

HÅLLBAR BOMULLSPRODUKTION

– en realistisk målsättning inom Aralsjöområdet?

Ingrid Karlsson och Gunilla Björklund, Svenska Aralsjösällskapet



Bakgrund

Syftet med denna rapport är att fylla kunskapsluckor när det gäller bomullsproduktion, bomullsindustrin och handeln med bomull samt att bidra till att uppdatera informationen om miljökatastrofen i Aralsjön i Centralasien. År 2007 hade Aralsjön krympt till 10 % i förhållande till sin storlek i början av 1960-talet, och detta pågående försvinnande av Aralsjön har blivit en symbol för bristande miljöstyrning. Men inte bara det. Aralsjön är även ett utmärkt exempel på hur hela samhället och naturen påverkas, socialt, kulturellt, ekonomiskt och miljömässigt. Framför allt visar katastrofen att en hållbar bomullsproduktion måste styras av miljöhänsyn och att naturens självläkande förmåga inte räcker till för att reparera människans manipulation av vattenresurserna när det gäller ett område som täcker flera 100 000 hektar.

För den historiska beskrivningen av katastrofen i Aralsjön har vi haft stor hjälp av Bo Liberts bok från 1995 om sovjetiskt jordbruk. I boken förklarar Libert många av bristerna i det sovjetiska jordbruket i allmänhet, med en hel del intressanta referenser till Aralsjöområdet. Andra användbara källor anges i slutet av denna rapport och på www.aralsjon.nu.

Tillsammans med Gudrun Sjödén Design AB bestämde vi oss för att sammanställa denna rapport som referensmaterial för dem som vill utöka sina kunskaper i ämnet. De informationskällor rapporten hänvisar till är främst vetenskapliga, men i vissa fall hänvisas även till material som publicerats på oberoende frivilligorganisationers webbplatser och i nyhetsmedia. Vi råder läsaren att alltid kontrollera om det finns uppdateringar av fakta i de fall där vi hänvisar till specifika webbplatser. Gudrun Sjödén Design AB och Svenska Aralsjösällskapet får använda sammanfattningar och utdrag ur denna rapport för kortare eller mer lättillgängliga versioner.

Författarna till denna rapport har dubbelt intresse i ämnet. Vi är båda aktiva medlemmar i Svenska Aralsjösällskapet, Ingrid som ordförande och Gunilla som vice ordförande. Samtidigt är vi båda yrkesverksamma inom området, specialiserade på jordbruk och utvecklingsstudier (Ingrid) och naturgeografi, vattenanvändning och internationell vattenpolicy (Gunilla). Båda har doktorerat, Ingrid vid Sveriges lantbruksuniversitet och Gunilla vid Uppsala universitet.

Tack till

Bo Libert, FN:s ekonomiska kommission för Europa (UNECE), Geneve; Philip Micklin, Western Michigan University, Kalamazoo, Michigan USA; experter vid Global Water Partnership; och inte minst våra kollegor och medlemmar i Svenska Aralsjösällskapet, som har hjälpt till med vetenskaplig och redaktionell granskning av hela eller delar av denna rapport.
Björn Guterstam har tillhandahållit fotografierna i denna trycksak.

Stort tack också till Gudrun Sjödén Design AB, Halmstad tryckeri AB & Turbin AB som har finansierat produktionen och publiceringen av rapporten.

Kort sammanfattning

Bomull utgör grunden i cirka 40 % av världens textilproduktion. Bomullen är en ettårig gröda som kräver mycket vatten och höga temperaturer under den nästan sex månader långa växtperioden. Utöver dessa klimatrelaterade krav behöver den också speciella jord förhållanden, växt- och vattenstyrning, växtskyddskemikalier och arbetskraft till skörden. Mänsklig arbetskraft skulle kunna ersättas av hög teknologiska maskiner och bevattningsanläggningar, men bomullen som är mycket mer komplex än andra jordbruksgrödor kräver fortfarande hög energiförbrukning och effektiv hantering. I de industrialiserade länderna kan bomull endast odlas till konkurrenskraftiga priser med högmekaniserad produktion. På grund av sina låga priser på arbetskraft kan å andra sidan länder som Kina, Indien, Pakistan och Uzbekistan konkurrera framgångsrikt och tillhöra de stora bomullsproducenterna.

