

Kontaktinformation till författarna

Ingrid Öborn
Institutionen för växtproduktionsekologi
Sveriges lantbruksuniversitet
Box 7043, 750 07 Uppsala
Ingrid.Oborn@slu.se

Ulf Magnusson
Institutionen för kliniska vetenskaper
Sveriges lantbruksuniversitet
Box 7054, 750 07 Uppsala
Ulf.Magnusson@slu.se

Jan Bengtsson
Institutionen för ekologi
Sveriges lantbruksuniversitet
Box 7044, 750 07 Uppsala
Jan.Bengtsson@slu.se

Katarina Vrede
Institutionen för växtproduktionsekologi
Sveriges lantbruksuniversitet
Box 7043, 750 07 Uppsala
Katarina.Vrede@slu.se

Erik Fahlbeck
Kansliet för ledning och samordning
Näringsdepartementet
103 33 Stockholm
erik.fahlbeck@enterprise.ministry.se

Erik Steen Jensen
Jordbruk – odlingsystem, teknik och produktkvalitet
Sveriges lantbruksuniversitet
Box 104, 230 53 Alnarp
Erik.Steen.Jensen@slu.se

Charles Westin
Centrum för forskning om internationell migration och etniska relationer
Stockholms universitet
106 91 Stockholm
Charles.Westin@ceifo.su.se

Referera till denna rapport så här:

Öborn, I., Magnusson, U., Bengtsson, J., Vrede, K., Fahlbeck, E., Jensen, E.S., Westin, C., Jansson, T., Hedenus, F., Lindholm Schulz, H., Stenström, M., Jansson, B., Rydhmer, L. (2011). *Fem framtidsscenarier för 2050 – förutsättningar för lantbruk och markanvändning*. Uppsala, Sveriges lantbruksuniversitet. ISBN: 978-91-576-9023-4.

Ladda ned rapporten från www.slu.se/framtidenslantbruk

ISBN: 978-91-576-9023-4
Februari 2011
Framtidens lantbruk
Sveriges lantbruksuniversitet (SLU)
Box 7043, 750 07 Uppsala
www.slu.se/framtidenslantbruk
framtidenslantbruk@slu.se
Layout: Pelle Fredriksson
Tryck: Fyris Tryck AB
Illustration omslag: Fredrik Stendahl, ritaren.se
Fotografier: sid. 16 Karin Ullvén, övriga ©iStockPhoto.com

Torbjörn Jansson
Institutionen för ekonomi
Sveriges lantbruksuniversitet
Box 7013, 750 07 Uppsala
Torbjorn.Jansson@slu.se

Fredrik Hedenus
Fysisk resursteori
Chalmers tekniska högskola
412 96 Göteborg
hedenus@chalmers.se

Helena Lindholm Schulz
Institutionen för globala studier
Göteborgs universitet
Box 700, 405 30 Göteborg
Helena.Lindholm@globalstudies.gu.se

Maria Stenström
Totalförsvarets forskningsinstitut
164 90 Stockholm
Maria.Stenstrom@foi.se

Benny Jansson
Totalförsvarets forskningsinstitut
164 90 Stockholm
Benny.Jansson@foi.se

Lotta Rydhmer
Institutionen för husdjursgenetik
Sveriges lantbruksuniversitet
Box 7023, 750 07 Uppsala
Lotta.Rydhmer@slu.se

Sammanfattning

Att skapa framtidsscenarier är en metod för att göra framtidstudier. Inom ramen för forskningsprogrammet “Framtidens lantbruk – djur, växter och markanvändning” har fem framtidsscenarier för 2050 tagits fram för att belysa hur förutsättningar för lantbruk och markanvändning kan komma att utvecklas och förändras. Syftet med studien har varit att presentera en rad möjliga och sinsemellan olika scenarier för att stimulera till nya tankar och idéer om framtidens utmaningar och för att identifiera kunskapsluckor och övergripande forskningsfrågor. Framtidsscenarierna har tagits fram av en grupp forskare från Sveriges lantbruksuniversitet, Stockholms universitet, Göteborgs universitet och Chalmers tekniska högskola under ledning av Totalförsvarets forskningsinstitut. Generell morfologisk analys har använts för att bygga scenarierna. Metoden har utvecklats för att analysera komplexa problem där orsakssamband mellan ingående faktorer inte behöver vara kända och där såväl kvantitativa som kvalitativa faktorer kan ingå.

Arbetet började med att olika drivkrafter och faktorer som påverkar livsmedelsproduktion identifierades. Möjliga kombinationer av faktorerna analyserades och utgjorde grunden för fem scenarier. Varje scenario har en global och en regional (Europa) komponent. De globala scenarierna baseras på åtta huvudfaktorer: *befolkningsstillväxt, maktförhållanden, ekonomisk utveckling, klimatförändringar, resurstillgång, energiförsörjning, utveckling och spridning av teknik samt konsumtionsmönster*. Faktorerna kan anta olika tillstånd (värden) som bygger på befintlig kunskap, publicerade scenarier och prognoser. Vissa huvudfaktorer byggs upp via delscenarier med en högre upplösning. De regionala scenarierna är uppbyggda av sju huvudfaktorer: *maktförhållanden, befolkning, ekonomisk utveckling, jordbrukspolitik, resurstillgång, konsumtionsmönster och animaliekonsumtion*. Vissa av dessa byggs också upp av delscenarier. De olika faktorerna kan kombineras på många sätt. I analysen eftersträvades att scenarierna skulle bli sinsemellan mycket olika men ändå inom ramen för vad som kan vara möjligt.

Fem globala och regionala scenarier beskrivs i denna rapport. De har fått namnen: En överutnyttjad värld, En värld i balans, Ändrad maktbalans i världen, Världen vaknar upp och En fragmenterad värld. I de globala scenarierna sträcker sig befolkningsstillväxten mellan 8 och 11 miljarder, ett spann som tar sin utgångspunkt i FN:s prognos på 9 miljarder för 2050. I alla scenarier blir det klimatförändringar. De sträcker sig från måttliga (1–2 °C) till stora (3–4 °C) förändringar i årsmedeltemperatur för perioden 1990–2090 och därmed sammanhängande förändringar i nederbördsmonster, baserat på FN:s klimatpanel (IPCC). I faktorn energiförsörjning ingår om tillgången är stor eller liten, priset högt eller lågt samt hur stor areal energiproduktionen kräver. Resurstillgång har delscenarier vilka är uppbyggda av faktorerna: möjlig betes- och åkermark; markbördighet, produktionspotential och ekosystemtjänster; tillgång till insatsvaror; tillgång till vatten samt tillgång till vild och odlad fisk.

Även i de regionala scenarierna är resurstillgång uppbyggd av delscenarier. De ingående faktorerna som dessa bygger på är mycket lika faktorerna i de globala scenarierna, men delscenarierna skiljer sig markant åt. Var befolkningen bor ingår i de regionala scenarierna. Scenarierna innehåller hög urbanisering med växande storstäder, ökat tätortsboende där även mindre städer växer, samt en utvecklad landsbygd. Animaliekonsumtionen sträcker sig från 10 till 30 % (beräknat i kalorier) av den totala livsmedelkonsumtionen och andelen gris, fjäderfå och ägg varierar från 25 till 60 % av proteinintaget från animalier i de regionala scenarierna.

Scenarierna som presenteras i denna rapport har använts som utgångspunkt för att identifiera framtida utmaningar för livsmedelsproduktion och markanvändning och för att identifiera vilken kunskap och vilken forskning som kommer att behövas för att hantera dessa utmaningar. ●

Summary

Creating scenarios is one method of studying the future. Within the framework of the research programme “Future Agriculture – livestock, crops and land use”, five scenarios have been developed for 2050 to illustrate how conditions for agriculture and land use can develop and change. The aim of the study has been to present a number of possible and differing future scenarios to stimulate new thoughts and ideas on future challenges and to identify gaps in knowledge and all-embracing research issues. The future scenarios have been developed by a group of researchers from the Swedish University of Agricultural Sciences, Stockholm University, Gothenburg University and Chalmers University of Technology under the leadership of the Swedish Defence Research Agency. General morphological analysis has been used to build the scenarios. The method has been developed to analyse complex problems in which the causal links between contributory factors are not necessarily known, and in which quantitative as well as qualitative factors may be included.

The work started with the identification of different drivers and factors that affect food production. Possible combinations of the factors were analysed and became the basis for the five scenarios. Each scenario has a global and a regional (European) component. The global scenarios are based on eight main factors: *Human population growth; Distribution of power; Economic development; Climate change; Natural resources; Access to energy resources; Development and dissemination of new technology and Consumption patterns.* The factors can assume different states (values) which build on existing knowledge, published scenarios and prognoses. Some main factors are constructed using sub-scenarios with a higher level of resolution. The regional scenarios are constructed from seven main factors: *Power of states and intergovernmental organisations; Human population; Economic development; Agricultural policy; Natural resources; Consumption patterns and Consumption of different animal products.* Some of these are also constructed from sub-scenarios. The different factors can be combined in many ways. In the analysis the aim is for each scenario to be very different from the others but, nevertheless, still within the realm of possibility.

Five global and regional scenarios are described in this report. They are called: An overexploited world, A world in balance, Changed balance of power, The world awakes and A fragmented world. In the global scenarios world population ranges between 8 and 11 billion, a range that has its starting point in the UN’s prognosis of 9 billion for 2050. There are climate changes in all scenarios. They extend from moderate (1–2 °C) to large (3–4 °C) changes in mean annual temperature for the time period 1990–2090 and consequently accompanying changes in precipitation patterns, based on the work of the Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). Included in the factor Access to energy resources are whether supply is large or small, the price high or low and how large a land area is required for energy production. Natural resources has sub-scenarios which are built up of the factors: Area of agricultural land; Fertility of arable land, potential for production and ecosystem services; Availability of agricultural inputs; Access to water and Availability of wild fish and aquaculture.

In the regional scenarios the factor Natural resources is also constructed from sub-scenarios. The included factors on which these are built are very similar to the factors in the global scenarios, but the sub-scenarios are markedly different. Where the population lives is included in the regional scenarios. The scenarios include high urbanisation with growing cities, increased urban living where small towns are growing and a developed rural area. Meat consumption ranges from 10 to 30 % (calculated in calories) of total food consumption and the proportion of pork, poultry meats and egg varies from 25 to 60 % of protein from animal products intake in the regional scenarios.

The scenarios presented in this report have been used as a starting point to identify future challenges for food production and land use and to identify the knowledge and research which is needed to meet these challenges. ●

Innehåll

Att skapa framtidsbilder	4
Scenariometodik	4
Scenariernas byggstenar	4
Beskrivning av faktorerna i scenarierna	6
Fem framtidsscenarier för 2050	8
En överutnyttjad värld	8
En värld i balans	10
Ändrad maktbalans i världen	12
Världen vaknar upp	14
En fragmenterad värld	16
Framtidsscenarier som utgångspunkt för att identifiera utmaningar och forskningsområden	18
Tackord	18
Källförteckning	19
Bilaga 1	20
Bilaga 2	21
Bilaga 3	31

Att skapa framtidsbilder

Fem framtidsscenarioer har tagits fram som utgångspunkt för att identifiera utmaningar för livsmedelsproduktion och markanvändning och som bas för att formulera övergripande forskningsfrågor inom "Framtidens lantbruk – djur, växter och markanvändning" (Bengtsson m.fl. 2010). Scenarierna är utvecklade utifrån ett globalt och regionalt (Europa) perspektiv med sikte på år 2050.

Syftet har varit att presentera en rad möjliga och sammellan olika scenarier för att spänna upp utfallsrummet och stimulera till nya tankar och idéer om framtidens utmaningar, kunskapsluckor och övergripande forskningsfrågor. Scenarierna är exempel på några möjliga framtider, men de är inte målscenarier och de har heller inte valts för att utgöra önskvärda framtidsbilder. Scenarierna har tagits fram av en grupp forskare från olika discipliner (bilaga 1) under ledning av Totalförsvarets forskningsinstitut (FOI). Rapporten ger först en introduktion till scenariometodik med tonvikt på morfologisk analys som är den metod som har använts i denna studie. Därefter presenteras de omvärldsfaktorer, drivkrafter och faktorer som ingår i scenariomodellerna tillsammans med en del nyckelreferenser som använts som underlagsdata och möjliga delscenarier. Slutligen presenteras fem möjliga framtidsscenarioer.

Scenariometodik

Det finns olika metoder för att göra framtidsstudier där utveckling av framtidsscenarier är ett vanligt angreppssätt. Vilken metod som väljs för att skapa framtidsscenarioer beror på syftet med scenarioutvecklingen men också på ämnets komplexitet och tidshorisont (Dreborg 2004). Det finns historiskt grundade framtidsstudier, t.ex. Myrdals arbete om global utveckling och landsbygden i Norden, "Framtiden om 50 år" (Myrdal 2007; 2008). FN:s klimatpanel (IPCC) presenterade fyra globala scenarier (IPCC 2000) som har anpassats och skalats ner till europeiska markanvändningsscenarioer (t.ex. Rounsevell m.fl. 2006). IPCC har använt metoden med så kallat scenariokryss. I dessa scenarier är huvudfaktorerna, som driver utvecklingen klustrade i två dimensioner: globalt versus regionalt, samt stark miljöpolitik och snabb teknikutveckling versus svag miljöpolitik och långsam teknisk utveckling. Metoden med scenariokryss

har även använts i Millennium Ecosystem Assessment (MA 2005) och inom forskningsprogram om framtidens skogar (Sustainable forest management network 2010).

