



Hållbart nyttjande inom jordbruket

Hållbart nyttjande inom jordbruket

*”So eine Arbeit wird eigentlich nie fertig,
man muss sie für fertig erklären,
wenn man nach Zeit und Umständen
das Mögliche getan hat.”*

*”Ett sådant arbete blir egentligen
aldrig färdigt,
man måste förklara det färdigt,
när man efter tid och omständigheter
har gjort mesta möjliga.”*

*Johann Wolfgang von Goethe,
Italienska resan, 1787*

Miljöenheten
2007-12-18

Referens
Johan Wallander
Håkan Alfredsson

Innehåll

Sammanfattning	3
1 Beskrivning av uppdraget och avgränsningar	5
1.1 Läsanvisningar	5
2 Inledning	7
2.1 Bakgrund	7
2.2 Begreppet ”hållbar utveckling”	7
3 Hållbart nyttjande inom jordbruket	11
3.1 Hållbarhetsbegrepp för jordbruket	12
3.1.1 Operativa hållbarhetsbegrepp.....	12
3.1.2 Hållbart nyttjande: vilken måttstock ska användas?	13
4 Jordbruk, resurser och mångfald	15
4.1 Åkermark.....	15
4.1.1 Åkermarken som biologisk resurs.....	15
4.1.2 Hur påverkar jordbruket den långsiktiga hållbarheten av resursen/resurserna? 16	
4.1.3 Hur påverkar jordbruket åkermarken?	17
4.1.4 Hur påverkar nyttjandet av åkermarken omgivningen?	19
4.1.5 Indikatorer – trender	21
4.1.6 Slutsatser åkermark	23
4.2 Ängs- och betesmark.....	24
4.2.1 Ängs- och betesmarker som resurs.....	24
4.2.2 Ängs- och betesmarker som producent av kollektiva nyttigheter, ekosystemtjänster och biologisk mångfald	25
4.2.3 Hur påverkar jordbruket den långsiktiga hållbarheten av resursen?	25
4.2.4 Påverkan på natur- och kulturvärden	25
4.2.5 Trender	26
4.2.6 Slutsatser ängs- och betesmark	27
4.3 Vattenmiljöer.....	27
4.3.1 Vattenmiljöer som resurs	28
4.3.2 Hur påverkar jordbruket den långsiktiga hållbarheten av resursen?	29
4.3.3 Trender	29
4.3.4 Slutsatser vattenmiljöer	29
4.4 Växt- och husdjursgenetiska resurser.....	30
4.4.1 Odlad mångfald som resurs.....	30

4.4.2	Hur påverkar jordbruket den långsiktiga hållbarheten av resursen?	31
4.4.3	Hållbart nyttjande av husdjursgenetiska resurser	31
4.4.4	Slutsatser växt- och husdjursgenetiska resurser	32
4.5	Förutsättningar för biologisk mångfald i odlingslandskapet.....	33
4.5.1	Hur påverkas förutsättningar för biologisk mångfald?	33
4.5.2	Slutsatser förutsättningar för biologisk mångfald i odlingslandskapet	35
4.6	Förutsättningar för friluftsliv och turism i odlingslandskapet.....	36
5	Referenser	37

Sammanfattning

Jordbruksverket har i uppdrag att utveckla och precisera begreppet hållbart nyttjande i enlighet med de Svenska miljömålen (Prop. 2004/05:150) och regeringens skrivelse om en samlad naturvårdspolitik (skr. 2001/02:173). Uppdraget handlar om hållbart nyttjande av biologiska resurser och avser en enkel förklaring om vad hållbart nyttjande är. Begreppet bör även ges en konkret innebörd genom att operativa definitioner som kan användas i olika näringar och sektorer utvecklas.

I rapporten definieras hållbart nyttjande framför allt utifrån den ekologiska dimensionen, dvs. den påverkan jordbruket har på de resurser som nyttjas och hur ett nyttjande påverkar den biologiska mångfalden. Slutsatserna kan delvis bli annorlunda om man även inkluderar de övriga dimensionerna (ekonomiska och sociala).

Jordbrukets nyttjande av biologiska och icke-biologiska resurser är omfattande och att bedriva jordbruk innebär ibland en negativ påverkan både på den resurs som nyttjas och på den omgivande miljön. Samtidigt utgör jordbruket en förutsättning för den biologiska mångfalden i odlingslandskapet. Utmaningen för jordbruket är därför att kunna kombinera en lönsam livsmedelsproduktion med bevarande och hållbart nyttjande av biologiska resurser och biologisk mångfald.

Ett system med hög grad av hållbarhet kännetecknas av en så effektiv användning av resurserna (åkermark, odlingssystem, grödtyper, djurarter och raser m.m.) och teknik som möjligt utan att skada dem eller omgivningen. I det vidare hållbarhetsperspektivet omfattar det även en effektiv användning av ekonomiska, sociala och mänskliga resurser samtidigt som skadorna på miljön minimeras – det kan liknas vid en ”hållbar intensifiering”.

För de olika resurser som jordbruket nyttjar har det i rapporten definierats ett operativt hållbarhetsbegrepp.

Definitionen av ett hållbart nyttjande för jordbruket som helhet föreslås få följande lydelse:

Hållbart nyttjande av jordbrukets biologiska och icke-biologiska resurser innebär att dessa inte långsiktigt föröds och att förutsättningar för livsmedel- och foderproduktion, biologisk mångfald och rekreation består i odlingslandskapet. Det fordrar att förutsättningar för viktiga ekologiska processer som spridningsmöjligheter mellan naturtyper upprätthålls, nödvändiga livsmiljöer i form av småbiotoper bevaras och att ekosystemtjänster långsiktigt vidmakthålls. Samtidigt fordras att åkermarken hålls i ett sådant tillstånd att den fortsatt kan användas för produktion av livsmedel och foder. Detta innebär att jordbruket tillämpar produktionsmetoder som minimerar den negativa påverkan på den omgivande miljön och samtidigt nyttjar resurser på ett så optimalt sätt som möjligt. Nyttjandet av resurser ska också ske så att det inte på ett omotiverat sätt begränsar möjligheterna till friluftsliv, turism och utomhusbaserat lärande i odlingslandskapet.

1 Beskrivning av uppdraget och avgränsningar

I regleringsbrevet till Jordbruksverket 2006 fick verket i uppdrag att utveckla och precisera begreppet hållbart nyttjande i enlighet med de svenska miljömålen (Prop. 2004/05:150) och regeringens skrivelse om en samlad naturvårdspolitik (skr. 2001/02:173). Uppdraget handlar om hållbart nyttjande av biologiska resurser och vad som efterfrågas är en enkel förklaring om vad hållbart nyttjande är. Begreppet bör även ges en konkret innebörd genom att operativa definitioner som kan användas i olika näringar och sektorer utvecklas. Detta innebär att uppdraget inte omfattar att utvärdera om svenskt jordbruk är hållbart eller ej.

Uppdraget har bedömts gälla jordbrukets nyttjande av odlingslandskapets biologiska resurser samt vattenmiljöer och vilka effekter detta har både på resursen och på biologisk mångfald. Den effekt nuvarande nyttjande av en biologisk resurs inom jordbruket har på framtida möjligheter att nyttja samma resurs i andra sammanhang, t.ex. när jordbruksmark övergår till skogsmark, behandlas inte i rapporten. Uppdraget har avgränsats så att det inte heller berör den påverkan jordbruket har på andra sektorer, som t.ex. skogsbruk och fiske. Därmed inte sagt att en sådan påverkan inte finns, eller att den är av underordnad betydelse, men ramen för detta uppdrag begränsas till att analysera den effekt nyttjandet av resursen har på biologisk mångfald i odlingslandskapet. Inte heller indirekta effekter, som att ett nyttjande i Sverige kan få negativa miljöeffekter i andra länder, behandlas i rapporten.

I rapporten föreslås inga nya åtgärder för att nå ett hållbart nyttjande. Detta eftersom sådana åtgärder redan ingår i ordinarie miljömålsarbete och behandlas i de målvisa underlagsrapporterna till regeringens fördjupade utvärdering av miljömålsarbetet samt i hushållningsstrategin.

Uppdraget har genomförts efter samråd med Naturvårdsverket, Fiskeriverket och Skogsstyrelsen.

Uppdraget ska redovisas till regeringen senast 31 december 2007.

1.1 Läsanvisningar

Rapporten diskuterar inledningsvis hållbarhetsbegreppet ur ett generellt perspektiv och i nästföljande kapitel följer en mer specifik diskussion om hållbart nyttjande inom jordbruket. Därefter diskuteras ett urval av de biologiska resurser som nyttjas inom jordbruket och hur nyttjandet påverkar både resursen och den omgivande miljön. Varje resurs som diskuteras inleds med en ruta där en operativ definition för nyttjandet av resursen i fråga ges. Sist under varje resurs finns även en sammanfattande slutsats av texten.

2 Inledning

2.1 Bakgrund

Den svenska såväl som den internationella politiken har i en allt högre utsträckning kommit att präglas av ett hållbarhetsperspektiv. I målsättningarna för en rad olika politikområden anges att en hållbar utveckling eftersträvas utifrån ekologiska, sociala och ekonomiska perspektiv. Begreppet ”hållbar utveckling” har en förhållandevis lång historik som utifrån vetenskapliga arbeten växt fram inom olika discipliner. Inom politiken fick begreppet ”hållbar utveckling” stor uppmärksamhet i samband med den s.k. Brundtlandskommission 1987. De internationella överenskommelserna och ambitionerna om hållbar utveckling följdes senare upp och utvecklades ytterligare i samband med Rio-konferensen 1992 samt de överenskommelser och internationella möten i Johannesburg, Lissabon och Göteborg som genomfördes i slutet av 1990-talet och de första åren av 2000-talet. De två senare platserna gällde EU:s politik för en hållbar utveckling.

2.2 Begreppet ”hållbar utveckling”

Uppdraget i sig pekar på ett intressant problem som också varit föremål för diskussion och även en viss röra i olika analyser och studier som behandlat hållbar utveckling, nämligen att det inte finns en enda allmänt vedertagen definition av ”hållbar utveckling” som kan användas i alla sammanhang. Istället är det vanligt i studier med denna inriktning att författare lämnar en egen redogörelse om vad de menar med att något är ”hållbart”. Detta problem kan liknas med flera andra begrepp som också saknar en enda allmänt vedertagen definition. När begreppet ”hållbar utveckling” används följs det ofta åt med någon form av definition som utgår från det speciella sammanhang som det används i. Det kan exempelvis handla om resursers egenskaper i form av *varaktighet*, *slitstarkt*, *uthållighet*, *bärkraft*, m.m.

Inom forskning har såväl kritik framförts mot begreppet ”hållbar utveckling” som konstruktiva försök att ge begreppet ett tydligare innehåll. Robinson (2004) konstaterar att begreppet: (1) är vagt definierat vilket gör det svårt att tillämpa, (2) kan utnyttjas som ”kosmetika” för att dölja verkliga förhållanden som egentligen kan vara tveksamma ur ”hållbarhetsperspektiv”, (3) bygger på orealistiska och motsägelsefulla utgångspunkter för samhällsutveckling och (4) medverkar till att förskjuta fokus från de mest angelägna problemen. Om vi ser till det första av dessa problem med begreppet ”hållbar utveckling” kan vi konstatera att det finns en stor mängd försök inom litteraturen att definiera vad begreppet står för (se Mebratu, 1998; Pezzoli, 1997). Dessa begreppsdefinitioner följer grovt indelat två huvudspår: antingen att utgå från de tre pelarna *ekologiskt*, *socialt* och *ekonomiskt* som får representera dimensionerna av ”hållbar utveckling”, eller anslås en dualistisk ansats med inriktning på förhållandet mellan natur och människa (Robinson, 2004). Vi kan också konstatera att samtidigt som den vaga definitionen av ”hållbar utveckling” genererar problem finns också en fördel i form av att detta ger ett visst utrymme för en tolkningsfrihet (Robinson, 2004). Det senare kan många gånger vara en fördel genom att det bidrar till anpassningsbarhet för de enskilda situationer som man vill belysa. Detta innebär också ett utrymme för en konstruktiv och kreativ utveckling av begreppet. I detta avseende kan begreppet ”hållbar utveckling” liknas med en diplomatisk formulering som innehåller ett moment av tolkningsbarhet. Jacobs (1995) noterar att det vid mitten av 1990-talet gick att identifiera minst 386 olika definitioner av begreppet ”hållbar utveckling”. Sannolikt har denna siffra växt också under det senaste decenniet.

Mot bakgrund av hur ”hållbar utveckling” behandlas i internationella överenskommelser som finns krävs som regel att diskussioner och analyser –för att de ska vara meningsfulla – görs på en förhållandevis hög aggregeringsnivå. Det är ofta svårt eller rent av omöjligt att föra resonemang om hållbarhet i avgränsade partiella analyser eftersom en hållbar utveckling i en dimension/plats mycket väl kan vara realiserad till priset av en mindre hållbar utveckling i en annan dimension/plats. Denna problematik har också återkommande varit ett inslag i de olika rapporter och arbeten som gjorts där begreppet hållbar utveckling analyserats. Brundtland-kommissionens rapport (*Our Common Future*, 1987) inriktas i stor utsträckning mot sociala och ekonomiska förhållanden. Detta uttrycks exempelvis i ställningstagandet om att *en ekologiskt hållbar utveckling inte är för handen om inte problem med fattigdom också uppmärksammas i ett globalt perspektiv*. Detta betyder att ekologiska dimensioner av utveckling också ansluts till frågor om fattigdom, etc. som antas vara simultant och ömsesidigt beroende av varandra (Robinson, 2004). Det är viktigt att ha dessa perspektiv i åtanke om vi sedan följer olika nationella eller regionala indikatorer för utveckling som ger en indirekt bedömning för hållbarhet (vilket ofta förekommer i dylika studier). Denna form av studier ger egentligen inget svar på frågan om en utveckling är hållbar eller ej i den bemärkelse som ofta används som utgångspunkt. Inte desto mindre kan det finnas ett värde att genomföra dessa typer av partiella avgränsade studier.

