

Hektarskördarnas utveckling inom svenskt jordbruk

Om växtodlingens miljöberoende

SVEN L. JANSSON

Professor emeritus, Uppsala

ALLMÄNEKOLOGISK BAKGRUND

Totala avkastningen från jordbrukets växtodling bestäms dels av odlingsarealens storlek, dels av skörden per arealenhet. I samspel med den långsiktiga befolkningstillväxten har odlingsarealen utökats men samtidigt därmed har arealavkastningen undergått förändringar. Under senare tid är det i vårt land arealavkastningen, som blivit den dominerande faktorn beträffande totalskördens storlek. Under 1900-talet har sålunda odlingsarealen hittills minskat med inemot en fjärdedel medan arealavkastningen fördubblats till tredubblats (tabell 1).

Det är två huvudgrupper av faktorer, som bestämmer arealavkastningen eller hektarskördarnas storlek:

- A. Odlingsmaterialalets egenskaper. Dess genetiska potential.
- B. Odlingsmiljön med dess tillväxt- och hämningsfaktorer.

En speciell undergrupp inom odlingsmiljön utgör de s. k. biotiska faktorerna – inverkan på grödorna av andra levande organismer. Denna inverkan är övervägande negativ – det rör sig om konkurrens (från ogräsen) samt angrepp av parasiter och sjukdomsalstrare – men den kan också vara positiv, utmynna i symbios (baljväxtbakterier, mykorrhiza).

I denna framställning är det tillväxt- och begränsningsfaktorerna i odlingsmiljön, som vi skall lägga huvudvikten vid. I förbigående må dock understrykas att grödnornas genetiska potential är hög. De teoretiska toppskördarna ligger mycket högt i jämförelse med de skördar, som dagens växtodling presterar. Därtill arbetar växtförädlingen och genetiken med framgång på att höja och förbättra denna potential – utvälja och utforma effektiva kulturväxter och sorter därav, som beträffande sin avkastningsförmåga och sina kvalitativa egenskaper allt bättre fyller de krav, som vi vill ställa på jordbrukets växtproduktion,

Tabell 1. Hektarskördar av korn i några svenska län med olikartad produktionsintensitet under perioden 1800-1986

Län	Skörd av korn, dt/ha (16,5% vatten)								N i handelsgödsel kg/ha	
	1802/04	1892	1925/29	56/60	66/70	71/75	78/82	84/86	56/60	81/85
M	10	18	25	35	39	44	47	51	56	121
G	8	14	16	20	29	32	33	33	16	39
E	11	15	21	28	33	40	44	45	40	100
S	11	9	13	14	24	29	32	35	12	57
C	14	16	20	23	32	40	40	43	22	92
X	14	15	15	16	26	28	31	30	7	46
Riket	10,5	13,4	18,6	21,8	30,9	36,0	38,4	40,6	25	80

på skördeprodukternas egenskaper som livs- och fodermedel, som industriråvaror eller rätt och slätt som energibärare.

Inom odlingsmiljön har jordbrukets växtodling alltid inneburit en kamp mot grödornas begränsningsfaktorer. Mot brist och knapphet på tillväxtfaktorer, mot inverkan av hämmande faktorer. Det är sådana begränsningar i odlingsmiljön, som medför att den praktiska växtodlingens skördeutfall blir lägre – oftast mycket lägre – än vad den genetiska potentialen hos odlingsmaterialet tillåter.

Kan vi avhjälpa bristerna och hålla tillbaka hämningsfaktorerna, får vi goda skördar, ett närmande till odlingsmaterialets genetiska potential. Att ha lyckats med detta är dock en sällsynthet i jordbrukets historia. I ett längre tidsperspektiv har odlingsmarken mycket sällan varit i stånd att själv tillgodose grödornas behov. Den tenderar att försämrats med odlingens fortgång, är i behov av tillförsel och hjälpinsatser från omvärlden för att bibehålla sin produktionsförmåga. Behoven kan endast tillgodoses genom insatser från odlarens sida.

Detta sakernas tillstånd är i hög grad en följd av de naturliga markbildningsprocesserna, av markens dynamiska karaktär, dess föränderlighet och utveckling mot en lågproduktiv klimax. Endast i liten omfattning har de naturliga förhållandena medgett att ett »självbärande» jordbruk på lång sikt kunnat bedrivas. Sådana förhållanden är närmast att finna i semiarida eller semihumida klimatområden, där anrikning och urlakning av lösliga markbeståndsdelar väger ungefär jämnt. Till detta kommer att samhällets krav på odlingsmarken alltid medfört att den utsatts för bortförsel av och utarmning på växtnäring i snabbare takt än vad den naturliga markutvecklingen innebär.

Med avseende på markens lämplighet för odling och dess utveckling som odlingsmark är det framförallt två faktorskomplex, som är kritiska eller begränsande och som odlaren måste styra och reglera. Antingen det ena eller det andra av dessa komplex – ibland båda tillsammans – blir bestämmande för produktionen. De båda faktorskomplexen är tillgången på vatten och tillgången på växtnäring.

Vegetationen – inte minst jordbrukets grödor – behöver mycket vatten men även marken som sådan kräver god tillgång på vatten – som möjliggör en viss urlakning – för att i längden fungera tillfredsställande som odlingsunderlag.

Torrt klimat ger på sikt anrikningsjordmåner med begränsade möjligheter för odling, främst till följd av saltanrikning, ansamling av lösliga vittrings- och mineraliseringsprodukter. Bevattning måste till för att effektivisera växtodlingen men även för att bevara markens produktionsförmåga, ofta för att överhuvud taget göra odlingen möjlig.

I de torra trakterna måste vi därför ha ett *bevattningsjordbruk*. Det har i betydande grad sin egen historia och sina egna utvecklingsmöjligheter, som vi här måste förbigå. Det gäller inte våra förhållanden men väl världsjordbrukets. Fuktigt klimat ger grödorna god vatten-tillgång – tillfälliga torkperioder under vegetationssäsongen kan dock vara besvärliga och skadebringande. Urlakning av marken medför brist på växtnäring så att grödorna inte kan utvecklas normalt. Markbildningen resulterar i urlakningsjordmåner, sura och näringsfattiga med stora förändringar – degradation – av det geologiska ursprungsmaterialet.

Kalkning och gödning måste till för att avhjälpa bristerna. Vi kan som motsats till bevattningsjordbruket tala om ett *växtnäringsjordbruk* (Jansson, 1963).