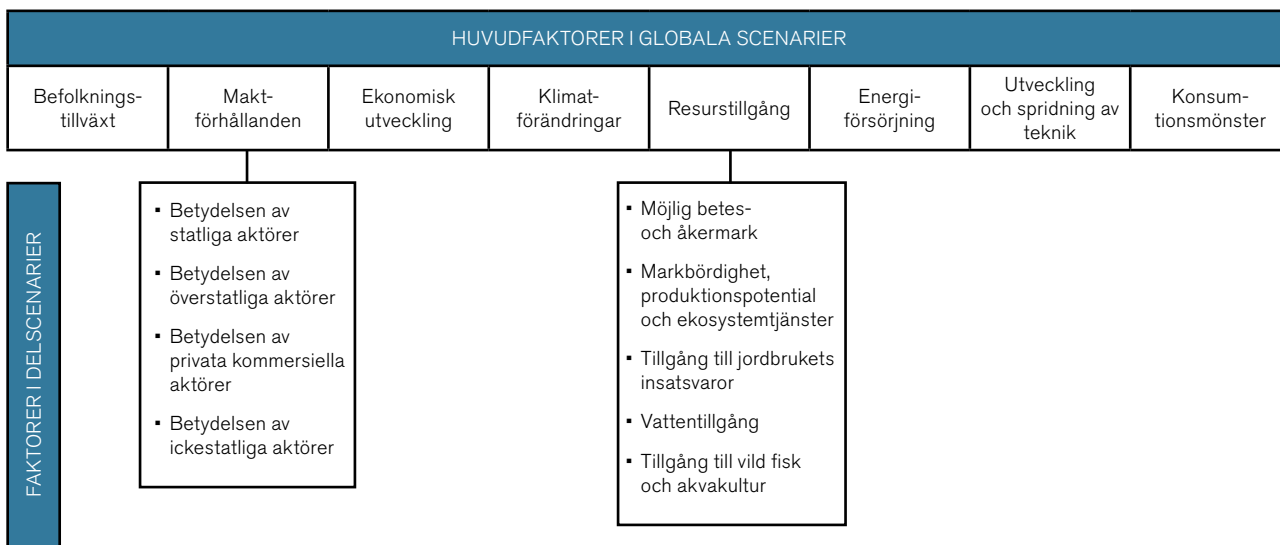
I Naturvårdsverkets framtidsarbete 2021 användes målbildsscenarioer, så kallad backcasting, där olika framtidsvisioner beskrivs som målbilder, tillsammans med vilka åtgärder och förändringar som behövs för att nå dit och olika vägar för att åstadkomma detta (Naturvårdsverket 1997; 1998). Metoden med målbildsscenarioer (Sonesson m.fl. 2003; Gunnarsson m.fl. 2009) användes också inom det MISTRA-finansierade forskningsprogrammet Mat 21 för att designa olika alternativa system för att producera griskött, nötkött, mjölk och potatis och för att utvärdera uthålligheten av dessa system (Gunnarsson m.fl. 2005; Kumm m.fl. 2005; Stern m.fl. 2005; Wivstad m.fl. 2005).

Metoden som har använts i denna studie heter generell morfologisk analys (Zwicky 1969; Ritchey 1997a; 2006). Metoden har utvecklats för att analysera komplexa och flerdimensionella problem där flera av de faktorer som ska analyseras inte är kvantitativa (Ritchey 1997b; Carlsen & Dreborg 2008). Med morfologisk analys kan mycket komplexa problemområden delas upp i olika faktorer, analyseras bit för bit och därefter fogas samman till olika scenarier. Metoden ger full spårbarhet av alla val som görs och det är även möjligt att analysera samband mellan olika faktorer. Morfologisk analys kräver inte att orsakssamband mellan faktorer ska vara kända, bara kunskap om huruvida faktorerna är relaterade till varandra på något sätt.

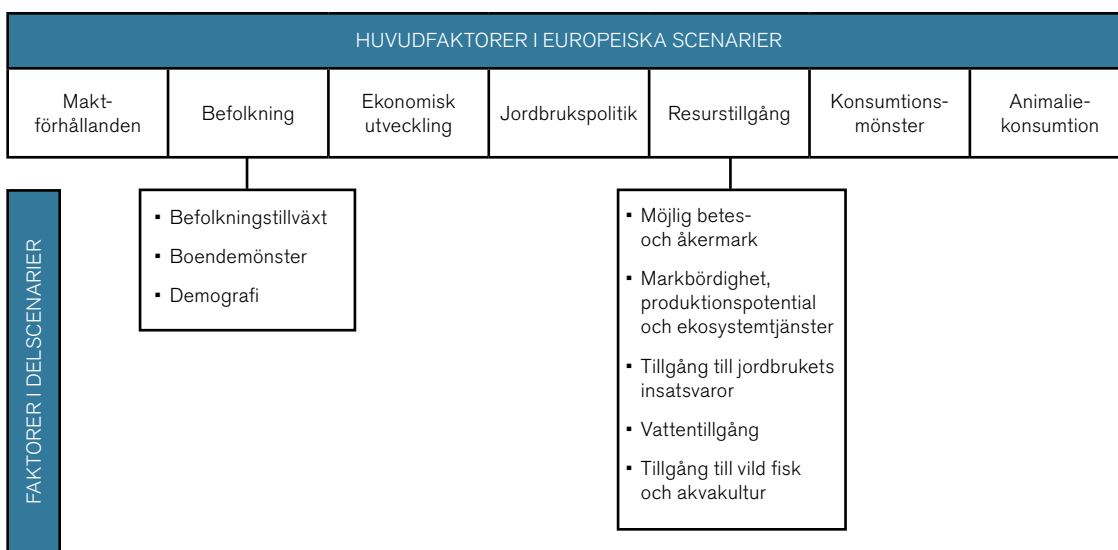
Förändringar och omställningar inom växt- och djurproduktion, samt ändrad markanvändning kan ta tid. Forskning som rör livsmedelproduktion måste därför ha ett långt tidsperspektiv. En tidshorisont på 40 år (år 2050) valdes därför i denna studie.

Scenariernas byggstenar

Varje scenario består av en global och en regional del, som är uppbyggda av ett antal faktorer som kan anta flera tillstånd (värden). Åtta huvudfaktorer analyserades för de globala scenarierna (figur 1) och för varje faktor analyserades tre till sex tillstånd. Faktorerna *maktförhållanden* och *resurstillgång*



Figur 1. Faktorer analyserade i de globala scenarierna.



Figur 2. Faktorer analyserade i de europeiska scenarierna.

bestod av fyra respektive fem delscenarier. Faktorerna i dessa delscenarier beskrivs också i figur 1.

För varje globalt scenario analyserades situationen i Europa i förhållande till de globala faktorerna och några ytterligare regionala faktorer (figur 2). Varje faktor hade två till fem tillstånd. Faktorerna *befolkning* och *resurstillgång* utgjordes av tre respektive fem delscenarier. Faktorerna som analyserades i dessa delscenarier är beskrivna i figur 2. I de europeiska

scenarierna har faktorerna *klimatförändringar*, *energiförsörjning* och *utveckling och spridning av teknik* samma tillstånd som i de globala scenarierna eftersom dessa faktorer ansågs vara helt beroende av den globala utvecklingen. Konsekvenserna regionalt kan dock vara specifika och detta utvecklas i några fall i scenariotexterna. För vissa faktorer har Sverige varit utgångspunkten när de regionala scenarierna har tagits fram, även om det inte framgår i scenariobeskrivningarna.

Det fullständiga scenariolaboratoriet och skeletten till de slutliga scenarierna redovisas i bilaga 2.

Beskrivning av faktorerna i scenarierna

Delscenarioerna för den *globala befolkningsutvecklingen* bygger på FN:s uppgifter och prognoser (UN 2009a; 2009b) och de avvikelser från dessa prognoser som bedömts möjliga. För *befolkningsutvecklingen i Europa* är migration en viktig komponent som påverkas av olika faktorer över tiden (Salt 2006). I vissa av scenarierna är därför migration, klimatflyktingströmmar eller arbetskraftsinvandring den största orsaken till en kraftigt ökad befolkning. Detta påverkas i hög grad av politiska system och beslut. I de regionala scenarierna ingår även var människor är bosatta, hur städer och landsbygd utvecklas och hur infrastruktur på landsbygden kan komma att se ut (Reginster & Rounsevell 2006).

Framtida *maktförhållanden globalt och regionalt* har diskuterats mycket, men tidsperspektivet är nästan alltid kortare än det som användes i denna studie (t.ex. Dadush & Stancil 2010; Fogel 2010). De globala maktförhållandena har varit utgångspunkten och ett antal olika kombinationer av maktförhållanden har använts. Ett alternativ är att maktbalansen globalt inte förändras, dvs. västländerna dominerar. Ett till exempel är ett skifte av makten till länder i Asien p.g.a. att deras ekonomier blir allt starkare. Det kan också bli flera maktcentra som balanserar varandra. En viktig faktor är om överstatliga organ såsom FN är starka och får möjligheter att driva fram globala överenskommelser om t.ex. klimatåtgärder eller handel. Även företag och kommersiella intressen samt ickestatliga organisationer, såsom miljö- och rättvisorganisationer samt religiösa rörelser, kan vara olika starka i framtiden. De kombinationer som har setts som troligast för varje scenario har använts, men det kan finnas betydligt fler möjliga kombinationer än de som har diskuterats här.

Den *ekonomiska* utvecklingen är svår att göra framtids-scenarioer för, då de flesta ekonomiska prognoser sträcker sig över enstaka år snarare än över decennier. Bagnoli m.fl. (2005) vid OECD publicerade en prognos som sträcker sig fram till 2030. Där simuleras tre scenarier med hög, medel och låg tillväxt, baserat på bland annat befolkningsprognoser från FN. Gemensamt för alla tre scenarierna är att det senaste decenniets höga och varierande tillväxt mattas och stabiliseras på en måttlig och jämn nivå. I inget av dessa scenarier förekommer det stora och plötsliga förändringar i ekonomin under prognosperioden.

Framtida jordbruks- och landsbygds politik diskuteras flitigt både internationellt (OECD 2010) och regionalt inom EU

(Europaparlamentet 2010) och har naturligtvis bäring på utvecklingen av framtidens lantbruk, samt på klimat och miljö. Tidsperspektivet för dessa diskussioner är emellertid oftast avsevärt kortare än det 40-åriga perspektivet i scenarierna i denna rapport. Olika antaganden om jordbruks- och miljöpolitiken i de scenarier som rör den regionala utvecklingen i Europa har utvecklats i scenariobeskrivningarna.

För klimatet har befintliga *globala och regionala klimatscenarier för perioden 1990–2090* använts (IPCC 2000; 2007). I alla scenarier blir det klimatförändringar. Under perioden fram till 2050 beräknas temperaturökningen inte skilja så mycket mellan olika klimatscenarier utan ligga i intervallet 1–2 °C, för att i decennierna som följer därefter öka dramatiskt för vissa scenarier. De klimatscenarier som använts i denna rapport sträcker sig från måttliga (1–2 °C) till stora (3–4 °C) förändringar i årsmedeltemperatur och därmed sammanhängande förändringar i nederbördsmonster. För att tydliggöra skillnaderna mellan de olika scenarierna har vi i scenariobeskrivningarna valt att använda förväntade temperaturökningar till 2090. För klimatförändringarna i Sverige ligger modellscenarier i Klimat- och sårbarhetsutredningen som grund (SOU 2007:60). I stora delar av Sverige förväntas det bli ökad nederbörd, framför allt vintertid, och perioder med högre flöden till följd av kraftiga eller ihållande regn. I södra Sverige kan det emellertid bli torrare sommartid i samband med ihållande värmeböljor. De nya nederbördsförhållandena leder till nya behov av både bevattning och avvattning. Dessa klimatscenarier förväntas förlänga växtsäsongen och leda till större skördar och möjlighet att odla nya grödor, samtidigt som fler skadegörare och ogräs kommer in. Inom djurhållningen finns risker för värmestress och nya infektionssjukdomar (Lundström m.fl. 2008). Dessa scenarier antogs vara giltiga för stora delar av norra Europa. I södra Europa förväntas ökad temperatur leda till mycket sämre odlingsförhållanden.

Tillgång till naturresurser såsom jordbruksmark, vatten, fisk och många ekosystemtjänster¹ kommer att bli viktigare i framtiden än nu. Dessa frågor har behandlats i Millennium Ecosystem Assessment (MA 2005) och i rapporter från bland annat OECD-FAO (2009). Livsmedelsproduktionen konkurrerar med annan markanvändning, framför allt med skogsbruk och biobränsleproduktion samt bebyggelse på grund av expanderande städer (OECD-FAO 2009). Dessutom påverkar lantbruket många av de ekosystemtjänster som behövs för

¹ Ekosystemtjänster är tjänster som naturen utför och som människan kan använda. Exempel på ekosystemtjänster är insektspollinering, vattenrening och maskars markbearbetning.

ett hållbart samhälle samtidigt som lantbruket är beroende av dessa tjänster (MA 2005).

Livsmedelsproduktionen och produktiviteten kommer att behöva öka för att föda en växande befolkning i världen (OECD-FAO 2009). Utvecklingen av *markbördighet och andra ekosystemtjänster samt vattentillgångar* antas bli allt viktigare faktorer för detta (MA 2005; Schroeter m.fl. 2005; Rockström m.fl. 2009). I några scenarier sker produktionsökningar på bekostnad ekosystemtjänster, biologisk mångfald och miljö.

Av den *globala markresursen* nyttjas idag 38 % som jordbruksmark (WDI 2009). Den största delen av jordbruksmarken används som betesmark och knappt en tredjedel utgörs av odlad mark, vilket är 11 % av den globala markresursen. Av den odlade marken används 33 % till foderproduktion (FAO 2006). Enligt Rockström m.fl. (2009) kan 15 % av jordens markresurser användas för odling, det vill säga det finns fortfarande ett visst utrymme för att öka arealen på ett hållbart sett.

Inom EU används cirka 40 % av *landarealen för jordbruk* medan motsvarande siffra för Sverige är 8 % (EC 2010). Av jordbruksmarken i Europa är cirka 60 % åker, 30 % betesmark och knappt 10 % används för permanenta odlingar. I Sverige är största delen av jordbruksmarken åkermark (2,6 miljoner ha) och en mindre andel är permanent betesmark (0,5 miljoner ha) (SCB 2010). En stor del av åkerarealen (45 %) odlas med vall som främst skördas och används som foder, men vallen betas även under delar av året. Dessutom används en stor del av den odlade spannmålen liksom trindsäd (ärter och bönor) och en del oljeväxter till foder till lantbrukets djur. Den största delen av svensk åkermark, cirka 70 %, används till odling av fodergrödor (Lundström m.fl. 2008).

När det gäller *tillgång till insatsvaror* beräknas exempelvis nuvarande fosfattillgångar ta slut om 50 till 100 år (Cordell m.fl. 2009; Vaccari 2009). Det finns en uppenbar risk för brist på fosforresurser av god kvalitet eftersom fosfatproduktionen antas kulminera kring 2030. Brist på andra näringsämnen såsom kalium förväntas komma senare än fosforbrist. Tillförsel av kväve till jordbruket är inget resursproblem så länge det finns tillgång till energi. Ökad kvävetillförsel kan däremot bli problematisk för miljön i form av övergödning (Rockström m.fl. 2009).

Energiförsörjningen i framtiden har diskuterats mycket (t.ex. WEC 2007; Aleklett m.fl. 2010; OECD 2010), och den är svår att analysera frikopplad från klimatarbetet och teknikutvecklingen. Energittillgångarna kommer inte att ta slut under perioden till 2050, men energin kan bli dyrare och balansen mellan olika energislag kan förändras (Brandt

m.fl. 2010). I scenarierna har det antagits att klimatpolitiken kan bli antingen svag eller stark, vilket kan påverka priset på koldioxid och storleken på subventioner. Det i sin tur påverkar i vilken utsträckning fossila bränslen kommer att användas. Även teknikutveckling av förnyelsebar energi kommer att påverka energiförsörjningen. Utöver detta kan energiförsörjningen också påverkas av maktförhållanden och regionala konflikter (Correlje and van der Linde 2006).