På ett praktiskt plan, relaterat till Jordbruksverkets uppdrag, kan vi konstatera att det finns en mycket stor flora av indikatorer för utvärdering och analys av ”hållbar utveckling”. Indikatorerna används som regel som bedömningsgrunder för att spegla förhållanden som anses kopplade till en ”hållbar utveckling”. Volymen av varianter av indikatorer och grupperingar av indikatorer kan till stor del kopplas samman med att begreppet är vagt formulerat. Detta omfångsrika utbud av indikatorer återfinns exempelvis hos SCB, Eurostat/EU, Europeiska miljöbyrå, FN:s kommission för hållbar utveckling, Nordiska ministerrådet och även den svenska skrivelsen om en strategi för en hållbar utveckling (skr. 2005/06:126). När dylika avgränsade studier görs är det viktigt att inte tappa bort den ovan nämnda problematiken med att synsättet blir snävt. Att se till enbart *en sektor, en region, ett land* eller enbart någon av dimensionerna *ekologisk, ekonomisk, social*, är inte tillräckligt för att kunna göra uttalanden om huruvida utvecklingen är hållbar eller ej. Emellertid behöver inte detta hindra att studier ändå görs.

Vi kan också konstatera att viktiga förutsättningar för att göra studier och analyser av hållbar utveckling, eller hållbart nyttjande som uppdraget inriktas mot, är relationen till tidsdimensionen och resursstockar. Ställningstagande måste göras om vad som är rimliga resursstockar som bör följas över tiden. Det kan exempelvis handla om frågan vad som är en ”hållbar” volym av en naturresurs, hur stor populationen av en biologisk art bör vara, etc. för att dess överlevnad till nästa generation ska vara tryggad. Sedan är frågan om vilket tillfälle i tiden som ska ses som utgångspunkt för analyser ofta aktuell, dvs. val av referenspunkt. Ett problem inställer sig ofta om i vilken grad som studierna riskerar att bli statiska och inte förmå att fånga den naturliga dynamik som evolutionen innebär.

Genom betydelsen av kollektiva nyttigheter såväl som sociala nätverk och ekonomiska aktiviteter kan ömsesidigheten i beroendeförhållanden mellan de olika dimensionerna tydliggöras. Villkoren för ekonomisk utveckling bestäms av såväl naturgivna som sociala förhållanden. Detsamma gäller för det ekologiska- och biologiska kapitalet och nyttjandet av detsamma, dvs. det påverkas av den ”ekonomiska och sociala miljön” med tillhörande kapitalstockar (ekonomiska verksamheter och sociala aktiviteter).

Med denna mycket enkla och grundläggande beskrivning framgår att biologiska resurser egentligen inte bör ses isolerat från de övriga dimensionerna. Av praktiska skäl kommer emellertid redovisningen i den följande rapporten att avgränsas till enskilda dimensioner av det biologiska kapitalets nyttjande. I detta avseende gör vi med andra ord valet att följa i traditionen av andra studier på området utan att för den skull glömma bort den ovan redovisade problematiken i förhållande till hållbarhetsbegreppet.

3 Hållbart nyttjande inom jordbruket

Allt jordbruk har en påverkan på miljön. Att bedriva jordbruk innebär därför en påverkan på den resurs som nyttjas och på den omgivande miljön. Samtidigt är jordbruket en förutsättning för en stor del av den biologiska mångfalden i odlingslandskapet. Till skillnad mot t.ex. bevarandearbetet i skogen, där naturvärden ofta är knutna till miljöer med begränsad mänsklig påverkan, krävs det en aktiv mänsklig påverkan för att bevara odlingslandskapets värden. I odlingslandskapet är det jordbruket, som ekologisk störningsregim, som utgör förutsättningen för de naturvärden vi vill bevara. Men samtidigt får inte störningen vara så omfattande att den hotar både det framtida jordbruket och/eller odlingslandskapets natur- och kulturvärden.

Ett hållbart nyttjande i enlighet med konventionen om biologisk mångfald innebär ett ”nyttjande av komponenter av biologisk mångfald på ett sätt och i en utsträckning som inte leder till långsiktig minskning av biologisk mångfald, varigenom dess potential att tillgodose nuvarande och kommande generationers behov och förväntningar bibehålls (proposition 2004/05:150).

Två tredjedelar av alla de naturresurser som människan globalt använder minskar (Millennium Ecosystem Assessment 2005). Det innebär att en stor del av jordens resurser inte nyttjas på ett långsiktigt hållbart sätt och att dagens välbefinnande byggs på framtida generationers bekostnad. Människan har genomfört storskaliga förändringar av landskapet under det senaste seklet. Till exempel har nästan 25% av jordens landareal omvandlats till jordbruksmark (Millennium Ecosystem Assessment 2005). Dessa storskaliga förändringar av landskapet har varit positiva för människan genom att de har försett oss med mat, vatten och energi, men samtidigt varit negativa för övrig biologisk mångfald, och pågående och framtida utrotningar hotar tusentals arter.

Förlust av biologisk mångfald kan ha en negativ påverkan på ekosystemens förmåga att leverera ekosystemtjänster som t.ex. klimatreglering, vattenrening och pollinering av grödor. Det bör dock påpekas att det inte per automatik finns någon koppling mellan artrikedom och ekosystemtjänster. Vetenskapliga studier visar att många ekosystem kan fungera även utan att alla ursprungliga arter finns kvar i systemet (Krebs 2001). Men även om ekosystemen i ett utarmat tillstånd kan leverera vissa viktiga ekosystemtjänster kan andra tjänster som t.ex. ekosystemens värde för folkhälsa genom att de tillhandahåller möjligheter till ett rikt friluftsliv, påverkas negativt. Ett utarmat ekosystem är också mindre stabilt än ett intakt ekosystem vilket innebär att det har en sämre förmåga att återgå till sitt ursprungliga tillstånd efter en störning än vad ett intakt system har (Jarvis 2000, Krebs 2001).

Odlingsystem med hög grad av hållbarhet kännetecknas av att de på ett effektivt sätt nyttjar naturens resurser och ekosystemtjänster samtidigt som de inte utarmar dessa tillgångar (Pretty 2005). Enligt Pretty och andra forskare (se referenser i Pretty 2005) sker detta genom att man:

- Integrerar naturliga processer som t.ex. näringsämnes-cirkulation, kvävefixering och gynnar naturliga fiender till skadegörare i odlingen.
- Minimerar tillförseln av icke förnyelsebara ämnen som riskerar att skada miljön eller människor som kommer i kontakt med dem.
- Tar vara på den kunskap som finns hos lantbrukare i hur man odlar jorden i stället för att lita till tillförsel av kostsamma insatsmedel som t.ex. växtskyddsmedel och mineralgödsel.
- Tar tillvara människors kapacitet att samarbeta för att lösa gemensamma problem, som t.ex. bevattning.

Hållbart nyttjande betyder inte att jordbruket måste bli mer extensivt utan snarare att det måste nyttja resurserna mer effektivt utan att de utarmas (Pretty 2005).

3.1 Hållbarhetsbegrepp för jordbruket

De ekonomiska, ekologiska och sociala dimensionerna påverkar varandra och ett hållbart nyttjande måste beakta samtliga dimensioner (se kapitel 2 ovan). De stora drivkrafterna inom svenskt jordbruk är den ekonomiska, tekniska och sociala utvecklingen inom jordbruket. Även EU:s gemensamma jordbrukspolitik och lagstiftning (t.ex miljöbalken) har stor påverkan på jordbruket. Ett ekologiskt hållbart jordbruk behöver inte vara ett ekonomiskt hållbart jordbruk. Ett olönsamt jordbruk kan komma att läggas ner och marken tas ur produktion, vilket får stora negativa konsekvenser för möjligheterna att värna natur- och kulturvärdena samt de sociala värdena. Å andra sidan driver lönsamhetskraven jordbruket mot ett rationaliserat och mer intensivt nyttjande av resurserna, vilket också kan ha stora negativa effekter på natur- och kulturvärdena. Den sociala dimensionen omfattar bl.a. jordbrukets förmåga att leverera tillräckligt med livsmedel till befolkningen och samtidigt ska dessa produkter vara av god kvalitet. De kollektiva nyttigheter som jordbruket levererar exempelvis i form av ett för människan tilltalande landskap är av betydelse för samhället i stort. Odlingslandskapets betydelse för det rörliga friluftslivet och folkhälsan är också viktiga sociala och samhällsekonomiska faktorer. Att definiera ett gemensamt hållbarhetsbegrepp inom samtliga dimensioner är därför inte lätt, eftersom ett hållbart tillstånd inom den ena dimensionen kommer att påverka de andra dimensionerna. I den här rapporten försöker vi framför allt att definiera hållbart nyttjande utifrån den ekologiska dimensionen. Slutsatserna kan delvis bli annorlunda om man jämför ihop de olika dimensionerna och formulerar en gemensam definition av hållbart nyttjande.

3.1.1 Operativa hållbarhetsbegrepp

Att definiera ett hållbarhetsbegrepp för jordbruket innebär att man måste fundera både kring rums- och tidsskalor. Vilka geografiska områden gäller? Är ett nyttjande hållbart om det inte har någon långsiktig negativ påverkan på miljön på lokal, regional eller ens nationell nivå, men att det medför en negativ påverkan på miljön utanför landets gränser? Vilka tidsskalor ska hållbarhetsbegrepp utgå ifrån? Exempelvis kan klimatförändringar ändra förutsättningarna för vad som är ett hållbart användande av gödsel. En viss gödselanvändning kan vara hållbar ur ett utlakningsperspektiv i dagsläget, men vid ett förändrat klimat med ökad nederbörd och högre vintertemperatur ökar utlakningen vilket i sin tur förändrar den gödselanvändning som är hållbar. Pågående klimatförändringar kommer därför inom en snar framtid att göra eventuella hållbarhetsnivåer förlegade. Operativa hållbarhetsbegrepp kräver därför en kontinuerlig omprövning och justering i ljuset av ny kunskap från exempelvis forskning, miljöövervakning och omvärldsförändringar. En sådan adaptiv förvaltning av hållbart nyttjande, dvs. ett arbetssätt som går ut på att kontinuerligt utvärdera och justera vad som är hållbart inom jordbruket, är en förutsättning för att kunna följa ett föränderligt mål. Detta arbetssätt har stöd i konventionen om biologisk mångfald (CBD) i och med ekosystemansatsen och dess 12 principer.

Ett annat angreppssätt för att definiera ett ekologiskt hållbart nyttjande inom jordbruket kan vara att identifiera de biologiska och ekologiska processer som är viktiga att ta hänsyn till för att minimera jordbrukets negativa effekter på biologisk mångfald. Ett hållbart nyttjande är då ett nyttjande som inte har en långsiktig negativ påverkan på dessa processer. Här måste hållbarhet ses utifrån en evolutionär tidsskala, dvs. processerna ska både bevaras och ges möjlighet att utvecklas med de naturliga förändringar som sker i omgivningen.

Ett hållbarhetsbegrepp får inte bli synonymt med ett hållbart nyttjande för att tillgodose människans nutida och framtida behov. Ett sammantaget hållbarhetsbegrepp måste omfatta både hållbarhet till nytta för människan och hållbarhet för den biologiska mångfalden utan någon påvisbar nytta för människan.

3.1.2 Hållbart nyttjande: vilken måttstock ska användas?

I rapporten utgår vi ifrån att miljökvalitetsmålen definierar vad som är ett hållbart tillstånd. När målen är uppnådda ska vi ha nått ett tillstånd där nyttjandet av resurser och påverkan på omgivningen inte har några större negativa effekter på resursen som nyttjas eller på den omgivande miljön (Proposition 2004/05:150). Miljökvalitetsmålen bör därför vara den måttstock som ett nyttjande ska jämföras med. Fortsätter exempelvis förlusten av biologisk mångfald, påverkas omgivande sjöar och vattendrag negativt, ökar de negativa effekterna av växtskyddsmedelsrester i omgivande landskap så är jordbrukets nyttjande av resurser inte hållbart. De miljökvalitetsmål som i större utsträckning berörs av jordbruket som areell näring är: Begränsad klimatpåverkan, Bara naturlig försurning, Giftfri miljö, Ingen övergödning, Levande sjöar och vattendrag, Hav i balans samt levande kust och skärgård, Myllrande våtmarker, Ett rikt odlingslandskap och Ett rikt växt- och djurliv. För varje mål finns en bedömning om vad miljökvalitetsmålet innebär i ett generationsperspektiv (Proposition 2004/05:150).

4 Jordbruk, resurser och mångfald

Förslag till definition av hållbart nyttjande inom jordbruket:

Hållbart nyttjande av jordbrukets biologiska och icke-biologiska resurser innebär att dessa inte långsiktigt utarmas och att förutsättningar för livsmedel- och foderproduktion, biologisk mångfald och rekreation består i odlingslandskapet. Det fordrar att förutsättningar för viktiga ekologiska processer som spridningsmöjligheter mellan naturtyper upprätthålls, nödvändiga livsmiljöer i form av småbiotoper bevaras och att ekosystemtjänster långsiktigt vidmakthålls. Samtidigt fordras att åkermarken hålls i ett sådant tillstånd att den fortsatt kan användas för produktion av livsmedel och foder. Detta innebär att jordbruket tillämpar produktionsmetoder som minimerar den negativa påverkan på den omgivande miljön och samtidigt nyttjar resurser på ett så optimalt sätt som möjligt. Nyttjandet av resurser ska också ske så att det inte på ett omotiverat sätt begränsar möjligheterna till friluftsliv, turism och utomhusbaserat lärande i odlingslandskapet.