Sverige – liksom nordvästra Europa i övrigt – har fuktigt klimat och naturlig bildning av urlakningsjordmåner – podsoler och brunjordar. Detta medför att vi måste bedriva ett typiskt växtnäringsjordbruk med en markvård inbegripande gödning och kalkning för att bevara odlingsmarkens produktionsförmåga. Det har vi med växlande men tilltagande framgång också gjort.

I anslutning till det tidigare gjorda konstaterandet att odlingsmarken kräver underhåll, är det här växtnäringsämnen och basiska ämnen (kalk), som fortlöpande måste tillföras

utifrån för att tillgodose grödornas behov och hålla odlingsmarken i ett produktivt och därmed odlingsvärt tillstånd. Från detta ges det i det långa loppet inga undantag.

SKÖRDEUTVECKLINGEN – FRAMGÅNGSRIK KAMP MOT BRISTEN PÅ VÄXTNÄRING

Vårt jordbruk är och har alltid varit en kamp mot växtnäringsbrist och försurning. Hur kampen utfallit, har varit bestämmande för sködeutvecklingen och det är huvuddragen i den utvecklingen som här skall följas.

Först må dock några ord tilläggas om ett av våra just nu dominerande miljö- och markvårdsproblem, nämligen den antropogena försurningen, framkallad av vårt allt intensivare utnyttjande av fossila organiska depåer – kol och olja – som energikällor.

Detta utnyttjande innebär att de fossila produkterna oxideras, förbränns eller mineraliseras, inom samhället och att de sura förbränningsresterna – koldioxid, svavel- och kväveoxider – sprids i miljön och försurar denna, vilket även drabbar odlingsmarken. Härigenom förstärks den av klimatet och jordmånsbildningen orsakade försurningen. Detta påfördrar intensivare motåtgärder – bl. a. i form av kalkning – än vad den naturliga försurningen ensam skulle göra.

Kampen mot växtnäringsbristen – till en början ganska omedveten och oreflektad – har omfattat fyra stadier i jordbrukets utveckling, ett ambulatoriskt och tre stationära:

1. Det växtnäringsuppsökande stadiet

Ambulatoriskt jordbruk i form av svedjebruk. Man röjde odlingsmark i skogen, brände ned den naturliga vegetationen – svedjning – och utnyttjade det lättillgängliga och genom svedjningen mineraliserade växtnäringsförrådet för sina grödor. Då detta efter begränsad tid utnyttjats, övergav man marken, flyttade till en ny yta, svedjade denna och fortsatte där sin odling.

2. Permanent utnyttjande av odlingsmarken

Bysamhälle med stationärt jordbruk och kreaturshållning. Bibehållande av odlingsmarkens produktionsförmåga genom överföring av växtnäring från näraliggande foderproducerande marker, skogsmark för löv- och riståkt, myr- och gräsmark för slätter. Det insamlade fodret utgjorde vinterfoder för djuren och gav stallgödsel, som tillvaratogs och påfördes åkermarken i byns omedelbara närhet.

Med husdjuren och stallgödseln som förmedlande länk underhölls odlingsmarken med växtnäring från skogen och slättermarken, vilka därmed mera utarmades än om de varit överlämnade åt sig själva. Systemet har fått benämningen slätterbruk.

Svedjebuket och slätterbruket existerade sida vid sida under lång tid, ända fram till slutet av 1700-talet. Svedjebuket utökade odlingsarealen genom att inbrytningar i skogs- ekosystemen fortlöpande gjordes. Genom slätterbruket vidmakthölls de av svedjebuket öppnade landskapsytorna – det öppna kulturlandskapet. Huvuddelen av dessa ytor förblev dock inte åker utan fick växa igen till slätter- och betesmarker, som regelbundet utnyttjades.

Där tillgången på foderproducerande marker var riklig och deras naturliga bördighet god, blev djurhållningen omfattande, stallgödselproduktionen stor och åkermarken väl gödslad med relativt goda spannmålsskördar som följd. Omvänt blev skördenivån låg, där knapphet rådde på foderproducerande marker, där de var näringsfattiga, där djurhållningen och stallgödselproduktionen var begränsade.

På sikt – till följd av urlakning och försurning samt den nettobortförsl av växtnäring med skördeprodukter, som visserligen var liten men dock ägde rum – avtog odlingsmar-

kens produktionsförmåga samtidigt som folkökning och kulturutveckling – även om de gick långsamt – medförde att kraven på produktionens storlek fortlöpande ökades. Utvecklingen ledde så småningom till en försörjningskris. Den blev akut under 1700-talet.

Tiden var då mogen för det tredje stadiet i växtnäring jordbrukets utveckling, växelbruket med vallodling.

3. Växelbruket med vallodling

Det nya stadiet växte fram parallellt och i samspel med det moderna industrisamhällets tillblivelse. Det blev en omstrukturering av jordbrukslandskapet genom storskifte och enskifte. Produktionen av kreaturens vinterfoder förlades till åkermarken genom att slåttermark plöjdes upp och fick bära växtföljdsvallar med inslag av klöver och andra kvävebindande vallbaljväxter.

Det blev emigration till Nordamerika och resursöverflyttning till Europa. Den gamla överföringen av utmarkernas växtnäring till åkern med hjälp av stallgödseln upphörde men ersattes – i varje fall delvis – av import av foder från mera avlägsna delar av världen. Detta möjliggjordes inte minst genom tillkomsten av nya transportmedel, maskindrivna fartyg och järnvägar.

Stora naturvetenskapliga och tekniska framsteg gjordes. Mineralämnesläran för växternas näring blev till, snart också dess konsekvens, handelsgödseln, de industriellt framtagna växtnäringssalterna. Härvid överdriver man gärna mineralämneslärans och handelsgödselns omedelbara praktiska betydelse. I själva verket har handelsgödselanvändningens utveckling till en produktionsbestämmande faktor inte gått överdrivet snabbt. Den har krävt hundra år, från mitten av 1800-talet till mitten av 1900-talet (tabell 2).

Produktionsökningarna fram till mitten av 1900-talet (tabell 1) hade i huvudsak andra orsaker än en förbättrad direkt växtnäringstillförsel. Markens egen förmåga att mobilisera växtnäring stimulerades genom uppodlingen samt genom förbättrad dikning, jordbearbetning och kalkning (margling). Genom klövervallarna förbättrades kvävetillgången.

Tredje stadiets höjdpunkt nåddes under 1930-talet. Vi hade då en kreatursstark jordbruksdrift med stor vallodling och ordnade växtföljder. Produktionen av stallgödsel var stor och intresset för att utnyttja den var också stort. Då som nu var emellertid stallgödselns hantering och användning förknippade med stora växtnäring förluster, i synnerhet förluster av kväve.