Teknikutveckling inom viktiga sektorer för jordbruket, som t.ex. bioteknik och kretsloppsteknik, är svår att förutsäga. I framtagandet av scenarierna har den antagits kunna bli antingen snabb eller långsam, och oberoende av detta jämnt eller ojämnt spridd på global nivå. Teknik för energieffektivisering och för att reducera klimatteffekter har i några scenarier antagits kunna utvecklas snabbt och då spridas globalt.

Globala och regionala konsumtionsmönster för livsmedel har publicerats av FAO från mitten av 1960-talet (FAOSTAT; FAO Statistical Yearbook 2009). Det finns även prognoser för 2030 som baserar sig på FAOSTAT (WHO 2003). Dessa rapporter har varit en del av underlaget för konsumtionsmönstren i de globala och regionala scenarierna, som framför allt handlar om fördelningen mellan vegetabiliska och animaliska livsmedel med avseende på energiinnehållet. För de regionala scenarierna finns även förhållandet mellan nöt- och lammkött; mjölk; gris- och fjäderfäkött och ägg, samt fisk och skaldjur med avseende på proteininnehåll beskrivet. Den nuvarande konsumtionen av livsmedel globalt och i Europa har hämtats från FAOSTAT 2007 och har använts som en av utgångspunkterna för de relativa förändringarna i konsumtionsmönster i scenarierna för 2050. Konsumtionsmönstren finns sammanställda i bilaga 3.

Förutom de olika faktorer som ingått i analysen har en del beskrivande text lagts till vid författandet av scenariobeskrivningarna för att framtidsbilderna ska bli tydligare. Dessa tillägg bygger på diskussioner i gruppen under arbetet med att ta fram scenarierna. ●

Fem framtidsscenarier för 2050



En överutnyttjad värld

En överutnyttjad värld

Befolkningstillväxten är hög och fattigdomen i världen är stor. Det är en unipolär världsordning där USA dominerar och västvärlden har en relativt stark ekonomisk utveckling. De politiska klimat- och miljöambitionerna är låga. Klimatförändringen är stor och det är en hög press på markresurserna. I Europa finns en stark överstatlig institution.

Globalt

Befolkningstillväxten är högre än FN:s prognos och det beror främst på en minskad barnadödlighet. År 2050 finns det 11 miljarder människor på jorden. Globalt saknas politisk samordning och marknaden visar drag av regional protektionism med stora sammanslutningar som North American Free Trade

Agreement (NAFTA) och Association of Southeast Asian Nations (ASEAN). FN och mellanstatliga institutioner som World Trade Organisation (WTO) och Världsbanken är svaga. Privata kommersiella aktörer har stor makt och får mycket utrymme på marknaden. Utomstatliga aktörer såsom miljö- och rättvisorganisationer har ungefär samma ställning som idag. Det är en unipolär världsordning där USA dominerar och västvärlden har en relativt stark ekonomisk tillväxt. Indiens och Kinas ekonomier utvecklas däremot svagare än förväntat. Även utvecklingsländerna har en svag ekonomisk tillväxt och utbildningsnivån är låg.

Den globala temperaturökningen är stor (3–4 °C), vilket leder till en högre havsnivå, kraftiga värmeböljor och många skyfall. Teknikutvecklingen är långsam och sprid-

ningen av ny teknik över världen är ojämn. Kärnkraft och fossila bränslen används i hög grad. Det finns relativt gott om billig energi eftersom energianvändningen inte regleras politiskt. Detta gör att handeln med varor som transporteras är fortsatt stor. Konflikter inom och mellan länder riskerar dock att påverka tillgången på energiråvaror, vilket leder till ökad användning av biobränslen i länder utan uran-, olje- och gasfyndigheter.

I det här scenariot är pressen på markresurser mycket hög och miljöambitionerna är låga. Det beror på ökad odling av bioenergi grödor samt erosion, men framför allt på det stora behovet av mat som följer av befolkningstillväxten. Den totala arealen av odlad och betad mark ökar. Den mark som bryts upp eller tas i bruk på nytt har dock ofta en låg bördighet. I detta scenario minskar regnskogens yta som följd av uppodling, bland annat för produktion av djurfoder. Jordbruksmarkens bördighet och produktionspotential minskar också på grund av ett kortsiktigt utnyttjande av marken, t.ex. ensidig odling, markpackning, stor användning av bekämpningsmedel och handelsgödsel av låg kvalitet. Detta slår även mot den biologiska mångfalden och tillgången på ekosystemtjänster. Intensiv bevattning leder dessutom till försaltning av jordbruksmark i torrare områden. Tillgången till insatsvaror för jordbruket (främst fosfor) är låg, vilket ger ett högt pris.

Rent vatten är en bristvara och vattnet är ojämnt fördelat över världen. Rovfiske och försurade hav gör att tillgången till matfisk och skaldjur är dålig. Den globala livsmedelskonsumtionen består av drygt 80 % vegetabilier beräknat i kalorier. Det betyder att förhållandet mellan konsumtionen av animaliska och vegetabiliska produkter är ungefär som idag.

Europa

Befolkningstillväxten i Europa är låg och åldersfördelningen är relativt jämn. Det innebär att befolkningen utgörs av en stor andel äldre människor. Människor i Europa är i allmän-

het ganska okunniga om och ointresserade av frågor kring hållbart resursutnyttjande och global rättvisa. Det finns en fungerande infrastruktur i hela Europa. Urbaniseringen är stor och inflyttningen sker framförallt till storstäder, som förtäts. Det leder till att allt färre människor förstår lantbrukets betydelse för samhället. En stor del av makten ligger på en överstatlig nivå och Europa har en skyddad marknad. Denna regionala marknad har gemensamma regler för jordbruksstöd, livsmedels säkerhet, djurskydd etc. Den ekonomiska utvecklingen har utjämnats i Europa genom stöd från den överstatliga organisationen.

Klimatförändringen i Europa följer den globala uppvärmningen. Det medför torka i Medelhavsområdet och att odlingsarealen förskjuts mot norr och öster. Det expanderande lantbruket i östra Europa bidrar till att stärka den ekonomiska utvecklingen i denna region. Användningen av biobränsle ökar mycket på grund av osäkra förhållanden för import av energi. Det leder till att en större konkurrens om markresurserna, trots en större areal odlad mark. Även skogsmark tas i anspråk för odling och bete. Tillgången på fosfor och andra insatsvaror följer den globala trenden och är låg. I vissa delar av norra Europa ökar nederbörden vilket leder till försämrade dränering. Markens bördighet och dess produktionspotential minskar på grund av för intensivt nyttjande av marken. Storleksrationaliseringen i lantbruket fortsätter och produktionen blir allt mer specialiserad. Ekosystemtjänsterna minskar bland annat som en följd av stora fält med ett fåtal grödor. Även tillgången till rent vatten är låg och vattnet är ojämnt fördelat.

Tillgången till vild matfisk minskar eftersom rovfiske och försurning påverkar alla hav, men fiskodlingen ökar i motsvarande grad. Människors matvanor i Europa förändras mycket lite. Konsumtionen består av 30 % animalier och 70 % vegetabilier beräknat i kalorier, alltså ungefär som idag. Fördelningen i animaliekonsumtion, räknat i % protein, är också ungefär som idag. Det innebär att gris- och fjäderfäkött, ägg samt mjölk dominerar. ●



En värld i balans

En värld i balans

Den ekonomiska utvecklingen är stark i stora delar av världen och befolkningstillväxten är lägre än FN:s prognos. Starka mellanstatliga aktörer leder till globala överenskommelser inom viktiga områden. En global klimatpolitik har bidragit till att uppvärmningen varit relativt låg och pressen på markresurser har kunnat begränsas.

Globalt

Befolkningstillväxten är lägre än FN:s prognos, främst på grund av minskad fattigdom vilket leder till färre barn per familj. År 2050 är jordens befolkning 8 miljarder. Den politiska världsordningen kännetecknas av flera starka regioner som samverkar. Det innebär att olika regioner i världen hittar olika lösningar för t.ex. livsmedelsförsörjning, och därför utvecklas olika, samtidigt som samarbetet mellan regionerna fungerar bra. FN och starka mellanstatliga organ som World Trade Organisation (WTO) och Världsbanken arbetar fram politiska överenskommelser som följs. Privata kommersiella aktörer har ungefär samma makt och utrymme på marknaden som idag. Utomstatliga aktörer som miljö- och rättvisorganisationer har en stor betydelse för utvecklingen i samhället.

Levnadsförhållandena ökar för stora delar av världens befolkning och utbildningsnivån är generellt hög. Den ekonomiska utvecklingen är stark i större delen av världen.

Den globala temperaturökningen är relativt låg, 1–2 °C. Det beror på att man lyckats minska klimatpåverkan genom en kraftfull klimatpolitik i kombination med ny teknik. Teknikutvecklingen är snabb inom energi- och jordbruksområdena. Nya tekniska lösningar sprids snabbt och kommer till användning i stora delar av världen. Koldioxidlagring för minskad klimatpåverkan är en del av denna utveckling. Energipriset är högt och förbrukningen av energi är relativt låg. Utveckling och utbyggnad av alternativa energikällor, t.ex. vind-, sol- och vågkraft samt ett effektivare energitnyttjande gör att användningen av uran och fossila bränslen sjunker och olja används i stort sett bara till transporter.

Eftersom befolkningstillväxten är relativt låg och bara en liten del av åkermarken används för odling av bioenergigrödor är trycket på den odlingsbara marken relativt lågt. Åker- och betesmarken finns kvar i ungefär samma områden som idag och arealen är lika stor. Således finns det utrymme för att använda marken till annat landsbygdsföretagande än

livsmedelproduktion. Tillgången till rent vatten och fördelningen av vattnet är ungefär som idag. Markens bördighet och produktionspotential samt tillgången till ekosystemtjänster är god på grund av diversifierad produktion och utvecklat brukande och skötsel av jordbrukslandskapet. Här är nya produkter och nya marknader tillsammans med förbättrade kunskaper och utbildning av lantbrukarna viktiga faktorer för utvecklingen. Det är god tillgång på insatsvaror (fosfor och andra näringsämnen) till jordbruket eftersom ny teknik gör det möjligt att återvinna t.ex. fosfor.

Rovfiske och den marina miljöförstörelsen minskar så att tillgången på vild fisk ligger kvar på dagens nivå. Den globala livsmedelskonsumtionen består av drygt 80 % vegetabilier beräknat i kalorier, vilket betyder att konsumtionen av animaliska livsmedel i snitt är ungefär som idag.

Europa

Befolkningsstillväxten i Europa är låg, det vill säga ungefär som idag. Åldersfördelningen är relativt jämn, vilket betyder att befolkningen utgörs av en stor andel äldre människor. Många människor är engagerade i frågor som rör hållbart resursutnyttjande, biologisk mångfald och global rättvisa. Urbaniseringen är stor och inflyttningen sker framförallt till storstäder, men även landsbygden utvecklas. På landsbygden finns en utbyggd infrastruktur samt bra offentlig och privat service. Företagande som inte bygger på närhet till städer utvecklas när ny teknologi minskar betydelsen av arbetsplatsens lokalisering.

Europa är en av flera regioner i världen där en stor del av makten ligger på en överstatlig nivå. Ekonomiska klyftor

mellan länder i Europa minskar och många europeiska länder har politiskt inflytande på utvecklingen i Europa. Jordbruksstödet är litet och politiken kännetecknas av globala avtal som ger alla länder mer lika villkor än idag.

Klimatförändringen i Europa följer den globala uppvärmningen och tecknen på klimatpåverkan har drivit fram en stark klimatpolitik i Europa. Energipriset är högt, eftersom det används som ett politiskt styrmedel. Fossila bränslen används i mindre grad och i effektivare, mer miljöanpassade system. Odlingsarealen är oförändrad, men den har förskjutits mot norr och öster. Det beror på klimatförändringen som ger bättre odlingsförutsättningar i norra och östra Europa och tilltagande problem med torka i södra Europa. Potentialen hos den bördiga marken i öst utnyttjas nu till fullo. Tillgången på insatsvaror till jordbruket är god och priset på dessa är relativt lågt. Markens bördighet och produktionspotential är bra och tillgången till ekosystemtjänster ökar till följd av en hög miljöpolitisk ambitionsnivå. Tillgången på rent vatten och fördelningen av vatten är relativt god (ungefär som idag). Stabiliseringen av de vilda fiskbestånden märks även i denna del av världen. Användningen av vildfångad fisk som foder sjunker kraftigt.

Den europeiska konsumtionen av animalier har minskat radikalt och utgör endast 10 % beräknat i kalorier av livsmedelskonsumtionen. Andelen animalieprodukter är alltså lägre i Europa än i världen i snitt, vilket delvis är en följd av ändrade värderingar och kostvanor. I relativa tal ökar konsumtionen av fisk (särskilt odlad fisk) och konsumtionen av gris- och fjäderfäprodukter minskar. ●



Ändrad maktbalans i världen

Befolkningsstillväxten är relativt låg. Maktbalansen har förskjutits från väst till Kina och Indien vars ekonomier utvecklas starkt. Den ekonomiska utvecklingen i Europa är svagare. De politiska klimat- och miljöambitionerna är låga. En kraftig global uppvärmning gör att odlingen förskjuts mot norr och mot ekvatorn där regnskog avverkas.

Globalt

Den ekonomiska utvecklingen i Asien är mycket stark medan den är svagare i västvärlden. Befolkningsstillväxten är lägre än FN:s prognos. Det beror på det ökade välståndet i några stora folkrika länder. År 2050 är jordens befolkning 8 miljarder människor.

Kinas ambition och förmåga att expandera har resulterat i en förändrad världsordning. Makten har flyttats från väst till Kina och andra stora länder, t.ex. Indien. En förutsättning för denna förändrade maktbalans är att FN och globala mellanstatliga institutioner som World Trade Organisation (WTO) och Världsbanken har möjligheter att påverka världens nationer. Även privata kommersiella

aktörer har relativt stor makt (som idag), medan utomstatliga ickekommersiella aktörer, t.ex. religiösa rörelser samt rättvis- och miljöorganisationer, har mindre betydelse för den globala utvecklingen. Den globala ekonomin kännetecknas av avreglering och frihandel. I många asiatiska länder är utbildningsnivån hög och teknikutvecklingen mycket snabb. En sämre utbildning i väst och fortsatt mycket svag utveckling i många afrikanska länder gör att spridningen av ny teknik över världen är ojämn.