Jordbrukets nyttjande av biologiska och icke-biologiska resurser är omfattande och alla dessa kan inte behandlas i rapporten. Därför sker en genomgång av ett urval av de resurser som jordbruket nyttjar och dessa behandlas i större detalj. Biologisk mångfald är en resurs av stor betydelse för jordbruket och som nyttjas i hög utsträckning. Trots det har den inte som resurs fått en egen rubrik. Det beror på att den är gränsöverskridande och finns med i alla de resurser som diskuteras nedan. I vissa fall är nyttjandet av mångfalden tydligt, som när naturbetesmarker används för att föda upp djur. I andra fall är nyttjandet mer otydligt. Vi förutsätter t.ex. att vissa av mångfalden upprätthållna processer, som t.ex. markluckring, förnedbrytning, näringsämnes-cirkulation, fungerar, dvs. naturen ska tillhandahålla alla de förutsättningar som krävs för att kunna odla marken. I bägge fallen är dock mångfalden en viktig resurs som nyttjas i produktionen.

4.1 Åkermark

Förslag till operativ definition:

Ett hållbart nyttjande av åkermarken ska innebära fortsatta möjligheter för livsmedelsproduktion vilket innebär att de förutsättningar för produktion som är kopplade till marken upprätthålls och kan nyttjas på ett effektivt sätt. Det innebär också att de effekter som nyttjandet har på omgivningen kan hållas på önskad nivå, så att sociala positiva värden kan upprätthållas och negativ påverkan på miljö- och hälsa kan minimeras.

4.1.1 Åkermarken som biologisk resurs

Åkermarken har ett antal olika viktiga funktioner som biologisk resurs. Det gäller såväl funktioner som direkt är kopplade till traditionell jordbruksproduktion som mera indirekta ekosystemtjänster:

- Produktion av växtbiomassa
- Biologisk nedbrytning

- Ämnestransport
- Biologisk mångfald

(Naturvårdsverket 1999)

Ovanstående funktioner är direkt kopplade till själva markprofilen. I ett bredare perspektiv kan åkermarken dessutom ha andra funktioner, exempelvis kan den ge estetiska landskapsvärden genom de grödor som odlas, den kan fungera som vattenmagasin eller ha en fördröjningsfunktion för vattenflödena i landskapet och den kan innehålla olika typer av värdefulla biotoper på eller i anslutning till själva åkermarken.

Det är dock själva användningen av åkermarken för att producera livsmedel och foder, fibrer eller bränsle som är den viktigaste drivkraften för att åkermarken nyttjas som biologisk resurs. Landskapsvärden och vidare ekosystemfunktioner kommer normalt som en bieffekt till denna användning.

4.1.2 Hur påverkar jordbruket den långsiktiga hållbarheten av resursen/resurserna?

Eftersom förutsättningarna för produktion av livsmedel, foder, fibrer och bränsle är de primära drivkrafterna för åkermarkens användning blir dessa avgörande för hållbarheten i produktionen. Det är därför faktorer kopplade till drivkrafterna som blir avgörande för användningen. Viktiga faktorer i enskilda jordbruksföretag är det ramverk av ekonomiskt, rättsligt och socialt sammanhang som omgärdar produktionen tillsammans med de naturgivna förutsättningar som finns för markens brukande.

Åkermarkens direkta ekologiska förutsättningar för jordbruksproduktion – markens tillstånd och långsiktiga produktionsförmåga – beror av en rad faktorer i marken där vissa är naturgivna medan andra påverkas av brukandet av marken. Faktorerna samspelar och ger tillsammans upphov till förutsättningar för växtlighet och odling samt markens biologiska aktivitet och mångfald. Exempel på betydelsefulla faktorer är kalktillstånd, näringstillgång, mullhalt, markstruktur, textur, packningsgrad, dränering och halt av föroreningar. Att dessa faktorer är betydelsefulla kan man notera genom att de återspeglas i Sverige inom arbetet med miljö kvalitetsmålen. Där anges att:

”Åkermarken har ett välbalanserat näringstillstånd, bra markstruktur och mullhalt samt så låg föroreningshalt att ekosystemens funktioner och människors hälsa inte hotas.”

Förutom de direkta ekologiska förutsättningarna för jordbruksproduktion som är kopplade till åkermarkens inneboende funktioner, är även andra faktorer viktiga ur ett hållbarhetsperspektiv vid nyttjande av marken. Det gäller t.ex. vilka grödor som odlas, odlingssystem och brukningsmetoder.

Alla delar av nyttjandet av åkermarken, de inneboende funktionerna tillsammans med brukningsmetoder, odlingssystem m.m., resulterar sammantaget i en viss effektivitet som kan kopplas till graden av hållbarhet. De sammantagna produktionsförhållandena anger också förutsättningarna för de externa effekter utanför själva brukandet av åkermarken som nyttjandet har, i form av positiva eller negativa externa effekter. Det kan exempelvis röra sig om risker från användning av växtskyddsmedel eller förluster av växtnäringssämnen men även saker som inlagring av kol i marken eller biologisk nedbrytning av organiskt material. Vissa av sådana externa effekter från nyttjandet av marken kan dessutom ha olika påverkan på omgivande system beroende på känsligheten i det område som det påverkar. Vad som kan vara långsiktigt hållbart vid nyttjande av åkermarken kan därför variera beroende på det omgivande systemets känslighet.

När man resonerar om hållbarhet i det ekologiska sammanhang som nyttjandet av åkermarken befinner sig i kommer man också in i ett betraktande av olika skalor. Det kan vara påverkan i ett lokalt, regionalt eller globalt sammanhang. Beroende på var man lägger gränsen vid betraktande av hållbarhet i ett system kan det skilja sig i vad som visar sig vara långsiktigt hållbart.

4.1.3 Hur påverkar jordbruket åkermarken?

4.1.3.1 Växtslag – art- och sortval

När man bestämmer vilka arter eller sorter som ska odlas innebär det också att vissa egenskaper hos den odlade grödan väljs. Dessa kan i sin tur ha inverkan på systemets hållbarhet, eftersom en viss art eller sort kräver en viss typ av förutsättningar för att den ska kunna odlas. Av valen följer eventuella effekter (positiva och negativa) inom marksystemet, men även från odlingen gentemot den omgivande miljön. Detta innebär i sin tur att eventuella effekter och påverkan från odlingen utifrån hållbarhetssynpunkt kan vara olika för olika grödor. Exempelvis kan ändrad odlingsinriktning, t.ex. ett stort genomslag för odling av energigrödor leda till en förändring i kväveutlakning. För att ta ett annat exempel kan faktorer som sortval och användning av friskt utsäde/plantmaterial vara avgörande för användningen av växtskyddsmedel.

Utvecklingen av nya metoder och odlingssystem och tillämpningen av dessa påverkar graden av hållbarhet. Exempelvis skulle vissa genetiskt modifierade grödor, såsom herbicidtoleranta grödor och grödor med resistens mot olika skadegörare och sjukdomar, kunna påverka användningen av växtskyddsmedel och dess effekter på miljön. Vilken påverkan blir av dessa olika grödor är helt beroende av vilken växt det är fråga om och hur växten, och i förekommande fall växtskyddsmedlen, kommer att användas. Genetiskt modifierade växter skulle alltså både kunna motverka och bidra till ett hållbart nyttjande.

4.1.3.2 Odlings sätt

Förutom grödval och sortval spelar val av odlingsätt och produktionsmetoder stor roll för systemets grad av hållbarhet. Det påverkar såväl åkermarkens egna funktion som påverkan på den omgivande miljön. Det gäller växtföljder, vilka insatsmedel och maskiner man väljer att använda och hur de används m.m. Dessa val påverkar faktorer som i vilken utsträckning växtskyddsmedel behöver användas, vilka risker för markpackning som finns, risker för uppbyggnad av metaller från de organiska eller mineraliska gödselmedel som används, risker för uppbyggnad av skadliga populationer av olika jordbundna växtskadegörare eller förbrukning av bränsle.

Vad gäller mängden växtskyddsmedel som används är balanserad växtföljd, optimal såtidpunkt, och dränering exempel på förebyggande åtgärder som påverkar förekomsten av ogräs, växtsjukdomar och skadegörare. Sammantaget, eller i enskilda situationer, kan dessa åtgärder ha mycket stor betydelse för hur omfattande växtskyddsproblemen blir och därmed påverkas användningen av växtskyddsmedel.

För jordbundna växtskadegörare gäller att dessa i princip inte kan hanteras genom användning av växtskyddsmedel. Exempel på sådana skadegörare är svampsjukdomarna potatiskräfta och klumprotsjuka vilka båda bildar vilsporer som kan överleva i jorden flera årtionden, nematoder av olika slag och olika typer av organismer som fungerar som vektorer för olika virussjukdomar. Viktiga spridningsvägar är här, förutom smittat utsäde eller plantmaterial, jord, gödsel eller kompost som flyttas mellan olika fält eller brukningsenheter. Jordbemängda maskiner och annan utrustning som används gemensamt av olika brukare liksom odlingsförhållanden med förekomst av jordflykt, innebär här särskilda risker. Motåtgärder mot den här typen av skadegörare är ofta en väl sammansatt växtföljd, användning av resistent sorter eller i varje fall sorter med god motståndskraft. Det kan också innebära att odlaren helt tvingas avstå från att odla mottagliga grödor. Åtgärder som alla förutsätter att lantbrukaren har kunskaper om förutsättningarna för sin odling, i det här fallet kunskaper om förekomst av jordbundna växtskadegörare. Förekomst av den här typen av skadegörare kan alltså få förödande konsekvenser för det ekonomiska resultatet av odlingen som sådan (kvantitet och kvalitet påverkas) men också genom påverkan på framtida odlingsmöjligheter och därmed åkermarkens värde som odlingsresurs.

Beslut om användningen av grödor eller val av odlingssystem på den enskilda gården beror av de förutsättningar och sammanhang som lantbrukaren befinner sig i, dvs. ekonomiska, rättsliga och sociala faktorer. Dessutom är lantbrukarens kännedom och kunskap om olika produktionsmetoder och –möjligheter en viktig faktor.

Ett svenskt exempel där lantbrukarnas kunskaper spelat stor roll är att odlarna i Svealand genom rådgivning fått kunskaper som gjort att de valt att senarelägga sin höstvetesådd för att därigenom minska risken för angrepp av i första hand vetedvärgsjuka, men också av fritflugor och olika skadesvampar.

Avvägningarna som måste göras när beslut om odlingen tas är ofta ganska komplicerade. Förebyggande åtgärder som kanske får konsekvenser över en lång tid vägs mot de ekonomiska förutsättningarna ett enskilt år. En växtföljd med stor andel av den eller de grödor som betalas mest förbättrar ekonomin men kan samtidigt innebära större problem med växtsjukdomar, skadegörare och ogräs. En hög avkastning och därmed bättre ekonomiskt utbyte av odlingen väger ofta tungt vid val av sort. Sorter med bra motståndskraft mot växtsjukdomar och skadegörare kan då få stå tillbaka. Likadant kan en optimal såtidpunkt få stå tillbaka för möjligheten att få ett bättre nyttjande av maskinparken.

Höga halter av tungmetaller i marken, exempelvis koppar, zink, nickel och kvicksilver, kan påverka markbiologin. Marken kan till en viss del ta om hand om vissa av sådana ämnen, medan andra, exempelvis kadmium inte bör tillföras i för stora mängder eftersom dessa då ackumuleras vilket kan begränsa framtida livsmedelsproduktion. Redan dagens halter av kadmium i marken inom delar av vårt land bedöms som ett problem eftersom kadmium relativt lätt tas upp av grödorna och via födan bl.a. kan orsaka skador på njurarna. De mängder kadmium som vi i dag får i oss via födan ligger inte långt ifrån de gränser som antas kunna ge skador på människors hälsa (Olsson m.fl. 2005).

4.1.4 Hur påverkar nyttjandet av åkermarken omgivningen?

Förutom att sättet som åkermarken nyttjas på har inverkan på själva marken som sådan, har brukandet även effekter på den omgivande miljön, positiva eller negativa. I vissa fall verkar flera deleffekter i samma riktning och i andra fall gör de inte det. För att nyttjandet av åkermarken i ett vidare perspektiv ska vara hållbart är det nödvändigt att de externa effekterna från brukandet också tas hänsyn till i beslut som rör hur marken brukas. Det ger möjlighet för den enskilde lantbrukaren att ta beslut så att nyttjandet av åkermarken uppnår en så hög effektivitet som möjligt i ett vidare perspektiv och ett hållbart nyttjande kan uppnås.

Fördelaktiga externa effekter utöver själva produktionsaspekten av nyttjandet av åkermarken kan vara sådana saker som att människor uppskattar landskapsbilden – blommande rapsfält, öppet landskap m.m. Det kan även vara att marken kan användas för att exempelvis ta om hand olika typer av organiskt material och restprodukter vilket i sin tur också kan bidra till ett mera hållbart kretslopp.

Negativa externa effekter kan vara förluster av växtnäringsämnen, erosion pga markpackning eller växtskyddsmedel i grundvatten.

4.1.4.1 Växtnäringsförluster till vatten

Växter behöver näringsämnen men tar inte upp all näring som tillförs marken. Jordbruksdrift medför att en del av näringsämnen förloras genom avrinning från jordbruksmarken till grundvatten eller ytvatten. Förlusterna påverkas av många faktorer varav vissa är givna såsom klimat, jordart och topografi. Andra faktorer som djurhållningssystem, odlingsteknik och grödval kan varieras.

Effekterna av växtnäringsförluster kan vara olika beroende på vilken omfattning de har i enskilda områden, men också i vilken mån det finns självrening, retention, mellan platsen där förlusten sker och där risken för påverkan finns. Särskild fokus i Sverige har varit på förluster av kväve, i form av nitrat bl.a. till grundvatten och transporter till havet. På senare år har det även blivit stort fokus på fosfor, utifrån tillförsel till sjöar men också till omgivande hav. Vilken påverkan av näringsförluster från jordbruket som långsiktigt kan accepteras beror på många faktorer och i dagsläget är inte i alla aspekter klarlagda. Eftersom påverkan finns från andra källor såsom luftnedfall, reningsverk och skogsmark beror detta också på i vilken utsträckning dessa bidrar till näringstillförsel. Känsligheten och vad som accepteras kan också vara olika för olika vatten.