Den snabbt krympande Aralsjön i Centralasien är ett exempel på konsekvenserna av konventionell bomullsproduktion i låglöneländer. Över 90 % av det som en gång var världens fjärde största innanhav har försvunnit på grund av misskött vattenstyrning under åren, inklusive avledning av vattnet för bevattning av bomullsfält och annan gröda som exempelvis ris, samt för vattenkraftanläggningar. Det område som Aralsjön en gång upptog är nu huvudsakligen en försaltad öken som är källa till luftburna toxiska föroreningar. Dessa giftiga kemikalier och jordpartiklar är skadliga för lokalbefolkningens hälsa, särskilt för mödrar och små barn. Områdets ytvatten har försaltats och människorna som bor i Uzbekistans nedströms belägna områden har mycket ont om dricksvatten. Länderna i Aralsjöområdet (Uzbekistan, Tajikistan, Kazakhsten, Kirgistan, Turkmenistan och Afghanistan) slåss om vattnet som rinner till den forna Aralsjön via floderna Amu Darya och Syr Darya. Dessa länders ledare har haft stora problem med att enas om rättvis fördelning och nyttjande av vattenresurserna. Idag håller de norra delarna av den ursprungliga Aralsjön sakta på att återhämta sig som ett resultat av politiskt ingripande – förhoppningsvis en positiv vändning för åtminstone en liten del av området.

Vad kan då göras? Biodynamisk bomullsodling utan konstgödning och bekämpningsmedel skulle vara ett mer miljövänligt val med färre skadliga bieffekter på hälsa och biologisk mångfald – men är det genomförbart? Biodynamiskt odlad bomull behöver fortfarande konstbevattning och både produktionskostnaderna och behovet av markyta är minst 50 % större. Dessutom är både jord och vatten redan kraftigt förorenade. Framtiden ser verkligen dyster ut!

Vår slutsats är att bomullsproduktionen i världen måste minskas. Detta kan uppnås genom att ersätta bomull med syntetfibrer eller återanvända bomullsfibrer från återvunnet material – och inte minst genom att förändra de globala konsumtionsmönstren!

Innehåll

Sammanfattning

1. Varför bomull är en viktig gröda
2. Bomullens ekonomiska betydelse
3. Den internationella bomullsmarknadens roll
4. Förståelse av de generella villkoren för bomullsproduktion
5. Miljömässiga och ekologiska konsekvenser av bomullsproduktion
6. Sociala konsekvenser av bomullsproduktion
7. Förutsättningar för hållbar bomullsproduktion
8. Alternativ till bomullsproduktion
9. Exempel från Aralsjön: Varför bomull är en traditionellt odlad gröda i Aralsjöområdet
10. Aralsjöområdets nuvarande situation och framtidsutsikter
11. Hur man kan uppnå hållbar bomullsproduktion i Aralsjöområdet och andra bomullsodlande områden



1. Varför bomull är en viktig gröda

Bomull är världens viktigaste källa för utvinning av textilfiber. Trots att syntetfiber har funnits på marknaden länge och är mycket billigare idag än tidigare, är bomullen fortfarande den mest efterfrågade textilfibern bland många konsumenter. Detta beror främst på att bomullen har mycket goda egenskaper när det gäller bekvämlighet och är jämförelsevis billig. Bomullen är också hållbar, tål många tvättar och känns behaglig mot huden, särskilt vid höga utomhustemperaturer.

I samband med ökad levnadsstandard har klädkonsumtionen ökat i alla industrialiserade länder och i länder med snabb ekonomisk tillväxt (exempelvis Korea, Kina, Indien och Vietnam). Det har blivit allt viktigare att följa modet, och modetrenderna skiftar från år till år. År 2006 köpte vi kläder i Sverige för 3 483 kr per år per capita (personer från 0 till 79 års ålder) (Holmberg 2007, sid. 19). Omkring hälften av de kläder som köps i Sverige är producerade av bomullstextilier (Zeander, 2002).

Bomull är råvara till cirka 40% av världens produktion av textilfiber, men bomullsfröet kan också pressas för att ge fröolja som används i matlagning och för tillverkning av margarin, tvål, målarfärg och smörjmedel. Den biprodukt man får efter att ha pressat ut oljan är proteinrik och betraktas som högvärdigt boskapsfoder.

Var odlas bomull, och varför?