Den globala temperaturökningen är stor (3–4 °C), vilket leder till en högre havsnivå, kraftiga värmeböljor och många skyfall. Trots att klimatpåverkan är så stor är den politiska miljöambitionen förhållandevis låg. Den ekonomiska tillväxten är kopplad till kortsiktiga lösningar avsedda att täcka behoven hos dagens befolkning snarare än morgondagens. Det finns fortfarande god tillgång till fossilt bränsle, särskilt i form av kol. Bränsle är relativt billigt eftersom förbrukningen inte regleras genom politiska styrmedel. Endast en liten del av marken används därför till att odla bioenergiroddor. Den globala livsmedelshandeln bygger på energikrävande transportsystem.

Den sammanlagda arealen av odlings- och betesbar mark är ungefär lika stor som idag, men klimatförändringen, med svår torka i stora områden, gör att jordbruket förskjuts mot polerna och mot ekvatorn. I nederbördsrika regioner runt ekvatorn huggs regnskog ner för att bereda plats åt åkermark. Tillgången till insatsvaror för jordbruket (t.ex. fosfor) är fortfarande god och insatsvarorna är relativt billiga eftersom de inte är föremål för några miljöpolitiska åtgärder. Jordbruksmarkens bördighet och produktionspotential minskar på grund av en svag miljöpolitik som leder till stor användning av bekämpningsmedel och handelsgödsel av låg kvalitet. Detta leder även till en minskad tillgång på ekosystemtjänster, t.ex. sämre rening av vatten och sämre pollinering genom att vissa insekter minskar i antal.

Klimatförändring och miljöproblem leder till mycket stor brist på rent vatten i många regioner. Vattentillgången är även mycket ojämnt fördelad. Användningen av fossila bränslen för med sig stora koldioxidutsläpp som försurar havsvattnet. Olika former av utsläpp, surare havsvatten och rovfiske leder till att marina ekosystem kollapsar och tillgången på vild fisk minskar. Samtidigt utvecklas dock akvakulturen och tillgången på fisk för konsumtion är därför oförändrad. Den globala livsmedelskonsumtionen består av 75 % vegetabilier beräknat i kalorier, det vill säga konsumtionen av animaliska produkter är i snitt högre än idag. Denna ökning, som är en följd av förbättrade levnadsförhållanden särskilt i Asien, leder till minskad undernäring och bättre förutsättningar för utveckling i många områden.

Europa

Jakten på arbete och bättre levnadsstandard leder till en stor invandring till Europa. Antalet människor i Europa ökar därför kraftigt (drygt 20 %) och invandringen ökar tillgången till arbetskraft. Befolkningen har en låg genomsnittsålder. Ekonomin är dock svag och människors värderingar präglas av kampen för ett bra liv idag. Få människor tar aktivt ansvar för nästa generations behov.

Den stora temperaturökningen leder till många klimattflyktingar i världen. Då de inte tas emot av starka länder i Asien söker de sig mot Europa. Europa har dock en viss överstatlig organisation som förhindrar okontrollerad invand-

ring. Denna organisation fungerar också som en gemensam europeisk förhandlingspartner mot de starka ekonomierna. Avreglering innebär att det inte finns något jordbruksstöd eller någon stark regionalpolitik i Europa. Även i Europa förändras den ekonomiska maktbalansen. Medelhavsområdet försvagas ekonomiskt på grund av svår torka. Östra Europa tar till vara den produktionspotential som finns och blir ekonomiskt starkare. I dessa länder ökar utbildningsnivån, till skillnad från i övriga Europa där utbildningssystemet försämras.

Klimatförändringen i Europa följer den globala trenden, det vill säga temperaturökningen är stor. Effekterna av ett förändrat klimat är tydliga, men den politiska ambitionen att bromsa uppvärmningen sjunker i takt med en svagare europeisk ekonomi. Det finns fortfarande god tillgång till fossilt bränsle (främst kol) som är relativt billigt.

Den markareal som används för odling av livsmedel och foder samt för bete är ungefär lika stor som idag, men den är förskjuten norrut där det finns bättre tillgång på vatten. Åkerarealen används intensivare än idag (t.ex. fler skördar per år) och nedlagd åkermark tas åter i bruk. Tillgången till insatsvaror i Europa följer de globala trenderna, det finns alltså en god tillgång till ett relativt lågt pris. Därmed kan markbördigheten och produktionspotentialen i Europa i snitt hållas kvar på dagens nivå. Den tekniska utvecklingen inom lantbruket går långsamt. Tillgången till rent vatten är relativt låg och vattnet är ojämnt fördelat. Även tillgången till vild fisk minskar och i Europa kompenseras det inte genom ökad akvakultur. Den europeiska fiskkonsumtionen bidrar därmed till att utfiskningen av haven förvärras.

I det här scenariot är urbaniseringen stor och inflyttningen sker både till storstäder och till mindre städer som växer kraftigt. Många människor pendlar till arbetet. Landsbygden avfolkas snabbt särskilt i områden som drabbas av torka. Det finns en fungerande infrastruktur i hela Europa, men samhällets intresse för landsbygdsfrågor är svagt. Livsmedelskonsumtionen består (liksom idag) av 30 % animalier och 70 % vegetabilier beräknat i kalorier. Den stora invandringen leder till förändrade matvanor och befolkningen äter en större andel kött från nöt och framför allt från lamm, samtidigt som mjölkkonsumtionen sjunker. ●



Världen vaknar upp

Världen vaknar upp

Befolkningsstillväxten följer FN:s prognos. Människor och makthavare inser till slut hur allvarliga konsekvenserna av klimatförändringen och de globala miljöproblemen är, och tar därför ett större ansvar för en långsiktigt hållbar utveckling. Det finns flera maktcentra i världen och jordbrukspolitiken kännetecknas av avreglering och frihandel. I Europa är landsbygden livskraftig med utvecklat företagande.

Globalt

I detta scenario fortsätter dagens globala utveckling med stor klimat- och miljöpåverkan i ytterligare några decennier. När följderna av denna utveckling blir allt mer uppenbara skiftar människors värderingar och då finns det även en politisk vilja att driva fram internationella överenskommelser om miljö och klimat. Befolkningsstillväxten följer FN:s prognos så att jordens befolkning är 9 miljarder år 2050. Det råder en multipolär världsordning med flera olika maktcentra som balanserar varandra. Brasilien, Ryssland, Indien och Kina (BRIC-länderna) ligger nu jämsides med Nordamerika och Europa. I väst är den ekonomiska utvecklingen svag, till skillnad från bland annat Indien och Kina där den ekonomiska

utvecklingen är mycket stark. Även utvecklingsländernas ekonomier växer. Utbildningsnivån hos stora delar av befolkningen ökar och fattigdomen minskar i stora delar av världen. Avståndet mellan utvecklingsländerna å ena sidan och BRIC-länderna och västvärlden å andra sidan är dock mycket stort.

Människor engagerar sig i ideella, utomstatliga miljö- och rättviseorganisationer som har en stor påverkan på samhället i många länder. FN och globala mellanstatliga institutioner som World Trade Organisation (WTO) och Världsbanken har relativt stort inflytande på den globala utvecklingen. Även privata kommersiella aktörer spelar en mycket viktig roll för utvecklingen.

Den globala temperaturökningen är 2–3 °C, vilket är ett ”mellanscenario” för klimatet. Klimatförändringen har till slut drivit fram en stark klimatpolitik där världssamfundet enas om effektiva politiska åtgärder. Teknikutvecklingen är långsam, men ny teknik och kunskap sprids fort över världen. Energikällor som inte kräver odlad mark utvecklas samtidigt som en stark klimatpolitik minskar utsläppen av växthusgaser och ökar intresset för energiodling och andra

former av bioenergi. Fossila bränslen är dyra och används främst till transporter.

Den totala odlingsarealen är lika stor som idag, men den är förskjutet mot polerna på grund av torka och andra klimatförändringar. Eftersom det i stort sett saknas tillgång till ny odlingsmark i söder blir expansionen större på norra halvklotet. De tropiska regnskogarna skyddas från avskogning på grund av en hög miljöambition. Tillgången till insatsvaror för jordbruket är liten och priset är högt. Trots det bibehålls i stort markbördighet och produktionspotential med hjälp av hållbara brukningsmetoder och en miljömedveten jordbrukspolitik. Detta gynnar också ekosystemtjänsterna.

Tillgången på rent vatten är låg och ojämnt fördelat. I vissa områden är konstbevattning inte längre möjligt att använda. Tillgången till vild fisk fortsätter att minska då haven inte återhämtar sig från en lång tids miljöförstöring och rovfiske. Akvakulturen utvecklas dock och kompenserar för denna minskning. Den globala livsmedelskonsumtionen består av drygt 80 % vegetabilier beräknat i kalorier (alltså ungefär som idag). Det sker dock en kraftig utjämning av fördelningen, så att människor i rika länder konsumerar mindre kött och människor i fattiga länder mer.

Europa

Många människor i arbetsför ålder invandrar till Europa och befolkningen ökar med 20 %. En stor del av Europas invånare är unga. Många invånare är mycket engagerade i frågor som rör miljö och mänskliga rättigheter. Den politiska makten i Europa ligger hos starka ”regioner” som inte följer dagens nationsgränser. Exempel på nya konstellationer är Östersjöregionen och Centraleuropa. Handels- och jordbrukspolitiken förändras flera gånger från nu till år 2050. Under en period sätter regionerna upp gränsskydd, men det finns inget direkt ekonomiskt produktionsstöd. Närmare år 2050 minskar intresset för nationell och regional jordbrukspolitik och globala handelsavtal ersätter europeiska avtal. Med tiden kommer den globala ekonomin att kännetecknas av avreglering och frihandel och då finns det inte längre något europeiskt jordbruksstöd och i liten utsträckning regionalpolitik.

Klimatförändringen i Europa följer den globala uppvärmningen och temperaturökningen blir 2–3 °C. Det ger nya möjligheter för odling och betesdrift i norra Europa där

ny och nygammal mark bryts. Medelhavsområdet försvagas ekonomiskt på grund av torka och lantbruket där möter en ökad konkurrens från östra Europa. Länder som Ukraina och Vitryssland blir ekonomiskt starkare och deras jordbruksproduktion ökar snabbt. Andelen åkermark som används till bete och vallodling sjunker och de betande djuren hålls på andra marker än åkermark.

Den globala uppvärmningens konsekvenser har slutligen drivit fram en stark miljö- och klimatpolitik i Europa med stränga regler vad gäller miljöbelastning. Denna politik har ett stort stöd hos medborgarna och hållbar utveckling blir ledord i samhället. Energipriserna är höga och avgifter på utsläpp från fossila bränslen leder till en begränsad konsumtion. Odlingsarealen är lika stor som idag och genom en hög miljöambition förbättras markens bördighet och produktionspotentialen stiger, liksom tillgången till ekosystemtjänster. Tillgången till insatsvaror för jordbruket är liten eftersom endast varor av hög kvalitet får användas och priset är därför högt. Tillgången till rent vatten är ungefär som idag, men fördelningen är ojämn. Vild fisk minskar på samma sätt som i övriga världen men efterfrågan på odlad fisk och skaldjur är stor och akvakultur ökar i många länder i Europa. Användningen av vildfångad fisk som foder sjunker kraftigt.

Takten på storleksrationaliseringen inom lantbruket bromsas genom miljö- och smittskyddslagar. Urbaniseringen är stor och folk flyttar både till storstäder och mindre städer som därmed växer kraftigt. Även landsbygden runt dessa tätorter är väl utvecklad vad gäller offentlig och privat service. Andelen människor som arbetar i företag på landsbygden ökar därför parallellt med urbaniseringen. Ny teknologi gör att det blir mindre viktigt var man utför sitt arbete rent fysiskt och dessutom är bilpendlande mycket dyrt. Samhället satsar på infrastruktur för t.ex. kommunikationsöverföring.

Andelen vegetabilier i kosten ökar till en nivå som motsvarar dagens genomsnittskonsumtion i världen, det vill säga drygt 80 % beräknat i kalorier. Fördelningen av animaliska produkter förändras så att mjölkkonsumtionen sjunker och konsumtionen av ägg, fjäderfä- och griskött samt fisk ökar. Lammköttet kommer till stor del från naturbeten och produktionen av nötkött är nära kopplad till mjölkproduktionen. ●



En fragmenterad värld

Befolkningsstillväxten är hög. Det finns inga starka nationer eller överstatliga aktörer, vilket ger oklara maktförhållanden. Därför finns det heller inga globala avtal om klimatåtgärder eller insatser för miljön. Privata företag har ett kraftigt inflytande på utvecklingen. Europa tvingas till stor del vara självförsörjande på mat. Trycket på markresurserna är mycket stort.

Globalt

Befolkningsstillväxten är högre än FN:s prognos, främst på grund av stor fattigdom och låg utbildningsnivå i folkrika länder. År 2050 är det 11 miljarder människor på jorden. I detta scenario finns det inte någon institutionaliserad legitimitet och maktförhållandena är oklara. Globalt minskar enskilda staters makt. Även FN är svagt och mellanstatliga organisationer som World Trade Organisation (WTO) och Världsbanken förmår inte längre påverka den globala utvecklingen. Privata kommersiella aktörer blir en viktig maktfaktor. Frihandel råder, men företagets möjligheter till internationell handel försvåras på grund av bristen på ett gemensamt regelverk. Religiösa och politiska rörelser samt militanta grupperingar

är starka. Den ekonomiska utvecklingen är svag i västvärlden, och ännu svagare i utvecklingsländerna. Även länder som Indien och Kina har stora ekonomiska problem. Utbildningsnivån är låg och fattigdomen är stor i många länder. I denna osäkra värld har få människor tid och kraft att engagera sig i arbetet för en hållbar utveckling.

Globala klimatavtal kommer inte till stånd i denna fragmenterade värld där både nationer och mellanstatliga organisationer är svaga. Den globala temperaturökningen är stor (3–4 °C), vilket ger en högre havsnivå, kraftiga värmeböljor och många skyfall. Teknikutvecklingen går trögt och ny teknik sprids mycket långsamt mellan länder. Tillgången på energi är fortfarande stor och priset är relativt lågt eftersom det inte finns någon politisk styrning av marknaden. El från kärnkraft och fossila bränslen (särskilt kol) dominerar. Eftersom energipriset är lågt är det inte ekonomiskt lönsamt att odla bioenergigrödor på åkermark. Tillgången på energi upprätthålls och styrs av privata aktörer. Pressen på markresurserna är mycket hög och odlingsarealen ökar på grund av det stora behovet av livsmedel till den snabbt växande befolkningen. Skogsmark (även regnskog) tas i anspråk för

odling av livsmedel och foder. Betesdjuren trycks ut på den minst bördiga marken. Tillgången till insatsvaror som fosfor och andra näringsämnen är låg, vilket leder till ett högt pris. Även gödsel- och bekämpningsmedel av dålig kvalitet används, med förorening av mark och livsmedel som följd.