Tabell 2. Förbrukning av NPK i handelsgödsel per ha åkerjord i Sverige under perioden 1901–1986. Riksmedelstal

År	Förbrukning, kg/ha		
	N	P	K
1901/05	1	4	3
1926/30	4	5	6
1936/40	7	7	7
1946/50	12	9	10
1956/60	25	13	20
1961/65	36	14	22
1966/70	58	19	23
1971/75	75	22	38
1976/80	79	20	36
1981/85	80	17	32
1986	79	13	25

Användningen av handelsgödsel var fortfarande i genomsnitt obetydlig och hade ingen påtaglig inverkan på riksmedelskördarnas storlek. Den användning av handelsgödsel, som dock förekom, var till övervägande delen koncentrerad till södra Sveriges slättbygder – de sockerbetsodlande områdena. Dessa började därmed att inta en särställning i skördestatistiken med skördar, som låg högt över riksmedeltalet (tabell 1, M-län).

Fram mot 1950 började nya sociala och jordbrukspolitiska tendenser göra sig gällande. En aktiv nedskärning av jordbruket ansågs ofrånkomlig och utvecklingen mot detta mål främjades på många sätt. Resultatet blev också en snabb omvandling av vårt jordbruk. På sitt sätt blev denna omvandling lika genomgripande som 1800-talets brytning med slätterbruket och bysamhället. Viktiga företeelser var en drastisk nedskärning av den mänskliga arbetskraften och därmed följande folkminskning inom jordbruksnäringen, mekanisering, förenkling och specialisering av driftsformerna – kreaturslöshet och minskad vallodling – samt strukturrationalisering.

Allt detta bäddade för en snabb övergång till fjärde stadiet i vårt jordbruks utveckling, handelsgödseljordbruket.

4. Handelsgödseljordbruket

Som en direkt tillämpning av mineralämnesläran för växternas näringsförsörjning utnyttjades nu oorganiska, övervägande fossila växtnäringsdepåer, som upplagrats under tidigare skeden av organiskt liv på jorden (Jansson, 1971). Med kemiens hjälp överfördes de i stor skala i lösliga salter, som lätt kunde utnyttjas av grödorna och därmed återinsättas i det biologiska kretsloppet. Husdjurens och stallgödselns betydelse som förmedlare av växtnäring från jordbrukets omvärld – växtnäringsförråden i slättermarkerna och i Nya världens jordbrukssystem – avtog eller upphörde. Stallgödseln blev i stället ett led i växtnäringscirkulationen inom de kreaturshållande brukningsdelarna, tyvärr ett led förknippat med stora förluster till den externa miljön. Det blev nu lätt att med hjälp av de oorganiska gödselmedlen varaktigt förbättra växtodlingens näringsförsörjning och hektarskördarna sköt snabbt i höjden.

Det här redovisade tabellmaterialet avser endast skörden av korn men alla de övriga grödorna av någorlunda betydelse uppvisade en liknande utveckling av hektarskördarna. Att kornet valts för att illustrera utvecklingen beror på att det är grödan som odlas i hela landet och att detta varit fallet under hela den tidsperiod, som det statistiska materialet omfattar.

Regionala differenser förelåg redan på slätterbrukets tid. Hur de då såg ut, illustreras av skördesiffrorna från början av 1800-talet (tabell 1). Variationerna orsakades framförallt av olikartade relationer mellan slättermarken och åkermarken. Där arealen slättermark var stor och höskördarna goda, blev djurbeståndet stort och stallgödselproduktionen riklig, vilket gav relativt höga skördar av åkergrödorna. Detta var fallet i östra Svealand och södra Norrland, däremot inte i Skåne (tabell 1).

Under 1800-talet bestämdes de lokala skördevariationerna bl. a. av vallandelen i växtföljderna, av baljväxtinslaget i vallarna, av dikningsverksamhetens omfattning och av användningen av mangel och kalk, allt faktorer med inverkan på mängden tillgänglig växtnäring i marken.

De regionala differenserna tilltog under 1800-talet. De belyser skördeutvecklingen mera i detalj än vad skördarnas riksmedeltal kan göra.

Detta blev mera markerat än tidigare efter det att jordbruket på 1950-talet glidit över i det fjärde utvecklingsstadiet, handelsgödseljordbruket. De regionala differenserna ökade i storlek och kom att nära avspegla den genom handelsgödselanvändningen förbättrade växtnäringsstillgången, i första hand kvävetillgången. Förhållandet understryker att det är

växtnäringstillgången och primärt tillgången på växttillgängligt kväve, som hittills utgjort den dominerande begränsningsfaktorn för skördeutvecklingen i Sverige.

Den nya utvecklingen hade såväl positiva som negativa drag. Positiv var den stora produktionsökningen per arealenhet (tabellerna 1 och 3). Den var en följd av handelsgödselansvändningen och betydde att våra naturgivna produktionsförutsättningar allt bättre togs till vara på den odlingsmark, som förblev i odling.

Negativ var nedskärningen, utarmningen och avfolkningen av kulturlandskapet. Därtill innebar den förhöjda produktionsnivån på odlingsmarken att ökade växtnäringsmängder sattes i omlopp per arealenhet med de ökade risker för förluster till den yttre miljön, som detta kan medföra.

Under 1960-talet fortskred utvecklingen raskt mot ett fullbordande av handelsgödseljordbruket. Hektarskördarna ökade i takt med den snabbt stigande kvävegödslingen (tabell 3). Dock gällde att vissa grödor – främst vallarna men även fodersädesgrödorna havre och blandsäd – fortfarande gödslades svagt liksom också att vissa landsdelar – skogs- och mellanbygderna i Götaland och Svealand samt hela Norrland – släpade efter i att utnyttja handelsgödseln som produktionsfaktor.

MED VÄXTNÄRINGSTILLFÖRSELN SAMVARIERANDE PRODUKTIONSFAKTORER

Vårt skördestatistiska material visar god parallellitet mellan växtnäringsinsatserna i form av handelsgödselansvändning och skördeutvecklingen, vilket gäller för såväl riket i dess helhet som regionalt. Har då inte alla övriga produktionsförbättrande insatser – nya sorter, frökontroll, ogräs- och sjukdomsbekämpning etc. – haft någon skördeökande verkan vid sidan av den förbättrade växtnäringstillgången?

Otvivelaktigt har också alla dessa faktorer varit av stor betydelse, även om de inte på samma sätt upphävt växtodlingens dominerande begränsningsfaktor, den allmänna knappheten på växtnäring.