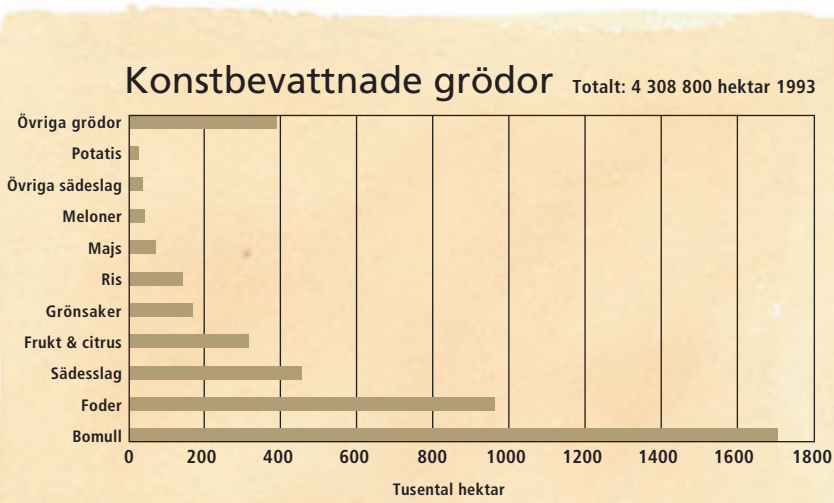
Bomull har främst odlats i subtropiska och tempererade klimatzoner under minst 5 000 år, men man kan fortfarande hitta vilt växande bomull i tropiska klimatområden. Den hör till släktet Gossypium, som förekommer i flera arter och många varianter. Bomull ställer höga krav på sin växtplats, och dessa krav avgör var man kan hitta storskalig bomullsproduktion idag.

Huvudfaktorerna för lokalisering av storskalig bomullsproduktion är produktionshistoria/tradition, klimat, jord, vatten, pris och tillgång på arbetskraft, världsmarknadspris, lagliga aspekter som land- och vattenrätter, ekonomiskt stöd till jordbrukare/producenter, kunskap och teknisk utveckling.

Idag är Folkrepubliken Kina, USA, Indien, Pakistan, Brasilien, Uzbekistan, Turkiet och i Afrika främst Franska Västafrika samt Tanzania de viktigaste bomullsproducenterna. Bomullsodlingarna i dessa länder ligger i områden med temperaturer över +15°C under minst 160 dagar (Lee, 1984). Dessutom måste det finnas vattentillgångar i form av nederbörd eller yt- eller grundvatten som kan användas till bevattning. Detta innebär att bomull ofta odlas i deltaområden eller nära stora floder. Den huvudsakliga anledningen till att vissa länder (exempelvis Indien, Brasilien och Folkrepubliken Kina) har ökat sin andel av bomullsproduktionen under senare år (sedan 2002) är troligtvis de låga kostnaderna för arbetskraft i dessa länder. Konstbevattning och andra jordbruksmetoder, i synnerhet arbetet med bomullsskörden, är mycket arbetskraftskrävande i jordbruk där det mesta arbetet sker manuellt.

Det är intressant att USA har bibehållit en relativt hög procentandel av världens bomullsproduktion (4%) trots dess höga kostnader för arbetskraft. Detta beror framför allt på höga produktionsstöd till dess cirka 25 000 bomullsproducenter som beviljats av USA:s regering, något som också påstås ha stort inflytande över världsmarknadspriset. Kapitel 3 behandlar hur de ekonomiska stöden inom USA och EU påverkar bomullsproduktionen både globalt och lokalt.

Betydelsen av vattenbehov, jordbrukspolitik, tillgång på arbetskraft, andra produktionskostnader och ekonomiskt stöd i industriländerna diskuteras vidare som fallstudie i kapitel 9, där Aralsjöområdet, och i synnerhet Uzbekistan, används som exempel.



Konstbevattnade grödor i Uzbekistan 1995. Källa: FAO, AQUASTAT (1995).



2. Bomullens ekonomiska betydelse

Under säsongen 2004/2005 producerades 26 miljoner ton bomull i 85 länder, varav Ukraina var det nord ligaste och Argentina det sydligaste. Den totala bomullsarealen i världen uppgår till 36 miljoner hektar, ungefär 2,5% av den globala jordbruksarealen (WWF, 2005).