När det gäller åtgärder för att minimera växtnäringsförluster från åkermark finns det viss risk för motverkande effekter gentemot andra målsättningar. Åtgärder som vidtas för att minska utsläppen av kväve eller fosfor till vatten eller ammoniakavgången från jordbruket kan leda till att andra utsläpp ökar. Exempelvis kan snabb nedbrukning av stallgödsel eller spridning av flytgödsel med släpslangsteknik, vilket leder till minskad ammoniakavgång, även leda till att lustgasavgången ökar.

Åtgärder för att minska växtnäringsförluster kan också leda till att positiva effekter på flera olika områden. Exempelvis gynnar anläggning av skydds-zoner och våtmarker också biologisk mångfald.

4.1.4.2 Ammoniakförluster

Förluster av ammoniak uppstår i jordbruket framförallt i olika delar av hantering av stallgödsel. Det gäller från byggnader med djur, gödsellager och i samband med spridning av stallgödseln. Effekter kan uppkomma både i närområdet till utsläppskällan, exempelvis kan känsliga växter påverkas genom en gödande eller försurande effekt. En mera generell påverkan kan uppkomma över större områden och går då inte att knyta till en specifik utsläppskälla.

4.1.4.3 Avgång av växthusgaser

Nyttjandet av åkermark innebär att växthusgaser avges till atmosfären.

Lustgasutsläppen kommer främst från omvandling av kväve i mark. Denna påverkas av användningen av stallgödsel och handelsgödsel samt odlingen av kvävefixerande grödor. Avgången från odlade organogena jordar är också betydande, liksom bildningen av lustgas från kväve som utlakas till sjöar och vattendrag. Lustgas bildas även i lagring av gödsel, främst fastgödsel.

Metanutsläppen kommer främst från idisslarnas matsmältning samt från gödselhantering av nöt- och svinggödsel, framförallt när det gäller flytgödsel. Utsläpp från ämnesomsättningen hos andra djurslag än idisslare har relativt liten betydelse.

Koldioxidemissionerna beror på utsläpp från bränsleanvändning, kalkning och från bortodling av organogena jordar. I jordbruksmark kan kol från atmosfären dock även bindas in. Det kol som på detta sätt bindas i jordbruksmarken ger en sänkning av koldioxidhalten i atmosfären en s.k. "koldioxidsänka" samtidigt som det kan vara positivt för markens egenskaper.

När det gäller effekter av växthusgaser är de globala och kan inte direkt hänföras till en enskild källa. För att kunna ta hänsyn till dessa i ett hållbart brukande av åkermarken krävs ett integrerat arbetssätt och att de faktorer i brukandet av åkermarken som kan kopplas till utsläppen integreras tillsammans med övriga prioriteringsgrunder.

4.1.4.4 Risker med växtskyddsmedel

Växtskyddsmedel används för att skydda växter och växtprodukter mot svampangrepp, skadedjur eller konkurrerande ogräs och har därför en stark koppling till nyttjandet av åkermark. Användningen är dock förenad med vissa risker. Växtskyddsmedlen kan spridas utanför åkern och där ge oönskade effekter på växter och djur. Preparatens egenskaper, brukarens hantering och betingelserna på fälten är faktorer som är avgörande för hur mark, luft och vatten påverkas. Vad gäller användningen av växtskyddsmedel finns ännu inga riskindikatorer för användning på gårdsnivå. Om det går att utforma riskindikatorer för användning på gårdsnivå kan det bli ett mycket användbart verktyg för att minska riskerna efter de särskilda förutsättningarna som finns på den enskilda gården. Målsättningen är också att minimera förekomsterna av växtskyddsmedel utanför odlingssystemet. Ett delmål under miljömålet *Giftfri miljö* lyder: "*Halter av växtskyddsmedel i yt- och grundvatten ska på sikt (inom en generation) vara nära noll.*".

4.1.4.5 Ekosystemtjänster genom brukande av åkermark

Användningen av marken till åkermark innebär i sig att jordarter och jordmåner med speciella egenskaper bildas och upprätthålls. Exempelvis kan åkermarken användas i funktionen att ta om hand olika avfallsprodukter, framförallt organiskt avfall i form av slam, stallgödsel från djurproduktion m.m. Marken kan ta om hand och bryta ned organiska fraktioner i detta och samtidigt kan tillförseln vara positiv för det organiska materialet i jorden samt näringsämnen som tillförs och blir på så sätt en del i kretsloppet och bidrar till ett gott resursutnyttjande. På samma gång kan en tillförsel av avfallsprodukter medföra en risk för samtidig tillförsel av skadliga ämnen t.ex. genom tungmetaller, organiska ämnen, läkemedelsrester och liknande.

Genom användningen av åkermark stimuleras en viss biologisk mångfald i markprofilen vilken kan upprätthålla ekologiska funktioner och ekosystemtjänster. I eller i anslutning till åkermarken finns också ofta särskilda småbiotoper som ur landskapsperspektiv kan vara viktiga i odlingslandskapet. Frågor om förutsättningar för biologisk mångfald tas närmare upp i avsnitt 4.5.

Marken har även en funktion genom att den håller vatten och kan fungera för reglering av vattnet i landskapet. Åkermarken kan också ha en renande funktion för vatten som rinner genom markprofilen.

4.1.4.6 Risk för markpackning

Packning av marken kan få både direkta effekter på själva odlingsystemet och indirekta effekter på den omgivande miljön. Vid packning försämras den naturliga vattentransporten i marken vilket har betydelse för markens dränering. Dålig dränering kan ge upphov till syrebrist hos grödan, minskad växtnäringseffektivitet, högre denitrifikationsförluster av kväve och större risk för ytavrinning och erosion. Stående vatten, ytavrinning och erosion är också riskfaktorer för fosforförluster. Tiden det tar att reparera packningsskador ökar med djupet. Under 40 cm djup brukar packningen anses som permanent.

Maskinernas tyngd och jordens vattenhalt är de två viktigaste faktorerna som påverkar risken för alvpackning men även växtföljd, odlingsystem, kalktillstånd och jordens mullhalt har betydelse.

4.1.5 Indikatorer – trender

4.1.5.1 Växtnäringsförluster till vatten

Som det ser ut nu kan sektorsmålet om minskad rotzonsutlakning med 7 500 ton kväve komma att nås till 2010. Vad och hur mycket som odlas på åkermarken har dock stor betydelse för kväveutlakningen och ändrad odlingsinriktning, t.ex. ett stort genomslag för odling av ettåriga grödor för livsmedels- eller energianvändning (spannmål och oljeväxter), skulle kunna leda till att kväveutlakningen ökar.

Enligt beräkningar har fosforförlusterna från jordbruk till ytvatten minskat med 9 % mellan åren 1995 och 2005 (Naturvårdsverket 2007b). Eftersom det finns stora svårigheter med att uppskatta fosforförlusterna från jordbruket är det dock osäkert hur utvecklingen kommer att se ut framåt.

4.1.5.2 Ammoniak och växthusgaser

Ammoniakutsläppen från jordbruket har mellan 1995 och 2005 minskat med 18 % medan det däremot skett ökning inom några andra sektorer. Sammantaget har en minskning skett med 16 % vilket innebär att det nationella delmålet till 2010 är uppnått (Naturvårdsverket 2007b).

Jordbruket¹ är den största källan till utsläpp av växthusgaserna metan och dikväveoxid (lustgas) vilket motsvarar 13 % av de samlade utsläppen av växthusgaser i Sverige. Dessutom orsakar jordbruket koldioxidemissioner från bl.a. odlad jordbruksmark. Detta kan dock motverkas av att kol binds in i olika marker. Tillsammans med de utsläpp från energianvändning m.m. som jordbruket orsakar kan därför de samlade nettoutsläppen från jordbruket sägas uppgå till ca 16 % av Sveriges utsläpp av växthusgaser (Naturvårdsverket 2006).

De minskade utsläppen av lustgas sedan 1990 beror på att användningen av såväl handelsgödsel som stallgödsel har minskat. Mängden stallgödsel minskar främst som en följd av det sjunkande antalet mjölkkor. Koldioxidemissioner från odlad jordbruksmark har varit av samma storleksordning under perioden 1990-2003.

Utsläppsreduktionen från mjölkkor har dock i viss mån motverkats av att metanutsläppen per mjölkko har ökat på grund av högre mjölkavkastning, större gödselmängd per ko och att en större andel av gödseln hanteras som flytgödsel (Miljö- och samhällsbyggnadsdepartementet 2005).

4.1.5.3 Växtskyddsmedel

I ytvatten påträffades 14 substanser någon gång under 2006 över sitt riktvärde i s.k. typområden på jordbruksmark. Det är färre än föregående år. I 97 % av fallen då en substans påträffades i ytvatten var koncentrationen lägre än riktvärdet. Enstaka spår av växtskyddsmedel påträffades i grundvattnet i typområdena.

Allt pekar på att det kommer att vara svårt att nå sektorsmålet om att halter av växtskyddsmedel i yt- och grundvatten på sikt (inom en generation) ska vara nära noll.

Däremot har hälso- och miljöriskerna sedan 1988, uttryckt som indikatortals², minskat med 69 respektive 28 procent.

4.1.5.4 Jordmånsbildning/mullhalt

Tillståndet i svenska åkerjordar när det gäller mullhalt bedöms som relativt gott. Endast 5 % av matjorden betecknas som mullfattig dvs. med en mullhalt under 2 % (mycket låg halt) (Naturvårdsverket 1997). Trots större specialisering inom jordbruket, med uppdelning mellan växtodling och djurhållning på olika företag och regioner, finns det inget som tyder på att det i allmänhet sker någon allvarlig minskning av mullhalten i svenska åkerjordar.

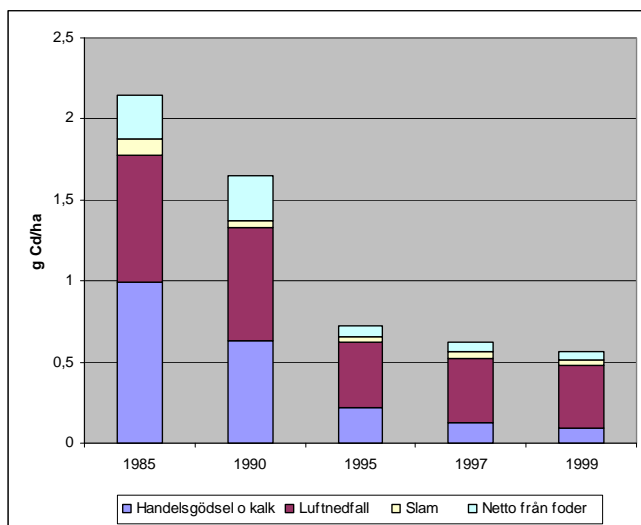
¹ Sverige rapporterar utsläppsdata bl.a. till Klimatkonventionen (UNFCCC) såväl årligen som i form av djupare redovisningar, s.k. Nationalrapporter, med 3-5 års mellanrum. Jordbruksverket deltar i arbetet som hålls ihop av Naturvårdsverket. I dessa rapporteringar berörs jordbruksnäringen inom sektorerna Jordbruk, Förändrad markanvändning och skogsbruk samt Energi.

² Indikatortals används för riskindex för växtskyddsmedel för variablerna hektardoser, miljörisker samt hälsorisker. 1988 används som basår, dvs. med index 100. Källa: KemI, www.kemi.se

4.1.5.5 Tungmetaller i marken

Tillförseln av kadmium till åkermarken har sänkts kraftigt under slutet av 1900-talet och i dag råder i stort sett balans mellan tillförsel och bortförsel sett ur ett nationellt perspektiv. På enskilda gårdar kan balansen se annorlunda ut beroende på val av gödsel, foder och kalkprodukter.

Depositionen är i dag den enskilt största tillförselposten av kadmium på nationell nivå (figur 2). Tillförseln av kadmium med fosforgödselmedel har minskat kraftigt. Avloppsslam står i dag för en mycket liten andel av tillförseln av kadmium till åkermarken på nationell nivå men kan ha betydelse för tillförseln på en enskild gård. Med foder kan det ske en koncentration av kadmiumtillförseln till gårdar med djur. Dagens genomsnittliga haltökning uppskattas till ca 0,08 % per år (Jordbruksverket 1999, Eriksson 2000, Naturvårdsverket 2002b, Ivarsson m.fl. 2002, Statistiska centralbyrån 2006).



Figur 2 Genomsnittlig tillförsel av kadmium till svensk åkermark **Källa: Jordbruket och miljön, Ds 1989:49; SLU; SLR; SCB; Rapport 4077, Naturvårdsverket; Kemikalieinspektionen 1998; Ett rikt odlingslandskap, Jordbruksverket 18-1999. Sammanställd av Statistiska centralbyrån 2006.**

Förekomsten i åkermark för tungmetaller andra än kadmium bedöms generellt vara på en tillfredställande nivå och inga risker för allvarliga försämringar har identifierats (Jordbruksverket 2007b).

4.1.5.6 Markpackning

Mycket talar för att en fortsatt packning av åkermarken, och därigenom försämrade markstruktur, inte kan förväntas upphöra. Jordbrukets strukturrationalisering fortsätter vilket hittills har bidragit till att de maskiner som använts i jordbruket har blivit större och tyngre. Samtidigt sker viss teknikutveckling som kan motverka maskinernas packningseffekt, men om detta i tillräcklig utsträckning förhindrar de negativa effekterna av markpackning är osäkert.