Det är i synnerhet två sakförhållanden, som i detta sammanhang bör observeras och som gör den i det föregående förda diskussionen berättigad. Det ena ligger i att alla dessa övriga åtgärder för uppnående av en större, bättre och säkrare växtproduktion kommit till stånd och utvecklats parallellt med den förbättrade växtnäringstillgången. Den översiktliga skördestatistiken – som här utnyttjats – ger inga möjligheter att skilja de övriga åtgärdernas effekter från växtnäringseffekten. Det är effekternas summa och samspel, som vi registre-

Tabell 3. Hektarskördar av korn (dt per ha) och användning av N (kg per ha) i handelsgödsel i M, S och X län samt i riket under perioden 1956–1985. Biologisk skörd, 16,5% vatten

Län	Bestäm.	Tidsperiod					
		56/60	61/65	66/70	71/75	76/80	81/85
M	Skörd	35,1	40,2	39,3	44,4	45,4	45,6
	N-anv.	56	88	109	113	121	121
S	Skörd	14,4	21,7	23,6	28,5	31,3	32,4
	N-anv.	12	17	34	52	56	57
X	Skörd	15,5	21,8	25,5	28,4	31,2	31,1
	N-anv.	7	16	30	43	48	46
Riket	Skörd	21,8	30,6	30,9	36,0	36,9	39,5
	N-anv.	25	40	63	76	79	80

rat och som kommer till synes i tabellmaterialet. Det andra förhållandet fick sitt uttryck redan i den av Justus von Liebig formulerade minimilagen för tillväxtfaktorernas verkan. Det är förändringar i den mest skördebegränsande faktorn, som framkallar de stora skördeförändringarna, mera preciserat är det i vårt fall förbättringarna i växtnäringstillgången, som utgjort grundvalen för den positiva skördeutvecklingen.

Detta betyder på intet sätt att de övriga faktorerna skulle var betydelselösa eller umbärliga. Hade vi inte fått tillgång till dem, skulle den förbättrade växtnäringstillgången likafullt haft god genomsnittlig effekt genom att den upphävde en konstaterad bristsituation men odlingens totalresultat skulle blivit sämre och osäkrare, växtnäringstillförseln hade utnyttjats mindre effektivt.

Det är lätt att ge en lång rad exempel på detta. Här må endast nämnas att utan växtförädlingens insatser skulle liggsädesproblemet haft helt andra skördebegränsande följder än vad som nu är fallet och utan det moderna växtskyddet skulle de årliga skördevariationerna till följd av de negativa biotiska faktorernas härjningar vara av helt annan och större betydelse än vad de nu är. Vilket inte hindrar att dessa variationer allt fortfarande kan vara nog så besvärande.

Sammanfattningsvis må här konstateras att det är alla våra åtgärder för att främja grödornas tillväxtfaktorer och begränsa deras hämningsfaktorer, som i samspel möjliggjort vår nuvarande högproduktiva växtodling. Det räcker emellertid med att en av tillväxtfaktorerna – tillgången på växtnäring – skulle fela för att samspelet skulle braka samman och de övriga faktorerna framstå som mer eller mindre omotiverade och olönsamma.

Det är med denna bakgrund, som det ansetts försvarligt att lägga upp framställningen enligt de linjer, som här har följts.

NYA BEGRÄNSNINGSAKTORER – MILJÖVÅRDSKRAV OCH ÖVERPRODUKTION

Vi kan nu konstatera en stagnation i utvecklingen mot ökade hektarskördar. Den satte in på 1970-talet och har varit tydlig under 1980-talet.

Parallellt med stagnationen i hektarskördarna har en stagnation eller t. o. m. en tendens till minskning inträtt i växtnäringens användning (tabell 2).

Man kunde tänkas ha nått taket för växtnäringstillförselns verkan. Den skulle inte vara begränsande faktor på samma sätt som tidigare.

Så är det emellertid inte. Det visar en internationell jämförelse (tabell 4). Stagnationen framstår som en speciell, svensk företeelse. Orsaken torde i huvudsak ligga i en allmän rädsla för skadlig miljöpåverkan och överproduktion till följd av stora gödslingsinsatser.

Miljövårdsväckelsen inom vårt samhälle – grundad på 1960-talet – har varit och är stark och utbredd i Sverige. Den har på lösa grunder – dock alltmera betraktade som axiom – ställt jordbruket vid skampålen som förstörare och förorenare av miljön.

Överproduktionen i kombination med oekonomisk export har mera handfast bidragit till att utvecklingen mot högre hektarskördar brutits. En politiskt betingad motvilja mot att skära ned odlingsarealen har också gjort sig gällande.

Konsekvenserna av den förda jordbrukspolitikerna – genom vilken produktionsöverskotten borde elimineras – är dock oklara och åtminstone delvis motstridiga. Sålunda torde alljämt gälla att en enskild odlare når bättre ekonomiskt resultat, om han siktar på biologiskt sett optimala hektarskördar än om han avsiktligt lägger sin produktion på en suboptimal nivå i syfte att eliminera överskotten och skona miljön. I övriga Nordvästeuropa – med hittills svagare allmänna begränsningssträvanden – har utvecklingen mot ökade hektarskördar fortgått på ett mera markerat sätt än hos oss. Som redan påpekats (tabell 4)

har detta resulterat i starkt ökade medelskördar – visande att Sverige i detta avseende hamnat i bakvatten.

Bland annat har en starkt programmerad odlingsteknik lanserats med ökade insatser av växtnäring och för bekämpning av de hämmande biotiska faktorerna. Det näraliggande målet för denna odlingsinriktning är att uppnå höstveteskördar på 10 ton kärna per ha samt motsvarande skördar av växtodlingens övriga grödor. Eftersom medelskördarna för vetet nu ligger mellan 5 och 6 ton är det ett stycke kvar, innan målet är nått men det framstår dock inte som orealistiskt.

Också i Sydsverige tilldrar sig denna odlarfilosofi visst intresse – ej heller hos oss är 10-tonsnivån ouppnåelig – men den finner här mindre stöd i den nationella jordbrukspolitiken än på andra håll. Beträffande jordbruket som förorenande faktor för den yttre miljön är det dess eutrofierande effekt – via växtnäring förluster – på vattensystemen, som står i förgrunden.

Jordbrukets inverkan i detta avseende har starkt fokuserats på dess handelsgödselanvändning – hälsofarligt nitrat i grundvattnet, eutrofiering genom kväve- och fosforutsläpp till de ytliga vattensystemen, emission av kväveoxider och ammoniak till atmosfären. Eutrofieringen av Ringsjön i Skåne har anförts som typ- och skräckexempel.