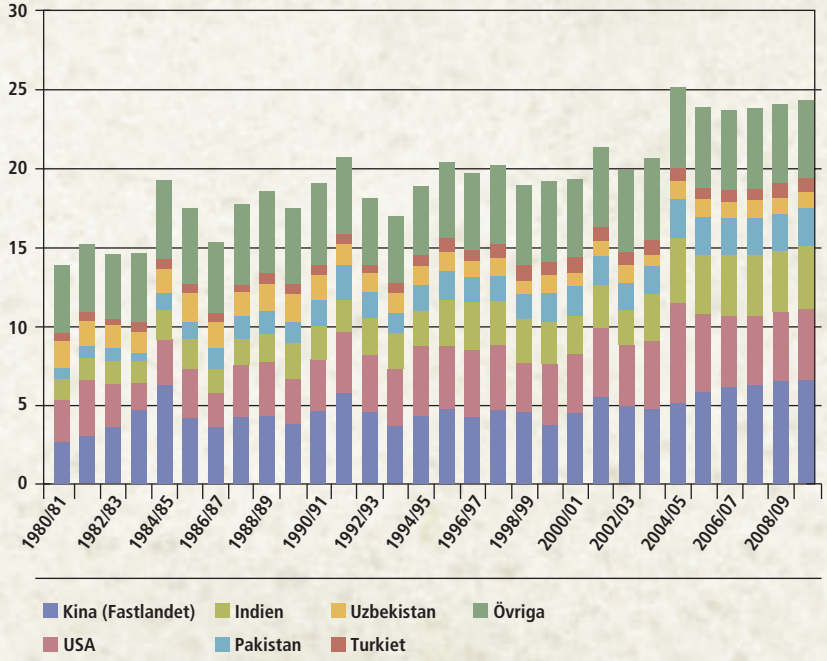
Sedan tidigt 1950-tal har världskonsumtionen av bomull ökat mångfalt, och det förväntas att den ekonomiska tillväxten i Kina, Indien, Pakistan och andra asiatiska stater med snabb ekonomisk tillväxt kommer att leda till ännu större efterfrågan på denna fiber i framtiden (även om den hämmats tillfälligt). Dessa länder är på samma gång producenter, tillverkare och slutkonsumenter. De flesta slutkonsumenterna av bomullstextilier finns emellertid i Europa och Nordamerika.

Världsmarknadspriset på bomull har stadigt sjunkit under de senaste decennierna, från mitten av 1970-talet till 2005 med en tredjedel (FN:s livsmedels- och jordbruksorganisation (FAO), 2006, BILAGA 1, TABELL 1). Under 2000-talets första decennium har priserna dock förblivit någorlunda stabila, och ökar nu i långsam takt. Med högre oljepriser är det troligt att kostnaderna för syntetfibrer kommer att öka i relation till kostnaderna för bomull, vilket i sin tur ökar efterfrågan på det senare. Med mycket höga oljepriser kommer dock konstbevattning och jordbearbetning att bli dyrare, liksom användningen av bekämpnings- och gödningsmedel, och därför kommer vi troligtvis även att se stigande bomullspriser.

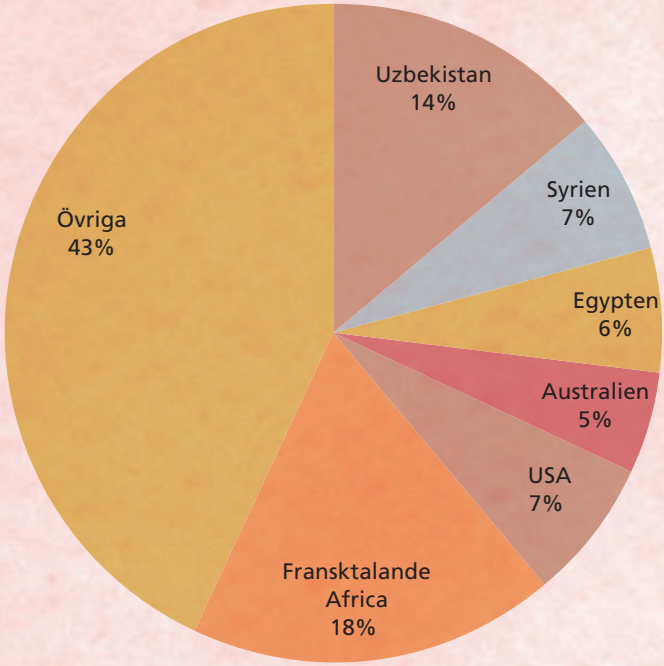
Priserna för mat och biobränsle stiger för närvarande, av liknande anledningar som de som anges ovan för bomull. I framtiden kommer konkurrensen om jordbruksmark att öka mellan användning av grödor för fiberproduktion, mat, energi och andra grödor.

I vissa länder är bomull en mycket viktig inkomstkälla och utgör ibland en betydande andel av bruttonationalinkomsten (BNI). Detta gäller särskilt i några av låginkomstländerna, exempelvis i västafrikanska länder som Mali och Burkina Faso och i Uzbekistan i Centralasien.

Bomullsproduktion (miljoner ton), av huvudländerna, 1980/81 - 2009/10



Källa: UNCTAD Secretariat, based on International Cotton Advisory Committee (ICAC) statistics.