4.1.6 Slutsatser åkermark

Oftast är frågorna om ett effektivt och hållbart brukande av åkermarken mycket komplexa och svåröverskådliga. Att ställa olika odlingsmetoder/åtgärder mot varandra för att bedöma om de är förenliga med en hållbar utveckling är svårt. För att nyttjandet av åkermarken som helhet ska vara hållbar krävs att varje lantbrukare på företagsnivå har ett beslutsunderlag som gör att de faktorer som behövs ur hållbarhetsperspektiv kan integreras. Underlaget måste inkludera

såväl faktorer inom själva nyttjandet av åkermarken som de externa effekter som brukandet kan innebära. Ett hållbart nyttjande i ett längre perspektiv förutsätter att de ramverk som omger brukandet är robust utifrån ett hållbarhetsperspektiv med hänsyn till förändringar i faktorer som ingår i beslutsunderlaget. Utifrån ett ekologiskt sammanhang behöver därför säkerställas att förutsättningarna för ekosystemtjänster och övrig biologisk mångfald i eller i anslutning till åkermarken upprätthålls.

När det gäller enskilda aspekter av nyttjandet av åkermark ur ett hållbarhetsperspektiv är det nödvändigt med särskild fokus på risker från användning av växtskyddsmedel, förluster av kväve och fosfor till vatten, fortsatt fokus på kadmiumtillförsel till åkermarken, risker för markpackning samt utsläpp av växthusgaser.

Positivt ur hållbarhetsperspektiv är den nedåtgående nationella trenden av ammoniakförluster, minskat kväve- och fosforläckage, minskad kadmiumtillförsel och upprätthållandet av åkermarkens mullhalt.

4.2 Ängs- och betesmark

Förslag till operativ definition:

Ett hållbart nyttjande av ängs- och betesmarker innebär att de biologiska värden som är knutna till dessa marker inte långsiktigt utarmas. Det betyder att ängs- och betesmarker upprätthålls i tillräcklig omfattning för att nå miljömålen, att hävden anpassas efter lokala natur- och kulturvärden och att det finns tillräckligt med betesdjur för att hålla markerna i den hävd som behövs. Nyttjandet av resursen ska heller inte begränsa de sociala värden som är knutna till ängs- och betesmarker.

4.2.1 Ängs- och betesmarker som resurs

I början av 1900-talet var ängen en biologisk resurs av avgörande betydelse för jordbruket, eftersom ängen producerade det foder som behövdes till djuren under vintermånaderna. I och med att djuren hölls i stall under vintern kunde bönderna ta vara på den gödsel som djuren producerade. Gödseln spreds senare på åkern, därav uttrycket "äng är åkers moder". Ängens betydelse som en biologisk resurs inom dagens jordbruk har upphört. Vallodling i kombination med inköpt foder förser djuren med föda vintertid, och gödsling av åkern sker i stor utsträckning inom det konventionella jordbruket med mineralgödsel. Kopplingen mellan ängen och åkern är därmed bruten. Som en följd av detta har arealen ängsmark minskat kraftigt och i dagsläget återstår mindre än 1% av den ängsareal som fanns i början av förra seklet. Dagens ängar sköts till stor del inom landsbygdsprogrammets miljöersättningssystem. Att öka ängsarealen är ett viktigt delmål inom miljökvalitetsmålet Ett rikt odlingslandskap. Ängar utnyttjas i dagsläget som resurs av det rörliga friluftslivet och en del landsbygdsaktiviteter är specifikt knutna till ängen, t.ex. slåttergillen. Ängen har därmed inget direkt ekonomiskt värde för jordbruket men är betydelsefull ur både ett ekologiskt och socialt perspektiv.

Betesmarkerna är fortfarande en biologisk resurs som nyttjas inom jordbruket. Kvigor, stutar, dikor och får föds till viss del upp på det gräs som betesmarkerna tillhandahåller. Även hästar nyttjar betesmarker som resurs och hästar som betesdjur har ökat kraftigt under senare tid (Jordbruksverket 2005). Arealen betesmark ligger runt 500 000 ha och en stor del av hävden

av naturbetesmarkerna finansieras med offentliga medel (gårdsstöd, miljöersättningar). En fortsatt hävd av ängs- och betesmarker är därför delvis ett samhälleligt beslut där staten ersätter lantbrukarna för att bevara och förvalta de biologiska och sociala värden som är knutna till dessa marker. Den areal som skulle hävdas om inte miljöersättningarna fanns är svår att skatta, men en avsevärd minskning av betesmarksarealen skulle troligen ske (Jordbruksverket 2006, Jordbruksverket 2007a). Betydelsen av betesmarkerna som biologisk resurs för jordbruket är därför osäker. Att föda upp djur på stall eller vall är en alternativ möjlighet som i många fall är mer ekonomiskt lönsam jämfört med att låta djuren beta på naturbetesmarker som inte har miljöersättningar.

4.2.2 Ängs- och betesmarker som producent av kollektiva nyttigheter, ekosystemtjänster och biologisk mångfald

Både ängs- och betesmarker producerar även andra nyttigheter till jordbruket som t.ex. ekosystemtjänster i form av pollinerande insekter till omgivande grödor. Markerna är också viktiga producenter av övrig biologisk mångfald och en fortsatt hävd är avgörande för möjligheten att behålla den biodiversitet som värnas om i miljömålen. Betesmarkerna producerar även värden för det rörliga friluftslivet samt andra kollektiva nyttigheter som t.ex. ett öppet landskap. De är också viktiga för inlagring av CO₂ och beräknas binda en betydande mängd CO₂ per år. Det svenska jordbrukets utsläpp av CO₂ beräknas till ca 10-14 miljoner ton koldioxidekvivalenter per år (Jordbruksverket 2004a) och ängs- och betesmarkerna binder eventuellt upp emot 20 % av dessa utsläpp (Naturvårdsverket 2006). Vissa kulturvärden i odlingslandskapet är knutna till betesmarker. Ängslador, körvägar, stenmurar och gårdesgårdar är exempel på några av dessa kulturvärden.

4.2.3 Hur påverkar jordbruket den långsiktiga hållbarheten av resursen?

Jordbrukets påverkan på resursen betesmark bestäms i första hand av de krav som finns kopplade till miljöersättningarna och tvärvillkoren. Till exempel är det inte tillåtet att gödsla de betesmarker som har miljöersättning och hävderna ska vara av den omfattningen att ingen skadlig förorening sker. En alltför hård eller svag hävd, endera genom att tillåta för många eller för få djur eller ett för tidigt eller sent betespåsläpp, kan få negativa effekter på mångfalden. En lämpligt avvägd hävd gynnar mångfalden och ökar förutsättningarna för ett hållbart brukande.

4.2.4 Påverkan på natur- och kulturvärden

En fortsatt hävd av framför allt betesmarker är en förutsättning för att bevara en stor del av de natur- och kulturvärden som är knutna till jordbrukslandskapet. Även de sociala värdena, som tillgänglighet till ett öppet landskap, kräver fortsatt hävd. Ett hållbart nyttjande av betesmarker bör diskutera både hävdens effekter likaväl som effekten av utebliven hävd. Hållbarheten beror därför på jordbrukets förmåga att leverera tillräckligt med djur för att uppnå miljö kvalitetsmålen. Ett jordbruk som övergår till en djurhållning där djuren inte i någon större utsträckning kommer ut på naturbetesmarkerna kommer därför att ha en negativ påverkan på naturvärdena och är därmed inte hållbart ur ett mångfaldsperspektiv. I dagsläget finns nästan 500 000 hektar betesmarker, men ett långsiktigt bevarande innebär att denna areal måste kunna upprätthållas även framöver. Strukturrationaliseringen inom jordbruket fortsätter och det pågår en långsam men konstant minskning av antalet mjölkkor i Sverige (2-3 % årligen under de senaste 16 åren), vilket i framtiden kommer att leda till att antalet ungdjur minskar (Jordbruksstatistiska årsböcker för åren 1989-2005). Samtidigt ökar vissa betesdjur som t.ex. dikor. Här finns en utmaning för jordbruket att kunna leverera tillräckligt med

betesdjur både lokalt och regionalt framöver. Detta kan t.ex. ske genom utveckling av nya och lönsamma produkter med koppling till naturbetesmarker.

4.2.4.1 Negativ påverkan på miljön som en följd av djurhållning

För att bevara betesmarker i dagens omfattning krävs ett stort antal betesdjur. Djurhållningen i Sverige, vilken inkluderar betesdjuren, har även en negativ påverkan på miljön och mångfalden. Den negativa påverkan på mångfalden är framför allt indirekt, dvs. metanutsläppen från djurens ämnesomsättning bidrar till växthuseffekten och därmed till en negativ påverkan på biologisk mångfald.

Globalt sett står djurhållningen för 18% av de totala utsläppen av växthusgaser, men endast en bråkdel av de växthusgaser som släpps ut genom djurhållningen kommer från djurens ämnesomsättning. Den största delen är utsläpp som är knutna till den omkringliggande hanteringen av djuren, som t.ex. produktion av konstgödsel, röjning av mark till betesmarker och användande av fossila bränslen för transport och förvaring av produkter (FAO 2006).

4.2.4.2 Hävdens betydelse

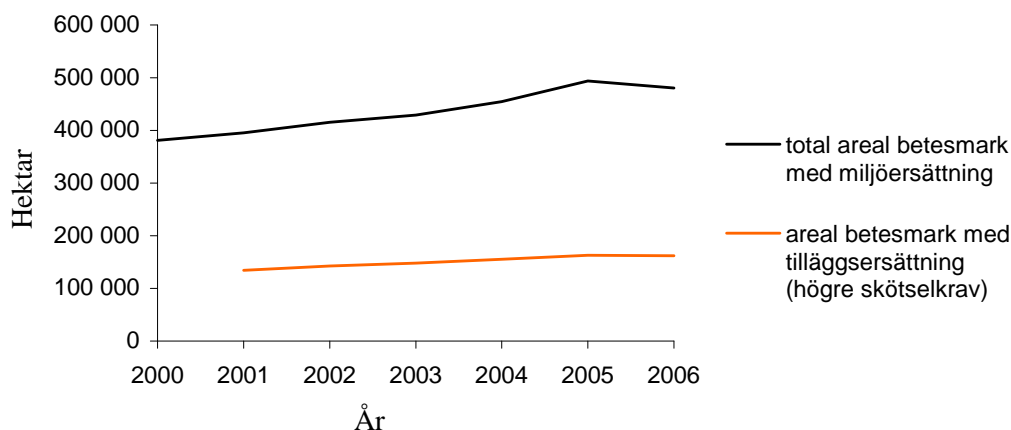
Hävdens intensitet och tidpunkt påverkar förutsättningar för biologisk mångfald och betetrycket i svenska hagmarker har diskuterats under lång tid. Senare tids forskning tyder på att betetrycket i dagsläget kan vara för högt i en del betesmarker, framför allt på torrare marker (Helldin och Lennartsson 2006). Ett mer extensivt bete jämfört med i dag är i vissa fall fördelaktigt för den biologiska mångfalden och ett alltför intensivt och för tidigt bete är negativt för många arter (Pärt och Söderström 1999, Wissman 2006).

Det är inte lönsamheten i jordbrukets produktion som styr hävdintensiteten utan hävdens omfattning beror på det regelverk som finns kring miljöersättningarna och gårdsstödet. Det här utgör ett grundläggande problem när det gäller hållbarhet inom jordbruket. En resurs som till stora delar inte har ett produktionsekonomiskt värde i sig själv kommer troligtvis enbart att nyttjas så länge som det med hjälp av ersättningar och stöd går att få lantbrukarna att ta vara på resursen. Utan ekonomiska styrmedel kommer inte resursen att nyttjas i samma omfattning som i dag och stora arealer kommer därför att lämnas utan hävd, vilket skulle leda till stora förluster av biologisk mångfald.

I vissa fall sköts dock marker trots en företagsekonomisk förlust. En förklaring till detta kan vara att man vill bevara landskapets öppenhet eller ta ansvar för det kulturhistoriska värdet. Det betyder att den sociala och ekologiska dimensionerna samverkar i detta fallet.

4.2.5 Trender

För att följa förändringar inom ängs- och betesmarker finns indikatorn ängs- och betesmarker inom miljöersättningarna (Miljömålsportalen; www.miljomal.nu). Indikatorn följer den arealmässiga förändringen av ängs- och betesmarker. Indikatorn är inte heltäckande i och med att marker utanför miljöersättningarna inte är inkluderade. Trenden sedan 2000 är positiv i och med att arealen betesmarker ökar inom miljöersättningarna (figur 3). År 2006 minskade dock arealen svagt och det är i dagsläget oklart om detta utgör ett bestående trendbrott eller om det är en tillfällig nedgång i samband med övergången från det gamla LBU-programmet och det nya landsbygdsprogrammet. Det är trenden för natur- och kulturvärdena i ängs- och betesmarker som är intressant att följa och indikatorn kan ses som ett indirekt sätt att mäta dessa värden. Men det är inte säkert att areal ängs- och betesmarker korrelerar speciellt väl med utvecklingen för natur- och kulturvärdena och därför behövs en direkt uppföljning av de kvalitativa värdena. En sådan är på gång i och med NILS (Nationell inventering av landskapet i Sverige).



Figur 3. Areal betesmark med miljöersättning åren 2000-2006.

4.2.6 Slutsatser ängs- och betesmark

Jordbrukets nyttjande av ängs- och betesmarker har en övervägande positiv påverkan på de biologiska och sociala värden som är knutna till dessa marker. Samtidigt har en omfattande djurhållning, där betesdjuren utgör en del, en negativ påverkan på t.ex. klimatet, vilket indirekt påverkar den biologiska mångfalden negativt.

Fortsatt hävd av ängs- och betesmarker, och därmed tillgång till gårdsstöd och miljöersättningar, är en betydelsefull ekonomisk drivkraft för jordbruksföretag att fortsätta sköta dessa marker. Naturbetesmarkernas produktionsekonomiska värde är i många fall inte högt och jordbrukets påverkan på hur markerna nyttjas bestäms framför allt av de skötselkrav som finns kopplade till ersättningarna. Jordbrukets långsiktiga påverkan på betesmarkerna beror framför allt på i vilken utsträckning det kan leverera tillräckligt med djur för fortsatt hävd av markerna. En utveckling inom jordbruket som går mot att djuren flyttas från naturbetesmarker till vall eller i stall kan ha stora negativa effekter på betesmarkernas värden. Ett långsiktigt hållbart nyttjande av betesmarker förutsätter därför fortsatta ekonomiska styrmedel, men också en väl anpassad skötsel för att värna de ekologiska och sociala värden vi bestämt oss för att bevara.