Under de senaste åren har intresset för vattenföroreningens effekter förskjutits till att gälla de marina förhållandena med Laholmsbukten som exempel av nyssnämnd typ. En långtgående reglering av det halländska jordbrukets inriktning och växtnäring användning

Tabell 4. Användning av handelsgödselkväve i kg per ha åker samt skördar av vete och korn i dt kärna per ha i några europeiska länder 1961–84. FAO:s gödsel- och skördestatistik

Land	Bestämning	Tidsperiod				
		61/65	69/71	74/76	80/82	83/84
Danmark	N-gödsl.	57	108	124	145	161
	Veteskörd	41	46	50	57	69
	Kornskörd	39	39	37	41	42
Finland	N-gödsl.	30	68	79	79	87
	Veteskörd	17	24	29	30	32
	Kornskörd	17	24	27	30	32
Frankrike	N-gödsl.	36	74	90	116	124
	Veteskörd	29	36	41	52	58
	Kornskörd	28	31	34	43	48
Västtyskland	N-gödsl.	90	147	165	187	186
	Veteskörd	33	41	44	52	59
	Kornskörd	30	36	43	46	47
Norge	N-gödsl.	68	97	121	133	129
	Veteskörd	26	31	31	46	44
	Kornskörd	25	30	30	35	35
Sverige	N-gödsl.	39	73	83	85	86
	Veteskörd	34	37	48	47	56
	Kornskörd	29	30	35	36	38
Storbritannien	N-gödsl.	79	112	146	194	229
	Veteskörd	40	42	44	61	71
	Kornskörd	36	36	38	47	51
Europa	N-gödsl.	35	66	85	103	108
	Veteskörd	21	26	32	39	43
	Kornskörd	26	29	32	36	39

har ansetts nödvändig för att åstadkomma en förbättring av förhållandena i Laholmsbukten.

De tilltänkta åtgärderna framstår som restriktiva och produktionsförsvårande för jordbruket.

Stort intresse och betydande resurser har nedlagts på att studera och kvantifiera förlustvägarna för växtnäringen från odlingsmarken till vattensystemen samt på att föreslå och föreskriva åtgärder för att täppa till dessa förlustvägar.

Åtskilliga av dessa åtgärder får en produktionsbegränsande effekt. Deras realiserande samverkar med det jordbrukspolitiska målet att bli kvitt överproduktionen, vilket gör att deras attraktivitet – utom för jordbrukets utövare – påtagligt ökar.

Självfallet är ingen betjänt av att vattensystemen eutrofieras och kan jordbruket med rimliga medel minska sina växtnäring förluster är detta enbart en fördel.

Frågans kärnpunkt är emellertid om man genom de antydda, mot jordbruket riktade åtgärderna verkligen kan nå den avsedda förbättringen av våra vattensystem. Denna kärnpunkt är tyvärr långtifrån tillfredsställande klarlagd. Främst är det kunskaper om den långsiktigare produktions- och omsättningsdynamiken i vattensystemen som fattas. Vad betyder jordbrukets (och andras) utsläpp kvantitativt och kvalitativt för den fortlöpande produktionen och biologiska omsättningen i sjöar och hav?

Tabell 5. Skördar av korn (kg per ha med 16,5% vatten) i riket samt i M och S län jämförda med kornskördarna i två skånska bördighetsförsök 1957–1984 (Jansson 1987)

År	Jordbruket			Bördighetsförsöken					
	Riket	M län	S län	Örja			Ekebo		
				A ₀	C ₂	D ₃	A ₀	C ₂	D ₃
57	27	42	25	45	51	50	30	37	42
57–60	26	39	20						
61	30	37	29	25	44	54	18	29	33
61–64	30	40	23						
65	33	43	24	31	46	48	21	38	41
65–68	31	39	24						
69	29	46	18	20	47	48	21	44	45
69–72	33	42	26						
73	31	42	29	31	55	50	24	38	39
73–76	36	45	27						
77	36	43	35	22	50	50	24	44	44
77–80	38	46	33						
81	39	46	29	20	45	45	17	44	42
81–84	40	46	33						
M, 7 år	32	42	27	28	49	49	22	39	41
M, 28 år	34	42	26						

Skördarna i bördighetsförsöken (Örja på baltisk morän, Ekebo på nordvästmorän) är medeltal av korngrödorna i 2 växtföljder, en för kreaturshållande drift (korn, vall, höstvetete, sockerbetor), en kreaturslös (korn, vitsenap, höstvetete, sockerbetor) utan stallgödsel men med nedbrukning av alla skörderester.

Led A₀ Ingen NPK-tillförsel i handelsgödsel.

C₂ Normal NPK-gödsling. I medeltal för växtföljdens grödor 100 kg N per ha + dubbelt underhåll med PK. Korngrödan har fått 60 kg N per ha.

D₃ Stark NPK-gödsling. I medeltal för växtföljdens grödor 150 kg N per ha + tredubbelt underhåll med PK. Korngrödan har fått 90 kg N per ha.

Här är inte platsen för att mera utförligt diskutera denna centralfråga och hur den bör angripas men så mycket torde dock kunna sägas att några säkra och välgrundade svar på densamma i dagens läge inte står att få. Huruvida åtgärderna rörande jordbrukets utformning i Ringsjöområdet och kring Laholmsbukten – liksom på sikt i landet i övrigt – är meningsfulla och berättigade framstår därmed som ovisst. Dagens svenske medborgare är naturromantiskt lagd och hyser en ospecifik längtan till miljöer opåverkade av industrisamhället.

I en sådan miljö vill man gärna ha sin fritidstillvaro. Det mosaiklandskap, som vårt tidigare jordbruk tillskapat, framstår som attraktivt ur denna synpunkt. Man vill emellertid inte satsa ekonomiskt på bibehållandet av denna landskapstyp.

Det moderna jordbruket – hårt trängt av krav på effektiv och miljövänlig produktion – har inga möjligheter att bibehålla densamma. Detta leder till att öppna landskapsytor, präglade av extensiv betesdrift och av slätterbruk – nu växer igen eller planteras med barrskog, varmed landskapet mister sin attraktivitet som komplementmiljö för tätortsbefolkningen.

Att bibehålla det gamla mosaiklandskapet är inte förenligt med modernt jordbruk inriktat på att producera billiga livsmedel och andra materiella förnödenheter. Att dagens jordbruk skall svara för utformningen och vården av sitt eget produktionslandskap – sin aktuella produktionsmiljö – är ett berättigat krav men situationen blir en annan, när man som här vill binda samman jordbruket med en allmän landskapsutformning och landskapsvård och förutsätta att jordbruket skall subventionera denna senare. Detta är orimligt; jordbruket kan inte subventionera någon sådan landskapsutformning, även om denna innebär bibehållandet av ett historiskt odlingslandskap.

