådan samverkan.
- Modelleringsstudier av effekter av olika kriser i primär- och mellanled. Studierna bör grundas på befintliga data under normala förhållanden, och under kris såsom år med svår torka eller stora översvämningar. Relevant data beskriver transport av insatsvaror, djur och produkter, prisförändringar på marknaden, produktionsnivå, arbetskraftsbehov, djurhälsa och spridning av infektionssjukdomar.
- Inventering av beredskapen för animalieproduktionen under kriser kopplade till klimatförändringar i andra länder, både från länder med liknande klimat som Sverige idag och länder med ett klimat som liknar Sveriges framtida klimat. En beskrivning av livsmedelsproduktionens sårbarhet i Tyskland, Irland och Finland har gjorts i Miljö- och jordbruksutskottets nya rapport "Lantbrukets sårbarhet – en uppföljning". Efter inventeringen av animalieproduktionens beredskap behövs en analys – vad kan vi lära från andra länder?
- Utveckling av indikatorer för att mäta gårdars och anläggningars sårbarhet för störningar kopplade till klimatet. Dessa indikatorer behövs för att kunna följa upp effekten av olika anpassningsåtgärder.
- Utveckling av varningssystem som signalerar risk för störning grundat på djurens beteende, produktionsnivå, djurhälsa, m.m. Sådana varningssystem kan bygga på nya statistiska analyser av data som redan samlas in rutinmässigt i andra syften, och på nya data från till exempel sensorer i stallar.
- Inventering av dagens regelverk och utvärdering av hur det främjar eller begränsar möjligheten att hantera en kris. Bedömning av om det finns utrymme för större flexibilitet, och hur myndigheter i så fall kan göra undantag från regelverket under en kris. Detta kräver en diskussion om acceptabla miniminivåer för djur-, miljö- och smittskydd under kris.
- Utarbetande av konkreta åtgärder utifrån det uppdrag JV och SVA fick 2020 om att bedöma nationella försörjningsbehov inom djurens hälso- och sjukvård vid kris.
- Studier av hur risken för värmestress under en värmebölja kan minskas genom förändringar i skötsel, utfodring, inhysning, transport och avel, och vilka ekonomiska konsekvenser sådana förändringar får för produktionen både på kort och på lång sikt.
- Studier av prisvärda tekniska lösningar för att lagra elkraft och regnvatten på gårdsnivå.



Litteratur

Referenser

Albihn, A., m. fl., 2019. Handlingsplan för klimatanpassning 2019. En rapport om klimatets påverkan på djuren. SVA, Uppsala. https://www.sva.se/media/raqdvt13/handlingsplan_klimat_2019.pdf

Escarcha, J.F., m. fl., 2020. Livelihoods transformation and climate change adaptation: The case of smallholder water buffalo farmers in the Philippines. Environmental Development, 33:100468. <https://doi.org/10.1016/j.envdev.2019.100468>

Eckersten H., m. fl., 2015. Framtida risker och hot mot svensk spannmåls- respektive mjölkproduktion; en analys av forskningsbehov för att bedöma risker. SLU, Uppsala. ISBN 978-91-576-9334-1

Eriksson, C., m. fl., 2020. Technovisions for Food Security as Sweden Restores Its Civil Defence. Science, Technology and Society, 25(1):106–123. <https://doi.org/10.1177/0971721819889924>

FAO, 2015. The State of Agricultural Commodity Markets 2015–16. Trade and food security: achieving a better balance between national priorities and the collective good. FAO, Rome. <http://www.fao.org/3/i5090e/i5090e.pdf>

FAO, 2021. How to feed the world in times of pandemics and climate change? Opportunities for innovation in livestock systems. FAO, Rome. <https://doi.org/10.4060/cb2913en>

IPCC, 2014. Climate Change 2014: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Core Writing Team, R.K. Pachauri and L.A. Meyer (eds.)]. IPCC, Geneva, Switzerland, 151 pp. https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/AR5_SYR_FINAL_SPM.pdf

Jonsson, D.K., m. fl. 2019. Civilt försvar i gråzon. Rapport FOI-R--4769—SE. Totalförsvarets

forskningsinstitut (FOI), Stockholm. <https://www.foi.se/rapportsammanfattning?reportNo=F0I-R--4769--SE>

Kagunyu, A. W. och Wanjohi, J., 2014. Camel rearing replacing cattle production among the Borana community in Isiolo County of Northern Kenya, as climate variability bites. Pastoralism 4:13. <https://doi.org/10.1186/s13570-014-0013-6>

Livsmedelsverket, 2020. Livskraft – mått och frisk. Öppen sammanfattning av Livsmedelsverkets, Jordbruksverkets och Statens veterinärmedicinska anstalts redovisning gällande underlag för den fortsatta inriktningen av det civila försvaret (Ju2019/02477/SSK) <https://www.livsmedelsverket.se/globalassets/om-oss/redovisade-reguppdrag/oppen-sammanfattning-livskraft-matt-och-frisk.pdf>

Miljö- och Jordbruksutskottet, 2021. Lantbrukets sårbarhet – en uppföljning. Rapport 2020/21:RFR7. Riksdagstryckeriet, Stockholm. <https://data.riksdagen.se/fil/693CC50A-3116-4116-AEA7-F642D529000E>