Det är stor brist på rent vatten och vattenresurserna är ojämnt fördelade. Vattnet är ofta av dålig kvalitet på grund av miljögifter, översvämningar och brist på fungerande avloppssystem. Kortsiktiga lösningar med bevattning i torra områden leder till försaltning av jorden. Ett intensivt utnyttjande av marken gör att dess bördighet och produktionspotential minskar och erosion förstör många åkrar. Stora landområden kan inte längre användas för lantbruk. Bristen på miljöpolitik slår också hårt mot den biologiska mångfalden och tillgången till ekosystemtjänster minskar. Rovfiske och försurade hav minskar tillgången till vild fisk. Den globala animaliekonsumtionen är låg (10 % av totala livsmedelskonsumtionen beräknat i kalorier) på grund av fattigdom.

Europa

Många människor tvingas fly på grund av väpnade konflikter och effekter av den globala klimatförändringen (t.ex. torka och översvämningar) och en okontrollerad migration gör att befolkningstillväxten i Europa är extrem. Befolkningen ökar med 50 %. Denna befolkning består till stor del av unga, utbildade människor vars främsta mål är att finna arbete, mat och bostad. Det finns ingen stark överstatlig institution i Europa. Stora länder dominerar, men statsmakten är generellt svag. Miljö- och välfärdsfrågor står lågt på den politiska agendan. Handeln mellan Europa och resten av världen är inte reglerad. Jordbrukspolitiken är inriktad på nationell livsmedelsförsörjning, men den politiska styrningen är svag. Europa är i stort sett självförsörjande på förbrukningsvaror som livsmedel. Mer än 90 % av det som konsumeras produceras inom Europa. Medelhavsområdet försvagas ekonomiskt på grund av torka. Bristen på mellanstatlig samverkan gör att stödet till utvecklingen av fattigare länder i bland annat östra Europa är litet, vilket resulterar i att även denna region får en svag ekonomisk utveckling.

Klimatförändringen i Europa följer den globala trenden. Det stora behovet av mat för att försörja Europas växande befolkning gör att den totala odlings- och betesarealen ökar och expanderar mot norr och öster. Generellt är jordbruket dock ganska ineffektivt. Markens bördighet och produktionspotential samt tillgången till ekosystemtjänsterna minskar på grund av kortsiktigt överutnyttjande. Tillgången till och priset på insatsvaror för jordbruket följer utvecklingen i världen, vilket innebär låg tillgång, dålig kvalitet och högt pris. Detta påskyndar utarmningen av åkerjorden. En stor del av elektriciteten produceras i kol- och kärnkraftverk. Tillgången på rent vatten är låg och framför allt mycket ojämnt fördelat. I södra Europa måste stora delar av åkermarken överges på grund av torka och i norra Europa försämras dräneringen av åkrarna p.g.a. stor nederbörd. Det delvis ineffektiva jordbruket i kombination med svagt ekonomiskt stöd från överstatliga institutioner gör att östra Europa inte kan ta tillvara på den fördel som klimatförändringen skulle kunna leda till genom en förskjutning av odlingsarealen.

Urbaniseringen är extremt snabb och inflyttningen sker främst till storstäder. I stadskärnan växer dessa städer planerat genom förtätning men i stadens utkanter sker en okontrollerad och oorganiserad tillväxt, så kallad "urban sprawl". Dessa samhällen är ineffektiva vad gäller energianvändning, vattenhushållning och avloppsrening. Det finns en fungerande infrastruktur i stadskärnorna men stadens ytterområden och landsbygden halkar efter i utvecklingen. För att trygga livsmedelsförsörjningen odlar många människor egna grönsaker, frukt och bär och de håller mindre husdjur även inne i tätorterna. Där utvecklas en nygamal form av småskaligt lantbruk. Samtidigt går storleksrationaliseringen i det kommersiella lantbruket allt snabbare. På de stora gårdarna saknar många av lantarbetarna utbildning.

Andelen vegetabilier i kosten är 80 % beräknat i kalorier, vilket är mer än idag men ändå mindre än i världen i snitt. Konsumtionen av animaliska produkter förskjuts från mjölk och nötkött mot mindre husdjur som passar både för självhushåll och för produktion i mycket stora anläggningar. ●

Framtidsscenarier som utgångspunkt för att identifiera utmaningar och forskningsområden

Fem sinsemellan olika, men ändå tänkbara framtidsscenarier för år 2050 presenteras i denna rapport. Dessa har varit utgångspunkten för att identifiera framtida utmaningar och kunskapsluckor. Kunskapsbehov och forskningsfrågor för att möta framtida utmaningar har identifierats i samverkan med

intressenter från näringsliv, myndigheter och samhälle samt tillsammans med forskare och formulerats i ett strategiskt program för forskning (Bengtsson m.fl. 2010). Forskningsprogrammet fokuserar på forskning i ett europeiskt och svenskt perspektiv, i ett globalt sammanhang. ●

Tackord

Tack till Cecilia Waldenström, Helena Hansson, Henrik Eckersten, Ingrid Strid, Mattias Qviström och Per Sandin för synpunkter på en tidigare version av scenariotexterna. ●

Källförteckning

- Aleklett, K., Höök, M., Jakobsson, K., Lardelli, M., Snowden, S. & Söderbergh B. (2010) *Energy Policy* 38: 1398-1414.
- Bagnoli P., Chateau J. & Sahin S. (2005). A macroeconomic baseline with structural change. GTAP resource 2253. [online]. Tillgänglig: <https://www.gtap.agecon.purdue.edu/resources/download/2253.pdf>. [2010-12-20]
- Bengtsson, J., Magnusson, U., Rydhmer, L., Jensen, E.S., Vrede, K. & Ingrid Ö. (2010). *Future Agriculture – Livestock, Crops and Land Use. A Strategic Programme for Research*. Swedish University of Agricultural Science. [online]. Tillgänglig: www.slu.se/fl-arkivet. [2010-12-17]
- Brandt, A.R., Plevin, R.J. Farrell, A.E. (2010). Dynamics of the oil transition: Modeling capacity, depletion, and emissions, *Energy* 35: 2852-2860.
- Carlsen, H. & Dreborg, K.H. (2008). Dynamisk generering av socioekonomiska scenarier för klimatanpassning: metod, byggstenar och exempel. Underlagsrapport FOI-R-2512-SE. Totalförsvarets Forskningsinstitut (FOI), Stockholm.
- Salt, J. (2006) Current trends in international migration in Europe. Consultant's Report to the Council of Europe. [online]. Tillgänglig: http://www.coe.int/t/dg3/migration/documentation/Migration%20management/2005_Salt_report_en.pdf. [2010-12-10]
- Cordell, D., Drangert, J.-O. & White, S. (2009). The story of phosphorus: Global food security and food for thought. *Global Environmental Change* 19: 292–305.
- Correle, A. & Van der Linde, C. (2006) Energy supply and geopolitics: A European perspective. *Energy Policy* 34:532-543.
- Dadush, U. & Stancil, B. (2010). The world order in 2050. Carnegie Endowment for International Peace. Policy Outlook. April 2010. [online]. Tillgänglig: <http://www.carnegieendowment.org/publications/index.cfm?fa=view&id=40648>. [2010-12-20]
- Dreborg, K. H. (2004). Scenarios and Structural Uncertainty. Explorations in the Field of Sustainable Transport. Doctoral Thesis. Royal Institute of Technology, Stockholm.
- Europaparlamentet (2010). Press release: Future common agricultural policy: Parliament kicks off debate. (2010-03-18) [online]. Tillgänglig: <http://www.europarl.europa.eu/news/archive/search/topicSearch.do> [2010-12-10]
- EC (European Commission) (2010). *Agricultural statistics - Main results 2008-2009*. Eurostat Pocket Books. European Union, Brussels.
- FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations) (2006). *Livestock's long shadow – Environmental issues and options*. FAO, Rome. [online]. Tillgänglig: <http://www.fao.org/docrep/010/a0701e/a0701e00.HTM>. [2010-12-17]
- FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations) (2009). *Statistical Yearbook (2009)*. [online]. Tillgänglig: <http://www.fao.org/economic/ess/publications-studies/statistical-yearbook/fao-statistical-yearbook-2009/en/> [2010-12-10]
- FAOSTAT, 2007. [online]. Tillgänglig: <http://www.fao.org/corp/statistics/en>. [2010-12-10]
- Fogel, R. (2010). \$ 123,000,000,000,000. China's estimated economy by the year 2040. Be warned. *Foreign Policy*. January/February 2010.
- Gunnarsson, S., Sonesson, U., Stenberg, M., Kumm, K.-I., Ventorp, M. (2005). Scenarios for future Swedish dairy farming. Report FOOD 21, 9/2005, SLU, Uppsala. [online]. Tillgänglig: http://www-mat21.slu.se/publikation/pdf/Mat21_nr9_2005.pdf. [2010-12-10]
- Gunnarsson, S., Sonesson, U., Nybrant, T., Stern, S., Öborn, I. (2009). A method for construction and evaluation of scenarios for sustainable animal production. In: Alan, Madec (Eds), *Sustainable animal production. The challenges and potential developments for professional farmers*. 433-444. Wageningen Univ. Publ.
- IPCC (The Intergovernmental Panel on Climate Change) (2000). *Special Report on Emissions Scenarios*. Cambridge University Press, Cambridge.
- IPCC (The Intergovernmental Panel on Climate Change) (2007). *Climate Change 2007: Working Group II: Impacts, Adaption and Vulnerability* [online]. Tillgänglig: <http://www.ipcc.ch>. [2010-12-17]
- Kumm, K.-I., Stern, S., Gunnarsson, S., Nybrandt, T., Sonesson, U. och Öborn, I. (2005). Framtidsscenarier för uthållig svensk nötköttproduktion. Rapport MAT 21 1/2005, SLU, Uppsala. [online]. Tillgänglig: http://www-mat21.slu.se/publikation/pdf/mat_21_nr1_2005.pdf. [2010-12-17]
- Lundström, J., Albihn, A., Gustafson, G., Bertilsson, J., Rydhmer, L., Magnusson, U. (2008). Lantbrukets djur i en föränderlig miljö – utmaningar och kunskapsbehov. Fakulteten för veterinärmedicin och husdjursvetenskap, SLU, och Statens veterinärmedicinska anstalt, Uppsala. [online]. Tillgänglig: http://pub-epsilon.slu.se:8080/996/01/Lantbrukets_djur_i_en_foranderlig_miljo_090917.pdf [2010-12-20]
- MA (Millennium Ecosystem Assessment) (2005). *Ecosystems and Human Well-being: Synthesis*. Washington DC: Island Press [on line]. Available from: <http://www.millenniumassessment.org/documents/document.356.aspx.pdf>. [2010-11-09]
- Myrdal, J. (2007). *Framtiden - om femtio år*. Global utveckling och Nordens landsbygd. TemaNord 2007: 548. Nordiska ministerrådet, Köpenhamn.
- Myrdal, J. (2008). *Framtiden - om femtio år*. Global utveckling och ruralt-urbant i Norden. Institutet för Framtidsstudier, Stockholm.
- Naturvårdsverket (1997). *Det framtida jordbruket*. Slutrapport från systemstudien för ett miljöanpassat och uthålligt jordbruk. Naturvårdsverket Rapport 4755.
- Naturvårdsverket (1998). *Sverige år 2021 – vägen till ett hållbart samhälle*. Naturvårdsverket Rapport 4858.
- OECD-FAO (Organisation for Economic co-operation and development - Food and Agriculture Organization of the United Nations) (2009). *Agricultural outlook 2009-2018*. OECD Publishing.
- OECD (Organisation for Economic Co-operation and Development), (2010). *Food and Agricultural Policies for a Sustainable Future: Responding to Global Challenges and Opportunities*. BIAC Discussion Paper on the Occasion of the 2010 Meeting of OECD Committee for Agriculture at Ministerial Level. February 25-26, 2010. Paris. [online]. Tillgänglig: <http://www.oecd.org/dataoecd/62/47/44623321.pdf>. [2010-12-17]
- Reginster I., Rounsevell, M. (2006). Scenarios of future urban land use in Europe. *Environment and Planning B: Planning and Design* 33 (4): 619 – 636.
- Ritchey, T. (1997a). *Scenario Development and Risk Management using Morphological Field Analyses*. Proceedings of the 5th European Conference on Information System. Cork, Vol. 3: 1053-1059. Cork Publishing Company.
- Ritchey, T. (1997b). *Omvärlden år 2021: Fyra globala scenarier – Naturvårdsverkets framtidsstudie*. Naturvårdsverket Rapport 4726.