4.3 Vattenmiljöer

Förslag till operativ definition:

Ett hållbart nyttjande av vattenresurser inom jordbruket ska inte leda till någon långsiktig negativ påverkan på resursen eller de biologiska och sociala värden som är knutna till resursen. Ett hållbart nyttjande ska heller inte leda till någon negativ påverkan på ekosystemtjänster, naturtyper, ekosystem m.m. som är beroende av resursen i fråga.

Ett rikt odlingslandskap är inte rikt utan våtmarker och vattendrag. Dessa vattenmiljöer utgör en integrerad del av odlingslandskapet och har stor betydelse för dess biologiska mångfald. Vattenmiljöer är också viktiga för att reglera ojämna vattenflöden och när det gäller näringsämnesretention. En stor del av den biologiska mångfalden i odlingslandskapet är på ett eller annat sätt beroende av vattenmiljöer, samtidigt som dessa miljöer påverkas negativt av jordbruket genom tillskott av näringsämnen och föroreningar. Vattenmiljöer hade även en stor betydelse för att människor bosatte sig på platsen och är därmed även kulturhistoriskt sett en väsentlig del i landskapet. Under lång tid har våtmarker dikats ut, sjöar sänkts och vattendrag rätats ut för att öka produktionen inom jordbruket. Livsmiljön för våtmarksberoende växter och djur har minskat samtidigt som vattnets uppehållstid på land förkortats. Det leder till att naturliga reningsprocesser i mark och vatten får kortare tid att verka, vilket bidrar till övergödningen av havet, sjöar och vattendrag. Utöver nämnda torrläggning har minskningen i hävd, som skett under 1900-talet, ytterligare förvärrat situationen för de arter som är beroende av odlingslandskapets öppna våtmarker.

På senare tid har det blivit tydligt att våtmarkerna har viktiga funktioner för att hålla kvar vatten i landskapet, för rening av vatten, biologisk mångfald, människors rekreation och kulturmiljön. År 1986 infördes obligatorisk tillståndsprövning för markavvattning och sedan 1989 har statligt stöd getts för att återskapa våtmarker i odlingslandskapet. De våtmarker som återskapas utgör bara en liten del av den våtmarksareal som försvunnit. Studier visar dock att anlagda och restaurerade våtmarker kan utgöra ett viktigt bidrag för att minska övergödningen eller som livsmiljö för hotade växter och djur (Svensson m.fl. 2004).

4.3.1 Vattenmiljöer som resurs

Inom jordbruket nyttjas vattenmiljöer framför allt till bevattning av grödor och inom djurhållningen. Både grund- och ytvatten används. För bevattningsändamål är det mest ytvatten som används men inom djurhållningen framför allt grundvatten (Nilsson 2007). I Sverige används endast en begränsad del av det tillgängliga vattnet och på en nationell skala sker inget överuttag av vatten. Bevattningsuttagen svarar mot ca 5% av Sveriges totala förbrukning, vilket utgör runt 0,1% av Sveriges vattentillgångar. Lokalt kan dock vattenmiljöer nyttjas alltför hårt under torrår (Naturvårdsverket 2007a). Enligt Naturvårdsverkets rapport bevattnas runt 100 000 hektar under torrår och vattenuttaget uppgår till ca 100 miljoner kubikmeter och detta kan lokalt leda till att vattenresursen sinar eller att det uppstår andra förändringar som t.ex. syrgasbrist eller förhöjd vattentemperatur. Bevattningsföretag i jordbruket är i allmänhet tillståndspliktiga, men uppskattningar som gjorts tyder på att många bevattningsföretag i dag bedriver sin verksamhet olagligt (Naturvårdsverket 2007a). Ett förändrat klimat kan leda till att framför allt sydöstra Sverige i framtiden får mindre nederbörd sommartid än i dag. I kombination med eventuell ökad jordbruksproduktion i södra Sverige kan detta leda till ett ökat bevattningsbehov samtidigt som vattenmängden minskar (Naturvårdsverket 2007a).

Inte heller globalt råder en generell sötvattensbrist. Endast runt 10% av allt sötvatten på jorden används av människan. Vattnet är dock ojämnt fördelat och i vissa områden sker ett överutnyttjande av begränsade vattenresurser (Millennium Ecosystem Assessment 2005). Internationellt utgör vattenuttag till jordbruket ett allvarligt problem och i torrare områden sker uttaget i vissa fall på ett icke hållbart sätt (Hamdy m.fl. 2003), detta gäller framför allt områden där icke förnyelsebara grundvattenreservoarer nyttjas. I vissa utvecklingsländer uppgår jordbrukets andel av den totala vattenanvändningen till 80%. En ökad urbanisering och industriell utveckling i dessa länder leder till ökad konkurrens mellan olika sektorer om begränsade vattenresurser. För jordbruket i torrare områden finns goda möjligheter för ett hållbart nyttjande av vattenresurser genom att övergå till mer resursbesparande

bevattningsmetoder som t.ex. droppbevattning eller att välja grödor som kräver mindre mängd vatten (Hamdy m.fl. 2003).

4.3.2 Hur påverkar jordbruket den långsiktiga hållbarheten av resursen?

Nationellt sett utgör vattenuttag till jordbruket endast en begränsad del av de tillgängliga vattenresurserna, men lokalt kan uttagen vara betydligt större och därmed påverka omgivande vattenmiljöer. Speciellt problematiskt blir det om uttaget sker i områden med relativt liten vattentillgång och stora bevattningsbehov (Naturvårdsverket 2007a). Ett alltför stort uttag kan leda till torrläggning, syrebrist eller att vattentemperaturen ökar kraftigt. Detta kan ha en betydande negativ påverkan på den biologiska mångfalden även om förändringen endast är temporär. Till exempel kan en kortvarig torrläggning av lekdammar för groddjur medföra en total utslagning av de larver som inte hunnit genomgå metamorfos. Likaså får ett för stort lokalt vattenuttag i ett område även påverka på sträckor nedströms själva vattenuttaget. Risken finns även att vissa ekosystemtjänster, t.ex. näringsämnesretention, påverkas om vattenmiljöer försvinner pga för högt vattenuttag. Speciellt illa är detta i intensivt odlade jordbruksbygder med ett relativt sett högt näringsläckage till omgivande hav. Detta kan få negativa konsekvenser för havsmiljön.

Även rensningar av vattendrag kan medföra problem för den mångfald som finns i dessa miljöer. Arter som är beroende av att vegetationen till viss del skuggar vattendragen kan få problem om vegetationen tas bort. Från ett hållbarhetsperspektiv bör därför rensningar ske med hänsyn tagen till de naturvärden som finns i det aktuella området och närliggande områden.

4.3.3 Trender

Miljö kvalitetsmålet Grundvatten av god kvalitet innebär att ”Grundvattnet skall ge en säker och hållbar dricksvattenförsörjning samt bidra till en god livsmiljö för växter och djur i sjöar och vattendrag” (proposition 2004/05:150). Det finns inget delmål under miljö kvalitetsmålet ”Grundvatten av god kvalitet” som direkt berör bevattning. Men utifrån innebörden i miljö kvalitetsmålet bedöms nyttjandet av vattenresurser i jordbruket på en nationell nivå vara hållbart. Lokalt kan dock nyttjandet vara för hårt. Det sistnämnda bör dock gå att bemästra.

4.3.4 Slutsatser vattenmiljöer

Jordbrukets påverkan på vattenresurser är begränsad och bedöms på nationell nivå vara hållbar. Lokalt kan dock omfattningen vara större och i dessa fall kan nyttjandet ha en direkt negativ påverkan på biologisk mångfald och ekosystemtjänster. Även om nyttjandet av vattenresurser i dagens jordbruk är begränsat kan behovet öka i framtiden. Ett eventuellt ökat framtida bevattningsbehov i vissa delar av Sverige i samband med ett förändrat klimat kräver därför en beredskap för hur problemet mellan jordbrukets behov av vatten och bevarande av vattenmiljöer ska hanteras.

4.4 Växt- och husdjursgenetiska resurser

Förslag till operativ definition: Hållbart nyttjande av växt- och husdjursgenetiska resurser innebär att den variation som finns inom den domesticerade mångfalden både bevaras och nyttjas. En viktig del i ett hållbart jordbruk blir därför att en variation av sorter och raser bibehålls och att jordbruket tar vara på och har beredskap för att nyttja denna variation. Detta kan ske genom en satsning på svensk växtförädling och avelsarbete.

Växt- och djurgenetiska resurser är den variation som finns bland våra domesticerade djur och växter. Dessa har med människans hjälp utvecklats olika egenskaper och är beroende av människan för att behålla denna variation av egenskaper. Bevarande och nyttjande av domesticerade genetiska resurser ska ske med tanke på framtida nyttjande. Materialet ska med andra ord kunna bistå med egenskaper som behövs för en framtida livsmedelsförsörjning. Svensk långsiktigt hållbar livsmedelsförsörjning är beroende av ett kontinuerligt tillskott av nytt och välanpassat material för att anpassas till förändringar i produktionen och pågående klimatförändringar. Hållbarhetsbegreppet berör därför framför allt den sociala och ekonomiska dimensionen. En alltför snäv genetisk bas i det material som används inom produktionen kan hota både lönsamheten i produktionen och den framtida produktionsmöjligheten av livsmedel om de använda sorterna eller raserna har svårt att klara omgivningsförändringar.

4.4.1 Odlad mångfald som resurs

Den odlade mångfalden ska kunna bistå med egenskaper som behövs för en framtida livsmedelsförsörjning. Nyttjandet innebär också ett nyttjande i offentliga miljöer och för att visa på den kulturhistoriska materialet utgör. För att kunna nyttja materialet måste information om materialet vara dokumenterad och tillgänglig. Det mesta av den odlade mångfalden har sitt ursprung utanför Sverige men har med tiden anpassats till vårt klimat. I dag har de genetiska resurserna i genbanksmaterial en låg nyttjandegrad inom växtförädlingen. Växtförädlarna är inte beredda att göra dessa, ibland osäkra, satsningar eftersom det fortfarande är möjligt att finna nya, positiva genkombinationer i moderna sorter och elitlinjer som resulterar i nya sorter trots den smala genetiska basen. Växtmaterialet måste också vara väl evaluerat för att vara attraktivt för förädlarna.

Annat nyttjande kan ske genom att utnyttja materialet som sorter direkt. Framst i hemträdgårdar och i miljöer där man är noga med att få rätt material med tanke på kulturhistorisk riktighet eller på annat sätt material anpassat till lokala förhållanden är också en form av nyttjande.

Flera lagstiftningar påverkar nyttjandet. Inom EU arbetar man för att det ska kunna göras särskilda regler för bevarandesorter inom lagstiftningen om saluföring av utsäde. Detta arbete väntas bli klart under våren 2008. Fördraget om växtgenetiska resurser inom ramen för FAO innefattar bland annat ett standardiserat materialöverföringsavtal. Genomförandet av fördraget påverkar hur vi bevarar och nyttjar materialet.

4.4.2 Hur påverkar jordbruket den långsiktiga hållbarheten av resursen?

Ett ensidigt användande av grödor med ett begränsat antal genetiska varianter kan göra produktionen sårbar för oförutsedda händelser. Den gröna revolutionen i Asien på 1960-talet syftade till att öka avkastningen från risfälten. Den ursprungliga mångfalden av lokala rissorter ersattes av ett fåtal högavkastande sorter. Revolutionen höll på att få ett abrupt slut då de högavkastande sorterna visade sig känsliga för ett virus som snabbt spred sig över stora ytor, med stora skördeförluster som följd (Malmer och Weibull 2006). Problemet löstes genom att öka den genetiska variationen i grödorna och genom att gynna skadegörarnas naturliga fiender. En bred genetisk bas hos odlade grödor ger ett naturligt skydd mot sådana händelser. En stor genetisk variation underlättar också anpassningar till ett förändrat klimat.

Det är inte säkert att Sverige kan lita till att etablerade växtförädlingsföretag använder sig av den odlade mångfald som finns i Sverige och tar fram nya sorter anpassade till svenska förhållanden. Eftersom Sverige utgör en liten och begränsad marknad finns inget ekonomiskt incitament för dessa företag att etablera sig på den svenska marknaden. Klimatförändringen kommer att ställa nya krav på bl.a. resistensegenskaper i de grödor/sorter som odlas. Eftersom de också ska klara ljusförhållandena i norr, kommer detta att ställa särskilda krav på förädlingen. Växtförädling för svenska förhållanden måste därför Sverige eventuellt ta ansvar för självt (Thornström 2006).

Hållbarhet inom den ekonomiska och social dimensionen innebär att jordbruket tar vara på och nyttjar den variation som finns inom den domesticerade mångfalden. En viktig del i ett hållbart jordbruk blir därför att en variation av sorter bibehålls och nyttjas. Ett begränsat nyttjande av de odlade växtgenetiska resurserna riskerar att göra svenskt jordbruk sårbart inför framtida förändringar.

En odling av genetiskt modifierade grödor leder troligtvis inte till en ytterligare nedgång i antalet växtsorter som odlas. Genteknik har också möjlighet att bidra till en kraftigt ökad genetisk bas för växtförädlingen. Genteknik kan dessutom vara ett användbart verktyg i arbetet för att aktivt motverka en likriktning av de sorter som odlas.

4.4.2.1 Trender

Utvecklingen för bevarandet av den odlade mångfalden är god, men nyttjandegraden inom jordbruket är låg. Det sistnämnda utgör därför ett större problem än själva bevarandet.