EU's bomullsimport per ursprungsland (UE15)

Källa: UNCTAD Secretariat 2008, based on International Cotton Advisory Committee (ICAC) statistics.

3. Den internationella bomullsmarknadens roll

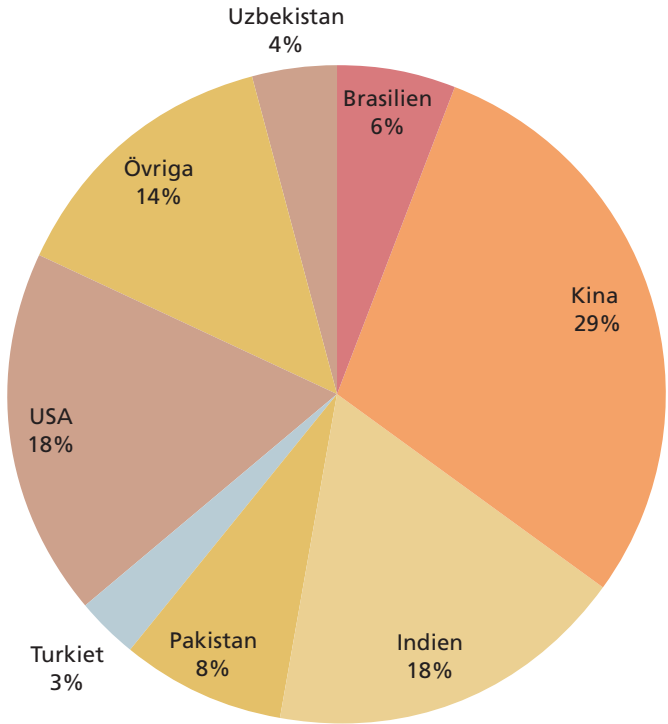
Både USA:s jordbrukspolicy och EU:s gemensamma jordbrukspolitik (CAP) omfattar ekonomiskt stöd för bomullsproduktion genom användning av flera olika former av kopplade eller frikopplade stöd, inklusive förmånliga lån. Enligt Baffes (2004, TABELL 3) och Gillson et al. (2004, TABELL 7, 8 och 12) är bomullsproduktionen i södra USA, liksom i Grekland och Spanien, cirka 10-30% större än om dessa ekonomiska stöd inte hade funnits. Dessa beräkningar som bygger på olika modeller har emellertid ifrågasatts av andra forskare, som menar att stöden till bomullsodlare har en mycket mindre effekt – eller kanske ingen alls – på marknadspriserna (Pan et al., 2006).

Nyligen har importtullarna avskaffats för bomullstextilier i Europa och USA, vilket betyder att européer och amerikaner kan köpa billigare bomullskläder. Två cirkeldiagram visar de främsta globala bomullsproducenterna och konsumenterna/importörerna (importörer kan vara både tillverkare och slutkonsumenter av bomullsvaror). 2004, i ett fall som drevs av Brasilien, kom den panel som Världshandelsorganisationen (WTO) tillsatt för tvistlösning fram till att de $3,2 miljarder i årligt bomullsstöd och $1,6 miljarder i exportkrediter, som USA betalade för bomull och andra varor, stred mot internationella handelsregler (Oxfam, 2008). Ändå förekommer stöd till bomullsproducenter fortfarande. Vid WTO:s Doha-möten har en av de viktigaste frågorna varit att sätta press på USA, EU och andra industrimarknader att sänka sitt stöd och reducera andra styrmedel för främjande av den egna bomullsproduktionen. En deklaration från WTO:s sjätte ministerkonferens (WTO 2005) slår fast att alla exportbidrag för bomull inom i-länderna ska avskaffas. Deklarationen kräver dessutom en kraftig reducering av dessa länders stöd till den inhemska bomullsproduktionen.

Bomullsstöden är en huvudfråga vid WTO-förhandlingarna. USA har de högsta stöden till bomullsodlare, men dessa bidrag är inte direkt relaterade till faktisk produktion av bomull, vilket skapar tvister om hur WTO:s regler ska tolkas. Under perioden 2005-2006 har USA:s bomullsstöd motsvarat ungefär två tredjedelar av marknadsvärdet för produktionen. Detta motsvarar i genomsnitt 120 000 dollar per US-bomullsfarmare (Världsbanken, 2008, sid. 99). Under WTO-förhandlingar nyligen sattes hård press på USA att sänka sitt bomullsstöd, delvis med framgång (Global Policy Forum, 2008).