Näringsdepartementet, 2020. Uppdrag att stärka förutsättningarna för en robust livsmedelsförsörjning vid kriser och höjd beredskap, dnr N2020/02294. https://www.regeringen.se/4a7aa9/contentasset/s/0d4479f772aa4ed2a0159f3d76f242fc/sht0410a_2020-10-01_11-49-15.pdf

Regeringen, 2020. Proposition 2020/21:30. Totalförsvaret 2021–2025. <https://www.regeringen.se/4a965d/globalassets/regeringen/dokument/forsvarsdepartementet/forsvarsproposition-2021-2025/totalforsvaret-2021-2025-prop.-20202130.pdf>

SJVFS 2019:18. Statens jordbruksverks föreskrifter och allmänna råd om nötkreaturshållning inom lantbruket m.m. <https://lagen.nu/sjvfs/2019:18>

Spörndly R. och Ternman E., 2016. Litteratursammanställning om möjligheter och risker att använda öppna vattenresurser i Sveriges

inland och ostkust för dricksvatten till husdjur med speciell inriktning på algförekomst och salthalt. Institutionen för Husdjurens utfodring och vård, Sveriges lantbruksuniversitet, Uppsala. <http://djur.jordbruksverket.se/download/18.48a7452e15c7b4a5a65f1335/1496998093398/Litteratursammanst%C3%A4llning%20om%20m%C3%B6jligheter%20och%20risker%20att%20anv%C3%A4nda%20%C3%B6ppna.pdf>

Svenska samernas riksförbund, 2021. Klimatanpassning i renkötseln med fokus på renens hälsa. <https://www.sapmi.se/klimatanpassning/klimatanpassning-ett-forandrat-klimat> [2021-05-17]

Växa Sverige, 2020. Värmestress. <https://www.vxa.se/fakta/styrning-och-rutiner/mer-om-mjolk/varmestress> [2021-05-10]

Lästips

Andersson, L., m.fl. 2016. Framtidsberättelser från lantbruket år 2030. Sveriges lantbruksuniversitet, Uppsala. <https://www.slu.se/globalassets/ew/org/centrb/fu-food/publikationer/publikationer-fr-l/framtidsberattelser-fran-lantbruket-ar-2030-webb.pdf>

Jordbruksverket. 2019. Långsiktiga effekter av torkan 2018 och hur jordbruket kan bli mer motståndskraftigt mot extremväder. Rapport 2019:13, ISSN 1102-3007.

Lindberg M., m.fl. 2020. Djurens roll för livsmedelsförsörjningen i en föränderlig miljö – utmaningar och kunskapsbehov. Future Food Reports 12. Sveriges lantbruksuniversitet, Uppsala. https://www.slu.se/globalassets/ew/org/centrb/fu-food/publikationer/future-food-reports/slu-futurefood_rapport_12.pdf

Lindgren, J. och Fischer, G. 2011. Livsmedelsförsörjning i ett krisperspektiv. Livsmedelsverket, Uppsala. https://www.livsmedelsverket.se/globalassets/publikationsdatabas/rapporter/2012/livsmedelsforsorjning_i_ett_krisperspektiv_livsmedelsverket_2011.pdf

Martin, G., m.fl. 2020. Potential of multi-species livestock farming to improve the sustainability of livestock farms: A review. Agricultural Systems. 181:102821. <https://doi.org/10.1016/j.agsy.2020.102821>

Rydberg I., m.fl. 2019. Jordbrukets klimatanpassning. Future Food Reports 9. Sveriges lantbruksuniversitet, Uppsala. <https://www.slu.se/globalassets/ew/org/centrb/fu-food/publikationer/future-food-reports/ff-report-9-jordbrukets-klimatanpassning.pdf>

SMHI. 2021. Extremt väder. <https://www.smhi.se/kunskapsbanken/klimat/extremer/extremt-vader-1.5779> [2021-05-18]

SMHI. 2021. Sveriges klimat har blivit varmare och blötare. <https://www.smhi.se/kunskapsbanken/klimat/sveriges-klimat/sveriges-klimat-har-blivit-varmare-och-blotare-1.21614> [2021-05-18]

Stenérus Dover, A-S. m.fl. 2019. Beredskapslagring – En kunskapsöversikt om beredskapslagring som ett verktyg för ökad försörjningsberedskap i Sverige. Rapport FOI-R--4644--SE. Totalförsvarets forskningsinstitut, Stockholm. ISSN 1650-1942.

SVA. 2019. Frågor och svar om större bränder. <https://www.sva.se/djurhalsa/klimatforandring/djur-och-djurhallning/fragor-och-svar-om-storre-brander> [2021-05-18]

WMO. 2018. Statement on the State of the Global Climate in 2017. WMO-No. 1212. World Meteorological Organization (WMO), Geneva. https://library.wmo.int/doc_num.php?explnum_id=4453

SLU Future Food

SLU Future Food är en forskningsplattform vid Sveriges lantbruksuniversitet (SLU) som samordnar forskning och samverkan för att utveckla ett ekonomiskt, ekologiskt och socialt hållbart livsmedelssystem.

-  www.slu.se/futurefood
-  SLU Future Foods nyhetsbrev
-  @SLUFutureFood
-  Feeding your mind
-  futurefood@slu.se



SCIENCE AND
EDUCATION **FOR**
SUSTAINABLE
LIFE



STATENS
VETERINÄRMEDICINSKA
ANSTALT



Myndigheten för
samhällsskydd
och beredskap



Jordbruks
verket