- Ritchey, T. (2006). Problem structuring using computer-aided morphological analysis. *Journal of the Operational Research Society* 57: 792–801. doi:10.1057/palgrave.jors.2602177.
- Rockström J., Steffen W., Noone K., Persson Å., Chapin F.S., Lambin E.F., Lenton T.M., Scheffer M., Folke C., Schellnhuber H.J., Nykvist B., de Wit C.A., Hughes T., van der Leeuw S., Rodhe H., Sörlin S., Snyder P.K., Costanza R., Svedin U., Falkenmark M., Karlberg L., Corell R.W., Fabry V.J., Hansen J., Walker B., Liverman D., Richardson K., Crutzen P., Foley J.A. (2009). A safe operating space for humanity. *Nature* 461, 472-475.
- Rounsevell, M.D.A., Reginster, I., Araújo, M.B., Carter T.R., Dendoncker, N., Ewert, F., House, J.I., Kankaanpää, S., Leemans, R., Metzger, M.J., Schmit, C., Smith, P., Tuck, G. (2006). A coherent set of future land use change scenarios for Europe. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 114: 57–68.
- SCB (Statistiska centralbyrån) (2010). Jordbruksstatistisk årsbok 2010 med data om livsmedel. Statistiska centralbyrån. [online]. Tillgänglig: <http://www.scb.se/JO1901>. [2010-12-17]
- Schroeter D., Cramer W., Leemans R., Prentice I.P., Araújo M.B., Arnell N.W., Bondeau A., Bugmann H., Carter T.R., Gracia C. A., de la Vega-Leinert A.C., Erhard M., Ewert F., Glendinning M., House J.I., Kankaanpää S., Klein R.J.T., Lavorel S., Lindner M., Metzger M.J., Meyer J., Mitchell T.D., Reginster I., Rounsevell M., Sabaté S., Sitch S., Smith B., Smith J., Smith P., Sykes M.T., Thonicke K., Thuiller W., Tuck G., Zaehle S., Zierl B. (2005). Ecosystem service supply and vulnerability to global change in Europe. *Science* 310: 1333-37.
- Sonesson U., Gunnarsson S., Nybrant T., Stern S., Öborn I. & Berg C. (2003). Att skapa framtidsbilder – en metod att utforma framtidsscenarier för uthållig livsmedelproduktion. Rapport MAT 21 nr 3/2003. [online]. Tillgänglig: <http://www-mat21.slu.se/publikation/pdf/Metodrapport.pdf>. [2010-12-17]
- SOU 2007:60. Sverige inför klimatförändringar – hot och möjligheter. Slutbetänkande av Klimat- och sårbarhetsutredningen, Fritzes, Stockholm.
- Stern, S., Sonesson, U., Gunnarsson, S., Öborn, I., Kumm, K.-I., Nybrant, T. (2005). Sustainable development of food production – a case study on scenarios for pig production. *Ambio* 34: 402-407.
- Sustainable forest management network (2010). Hemsida. [online]. Tillgänglig: net.workhttp://www.sfmnetwork.ca/html/forest_futures_e.html. [2010-12-10]
- UN (United Nations) (2009a). World Population Data Sheet. Population Reference Bureau. [online]. Tillgänglig: <http://www.prb.org/Publications/Datasheets/2009/2009wpds.aspx>. [2010-12-10]
- UN (United Nations) (2009b). Population Division of the Department of Economic and Social Affairs of the United Nations Secretariat, World Population Prospects: The 2008 Revision. [online]. Tillgänglig: <http://esa.un.org/unpp>. [2010-12-10]
- Vaccari, D.A. (2009). Phosphorus: A Looming Crisis. *Scientific American*. June 2009: 54-59.
- WDI (World Development Indicators) (2009). [online]. Tillgänglig: <http://data.worldbank.org/data-catalog>. [2010-12-17]
- Wivstad, M., Ivarsson, K., Öborn, I. (2005). Framtidsscenarier för hållbar svensk odling av potatis. Rapport MAT 21, 12/2005, SLU, Uppsala. [online]. Tillgänglig: http://www-mat21.slu.se/publikation/pdf/mat21nr12_2005.pdf. [2010-12-17]
- WEC (World Energy Council) (2007). Hemsida. [online]. Tillgänglig: <http://www.iso.org/iso/events-wec.htm>. [2010-12-17]
- WHO (World Health Organization) (2003) WHO Technical Report Series 916. Diet, Nutrition and the Prevention of Chronic Diseases. Report of a joint WHO/FAO Expert Consultation. [online]. Tillgänglig: <http://www.fao.org/docrep/005/ac911e/ac911e00.htm>. [2010-12-17]
- Zwicky, F. (1969), *Discovery, Invention, Research Through the Morphological Approach*. The Macmillian Company. Toronto.

Bilaga 1

Deltagare

Prof. Jan Bengtsson arbetar som forskare och lärare vid Institutionen för ekologi, SLU. Han arbetar bl.a. med hur olika produktionssystem, som t.ex. ekologisk odling, påverkar biologisk mångfald och ekosystemtjänster i jordbruks- och skogslandskapet. Jan är med i styrgruppen för Framtidens lantbruk.

Dr. Erik Fahlbeck arbetade tidigare som lektor vid Institutionen för ekonomi, SLU, men är numera anställd på Näringsdepartementet. Erik är ekonomagronom och var verksam som lärare och forskare inom jordbrukssektorns ekonomi och internationell handel mellan 1998 och 2010, med några års avbrott för tjänstgöring på Jordbruksdepartementet.

Dr. Fredrik Hedenus Fysisk resursteori, Chalmers. Fredrik forskar om strategier för att minska växthusgasutsläpp från matproduktionen och energisystemet.

Dr. Torbjörn Jansson, Institutionen för ekonomi, SLU. Torbjörn Jansson är jordbruksekonom med inriktning mot statistiska metoder och modellering. Han har bland annat arbetat med analyser av förändringar i den gemensamma jordbrukspolitiken på uppdrag av EU-kommissionen och olika myndigheter inom unionen.

Prof. Erik Steen Jensen arbetar inom området Jordbruk-odlingssystem, teknik och produktion vid SLU. Hans forskning och undervisning rör agroekologi, jordbruksvetenskap och markvetenskap. Erik är med i styrgruppen för Framtidens lantbruk.

Prof. Helena Lindholm Schulz arbetar som forskare och lärare vid Institutionen för globala studier, Göteborgs universitet. Helenas forskning rör freds- och utvecklingsfrågor.

Prof. Ulf Magnusson, Institutionen för kliniska vetenskaper, SLU. Ulf är veterinär och undervisar och forskar om fortplantningsstörningar hos djur och globala smittsamma djursjukdomar. Ulf är biträdande programchef för Framtidens lantbruk.

Prof. Lotta Rydhmer, Institutionen för husdjursgenetik, SLU. Lotta är husdjursagronom och arbetar som forskare och lärare. Lottas forskning handlar om avelsprogram för hållbar produktion av animaliska livsmedel. Lotta är med i styrgruppen för Framtidens lantbruk.

Doc. Katarina Vrede, Framtidens lantbruk, SLU. Katarina har bakgrund som forskare i limnologi, hon är med i styrgruppen för och arbetar som programsekreterare i Framtidens lantbruk.

Prof. Charles Westin, Centrum för forskning om internationell migration och etniska relationer (Ceifo), Stockholms universitet. Charles var med om att bygga upp Ceifo som grundades 1983, och som han ledde åren 1994-2008. Charles har bland annat arbetat med framtidsprojektioner på migrationsområdet, och han var huvudredaktör för boken Identity Processes and Dynamics in Multiethnic Europe (2010).

Prof. Ingrid Öborn, Institutionen för växtproduktions-ekologi, SLU. Ingrid är agronom och forskar om mark-växtinteraktioner och flöden av näring och föroreningar i jordbrukssystem. Ingrid är programchef för Framtidens lantbruk.

Förste forskare Maria Stenström (projektledare), **analytiker Benny Jansson** och **Liselotte Dahlén** från Totalförsvarets forskningsinstitut (FOI) har varit processledare under utvecklandet av scenarierna.

Bilaga 2

Faktorer och tillstånd som ingår i scenarierna

En överutnyttjad värld

GLOBALT PERSPEKTIV

Scenario	Resurstillgång mark-vatten globala scenarier (delscenario)	Maktförhållanden globala scenarier (delscenario)	Befolkning globalt	Ekonomisk utveckling globalt	Globala klimatscenarier (1990–2090)	Energiförsörjning globalt	Teknikutveckling och -spridning globalt	Konsumtion globalt (kalorier)
En överutnyttjad värld	GR1 Mindre av allt utom arealen	GM1 Fragmentering	Långsammare tillväxt. 8 miljarder 2050	Hög Nord Låg Syd	Min påverkan, 1–2 °C	Stor areal Liten tillgång/ högt pris	Snabb utveckling. Jämn spridning	Animalier 25 % Vegetabilier 75 %
En värld i balans	GR2 God tillgång till allt	GM2 Unipolär världsordning Asien	FN:s befolkningsprognos. 9 miljarder 2050	Låg Nord Hög Syd	Medelstor påverkan, 2–3 °C	Stor areal Stor tillgång/ lågt pris	Snabb utveckling. Ojämn spridning	Animalier 17 % Vegetabilier 83 %
Ändrad maktbalans i världen	GR3 Svagt biologiskt system, gott om insatsvaror	GM3 Unipolär världsordning Väst	Snabbare tillväxt. 11 miljarder 2050	Låg Nord Lågre Syd	Max påverkan, 3–4 °C	Liten areal Stor tillgång/ lågt pris	Långsam utveckling. Jämn spridning	Animalier 10 % Vegetabilier 90 %
Världen vaknar upp	GR4 Produktion mot polerna	GM4 Multipolär världsordning		Hög Nord Hög Syd		Liten areal Liten tillgång/ högt pris	Långsam utveckling. Ojämn spridning	
En fragmenterad värld		GM5 Regional protektionism						
		GM6 Adapting mosaic – starka regioner som samarbetar						

Delscenarier

Resurstillgång mark-vatten globala scenarier	Möjlig betes- och åkermark globalt	Markbördighet Produktionspotential Ekosystemtjänster	Tillgång till insatsvaror till jordbruket	Vattentillgång globalt	Fiske och akvakultur
GR1 Mindre av allt utom arealen	Areal som idag belägen som idag	Ökad	God Lågt pris	Vattentillgång som idag, fördelat som idag	Vild fisktillgång som idag
GR2 God tillgång till allt	Areal som idag förskjuten åt polerna	Som idag	Liten Högt pris	Vattentillgång som idag, mer jämnt fördelat	Mindre vild fisktillgång. Akvakultur täcker upp
GR3 Svagt biologiskt system, gott om insatsvaror	Areal som idag förskjuten mot ekvatorn	Minskad		Lägre vattentillgång än idag, fördelat som idag.	Mindre fisktillgång
GR4 Produktion mot polerna	Ökad areal			Lägre vattentillgång än idag, mer ojämnt fördelat än idag.	

Maktförhållanden globala scenarier	Stora (starka) statliga aktörers roll	Överstatliga institutioner som påverkar livsmedelsförsörjningen	Privata kommersiella aktörers roll	Utomstatliga (politiska) aktörers roll
GM1 Fragmentering	USA dominerar	Starka globala	Starkare än idag	Starka
GM2 Unipolär världsordning Asien	Multipolärt	Fungerande globala	Som idag	Som idag
GM3 Unipolär världsordning Väst	Kina–Indien dominerar	Fungerande regionala	Svagare än idag	Svagare än idag
GM4 Multipolär världsordning	Ingen stark statlig aktör	Svagare än idag		
GM5 Regional protektionism				
GM6 Adapting mosaic – starka regioner som samarbetar				

(Fortsättning: En överutnyttjad värld)

REGIONALT PERSPEKTIV

Scenario	Befolkning, regionala scenarier (delcenario)	Resurstillgång mark-vatten, regionala scenarier (delcenario)	Jordbrukspolitik	Maktförhållanden regionalt	Ekonomisk utveckling i Europa	Konsumtion regionalt (kalorier)	Animaliekonsumtion (protein)
En överutnyttjad värld	RB1 Fortsatt urbanisering	RR1 Ökad areal betes- och åkermark	Globala handelsavtal ersätter europeiska avtal	Stark överstatlighet i Europa	Utjämnad utveckling i Europa	Animalier 30 % Vegetabilier 70 %	Nöt & lamm 10 % Mjök 35 % Gris & fjäderfä & ägg 25 % Fisk & skaldjur 30 %
En värld i balans	RB2 Arbetskraftsinvandring	RR2 Ökad produktion i öst	Avreglering mellan Europa och världen	Starka nationalstater i Europa	Ekonomisk maktbalans som idag	Animalier 20 % Vegetabilier 80 %	Nöt & lamm 25 % Mjök 25 % Gris & fjäderfä & ägg 40 % Fisk & skaldjur 10 %
Ändrad maktbalans i världen	RB3 Stad och land utvecklas	RR3 Svagt biologiskt system, gott om insatsvaror	Europa skyddad marknad	Svaga stater Svag överstatlighet i Europa	Starkare öst Svagare syd	Animalier 10 % Vegetabilier 90 %	Nöt & lamm 15 % Mjök 35 % Gris & fjäderfä & ägg 40 % Fisk & skaldjur 10 %
Världen vaknar upp	RB4 Kontrollerad migration och landsbygdpolitik	RR4 Minskad produktion i syd, ökad i norr och öst.	Nationell jordbrukspolitik				Nöt & lamm 10 % Mjök 20 % Gris & fjäderfä & ägg 50 % Fisk & skaldjur 20 %
En fragmenterad värld	RB5 Okontrollerad migration						Nöt & lamm 10 % Mjök 20 % Gris & fjäderfä & ägg 60 % Fisk & skaldjur 10 %

Delscenarier

Befolkning regionala scenarier	Boendemönster i regionen	Befolkningstillväxt i regionen	Demografi i regionen
RB1 Fortsatt urbanisering	Hög urbanisering Storstäder växer	Ungefär som nu	Jämn åldersfördelning Obelisk
RB2 Arbetskraftsinvandring	Tätortsboende Mindre städer blir större	Stor ökning 20–50 %	Pyramid med bred bas Många unga
RB3 Stad och land utvecklas	Urban sprawl		
RB4 Kontrollerad migration och landsbygdpolitik	Utvecklad landsbygd		
RB5 Okontrollerad migration			

Resurstillgång mark-vatten, regionala scenarier	Möjlig betes- och åkermark regionalt	Markbördighet Produktionspotential Ekosystemtjänster	Tillgång till insatsvaror till jordbruket	Vattentillgång regionalt	Fiske och akvakultur
RR1 Ökad areal betes- och åkermark	Areal som idag, belägen som idag	Ökad	God Lågt pris	Vattentillgång som idag, fördelat som idag	Vild fisktillgång som idag
RR2 Ökad produktion i öst	Areal som idag förskjuten mot norra Europa	Som idag	Liten Högt pris	Vattentillgång som idag, mer ojämnt fördelat	Mindre vild fisktillgång. Akvakultur täcker upp
RR3 Svagt biologiskt system, gott om insatsvaror	Areal som idag förskjuten mot östra Europa	Minskad		Lägre vattentillgång än idag, fördelat som idag.	Mindre fisktillgång
RR4 Minskad produktion i syd, ökad i norr och öst.	Ökad areal			Lägre vattentillgång än idag, mer ojämnt fördelat än idag.	

En värld i balans

GLOBALT PERSPEKTIV

Scenario	Resurstillgång mark-vatten globala scenarier (delscenario)	Maktförhållanden globala scenarier (delscenario)	Befolkning globalt	Ekonomisk utveckling globalt	Globala klimatscenarier (1990–2090)	Energiförsörjning globalt	Teknikutveckling och -spridning globalt	Konsumtion globalt (kalorier)
En överutnyttjad värld	GR1 Mindre av allt utom arealen	GM1 Fragmentering	Långsammare tillväxt. 8 miljarder 2050	Hög Nord Låg Syd	Min påverkan, 1–2 °C	Stor areal Liten tillgång/ högt pris	Snabb utveckling. Jämn spridning	Animalier 25 % Vegetabilier 75 %
En värld i balans	GR2 God tillgång till allt	GM2 Unipolär världsordning Asien	FN:s befolkningsprognos. 9 miljarder 2050	Låg Nord Hög Syd	Medelstor påverkan, 2–3 °C	Stor areal Stor tillgång/ lågt pris	Snabb utveckling. Ojämn spridning	Animalier 17 % Vegetabilier 83 %
Ändrad maktbalans i världen	GR3 Svagt biologiskt system, gott om insatsvaror	GM3 Unipolär världsordning Väst	Snabbare tillväxt. 11 miljarder 2050	Låg Nord Lågre Syd	Max påverkan, 3–4 °C	Liten areal Stor tillgång/ lågt pris	Långsam utveckling. Jämn spridning	Animalier 10 % Vegetabilier 90 %
Världen vaknar upp	GR4 Produktion mot polerna	GM4 Multipolär världsordning		Hög Nord Hög Syd		Liten areal Liten tillgång/ högt pris	Långsam utveckling. Ojämn spridning	
En fragmenterad värld		GM5 Regional protektionism						
		GM6 Adapting mosaic – starka regioner som samarbetar						

Delscenarier

Resurstillgång mark-vatten globala scenarier	Möjlig betes- och åkermark globalt	Markbördighet Produktionspotential Ekosystemtjänster	Tillgång till insatsvaror till jordbruket	Vattentillgång globalt	Fiske och akvakultur
GR1 Mindre av allt utom arealen	Areal som idag belägen som idag	Ökad	God Lågt pris	Vattentillgång som idag, fördelat som idag	Vild fisktillgång som idag
GR2 God tillgång till allt	Areal som idag förskjuten åt polerna	Som idag	Liten Högt pris	Vattentillgång som idag, mer ojämnt fördelat	Mindre vild fisktillgång. Akvakultur täcker upp
GR3 Svagt biologiskt system, gott om insatsvaror	Areal som idag förskjuten mot ekvatorn	Minskad		Lägre vattentillgång än idag, fördelat som idag.	Mindre fisktillgång
GR4 Produktion mot polerna	Ökad areal			Lägre vattentillgång än idag, mer ojämnt fördelat än idag.	