Denna landskapsutformning och landskapsvård – vilka företeelser kräver fortlöpande insatser och kostnader – måste tilldelas särskilda resurser så att de blir självbärande. Under den förutsättningen kan de antingen verkställas av särskilda organ (Naturvårdsverket?) eller på lämpligt sätt kombineras med dagens jord- eller skogsbruk.

ALTERNATIVA JORDBRUKSMETODER – ROVDRIFT PÅ ODLINGSMARKENS VÄXTNÄRING

I dagens läge framstår en begränsning av vår jordbruksproduktion som jordbrukspolitiskt önskvärd med hänsyn till såväl miljövårdskraven som till den rådande överproduktionen. Vi borde med andra ord åtminstone tillfälligt satsa på en lågproduktionslinje.

Produktionsbegränsning kan uppnås på två vägar; genom minskad odlingsareal eller minskade hektarskördar. Här är den allmänna meningen att odlingsarealen skall bibehållas; det är hektarskördarna – intensiteten i odlingen – som skall begränsas. Detta ansluter sig väl till det nyssnämnda subventionstänkandet, innebärande att jordbruket borde kunna belastas med landskapsvården.

Det enklaste sättet att sänka intensiteten inom växtodlingen är att begränsa växtnäringstillgången genom minskad handelsgödselanvändning samt att släppa efter på bekämpningen av ogräs, parasiter och sjukdomsalstrare genom att minska – helst förbjuda – användningen av kemiska bekämpningsmedel.

Detta ger – tillsammans med tätortsbefolkningens nyssnämnda ospecifika längtan efter naturnära förhållanden – en god grogrund för de s. k. alternativa jordbrukssystemen – biodynamisk och naturenlig jordbruksdrift etc. – vilkas huvudprinciper ligger i att ta avstånd från användningen av kemiska gödsel- och bekämpningsmedel samt att utveckla en sluten växtnäringscirkulation inom jordbruket.

Som här redan diskuterats, är dessa alternativa system – även om de i många detaljer inbegriper ekologiskt sunda handlingsmönster – i grunden såväl ohistoriska som oveten-

skapliga – och därmed orealistiska. Att de trots detta vinner anklag och terräng – också i kretsar, som anses vara vetenskapliga samt hos statsmakterna, som utformar jordbrukspolitiken – framstår som ett närmast olustigt men dock ur psykologisk synpunkt intressant fenomen, vilket här tyvärr inte ytterligare kan penetreras.

Så länge som systemen i fråga kan »parasitera» på ett dominerande konventionellt jordbruk eller tära på ännu inte förbrukade naturliga växtnäringreserver i odlingsmarken, kan de existera, om än en sjunkande produktionsnivå utgör ett ständigt hot mot deras fortlevnad. Här har vi anledning att ännu en gång understryka det tidigare berörda förhållandet att odlingsmarken under våra förhållanden förr eller senare faller offer för växtnäringensbrist och försurning, om den avgränsas från tillförsel från externa källor, får arbeta som en i sig själv sluten enhet (vilket utgör en biodynamisk grundsats).

Att alternativt drivna jordbruk trots detta existerar och synes kunna fortleva förklaras av flera förhållanden; man gör sitt bästa för att begränsa den med klimatet och markbildningen förknippade utarmningen av marken. Alla våra marker är ännu unga. Där ursprungsmaterialet varit bas- och näringsrikt, klimatet relativt torrt och vegetationen lövskogsbetonad (den naturliga markbildningen resulterat i brunjordar), har någon långtgående utarmning på växtnäring och försurning ännu inte gjort sig gällande. I flera andra situationer lever man på efterverkan av den bördighetsuppbyggnad, som ägt rum under tidigare odlingsperioder, lokalt, nära bybebyggelsen under slätterbrukets långa period, mera allmänt under de årtionden på 1900-talet, som det utvecklade handelsgödseljordbruket existerat.

Förhållandena låter sig numera illustreras i våra långliggande bördighets- och odlings-systemförsök (tabell 5, Jansson, 1975, 1987; Gesslein & Jansson, 1987). De slutsatser, som kan dras av dessa försök, innebär att de alternativa odlingsformerna kan bedrivas med viss framgång, där de stötts av goda naturliga förhållanden beträffande klimat och markegenskaper eller där de kan utnyttja den bördighetsuppbyggnad, som det konventionella jordbruket, i synnerhet sedan det senaste sekelskiftet, åstadkommit eller de organiska (tillåtna) gödselmedel, som detta jordbruk kan leverera.

Däremot föreligger inga möjligheter att de nu aktuella alternativa driftsformerna skulle kunna svara för folkförsörjningen, om de vore allenarådande eller dominerande. Här bör kanske tilläggas att det med stor emfas från alternativt håll hävdas att visserligen måste man arbeta med lägre skördar än i det konventionella jordbruket men i gengäld blir skördeprodukternas kvalitet bättre.

Sådana påståenden måste betraktas som rena myter; de gäller endast under förutsättning att man anser att hög kvalitet är förknippad med den alternativa odlingsmetodiken som sådan. Alternativt odlade produkter måste alltid ha hög kvalitet; det är en trossats och ett axiom, som f. ö. krävs för att motivera de högre priser, som de alternativa produkterna till följd av låga skördar och stora arbetskostnader med naturnödvändighet måste betinga.

I själva verket kan man hävda, i vad gäller sambandet mellan odlingsmiljö och produktkvalitet, att det konventionella jordbruket med möjligheter att variera insatserna av växtnäring lätt kan frambringa de kvaliteter, som utmärker de alternativa odlingsformerna men det kan därutöver producera kvaliteter, som ligger utanför de alternativa metodernas räckvidd.

Sedan är det en annan sak att våra kvalitetskrav alltjämt är outvecklade och behäftade med svag genomslagskraft i vad gäller odlingens ekonomi. För flertalet skördeprodukter gäller att de har olikartade användningsområden och att dessa ställer olika krav på kvaliteten, vilket i stor utsträckning är liktydligt med produkternas ändamålsenlighet för viss typ av konsumtion eller annan användning. Generellt sett har den konventionella växtodlingen långt större möjligheter att producera kvalitetsmässigt »skräddarsydda» produkter för olika ändamål än vad de alternativa driftsformerna har. Dessa möjligheter är

ännu inte i nämnvärd omfattning realiserade men utgör ett intressant framtida utvecklingssteg för vår växtodling.