4.4.3 Hållbart nyttjande av husdjursgenetiska resurser

Hållbarheten i nyttjandet av våra husdjur över tiden handlar mycket om avelsarbetets inriktning och omfattning. Bevarande av genetisk variation och stora effektiva populationer är viktigt. Avelsplanen med avelsmål och urvalskriterier för respektive ras utgör ett centralt styrdokument för utvecklingen av djurmaterialet. Här beslutas vilka egenskaper som ska bevaras, utvecklas eller förstärkas samt vilka som ska motverkas eller inte alls förekomma. Ett avelsmål som leder till ett ändamålsenligt djur samtidigt som den genetiska variationen bibehålls är viktigt ur hållbarhetssynpunkt.

Norsk genresursråd har i samarbete med Nordiska Genbanken Husdjur (NGH) sammanställt följande lista över förutsättningar som är nödvändiga för hållbar (berekraftig) husdjursavel (Ingrid Olesen *Akvaforsk, december 2004*):

1. Definition av uttrycket hållbarhet med specificerat fokus och klara, även etiska prioriteringar mellan motstridiga mål för aveln.

2. Beskrivning av marknad, produkt och produktionssystem samt miljö för djurmaterialet. Vilka faktorer är kritiska?
3. Dokumenterad avelsplan med avelsmål i överensstämmelse med de prioriteringar som preciserats i punkt 1 och produktionsmiljön i punkt 2. Detaljerad översikt över avelsåtgärder som registreringar och urvalsprocedurer i förhållande till avelsmål och produktionsmiljö.
4. Dokumenterad tillräckligt stor effektiv populationsstorlek och låg inavelsökning (under 0.5% per år) där så är möjligt.
5. Beräknad selektionsrespons för egenskaper som ingår i avelsmålet liksom andra egenskaper som är viktiga för djurens hälsa och välfärd.
6. Beräkning av avelsarbetets lönsamhet.
7. Övervakning av direkta och korrelerade urvalseffekter.
8. Dialog med konsument- och djurskyddsorganisationer m.fl. för att garantera att avelsprogrammet är acceptabelt med hänsyn till konventionen för biologisk mångfald, djurskyddslagstiftning och andra sociala krav.

Av dessa kriterier framgår att det är viktigt att biologiska parametrar som inavelsgrad, effektiv populationsstorlek, hälsa och fruktsamhet bedöms tillsammans med mer ekonomiska faktorer som lönsamhet, anpassning till marknadens efterfrågan (etik, pris, kvalitet m.m.) och produktionssystem.

4.4.3.1 Trender

Det mest centrala hotet mot de numerärt fåtaliga husdjursraserna är att det finns för få djurhållare som har rasen eller som visat intresse att skaffa rasen. Upphörande med djurhållning av olika skäl drabbar främst småbruk där många av de hotade raserna av lantbruksdjur finns. I många fall är det också få individer som går i avel och få handjur används till många hondjur vilket på sikt resulterar i genetisk utarmning inom rasen. Flera av de raser som Sverige har ett bevarandansvar för har svårt att hävda sig ekonomiskt varför konkurrensen från andra raser av samma djurslag stor. Det kan indirekt leda till att uppfödare av de svenska raserna avstår från att avla fram avkommor, som de sedan har svårt att få avsättning för.

4.4.4 Slutsatser växt- och husdjursgenetiska resurser

Hållbart nyttjande av domesticerad mångfald berör främst den ekonomiska och sociala dimensionen. En långsiktigt hållbar produktion av livsmedel inom svenskt jordbruk bör innebära en ökad nyttjandegrad av den domesticerade mångfalden. Lokalt anpassade sorter och raser har goda möjligheter att klara lokala förhållanden. Att nyttja den lokalt anpassade domesticerade mångfalden i förädlings- eller avelsarbete kan därför öka hållbarheten i svenskt jordbruk. Genteknik kan också bidra till en kraftigt ökad genetisk bas för växtförädlingen.

4.5 Förutsättningar för biologisk mångfald i odlingslandskapet

Förslag till operativ definition:

Hållbart nyttjande innebär ett nyttjande av jordbrukets resurser så att förutsättningar för biologisk mångfald finns kvar. Detta kräver ett jordbruk som upprätthåller eller skapar förutsättningar för viktiga ekologiska processer som att spridningsmöjligheter finns mellan naturtyper, nödvändiga livsmiljöer i form av småbiotoper bevaras och att ekosystemtjänster långsiktigt vidmakthålls. En varierad produktion skapar förutsättningar för en rik biologisk mångfald och bör därför vara ett mått på ett hållbart nyttjande av resurser.

All jordbruksproduktion kommer både direkt och indirekt att påverka ekologiska och sociala värden så som biologisk mångfald, ekosystemtjänster och möjligheterna till rekreation. Den pågående strukturrationaliseringen inom jordbruket har förändrat och fortsätter att förändra jordbrukslandskapet (Donald m.fl. 2001). Små brukningsenheter läggs ner och storleken på brukningsenheterna och skiften ökar. Ny teknik bidrar också till landskapets förändring. En storskalig odling kräver att markerna anpassas t.ex. efter större maskiner. Detta i sin tur innebär att brukningshinder har tagits bort i stor omfattning och dagens åkermark karaktäriseras i många fall av stora enheter med en begränsad förekomst av småbiotoper. Foderproduktionen har intensifierats vilket bland annat innebär vallskörd under försommaren, dvs. innan många arters reproduktion är avslutad. Ökad gödsling och användning av växtskyddsmedel ger en ökad avkastning, men har samtidigt en negativ inverkan på förutsättningarna för biologisk mångfald. Flera internationella och nationella studier har visat att biologisk mångfald har de mest gynnsamma förutsättningarna i ett extensivt odlat och heterogent odlingslandskap (Benton m.fl. 2003, Rundlöf & Smith 2006, Wretenberg 2006).

Att bevara och stärka biologisk mångfald innebär att öka variationen i landskapet genom att öka variationen av grödor som odlas, skapa ytor som gynnar mångfalden och att brukningsmetoderna blir mer gynnsamma för natur- och kulturvärdena. För att få ett långsiktigt hållbart bevarande och nyttjande av mångfalden måste detta bli en naturlig del i jordbruket. Om produktion och biologisk mångfald ses som två skilda företeelser finns inte de naturliga förutsättningar som behövs för ett långsiktigt hållbart nyttjande av biologiska resurser. Utmaningen för jordbruket är därför att på ett naturligt sätt kunna kombinera en lönsam livsmedelsproduktion med bevarande och hållbar förvaltning av biologisk mångfald och sociala värden.

4.5.1 Hur påverkas förutsättningar för biologisk mångfald?

Ett aktivt jordbruk utgör en förutsättning för de biologiska värden som är knutna till odlingslandskapet. Samtidigt utgör utvecklingen inom jordbruket ett hot mot dessa värden. Den ekonomiska, tekniska, politiska och sociala utvecklingen driver jordbruket endera mot en intensifierad produktion eller till nedlagd produktion. Oavsett om jordbruk läggs ner eller om produktionen intensifieras blir resultatet detsamma: livsmiljöer för arter försvinner och därmed ökar hoten mot den biologiska mångfalden.

Nedan beskrivs hur jordbruket påverkar förutsättningar för biologisk mångfald och därmed jordbrukets möjlighet att långsiktigt nyttja dessa resurser.

4.5.1.1 Upprätthållande av spridningsmöjligheter

Framtida och pågående klimatförändringar beräknas få omfattande effekter på den biologiska mångfalden (Parmesan & Yohe 2003) och påverkar därmed vad som är ett hållbart nyttjande av biologiska resurser inom jordbruket. Utbredningsområdena för arter kommer att förändras och deras möjlighet att anpassa sig till nya situationer beror bl.a. på vilken möjlighet de har att sprida sig till nya områden. Ett hållbart nyttjande innebär därför att upprätthålla arters möjlighet till spridning mellan objekt i ett allt mer fragmentiserat landskap. Dagens och gårdagens markanvändning, som lett till att landskapet ser ut som det gör, påverkar arters möjlighet att sprida sig från ett område till ett annat. Faktorer av betydelse i det här sammanhanget är hur fragmenterat landskapet är, hur det omgivande landskapet ser ut och arternas möjlighet att spridas.

I dagsläget är jordbruket troligen inte hållbart när det gäller att tillgodose alla arters spridningsmöjligheter ens på den lokala skalan (relativt korta avstånd), och vid ett förändrat klimat måste spridningsmöjligheter finnas över betydligt större områden. Förändrad markanvändning både inom jord- och skogsbruk som en följd av ett förändrat klimat kommer att ha en avgörande påverkan på biologisk mångfald. Anpassningen av markanvändningen till ett förändrat klimat kan till och med tänkas ha en större påverkan på mångfalden än klimatförändringen i sig (Lennartsson & Simonsson 2007). Ett hållbart nyttjande inom jordbruket måste därför inkludera ett nyttjande av resurserna som möjliggör för arter att sprida sig. Både nationellt och internationellt är många arter i dagsläget undanträngda till några få kvarvarande områden av lämpliga miljöer, vilka är omgivna av ett ogästvänligt urbaniserat, beskogat eller uppodlat landskap. Att upprätthålla eller skapa spridningsmöjligheter är därför betydelsefullt. Ett viktigt steg i ett sådant arbete är att fortsätta arbetet med generella hänsynsregler både inom jord- och skogsbruk. Miljöersättningarna kan också utgöra en viktig del i det arbetet (Donald och Evans 2006) i och med att de kan tillämpas på ett sätt så att de hjälper till att ”mjuka upp” det omgivande landskapet. Detta underlättar för arter att sprida sig till nya områden.

4.5.1.2 Ekosystemtjänster

Ekosystemtjänster är ”tjänster” som samhället erhåller gratis från naturen.

Jordbruket är beroende av väl fungerande ekosystemtjänster för t.ex. pollinering, vattenrening, markluckring, förnaredbrytning, skadedjursbekämpning m.m. Jordbruksverksamhet kan dock ha en oavsiktlig negativ påverkan på ekosystemtjänsterna. Till exempel innebär ett mer ensidigt jordbruk, borttagande av småbiotoper och användande av växtskyddsmedel inom jordbruket en negativ påverkan på biologisk mångfald, något som därmed även påverkar ekosystemtjänsterna negativt. Jordbruket kan även förstärka ekosystemtjänster genom att det håller landskapet öppet, vilket till viss del gynnar pollinatörer av grödor och ett bibehållande av stora arealer betesmarker binder stora mängder CO₂.

4.5.1.3 Landskapsheterogenitet

Habitatförlust, förlorad heterogenitet och en ökad fragmentering av landskapet anses som viktiga orsaker till dagens reducerade mångfald i odlingslandskapet (Benton m.fl. 2003, Fahrig 2003).

En alltför stor likriktning i odlade grödor och en minskad grödheterogenitet är negativt för mångfalden (Benton m.fl. 2003). En utveckling av jordbruket där spannmålsrika slättbygder får en ökad andel spannmål, medan vall- och trädesdominerad skogs- och mellanbygd förlorar spannmål kan innebära fortsatt förlust av biologisk mångfald. Lokalt innebär detta att enskilda

områden bli mer homogena med färre livsmiljöer för de arter som lever där, men även i ett bredare landskapsperspektiv försvinner mosaiken av olika naturtyper och ersätts av ett ensartat landskap (Benton m.fl. 2003). Landskapets tidsmässiga variation är också av betydelse för de arter som utnyttjar flera olika habitat under sin livstid.

4.5.1.4 Småbiotoper

Med begreppet småbiotop avses ett mindre mark- eller vattenområde som utgör eller kan utgöra livsmiljö för värdefulla växt- och djurarter knutna till odlingslandskapet (Jordbruksverket 2004b). Definitionen innebär att en småbiotop även kan utgöra delar av ett fält eller ett helt fält som behandlats på ett sätt som gynnar den biologiska mångfalden. De kulturbärande landskapselementen, t.ex. stenmurar, åkerrenar, småvatten och åkerholmar utgör en viktig del av småbiotoperna. Därför har småbiotoper stor betydelse inte bara för den ekologiska dimensionen utan även för den sociala dimensionen. Småbiotoper är av stor betydelse för biologisk mångfald i odlingslandskapet. Speciellt gäller detta för åkermarken där småbiotoper utgör en viktig förutsättning för att kunna bevara en mångfald i en annars hårt effektiviserad odlingsform. Skötseln av småbiotoper påverkar dock deras värde som livsmiljö för odlingslandskapets växt- och djurarter. Skötseln kan vara slåtter eller bete med betesdjur liksom borttagande av igenväxningsvegetation. Historiskt sett har många småbiotoper försvunnit i takt med jordbrukets rationalisering. Behovet av stora sammanhängande fält har t.ex. lett till att många brukningshinder som odlingsrösen, stenmurar och diken tagits bort. Detta har haft en negativ påverkan på odlingslandskapets natur- och kulturvärden.

Flera av småbiotoperna i odlingslandskapet har ett lagligt skydd mot att tas bort. Skyddsåtgärderna inom miljöbalken har kanske störst effekt i och med det generella biotopskyddet (7:11 § i Miljöbalken) och hänsynsreglerna i jordbruket (2 kapitlet och 12:8 § i Miljöbalken).

4.5.1.5 Trender

Trender för spridningsmöjligheter, ekosystemtjänster och landskapsheterogenitet övervakas inte regelbundet i dagsläget. Landskapsheterogenitet inom jordbruket skulle teoretiskt sett kunna följas genom att analysera data om fältstorlek, grödval och produktionsinriktning men metoder för detta behöver i så fall utvecklas. Även marker utanför aktiv produktion bör inkluderas i en sådan analys och där har vi i dagsläget inte några data. Utvecklingen för småbiotoper är ännu så länge svår att följa men möjligheten förbättras i och med projektet Nationell inventering av landskapet i Sverige (NILS). Småbiotoper försvinner framför allt som en följd av nedläggning av jordbruksmark och igenväxning. Både punktobjekt (solitärträd, stensamlingar, vattensamlingar etc.) och linjeobjekt (diken, brukningsvägar, renar etc.) minskade i en takt av ca 0,5 % årligen i en genomförd undersökning (Naturvårdsverket 2005).