Maktförhållanden globala scenarier	Stora (starka) statliga aktörers roll	Överstatliga institutioner som påverkar livsmedelsförsörjningen	Privata kommersiella aktörers roll	Utomstatliga (politiska) aktörers roll
GM1 Fragmentering	USA dominerar	Starka globala	Starkare än idag	Starka
GM2 Unipolär världsordning Asien	Multipolärt	Fungerande globala	Som idag	Som idag
GM3 Unipolär världsordning Väst	Kina–Indien dominerar	Fungerande regionala	Svagare än idag	Svagare än idag
GM4 Multipolär världsordning	Ingen stark statlig aktör	Svagare än idag		
GM5 Regional protektionism				
GM6 Adapting mosaic – starka regioner som samarbetar				

(Fortsättning: En värld i balans)

REGIONALT PERSPEKTIV

Scenario	Befolkning, regionala scenarier (delscenario)	Resurstillgång mark-vatten, regionala scenarier (delscenario)	Jordbrukspolitik	Maktförhållanden regionalt	Ekonomisk utveckling i Europa	Konsumtion regionalt (kalorier)	Animaliekonsumtion (protein)
En överutnyttjad värld	RB1 Fortsatt urbanisering	RR1 Ökad areal betes- och åkermark	Globala handelsavtal ersätter europeiska avtal	Stark överstatlighet i Europa	Utjämnad utveckling i Europa	Animalier 30 % Vegetabilier 70 %	Nöt & lamm 10 % Mjök 35 % Gris & fjäderfä & ägg 25 % Fisk & skaldjur 30 %
En värld i balans	RB2 Arbetskraftsinvandring	RR2 Ökad produktion i öst	Avreglering mellan Europa och världen	Starka nationalstater i Europa	Ekonomisk maktbalans som idag	Animalier 20 % Vegetabilier 80 %	Nöt & lamm 25 % Mjök 25 % Gris & fjäderfä & ägg 40 % Fisk & skaldjur 10 %
Ändrad maktbalans i världen	RB3 Stad och land utvecklas	RR3 Svagt biologiskt system, gott om insatsvaror	Europa skyddad marknad	Svaga stater Svag överstatlighet i Europa	Starkare öst Svagare syd	Animalier 10 % Vegetabilier 90 %	Nöt & lamm 15 % Mjök 35 % Gris & fjäderfä & ägg 40 % Fisk & skaldjur 10 %
Världen vaknar upp	RB4 Kontrollerad migration och landsbygdpolitik	RR4 Minskad produktion i syd, ökad i norr och öst.	Nationell jordbrukspolitik				Nöt & lamm 10 % Mjök 20 % Gris & fjäderfä & ägg 50 % Fisk & skaldjur 20 %
En fragmenterad värld	RB5 Okontrollerad migration						Nöt & lamm 10 % Mjök 20 % Gris & fjäderfä & ägg 60 % Fisk & skaldjur 10 %

Delscenarier

Befolkning regionala scenarier	Boendemönster i regionen	Befolkningstillväxt i regionen	Demografi i regionen
RB1 Fortsatt urbanisering	Hög urbanisering Storstäder växer	Ungefär som nu	Jämn åldersfördelning Obelisk
RB2 Arbetskraftsinvandring	Tätortsboende Mindre städer blir större	Stor ökning 20–50 %	Pyramid med bred bas Många unga
RB3 Stad och land utvecklas	Urban sprawl		
RB4 Kontrollerad migration och landsbygdpolitik	Utvecklad landsbygd		
RB5 Okontrollerad migration			

Resurstillgång mark-vatten, regionala scenarier	Möjlig betes- och åkermark regionalt	Markbördighet Produktionspotential Ekosystemtjänster	Tillgång till insatsvaror till jordbruket	Vattentillgång regionalt	Fiske och akvakultur
RR1 Ökad areal betes- och åkermark	Areal som idag, belägen som idag	Ökad	God Lågt pris	Vattentillgång som idag, fördelat som idag	Vild fisktillgång som idag
RR2 Ökad produktion i öst	Areal som idag förskjuten mot norra Europa	Som idag	Liten Högt pris	Vattentillgång som idag, mer ojämnt fördelat	Mindre vild fisktillgång. Akvakultur täcker upp
RR3 Svagt biologiskt system, gott om insatsvaror	Areal som idag förskjuten mot östra Europa	Minskad		Lägre vattentillgång än idag, fördelat som idag.	Mindre fisktillgång
RR4 Minskad produktion i syd, ökad i norr och öst.	Ökad areal			Lägre vattentillgång än idag, mer ojämnt fördelat än idag.	

Ändrad maktbalans i världen

GLOBALT PERSPEKTIV

Scenario	Resurstillgång mark-vatten globala scenarier (delscenario)	Maktförhållanden globala scenarier (delscenario)	Befolkning globalt	Ekonomisk utveckling globalt	Globala klimatscenarier (1990–2090)	Energiförsörjning globalt	Teknikutveckling och -spridning globalt	Konsumtion globalt (kalorier)
En överutnyttjad värld	GR1 Mindre av allt utom arealen	GM1 Fragmentering	Långsammare tillväxt. 8 miljarder 2050	Hög Nord Låg Syd	Min påverkan, 1–2 °C	Stor areal Liten tillgång/ högt pris	Snabb utveckling. Jämn spridning	Animalier 25 % Vegetabilier 75 %
En värld i balans	GR2 God tillgång till allt	GM2 Unipolär världsordning Asien	FN:s befolkningsprognos. 9 miljarder 2050	Låg Nord Hög Syd	Medelstor påverkan, 2–3 °C	Stor areal Stor tillgång/ lågt pris	Snabb utveckling. Ojämn spridning	Animalier 17 % Vegetabilier 83 %
Ändrad maktbalans i världen	GR3 Svagt biologiskt system, gott om insatsvaror	GM3 Unipolär världsordning Väst	Snabbare tillväxt. 11 miljarder 2050	Låg Nord Lågre Syd	Max påverkan, 3–4 °C	Liten areal Stor tillgång/ lågt pris	Långsam utveckling. Jämn spridning	Animalier 10 % Vegetabilier 90 %
Världen vaknar upp	GR4 Produktion mot polerna	GM4 Multipolär världsordning		Hög Nord Hög Syd		Liten areal Liten tillgång/ högt pris	Långsam utveckling. Ojämn spridning	
En fragmenterad värld		GM5 Regional protektionism						
		GM6 Adapting mosaic – starka regioner som samarbetar						

Delscenarier

Resurstillgång mark-vatten globala scenarier	Möjlig betes- och åkermark globalt	Markbördighet Produktionspotential Ekosystemtjänster	Tillgång till insatsvaror till jordbruket	Vattentillgång globalt	Fiske och akvakultur
GR1 Mindre av allt utom arealen	Areal som idag belägen som idag	Ökad	God Lågt pris	Vattentillgång som idag, fördelat som idag	Vild fisktillgång som idag
GR2 God tillgång till allt	Areal som idag förskjuten åt polerna	Som idag	Liten Högt pris	Vattentillgång som idag, mer ojämnt fördelat	Mindre vild fisktillgång. Akvakultur täcker upp
GR3 Svagt biologiskt system, gott om insatsvaror	Areal som idag förskjuten mot ekvatorn	Minskad		Lägre vattentillgång än idag, fördelat som idag.	Mindre fisktillgång
GR4 Produktion mot polerna	Ökad areal			Lägre vattentillgång än idag, mer ojämnt fördelat än idag.	

Maktförhållanden globala scenarier	Stora (starka) statliga aktörers roll	Överstatliga institutioner som påverkar livsmedelsförsörjningen	Privata kommersiella aktörers roll	Utomstatliga (politiska) aktörers roll
GM1 Fragmentering	USA dominerar	Starka globala	Starkare än idag	Starka
GM2 Unipolär världsordning Asien	Multipolärt	Fungerande globala	Som idag	Som idag
GM3 Unipolär världsordning Väst	Kina–Indien dominerar	Fungerande regionala	Svagare än idag	Svagare än idag
GM4 Multipolär världsordning	Ingen stark statlig aktör	Svagare än idag		
GM5 Regional protektionism				
GM6 Adapting mosaic – starka regioner som samarbetar				

(Fortsättning: Ändrad maktbalans i världen)

REGIONALT PERSPEKTIV

Scenario	Befolkning, regionala scenarier (delscenario)	Resurstillgång mark-vatten, regionala scenarier (delscenario)	Jordbrukspolitik	Maktförhållanden regionalt	Ekonomisk utveckling i Europa	Konsumtion regionalt (kalorier)	Animaliekonsumtion (protein)
En överutnyttjad värld	RB1 Fortsatt urbanisering	RR1 Ökad areal betes- och åkermark	Globala handelsavtal ersätter europeiska avtal	Stark överstatlighet i Europa	Utjämnad utveckling i Europa	Animalier 30 % Vegetabilier 70 %	Nöt & lamm 10 % Mjök 35 % Gris & fjäderfä & ägg 25 % Fisk & skaldjur 30 %
En värld i balans	RB2 Arbetskraftsinvandring	RR2 Ökad produktion i öst	Avreglering mellan Europa och världen	Starka nationalstater i Europa	Ekonomisk maktbalans som idag	Animalier 20 % Vegetabilier 80 %	Nöt & lamm 25 % Mjök 25 % Gris & fjäderfä & ägg 40 % Fisk & skaldjur 10 %
Ändrad maktbalans i världen	RB3 Stad och land utvecklas	RR3 Svagt biologiskt system, gott om insatsvaror	Europa skyddad marknad	Svaga stater Svag överstatlighet i Europa	Starkare öst Svagare syd	Animalier 10 % Vegetabilier 90 %	Nöt & lamm 15 % Mjök 35 % Gris & fjäderfä & ägg 40 % Fisk & skaldjur 10 %
Världen vaknar upp	RB4 Kontrollerad migration och landsbygdpolitik	RR4 Minskad produktion i syd, ökad i norr och öst.	Nationell jordbrukspolitik				Nöt & lamm 10 % Mjök 20 % Gris & fjäderfä & ägg 50 % Fisk & skaldjur 20 %
En fragmenterad värld	RB5 Okontrollerad migration						Nöt & lamm 10 % Mjök 20 % Gris & fjäderfä & ägg 60 % Fisk & skaldjur 10 %

Delscenarier

Befolkning regionala scenarier	Boendemönster i regionen	Befolkningstillväxt i regionen	Demografi i regionen
RB1 Fortsatt urbanisering	Hög urbanisering Storstäder växer	Ungefär som nu	Jämn åldersfördelning Obelisk
RB2 Arbetskraftsinvandring	Tätortsboende Mindre städer blir större	Stor ökning 20–50 %	Pyramid med bred bas Många unga
RB3 Stad och land utvecklas	Urban sprawl		
RB4 Kontrollerad migration och landsbygdpolitik	Utvecklad landsbygd		
RB5 Okontrollerad migration			

Resurstillgång mark-vatten, regionala scenarier	Möjlig betes- och åkermark regionalt	Markbördighet Produktionspotential Ekosystemtjänster	Tillgång till insatsvaror till jordbruket	Vattentillgång regionalt	Fiske och akvakultur
RR1 Ökad areal betes- och åkermark	Areal som idag, belägen som idag	Ökad	God Lågt pris	Vattentillgång som idag, fördelat som idag	Vild fisktillgång som idag
RR2 Ökad produktion i öst	Areal som idag förskjuten mot norra Europa	Som idag	Liten Högt pris	Vattentillgång som idag, mer ojämnt fördelat	Mindre vild fisktillgång. Akvakultur täcker upp
RR3 Svagt biologiskt system, gott om insatsvaror	Areal som idag förskjuten mot östra Europa	Minskad		Lägre vattentillgång än idag, fördelat som idag.	Mindre fisktillgång
RR4 Minskad produktion i syd, ökad i norr och öst.	Ökad areal			Lägre vattentillgång än idag, mer ojämnt fördelat än idag.	

Världen vaknar upp

GLOBALT PERSPEKTIV

Scenario	Resurstillgång mark-vatten globala scenarier (delscenario)	Maktförhållanden globala scenarier (delscenario)	Befolkning globalt	Ekonomisk utveckling globalt	Globala klimatscenarier (1990–2090)	Energiförsörjning globalt	Teknikutveckling och -spridning globalt	Konsumtion globalt (kalorier)
En överutnyttjad värld	GR1 Mindre av allt utom arealen	GM1 Fragmentering	Långsammare tillväxt. 8 miljarder 2050	Hög Nord Låg Syd	Min påverkan, 1–2 °C	Stor areal Liten tillgång/ högt pris	Snabb utveckling. Jämn spridning	Animalier 25 % Vegetabilier 75 %
En värld i balans	GR2 God tillgång till allt	GM2 Unipolär världsordning Asien	FN:s befolkningsprognos. 9 miljarder 2050	Låg Nord Hög Syd	Medelstor påverkan, 2–3 °C	Stor areal Stor tillgång/ lågt pris	Snabb utveckling. Ojämn spridning	Animalier 17 % Vegetabilier 83 %
Ändrad maktbalans i världen	GR3 Svagt biologiskt system, gott om insatsvaror	GM3 Unipolär världsordning Väst	Snabbare tillväxt. 11 miljarder 2050	Låg Nord Lägre Syd	Max påverkan, 3–4 °C	Liten areal Stor tillgång/ lågt pris	Långsam utveckling. Jämn spridning	Animalier 10 % Vegetabilier 90 %
Världen vaknar upp	GR4 Produktion mot polerna	GM4 Multipolär världsordning		Hög Nord Hög Syd		Liten areal Liten tillgång/ högt pris	Långsam utveckling. Ojämn spridning	
En fragmenterad värld		GM5 Regional protektionism						
		GM6 Adapting mosaic – starka regioner som samarbetar						

Delscenarier

Resurstillgång mark-vatten globala scenarier	Möjlig betes- och åkermark globalt	Markbördighet Produktionspotential Ekosystemtjänster	Tillgång till insatsvaror till jordbruket	Vattentillgång globalt	Fiske och akvakultur
GR1 Mindre av allt utom arealen	Areal som idag belägen som idag	Ökad	God Lågt pris	Vattentillgång som idag, fördelat som idag	Vild fisktillgång som idag
GR2 God tillgång till allt	Areal som idag förskjuten åt polerna	Som idag	Liten Högt pris	Vattentillgång som idag, mer ojämnt fördelat	Mindre vild fisktillgång. Akvakultur täcker upp
GR3 Svagt biologiskt system, gott om insatsvaror	Areal som idag förskjuten mot ekvatorn	Minskad		Lägre vattentillgång än idag, fördelat som idag.	Mindre fisktillgång
GR4 Produktion mot polerna	Ökad areal			Lägre vattentillgång än idag, mer ojämnt fördelat än idag.	