DEN OVISSA FRAMTIDEN

I det här redovisade tabellmaterialet har klara samband mellan växtnäringens insats och skördens storlek konstaterats. Växtnäringstillgången har varit den ekologiska begränsningsfaktorn för skördens utveckling. Sambandet mellan växtnäringstillförseln – i synnerhet kvävegödslingen – och skördens storlek har varit starkt och har fortlöpande utnyttjats. Denna utveckling synes nu ha brutits.

Att sambandet dock finns och alltså skulle kunna dominera skördeutvecklingen, visar de internationella siffrorna för kväveanvändning och skörd, inte mist dessa siffror för våra grannländer i nordvästra Europa (tabell 4), liksom erfarenheterna från vår fältförsöksverksamhet (tabell 5).

Hos oss är det just nu andra faktorer, som synes bestämma skördeavkastningen per arealenhet och förlägga den till en ur produktionssynpunkt suboptimal nivå. Vad man därvid hoppas kunna vinna, är fördelar rörande jordbrukets externa miljö samt en minskad överproduktion så att behovet av en export till underpris skulle falla bort.

Påfallande är att överskottsproblemet på intet sätt är specifikt svenskt. Det gäller våra grannländer med likartade naturliga förutsättningar i Nordvästeuropa – det moderna växtnäring jordbrukets vagg – samt USA och Kanada på västra halvklotet. I dessa länder är f. ö. strävan mot en suboptimal skördenivå mindre avancerad än hos oss. För att lösa vårt överskottsproblem med bibehållande av jordbrukspräglad mark som landskapselement föreslås jordbrukspolitiska åtgärder av skilda slag. Övergång till de lågproduktiva alternativa jordbrukssystemen har här redan diskuterats och på ekologiska grunder avvisats.

Betydligt intressantare och mera beaktansvärda är de utblickar mot skogen och mot okonventionell växtodling med hög produktion – nya grödor – som nu kan skönjas.

Plantering av skog på åkermark har av och till förekommit – i tider av livsmedelsknapphet ansett som en dödssynd – och i varje fall betraktats som en förstöring av markens odlingsvärde. Så är det knappast; även om den naturliga urlakningsprocessens marknedbrytande effekter förstärks av att vegetationstypen är barrskog – barrskogen främjar och påskyndar podsolbildningen – rör det sig om tidskrävande processer jämfört med vilka en jordbrukargeneration eller en skogsgeneration kan betraktas som tillfälliga, om än inte helt betydelselösa episoder.

I detta avseende är det hoppfulla resultat, som kommer fram i våra långliggande bördighetsförsök (Jansson, 1987). En utarmad och försurad mark kan förvånande snabbt och lätt med hjälp av gödsling och kalkning återställas i produktivt tillstånd. Konsekvensen härav blir att det framstår som gångbart – om än inte idealiskt – att låta skog – helst lövskog men även barrskog – omväxla med åker- eller betesbruk. Med andra ord; arbeta med växtföljder, i vilka en skogsgeneration ingår. Med utnyttjande av modern teknik torde detta ej heller medföra några oöverstigligen hinder ur teknisk synpunkt.

En parallell möjlighet att begränsa växtodlingens livsmedelsproduktion ligger i att använda en del av arealen för produktion av nya grödor, som inte ger livsmedel utan industriråvaror och energibärare. Produktionsmöjligheterna finns för bådadera men odlingarnas ekonomiska bärkraft är oviss.

Ekonomisk ovisshet vidlåder också den ytterligare möjlighet att utnyttja överskottsmarken, som här tidigare berörts, nämligen att av den tillskapa attraktiva naturvårds- och fritidslandskap. Här gäller det att sätta bärkraftiga priser på dessa, materiellt sett improduktiva eller lågproduktiva landskapstyper och att få samhället eller medborgarna att betala dessa priser.

Som redan understrukits, går det inte att som hittills blunda för den ekonomiska problematiken och hoppas att det ur dessa synpunkter attraktiva men historiska jordbruks- och skogslandskapet i all stillhet skall kunna subventioneras av dagens produktionslandskap.

Till sist kan vi – vår lokala överskottssituation till trots – inte komma ifrån att den globala befolknings- och behovsexplosionen ännu inte är avslutad. Om och hur länge markresurserna och jordbruket skall kunna hålla den stången är mera ovisst än någonsin. Förstöring och försämring av odlingsmark eller mark med potentiellt odlingsvärde är globalt sett alltför ett brännande problem. Global brist på lätthanterlig och hållbar odlingsmark är i själva verket en praktiskt sett betydelsefull men hittills allmänt förbisedd faktor med inverkan på våra kommande levnadsförhållanden.

I detta perspektiv blir det lilla svenska jordbruket inte den jordbrukspolitiska leksak, som vi ur ekologisk synpunkt godtyckligt anser oss kunna utnyttja eller låta bli att utnyttja. Detta i förlitande på att världsjordbruket i vilket fall som helst skall kunna klara av livsmedelsförsörjningen för oss och alla andra.

Det är i denna fråga, som de stora och övergripande problemen ligger. För dem måste också vi ta ansvar, bl. a. genom att låta vårt jordbruk bli en avlastning av de ekologiskt sett överansträngda och mångenstädes svårt misshandlade resurserna av mark och vatten, som utgör grunden för världsjordbruket.

I det globala sammanhanget framstår därmed situationen för vårt jordbruk som gynnsammare än vad som av dagslägets ställningstaganden framgår. Vägen från ekologisk insikt till jordbrukspolitiskt handlande är emellertid lång och svårframkomlig.

LITTERATUR

- FAO, 1978–1985. Fertilizer Yearbook. Rome.
 FAO, 1970–1985. Production Yearbook. Rome.
 Gesslein, S. & Jansson, S. L., 1987. Resultat från försöken med olika odlingsystem på Bjärröd. Skånskt Lantbruk 20, 375–382.
 Jansson, S. L., 1962. Odlingsmarkens bördighet, dess förändringar och bibehållande. Svenskt jordbruk och skogsbruk 1913–1962. Minnesskrift utg. av KSLA, 97–122.
 Jansson, S. L., 1963. Soil fertility and human welfare. Ann. Acad. Reg. Sci. Upsaliensis 7, 32–45.
 Jansson, S. L., 1970. Samhället och biosfären. Weibullsholm 1870–1970. En jubileumsskrift under redaktion av Jörgen Weibull, Landskrona, 135–150.
 Jansson, S. L., 1971. Naturalness of commercial fertilizers. An ecological treatise. Acta Agraria Fennica 123, 173–185.
 Jansson, S. L., 1975. Bördighetsstudier för markvård. KSLAT, Suppl. 10, 60 sid.
 Jansson, S. L., 1979. Handelsgödseln i svenskt jordbruk. Supra Referensen Nr 5. 12 sid.
 Jansson, S. L., 1984. Jordbrukets utveckling i modern tid. Tjugonde Nordiska Symposiumet om Vattenforskning. Nordforsk, Miljövårdsserien, Publikation 1984: 2, 3–20.
 Jansson, S. L. m. fl., 1986. Växtnäringen inom jord- och skogsbruket. Om handlingsunderlaget inom de areella näringarna. KSLA, Rapporter Nr 18, 203 sid.
 Jansson, S. L., 1987. Skördeutveckling vid olika naturliga betingelser, odlingsystem och näringsnivåer. KSLAT, Suppl. 19, 9–20.
 Statistiska Centralbyrån 1914–1987. Statistisk Årsbok för Sverige 1–73, m. fl., publikationer.