4.5.2 Slutsatser förutsättningar för biologisk mångfald i odlingslandskapet

Ett jordbruk som på ett långsiktigt hållbart sätt ska kunna nyttja den biologiska mångfald som finns i odlingslandskapet måste bedrivas på ett sätt där förutsättningarna för biologisk mångfald inte påverkas negativt. För detta krävs att mark- eller vattenområden som utgör, eller kan utgöra, livsmiljö för växt- och djurarter knutna till odlingslandskapet bevaras. För långsiktigt livskraftiga populationer krävs också att jordbruket tillhandahåller spridningsmöjligheter mellan naturtyper. En sådan hänsyn inom jordbruket utgör en grundläggande förutsättning för att ekosystemtjänsterna och mångfalden långsiktigt kan

bibehålls. Jordbrukets påverkan på biologisk mångfald beror även på vilka grödor som odlas och i vilken omfattning grödorna odlas. En mer varierad produktion (både rumsligt och tidsmässigt) är ett sätt att minska jordbrukets negativa påverkan på mångfalden.

4.6 Förutsättningar för friluftsliv och turism i odlingslandskapet

Förslag till operativ definition:

Jordbruksverksamhet ska bedrivas så att det ger förutsättningar för friluftsliv, turism och utomhusbaserat lärande i odlingslandskapet.

Ett varierat odlingslandskap har ett stort värde för friluftsliv och utomhusbaserat lärande. Det är också värdefullt för turistnäringen, både inhemsk och internationell. Det är helheten dvs. natur- och kultur samt infrastruktur m.m. som skapar turistisk attraktionskraft. Odlingslandskapet med sina natur- och kulturmiljöer har en stor ekonomisk potential när det gäller turism och friluftsliv om det sköts på ett sätt som gynnar natur- och kulturvärden. Under 2005 bidrog turistnäringen i Sverige totalt sett med 138 000 helårsverken och tillsammans spenderade svenska och utländska turister 191 miljarder kronor (NUTEK 2007).

Friluftsliv har betydelse inte bara för vår fysiska utan även för vår mentala hälsa. Vistelse i naturen skänker avkoppling, lugn och bidrar till att förebygga stress och utbrändhet. Detta gäller också i odlingslandskapet som helhet. Ett öppet landskap behöver betesdjur och därför är tillgång till betesdjur en viktig aspekt inte bara när det gäller den ekologiska dimensionen utan även för den sociala dimensionen. Landsbygdsutveckling är beroende av ett konkurrenskraftigt jordbruk och fungerande samhällsservice, men även av den utvecklingspotential som finns inom icke-traditionella landsbygdsnäringar, som exempelvis turism. Ett hållbart nyttjande av resurser inom jordbruket ska därför inte enbart fokusera på påverkan på den biologiska mångfalden utan även inkludera påverkan på möjligheterna till friluftsliv, turism och utomhusbaserat lärande. En bibehållen eller ökad tillgänglighet till odlingslandskapets värden är nödvändig för turism och friluftsliv. De områden som framför allt berörs är ängs- och betesmarker (gärna trädbevuxna), men även delar av åkermarken kan göras mer tillgänglig genom skapande av obrukade kantzoner längs med vägar. Även kulturarvet i form av byggnader och bebyggelsemiljöer har en attraktionskraft på besökare.

5 Referenser

- Benton, T.G., Vickery, J.A., och Wilson, J.D. 2003. Farmland biodiversity: is habitat heterogeneity the key? *Trends in Ecology and Evolution* 18: 182-188.
- Donald, P.F., Green, R.E., och Heath, M.F. 2001. Agricultural intensification and the collapse of Europe's farmland bird populations. *Proceedings of the Royal Society B* 268: 25-29.
- Donald, P.F. och Evans, A.D. 2006. Habitat connectivity and matrix restoration: the wider implications of agri-environment schemes. *Journal of Applied Ecology* 43: 209-218.
- Eriksson, J., 2000. Critical load set to "no further increase in Cd content of agricultural soils" – consequences. Ad hoc international expert group on effect-based critical limits for heavy metals, Bratislava, Slovak Republic 11th-13th October 2000, Proceedings.
- Fahrig, L. 2003. Effects of habitat fragmentation on biodiversity. *Annu. Rev. Ecol. Evol. Syst.* 34: 487-515.
- FAO 2006. Livestock's long shadow: environmental issues and options.
- Hamdy, A., Ragab, R. och Scarascia-Mugnozza, E. 2003. Coping with water scarcity: water saving and increasing water productivity. *Irrigation and drainage* 52: 3-20.
- Helldin, J-O. och Lennartsson, T. 2006. Lagom är bäst: ett måttligt betetryck ger den största mångfalden. *Biodiverse* 11: 17-19.
- Ivarsson, K., Bjurling, E., Johansson, M. och Sjösvärd, L. 2002. Swedish Seal of Quality and cadmium assured crop production, In Cadmium from Plough to Plate, Report from a Cadmium Seminar on 12 June 2002 in Uppsala, Sweden. MAT 21, Rapport 5/2002.
- Jacobs, M. 1995. Sustainable development, capital substitution and economic humility – a response. *Environmental Values* 4: 57-68.
- Jarvis, P.J. 2000. Ecological principles and environmental issues. Person Education, Harlow, England.
- Jordbruksverket 1999. Ett rikt odlingslandskap. Rapport 18-1999.
- Jordbruksverket 2004a. Förutsättningar för en minskning av växthusgasutsläppen från jordbruket. Rapport 2004:1.
- Jordbruksverket 2004b. Mer småbiotoper i slättbygden - förslag till en strategi för ökad biologisk mångfald. Rapport 2004:23.
- Jordbruksverket 2005. Hästar och anläggningar med häst 2004. JO 24 SM 0501.
- Jordbruksverket 2006. Betesmarkerna efter 2003 års jordbruksreform: hot och möjligheter. Rapport 2006:3.
- Jordbruksverket 2007a. Jordbrukets miljöeffekter 2020: en framtidsstudie. Rapport 2007:7
- Jordbruksverket 2007b. Ett rikt odlingslandskap. Underlagsrapport till fördjupad utvärdering av miljömålsarbetet. Rapport 2007:15.
- Krebs, C.J. 2001. Ecology. Fifth edition. Addison Wesley Longman, San Francisco, USA.
- Lennartsson, T. och Simonsson, L. 2007. Biologisk mångfald och klimatförändringar. Centrum för Biologisk Mångfald, SLU.
- Malmer, P. & Weibull, J. 2006. Mångfald- nyckeln till ett robust, kemikaliefritt och högvakastande jordbruk. *Biodiverse*, 24-25.

- Mebratu D. (1998), "Sustainability and sustainable development: Historical and conceptual review, *Environ Impact Assess Review* 1988 (vol. 18), pp. 493-520, Elsevier Science
- Miljö- och samhällsbyggnadsdepartementet 2005. Sveriges fjärde nationalrapport om klimatförändringar 2005.Nc4.
- Millennium Ecosystem Assessment. 2005. Living beyond our means. <http://www.millenniumassessment.org/en/BoardStatement.aspx>
- Naturvårdsverket 1997. Tillståndet i svensk åkermark. Rapport 4778.
- Naturvårdsverket 1999. Bedömningsgrunder för miljö kvalitet – Odlingslandskapet, Rapport 4916.
- Naturvårdsverket 2002. Aktionsplan för återföring av fosfor ur avlopp. Rapport 5214.
- Naturvårdsverket 2005. Odlingslandskap i förändring: en uppföljning av LiM:s referensområden. Rapport 5420.
- Naturvårdsverket 2006. Swedens National Inventory Report 2007. NIR2007. (http://www.naturvardsverket.se/upload/02_tillstandet_i_miljon/utslappsdata/vaxthusgaser/2007/swe_2008_2005_16.pdf) avläst senast 14 december 2007
- Naturvårdsverket 2007a. Levande sjöar och vattendrag Underlagsrapport till fördjupad utvärdering av miljömålsarbetet (Preliminär rapport).
- Naturvårdsverket 2007b. Ingen övergödning. Underlagsrapport till fördjupad utvärdering av miljömålsarbetet (Preliminär rapport).
- Nilsson, J. 2007. Ekologisk produktion och miljö kvalitetsmålen, en litteraturgenomgång. Centrum för uthålligt lantbruk, SLU.
- NUTEK 2007. Fakta om svensk turism och turistnäring. Stockholm
- Olsson, I., Eriksson, J., Öborn, I., Skerfving, S. och Oskarsson, A., 2005. Cadmium in Food Production Systems: A Health Risk for Sensitive Population Groups. *Ambio* Vol. 34.
- Our Common Future (1987), sv. övers. "Vår gemensamma framtid", Tiden, Stockholm (1988) (ISBN 0-19-282080-X)
- Parmesan, C. och Yohe, G. 2003. A globally coherent fingerprint of climate change impacts across natural systems. *Nature* 421: 37-42.
- Pezzoli K. (1997), "Sustainable Development Timeline ... Sustainable development literature : a transdisciplinary bibliography", *Journal of Environmental Planning and Management*
- Pretty, J. 2005. Sustainability in agriculture: Recent progress and emergent challenges. In Hester, R.E., Harrison, R.M. (eds.) *Sustainability in agriculture*. The Royal Society of Chemistry, Cambridge, UK.
- Proposition 2004/05:150, "Svenska miljömål –ett gemensamt uppdrag", Miljödepartementet.
- Pärt, T. och Söderström, B. 1999. Conservation value of semi-natural pastures in Sweden: Contrasting botanical and avian measures. *Conservation Biology*, 13: 755-765.
- Regeringens skrivelse 2001/02:172, "Nationell strategi för hållbar utveckling", Miljödepartementet
- Regeringens skrivelse 2005/06:126, "Strategiska utmaningar – En vidareutveckling av svensk strategi för hållbar utveckling", Miljö- och samhällsbyggnadsdepartementet

- Robinson, J. 2004. Squaring the circle? Some thoughts on the idea of sustainable development. *Ecological Economics* 48: 369-384.
- Rundlöf, M. och Smith, H.G. 2006. The effect of organic farming on butterfly diversity depends on landscape context. *Journal of Applied Ecology* 43: 1121-1127.
- Statistiska centralbyrån 2006. Gödselmedel i jordbruket 2004/05. Mineral- och stallgödsel till olika grödor samt hantering och lagring av stallgödsel. Statistiska meddelanden MI 30 SM 0603.
- Statistiska centralbyrån 2006b. Jordbruksstatistisk årsbok 2006. ISBN 91-618-1331-1.
- Svensson, J. M., J. Strand, G. Sahlén, och S. Weisner. 2004. Rikare mångfald och mindre kväve. Utvärdering av våtmarker skapade med stöd av lokala investeringsprogram och med landsbygdsutvecklingsstöd. Våtmarkscentrum, Högskolan i Halmstad. Naturvårdsverkets rapport 5362.
- Thornström, C-G. 2006. Genpolitiken i det svenska odlingslandskapet. *Biodiverse* 22-23.
- Wissman, J. 2006. Grazing regimes and plant reproduction in semi-natural grasslands. Doktorsavhandling nr. 2006:40, Sveriges lantbruksuniversitet, Uppsala 2006.
- Wretenberg, J. 2006. The decline of farmland birds in Sweden. Doktorsavhandling nr. 2006:113, Sveriges lantbruksuniversitet, Uppsala 2006.

Jordbruksverkets rapporter 2007

1. Marknadsöversikt – *färska frukter och grönsaker*
- Bil. Bilagor till Marknadsöversikt – *färska frukter och grönsaker*
2. Myndigheters kostnader och åtgärder vid hanteringen av EG-stöd 2006
3. Jordbruksverkets foderkontroll 2006 – *Feed control by the Swedish Board of Agriculture 2006*
4. Miljöeffekter av 2003 års jordbruksreform – *Projekt från CAP:s miljöeffekter*
5. Landskapselement med miljöersättning – *en intervjustudie om regionala och lokala erfarenheter av landskapselementens skötsel i åkermark och betesmark*
6. Sveriges genomförande av förbudet mot icke inredda burar för värphöns
7. Jordbrukets miljöeffekter 2020 – *en framtidsstudie*
8. Motverka olycksfall i lantbruket – rapport från Jordbruksverket och Skogsstyrelsen
9. Ökande värden på åker- och betesmark
10. Översyn av salmonellakontrollprogrammet – *färdplan*
11. Uppföljning av gårdsstödsreformen
12. Sveriges utrikeshandel med jordbruksvaror och livsmedel 2004–2006
- 13.1 Global marknadsöversikt för jordbruksprodukter – Landsstudier – *Argentina, Brasilien, Indien, Kina, Ryssland och Ukraina (Del 1 av 2)*
- 13.2 Global marknadsöversikt för jordbruksprodukter – Landsstudier – *Argentina, Brasilien, Indien, Kina, Ryssland och Ukraina (Del 2 av 2)*
14. Jordbruksverkets miljööversyn
15. Ett rikt odlingslandskap
16. En meter i timmen – *klimatförändringarnas påverkan på jordbruket i Sverige*
17. Svenska och utländska nystartare av mjölkproduktion i Sverige – *intervjuundersökning*
18. Marknadsöversikt – *genetiskt modifierade organismer, GMO*
19. Veterinära och fytosanitära handelshinder – *ett svenskt perspektiv*
20. Bevarande i fokus – *verksamhetsberättelse för POM 2006*
21. Herbicidtoleranta grödors påverkan på vissa miljökvalitetsmål – rapport från Jordbruksverket och Naturvårdsverket
22. Riktlinjer för gödning och kalkning 2008

Rapporten kan beställas från
Jordbruksverket,
551 82 Jönköping
Tfn 036-15 50 00 (vx)
Fax 036 34 04 14
E-post: jordbruksverket@sjv.se
Internet: www.sjv.se

ISSN 1102-3007
ISRN SJV-R-07/23-SE
SJV offset, Jönköping, 2007
RA07:23