Maktförhållanden globala scenarier	Stora (starka) statliga aktörers roll	Överstatliga institutioner som påverkar livsmedelsförsörjningen	Privata kommersiella aktörers roll	Utomstatliga (politiska) aktörers roll
GM1 Fragmentering	USA dominerar	Starka globala	Starkare än idag	Starka
GM2 Unipolär världsordning Asien	Multipolärt	Fungerande globala	Som idag	Som idag
GM3 Unipolär världsordning Väst	Kina–Indien dominerar	Fungerande regionala	Svagare än idag	Svagare än idag
GM4 Multipolär världsordning	Ingen stark statlig aktör	Svagare än idag		
GM5 Regional protektionism				
GM6 Adapting mosaic – starka regioner som samarbetar				

(Fortsättning: Världen vaknar upp)

REGIONALT PERSPEKTIV

Scenario	Befolkning, regionala scenarier (delscenario)	Resurstillgång mark-vatten, regionala scenarier (delscenario)	Jordbrukspolitik	Maktförhållanden regionalt	Ekonomisk utveckling i Europa	Konsumtion regionalt (kalorier)	Animaliekonsumtion (protein)
En överutnyttjad värld	RB1 Fortsatt urbanisering	RR1 Ökad areal betes- och åkermark	Globala handelsavtal ersätter europeiska avtal	Stark överstatlighet i Europa	Utjämnad utveckling i Europa	Animalier 30 % Vegetabilier 70 %	Nöt & lamm 10 % Mjolk 35 % Gris & fjäderfä & ägg 25 % Fisk & skaldjur 30 %
En värld i balans	RB2 Arbetskraftsinvandring	RR2 Ökad produktion i öst	Avreglering mellan Europa och världen	Starka nationalstater i Europa	Ekonomisk maktbalans som idag	Animalier 20 % Vegetabilier 80 %	Nöt & lamm 25 % Mjolk 25 % Gris & fjäderfä & ägg 40 % Fisk & skaldjur 10 %
Ändrad maktbalans i världen	RB3 Stad och land utvecklas	RR3 Svagt biologiskt system, gott om insatsvaror	Europa skyddad marknad	Svaga stater Svag överstatlighet i Europa	Starkare öst Svagare syd	Animalier 10 % Vegetabilier 90 %	Nöt & lamm 15 % Mjolk 35 % Gris & fjäderfä & ägg 40 % Fisk & skaldjur 10 %
Världen vaknar upp	RB4 Kontrollerad migration och landsbygdpolitik	RR4 Minskad produktion i syd, ökad i norr och öst.	Nationell jordbrukspolitik				Nöt & lamm 10 % Mjolk 20 % Gris & fjäderfä & ägg 50 % Fisk & skaldjur 20 %
En fragmenterad värld	RB5 Okontrollerad migration						Nöt & lamm 10 % Mjolk 20 % Gris & fjäderfä & ägg 60 % Fisk & skaldjur 10 %

Delscenarier

Befolkning regionala scenarier	Boendemönster i regionen	Befolkningstillväxt i regionen	Demografi i regionen
RB1 Fortsatt urbanisering	Hög urbanisering Storstäder växer	Ungefär som nu	Jämn åldersfördelning Obelisk
RB2 Arbetskraftsinvandring	Tätortsboende Mindre städer blir större	Stor ökning 20–50 %	Pyramid med bred bas Många unga
RB3 Stad och land utvecklas	Urban sprawl		
RB4 Kontrollerad migration och landsbygdpolitik	Utvecklad landsbygd		
RB5 Okontrollerad migration			

Resurstillgång mark-vatten, regionala scenarier	Möjlig betes- och åkermark regionalt	Markbördighet Produktionspotential Ekosystemtjänster	Tillgång till insatsvaror till jordbruket	Vattentillgång regionalt	Fiske och akvakultur
RR1 Ökad areal betes- och åkermark	Areal som idag, belägen som idag	Ökad	God Lågt pris	Vattentillgång som idag, fördelat som idag	Vild fisktillgång som idag
RR2 Ökad produktion i öst	Areal som idag förskjuten mot norra Europa	Som idag	Liten Högt pris	Vattentillgång som idag, mer ojämnt fördelat	Mindre vild fisktillgång. Akvakultur täcker upp
RR3 Svagt biologiskt system, gott om insatsvaror	Areal som idag förskjuten mot östra Europa	Minskad		Lägre vattentillgång än idag, fördelat som idag.	Mindre fisktillgång
RR4 Minskad produktion i syd, ökad i norr och öst.	Ökad areal			Lägre vattentillgång än idag, mer ojämnt fördelat än idag.	

En fragmenterad värld

GLOBALT PERSPEKTIV

Scenario	Resurstillgång mark-vatten globala scenarier (delscenario)	Maktförhållanden globala scenarier (delscenario)	Befolkning globalt	Ekonomisk utveckling globalt	Globala klimatscenarier (1990–2090)	Energiförsörjning globalt	Teknikutveckling och -spridning globalt	Konsumtion globalt (kalorier)
En överutnyttjad värld	GR1 Mindre av allt utom arealen	GM1 Fragmentering	Långsammare tillväxt. 8 miljarder 2050	Hög Nord Låg Syd	Min påverkan, 1–2 °C	Stor areal Liten tillgång/ högt pris	Snabb utveckling. Jämn spridning	Animalier 25 % Vegetabilier 75 %
En värld i balans	GR2 God tillgång till allt	GM2 Unipolär världsordning Asien	FN:s befolkningsprognos. 9 miljarder 2050	Låg Nord Hög Syd	Medelstor påverkan, 2–3 °C	Stor areal Stor tillgång/ lågt pris	Snabb utveckling. Ojämn spridning	Animalier 17 % Vegetabilier 83 %
Ändrad maktbalans i världen	GR3 Svagt biologiskt system, gott om insatsvaror	GM3 Unipolär världsordning Väst	Snabbare tillväxt. 11 miljarder 2050	Låg Nord Lägre Syd	Max påverkan, 3–4 °C	Liten areal Stor tillgång/ lågt pris	Långsam utveckling. Jämn spridning	Animalier 10 % Vegetabilier 90 %
Världen vaknar upp	GR4 Produktion mot polerna	GM4 Multipolär världsordning		Hög Nord Hög Syd		Liten areal Liten tillgång/ högt pris	Långsam utveckling. Ojämn spridning	
En fragmenterad värld		GM5 Regional protektionism						
		GM6 Adapting mosaic – starka regioner som samarbetar						

Delscenarier

Resurstillgång mark-vatten globala scenarier	Möjlig betes- och åkermark globalt	Markbördighet Produktionspotential Ekosystemtjänster	Tillgång till insatsvaror till jordbruket	Vattentillgång globalt	Fiske och akvakultur
GR1 Mindre av allt utom arealen	Areal som idag belägen som idag	Ökad	God Lågt pris	Vattentillgång som idag, fördelat som idag	Vild fisktillgång som idag
GR2 God tillgång till allt	Areal som idag förskjuten åt polerna	Som idag	Liten Högt pris	Vattentillgång som idag, mer ojämnt fördelat	Mindre vild fisktillgång. Akvakultur täcker upp
GR3 Svagt biologiskt system, gott om insatsvaror	Areal som idag förskjuten mot ekvatorn	Minskad		Lägre vattentillgång än idag, fördelat som idag.	Mindre fisktillgång
GR4 Produktion mot polerna	Ökad areal			Lägre vattentillgång än idag, mer ojämnt fördelat än idag.	

Maktförhållanden globala scenarier	Stora (starka) statliga aktörers roll	Överstatliga institutioner som påverkar livsmedelsförsörjningen	Privata kommersiella aktörers roll	Utomstatliga (politiska) aktörers roll
GM1 Fragmentering	USA dominerar	Starka globala	Starkare än idag	Starka
GM2 Unipolär världsordning Asien	Multipolärt	Fungerande globala	Som idag	Som idag
GM3 Unipolär världsordning Väst	Kina–Indien dominerar	Fungerande regionala	Svagare än idag	Svagare än idag
GM4 Multipolär världsordning	Ingen stark statlig aktör	Svagare än idag		
GM5 Regional protektionism				
GM6 Adapting mosaic – starka regioner som samarbetar				

(Fortsättning: En fragmenterad värld)

REGIONALT PERSPEKTIV

Scenario	Regionala scenarier befolkning (delscenario)	Resurstillgång mark-vatten, regionala scenarier (delscenario)	Jordbrukspolitik	Maktförhållanden regionalt	Ekonomisk utveckling i Europa	Konsumtion regionalt (kalorier)	Animaliekonsumtion (protein)
En överutnyttjad värld	RB1 Fortsatt urbanisering	RR1 Ökad areal betes- och åkermark	Globala handelsavtal ersätter europeiska avtal	Stark överstatlighet i Europa	Utjämnad utveckling i Europa	Animalier 30 % Vegetabilier 70 %	Nöt & lamm 10 % Mjök 35 % Gris & fjäderfä & ägg 25 % Fisk & skaldjur 30 %
En värld i balans	RB2 Arbetskraftsinvandring	RR2 Ökad produktion i öst	Avreglering mellan Europa och världen	Starka nationstater i Europa	Ekonomisk maktbalans som idag	Animalier 20 % Vegetabilier 80 %	Nöt & lamm 25 % Mjök 25 % Gris & fjäderfä & ägg 40 % Fisk & skaldjur 10 %
Ändrad maktbalans i världen	RB3 Stad och land utvecklas	RR3 Svagt biologiskt system, gott om insatsvaror	Europa skyddad marknad	Svaga stater Svag överstatlighet i Europa	Starkare öst Svagare syd	Animalier 10 % Vegetabilier 90 %	Nöt & lamm 15 % Mjök 35 % Gris & fjäderfä & ägg 40 % Fisk & skaldjur 10 %
Världen vaknar upp	RB4 Kontrollerad migration och landsbygds politik	RR4 Minskad produktion i syd, ökad i norr och öst.	Nationell jordbruks politik				Nöt & lamm 10 % Mjök 20 % Gris & fjäderfä & ägg 50 % Fisk & skaldjur 20 %
En fragmenterad värld	RB5 Okontrollerad migration						Nöt & lamm 10 % Mjök 20 % Gris & fjäderfä & ägg 60 % Fisk & skaldjur 10 %

Delscenarier

Befolkning regionala scenarier	Boendemönster i regionen	Befolkningstillväxt i regionen	Demografi i regionen
RB1 Fortsatt urbanisering	Hög urbanisering Storstäder växer	Ungefär som nu	Jämn åldersfördelning Obelisk
RB2 Arbetskraftsinvandring	Tätortsboende Mindre städer blir större	Stor ökning 20–50 %	Pyramid med bred bas Många unga
RB3 Stad och land utvecklas	Urban sprawl		
RB4 Kontrollerad migration och landsbygds politik	Utvecklad landsbygd		
RB5 Okontrollerad migration			

Resurstillgång mark-vatten, regionala scenarier	Möjlig betes- och åkermark regionalt	Markbördighet Produktionspotential Ekosystemtjänster	Tillgång till insatsvaror till jordbruket	Vattentillgång regionalt	Fiske och akvakultur
RR1 Ökad areal betes- och åkermark	Areal som idag, belågen som idag	Ökad	God Lågt pris	Vattentillgång som idag, fördelat som idag	Vild fisktillgång som idag
RR2 Ökad produktion i öst	Areal som idag förskjuten mot norra Europa	Som idag	Liten Högt pris	Vattentillgång som idag, mer ojämnt fördelat	Mindre vild fisktillgång. Akvakultur täcker upp
RR3 Svagt biologiskt system, gott om insatsvaror	Areal som idag förskjuten mot östra Europa	Minskad		Lägre vattentillgång än idag, fördelat som idag.	Mindre fisktillgång
RR4 Minskad produktion i syd, ökad i norr och öst.	Ökad areal			Lägre vattentillgång än idag, mer ojämnt fördelat än idag.	

Bilaga 3

Livsmedelskonsumtion globalt och i Europa i fem framtidsscenarioer för 2050.

Scenario	Globalt (%)*		Europa (%)*		Animaliekonsumtion i Europa (%)**			
	Animalier	Vegetabilier	Animalier	Vegetabilier	Nöt- och lammkött	Mjök	Gris- och fjäderfäkött, ägg	Fisk och skaldjur
En överutnyttjad värld	20	80	30	70	15	35	40	10
En värld i balans	20	80	10	90	10	35	25	30
Ändrad maktbalans i världen	25	75	30	70	25	25	40	10
Världen vaknar upp	20	80	20	80	10	20	50	20
En fragmenterad värld	10	90	20	80	10	20	60	10
Dagens konsumtion antagen i scenarioarbetet	17	83	30	70	15	35	40	10
Dagens konsumtion***	17	83	28	72	14	34	41	11

* Livsmedelskonsumtion beräknat i kalorier.

** Animaliekonsumtion beräknat i protein.

*** FAOSTAT 2007



Future Agriculture
**FRAMTIDENS
LANTBRUK**

Framtidens lantbruk – djur, växter och markanvändning är ett forskningsinitiativ vid Sveriges lantbruksuniversitet (SLU) där forskare tillsammans med näringsliv, intresseorganisationer och myndigheter utvecklar ett forskningsprogram kring hållbart nyttjande av våra naturresurser. Programmet är ämnesövergripande, med tonvikt på lantbruksproduktion och markanvändning.

framtidenslantbruk@slu.se
www.slu.se/framtidenslantbruk.se