Även EU ger stöd till enskilda bomullsodlare, huvudsakligen i Grekland och Spanien. D en eu ropeiska b omullsproduktionen h ar eme llertid et t myc ket lägre totalt exportvärde än produktionen i US A. Enligt FN:s jordbruks- och livsmedelsorganisation, FAO, (2004, sid. 1), hade den bomull som producerats inom EU istället kunnat importeras till en tredjedel av priset.

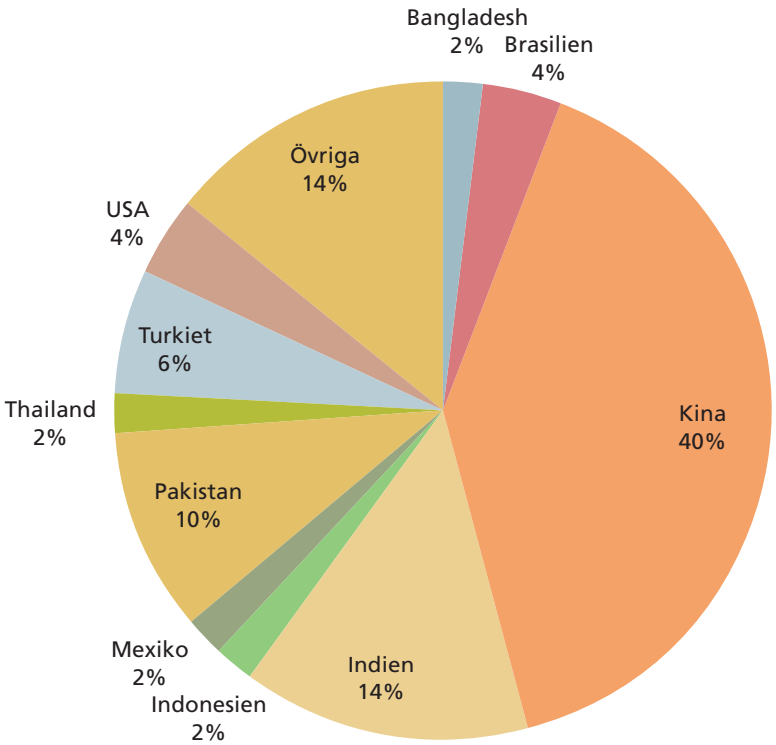
Bomullsstöd ha r m ycket s tor in verkan p å vä rldsmarknadspriset f örbomulls-produkter, en ligt en a ktuell r apport pre senterad av o rganisationen O xfam America, d är m an h ävdar at t ” Med et t f ullständigt av skaffande a v US A:s bomullsstöd sk ulle v ärldspriset p å b omull ök a me d 6- 14%, o ch de pr iser som v ästafrikanska o dlare sk ulle f å f ör si n b omull sk ulle ök a me d 5 -12%.



Världens största bomullsproducenter 2006/07
Källa: USDA, 2007.

På hushållsnivå skulle denna ökning resultera i extra inkomster som skulle kunna täcka alla sjukvårdskostnader för fyra till tio personer för ett helt år, eller skolkostnader för ett till tio barn, eller ett års matförsörjning för ett eller två barn." (Alston et al., 2007).

Brasilien har meddelat WTO och USA:s regering att man kommer att gå vidare med sin begäran om tillåtelse att genomföra motåtgärd. I sin begäran som inlämnades första gången 2005, krävde Brasilien sin rätt att införa sanktioner till ett värde av cirka $3 miljarder för "otillåtna" stöd. Branschorganisationen National Cotton Council of America (NCCA, 2008) hävdar emellertid att USA:s bomullsprogram inte orsakar den internationella bomullshandeln någon ekonomisk skada.



Världens största bomullskonsumenter/-importörer 2006/07

Källa: USDA, 2007.

4. De generella villkoren för bomullsodling & produktion

Bomullsplantan är ettårig, vilket innebär att den måste sås på nytt varje år. Den behöver en växtsäsong på 150 till 180 dagar (FAO-AGLW, 2008). Hur man odlar bomull varierar mycket mellan olika regioner, beroende på temperaturskillnader och vattentillgång, men också på kostnader för arbetskraft, politiska och lagliga ramar samt traditioner. I USA, där bomullsproduktionen är mekaniserad i hög grad, var den genomsnittliga bomullsskörden år 1993 nästan 1 400 kg/ha (Ellebaek Laursen & Bagh, 1997) och i Australien nådde man skördar på 1 792 kg/ha 2006/07 (Cotton Australia, 2008). I Indien var den genomsnittliga bomullsskörden under 2006-2007 endast 540 kg/ha (Cotton Corporation of India, 2008).