SUMMARY

Areal yield development in Swedish agriculture

Environmental factors in plant production

General ecological background

Two groups of factors determine the yield per unit area in agriculture, the genetic potential of the crops, and the environmental factors of crop development, growth promoting and retarding factors.

A subgroup of the environmental factors are the biotic factors, effects of other living organisms on crop development. These factors are mainly negative—competitors (weeds), parasites, and pathogens.

Agriculture has always been a fight against the deficiencies and retarding factors of the crops. These factors have caused a gap between the genetic potential of the crops and the yields of practical agriculture.

In the long run the arable soils have seldom been able to maintain their productivity, to nourish the crops. With time they tend to deteriorate. They require support from the environment of agriculture to remain productive.

Primarily, two complex environmental factors are limiting agricultural production, the supply of water and the supply of nutrients. Besides their direct effects on the crops these factors to a great extent determine the properties and the development of the soil.

Arid conditions cause accumulation of soluble salts, impeding plant growth. The salts must be removed by irrigation.

Under humid conditions the crops are well supplied with water but the soils are leached, depleted of plant nutrients and acidified. Fertilizing and liming—additions from the outside of agriculture—must be performed by the farmer to cover the nutrient requirements of the crops and to maintain the productivity of the soil. From this, there is in the long run no exception.

Yield development, a successful fight against nutrient deficiency and soil depletion

Swedish agriculture, situated in a humid region, has always been a fight against plant nutrient deficiency. The successfulness of this fight has determined the size of the areal yields. The fight has included four stages of agricultural development:

1. Migratory slash and burn agriculture.
2. Stationary peasant agriculture. Transport of plant nutrients from the surroundings to the permanent arable land by animal fodder and dung.
3. Stationary agriculture based on crop rotations including leys for fodder production. Nitrogen provided by fodder legumes. Plant nutrient supply from overseas agriculture by imports of food and feed.
4. Fertilizer agriculture. Plant nutrients provided by chemicals from inorganic (geological) deposits or accumulations.

Stages 1 and 2 existed side by side from early times until the end of the 18th century. Stage 3 lasted for about 150 years, from 1800 to 1950. Since 1950 stage 4 has prevailed.

Improvement of many other production factors has supported and enlarged the effects of the improved nutrient supply, associated with stages 3 and 4.

New limiting factors—environment protection and overproduction

Around 1970 two new yield-limiting factors appeared and affected Swedish agriculture. They are environment protection and local overproduction. The development towards higher areal yields was broken.

The background with regard to the environment is not clearcut and simple. The plant nutrient losses from agriculture are emphasized, the study of the eutrophication dynamics within the water systems is lagging behind. In this respect we have to await increased knowledge, based on long-term observations. During the meantime agriculture is in an exposed position, subject to restrictions which may not be wellfounded. Especially, the use of chemical fertilizers has been blamed for the problems of eutrophication.

A majority of Swedish citizens, living in an urban environment and not associated with agriculture, has a romantic preference for untouched natural conditions and for old rural landscapes not involved in modern agricultural production. It is wanted to maintain these old landscapes but no one is willing to pay the costs of maintenance. It is hoped that agriculture of today might subsidize this maintenance in one way or the other. This is unrealistic and will not work.

Our present agricultural policy includes efforts to reduce agricultural production; this would eliminate the overproduction and save the environment from pollution and eutrophication. Thereby it is the intensity of production that should be reduced, not the area used by agriculture. Decreased intensity can easily be attained by restricted use of chemicals, fertilizers and biocides.

Alternative production systems—no solution!

This is in line with the purposes of the so-called alternative agricultural systems—for example the biodynamic system based on anthroposophy—which therefore have attracted considerable attention, among the general public and among scientists and politicians as well.

However, though these systems in details include sound ideas, they are in principle unscientific and nonrealistic. They must be avoided and offer no solution to the problems of agricultural production in the long run.

The ambiguous future

The role of the plant nutrient supply as the main limiting factor of crop production under Swedish conditions seems at present to be neglected and overlooked.

That the nutrient supply still will be able to determine yield size and development is demonstrated by the international figures of fertilizer use and yields, especially those from our neighbour countries, as well as our long-term field experimentation.

By us factors other than the nutrient supply are allowed to restrict the yield level. What is hoped to be achieved is less eutrophication of the environment and no surplus production to be exported on unprofitable terms.

Surplus agricultural production is not a special Swedish phenomenon. It is found in our neighbour countries with similar natural conditions in Europe as well as in the USA and Canada.

In order to solve our surplus problem with maintenance of the area of arable land different political measures are proposed. Encouragement of the alternative systems is already discussed and rejected.

More interesting are aspects regarding forest production on arable land and other types of unconventional crops not intended for food and fodder production.

Establishment of forest—especially coniferous forest—has so far been looked upon as destructive with regard to soil maintenance and productivity. This is hardly the case; even if the natural leaching and exhausting soil formation process—the podsolization—is enhanced by coniferous forest, the process is fairly slow, requiring some generations of forest trees to get well manifested.

In this connexion hopeful results have been obtained in our long-term soil fertility

experiments. An exhausted and acidified soil can rapidly and effectively be restored by liming and fertilizing. There is no need to avoid "crop rotations" in which a generation of forest trees is included.

A parallel possibility to limit food and fodder production will be to produce new crops for industrial use or just for binding of solar energy in organic matter.

Finally, in spite of our local overproduction the global explosion of population and of human per capita requirements is not finished. How long the resources of arable land can match this explosion is more uncertain than ever before. Destruction and deterioration of arable soil or of potentially arable soil is a severe problem.

From this point of view our small Swedish agriculture is far from a trifle which from the standpoint of ecology arbitrarily can be used or not be used. This with unreflected and unfounded confidence in the ability of world agriculture to meet our food requirements as well as those of mankind totally.