Följande mycket korta beskrivning av bomullsodling är baserad på Ngugi et al. (1978), Lee (1984), Ellebaek Laursen & Bagh (1997) och Kooistra et al. (2006). Ytterligare information om bomullsproduktion och -handel finns i Classic Encyclopedia, 2008.

Nyckelfaktorerna för framgångsrik bomullsodling, utöver de genetiska egenskaperna hos utsädet, är temperatur, solljus, vatten, bomullssorter/genmodifiering, jordtyp, markhantering, teknik, sådd, gödning, ogräs- och insektsbekämpning, svampsjukdomar och andra sjukdomsangrepp, växelbruk och skördemetoder.

Bomullsplantans utvecklingsstadier och planteringstid

Utvecklingsstadier (i antal dagar)					
Etablering	Växtutveckling	Knoppbildning/ blomning	Mognande	Tid för plantering	Skördeområde
30	50	60	55	Maj	Egypten, Pakistan, Kalifornien, USA
45	90	45	45	Mars	Kaliforniens öknar, USA
30	50	60	55	September	Yemen
30	50	55	45	April	Texas, USA

(Uppgifter från FAO-AGWL, 2008).

Temperatur

Den mest gynnsamma temperaturen för groning är +18-20°C. Bomullens tidiga tillväxtfas kräver temperaturer över +20°C, helst +30°C. Nattemperaturen under knoppbildning och blomning bör inte sjunka under +12-27°C. Slutligen bör temperaturen under fruktens tillmognadsfas ligga nära eller över +30°C.

Solljus

Bomullsplantan är en s.k. kortdagsväxt, men det finns även varianter som är dagsneutrala. Under blomningen tål inte plantan alltför många regndagar eftersom det kan försvaga blomningen. För mycket regn under senare stadier kan också ha negativa följder, som ökad risk för svamp- och insektsangrepp.

Vatten

Bomull är den mest vattenkrävande av alla jordbruksgrödor; det krävs ca. 8 000 liter vatten för att producera 1 kg bomull. Detta betyder att det går åt omkring 2 000 liter vatten för att producera en bomullsskjorta som väger cirka 250 g (Hoeckstra & Chapagain, 2007). Beroende på klimatförhållande och den totala växtperiodens längd behövs en vattentillgång motsvarande en nederbörd på 500-1 300 mm (5 000-13 000 m^2 vatten/ha). Vattnet måste fördelas rätt under växtsäsongen för att ge en god skörd. Den största vattenmängden, cirka 50% av totalbehovet, behövs under blomningen (en period på 60-70 dagar, se TABELL 1). I klimatområden som annars uppvisar gynnsamma växtförhållanden för bomull finns det få platser som har sådan nederbördsfördelning, och därför tillämpas konstbevattning på de flesta bomullsodlingar. Konstbevattnad bomull ger i genomsnitt 850 kg bomull/ha, jämfört med ett genomsnitt på 390 kg/ha vid skörd av gröda som regnbevattnas (Kooistra et al., 2006).

Vattenbehovet inom bomullsproduktionen varierar emellertid mycket. För att konstbevattning ska fungera effektivt måste man använda rätt metoder. I många delar av världen där bomull är en av de huvudsakliga grödorna har man antingen mycket bristande kunskaper om lämplig konstbevattning eller så ignoreras de av siktligt. Ett effektivt konstbevattningssystem förbrukar cirka 7-8 000 liter/kg bomull, medan det går åt mer än tre gånger så mycket (omkring 29 000 liter/kg bomull) om konstbevattningen är illa planerad eller om underhåll och drift sköts bristfälligt.

7% av allt bevattningsvatten som förbrukas i världen idag används inom bomullsodling.

I storskaliga konstbevattningssystem är det svårt att förhindra försaltning. I de typer av klimatområden där bomull odlas, det vill säga mycket varma och ibland nederbördsfattiga områden, ackumuleras salter nära eller på ytan. När vatten avdunstar från plantan eller marken lämnas salt kvar i plantan eller i marken nära ytan. Ju mer salt som ackumuleras, desto mer vatten måste tillföras från bevattningsanläggningar för att laka ut det. Därmed har balansen mellan salt- och sötvatten rubbats och den extra vattenförbrukningen leder ibland till en sjunkande grundvattennivå.

Växter har en gräns för hur hög saltkoncentration de kan tolerera. Tursamt nog är bomull tämligen tolerant mot försaltning i jorden. Vid ökade saltkoncentrationer minskar bomullsskördarna enligt följande, mätt i ett värde för elektrisk ledningsförmåga (ECE): 0% vid ECE 7,7 mmhos/cm; 10% vid 9,6, 25% vid 13,5 0% vid 17 och 100% vid ECE 27 mmhos/cm (FAO-AGLW, 2008; 1,0 mmhos/cm = 640 mg/l). Storskalig konstbevattning kan också ge betydande konsekvenser nedströms, som exempelvis vattenbrist för människor och ekosystem. Förutom själva uttaget av vatten från floder, kräver storskalig konstbevattning välplanerad vattenhantering och lagring. När man avleder flodvatten i kanaler kan sumpområden uppstå, med minskade vattenmängder i flodernas nedre lopp till följd. En typisk sådan situation råder utmed stora delar av Amu Darya-floden i Turkmenistan och Karakalpakstan, där bevattningskanalerna är grävda i sand utan ”tätning” (med finkornigare jordlager som hindrar vattnet från att infiltrera i marken). Vattnet som rinner ner i marken, höjer grundvattennivån och minskar därmed den vattenmängd som faktiskt når fram till bomullsplantagerna.

Den höjda vattennivån i marken resulterar i att porerna blir vattenfyllda, så att bomullsplantorna inte längre kan ta upp det syre de behöver. Detta fenomen, som också kan orsakas genom alltför stora mängder bevattning, kallas med en engelsk term *waterlogging*.

Både sjunkande grundvatten och waterlogging kan orsakas av bristfälliga konstbevattningsmetoder. En anledning till de ineffektiva metoderna i bl.a. Centralasien är bristen på oberoende experter. En annan anledning är att före 1991 fick man sämre betalt för att effektivisera äldre bevattningssystem – och till och med för att färdigställa nyligen planerade anläggningar – än för att planera nya projekt (Libert, 1995). Idag är anledningen till misskötta bevattningssystem oftare att man av kortsiktiga ekonomiska skäl inte återinvesterar pengar i underhåll eller modernisering, och att bomullsproduktion är en låglönesektor med mycket låg status och därmed inte attraherar unga och välutbildade personer.

Bomullssorter

Bomullsväxten *Gossypium* hör till familjen *Malvaceae* och omfattar cirka 40 arter. I naturen kan man påträffa vita, bruna och gröna fibrer. Att odla färgad bomull kan ibland ge bomullsproduktionen miljömässiga fördelar, eftersom dessa varianter är mindre känsliga för angrepp av skadedjur och sjukdomar. Fiberkvaliteten är dock oftast inte lika god som hos de vita varianterna (Dickerson et al., 1999). Genteknik används i stor omfattning för att skapa bomull som är motståndskraftig mot ogräsgifter eller mindre känslig för skadedjursangrepp, särskilt i områden där bomullsodlingen är högmekaniserad, som i USA, Sydafrika och Australien. Målsättningen inom modern växtförädling är vanligtvis att öka skördarna och minska mängden bekämpningsmedel mot skadedjur och ogräs. Genmodifierade varianter av bomull har utvecklats. Några genmodifierade bomullssorter innehåller exempelvis en gen från jordbakterien ***Bacillus thuringiensi***, som ger dem förmågan att producera ett gift som dödar vissa typer av skadeinsekter. Detta kan minska skadedjursangrepp på bomullsgrödan och sänka kostnaderna för kemikaliebesprutning av bomullsfält. Andra genmodifierade bomullsvarianter är mer motståndskraftiga mot vissa ogräsmedel, vilket gör det möjligt att använda selektiva bekämpningsmedel för ogräsbekämpning. Användningen av kemikalier i bomullsproduktionen har nu minskat, men många är mycket kritiska mot användningen av genmodifierat utsäde, eftersom det är dyrt och man fruktar att det kan finnas risker med att använda sådant utsäde.

Genmodifierade bomullsvarianter är nu tillgängliga över hela världen, inte bara i USA där de testades först. Dessa varianter har gett enorma skördeökningar. Enligt uppskattning besåddes 26% av världens bomullsodlade areal med genmodifierad eller genteknik-bomull 2005-2006, vilket motsvarar omkring 35 % av den globala totalproduktionen (Sadler, 2006).

Det är möjligt att användningen av genmodifierat utsäde skulle kunna orsaka ekologisk obalans genom korspollinering med andra jordbruksgrödor. Bland andra Greenpeace hävdar att användningen av genmodifierad gröda på lång sikt kommer att bygga upp motståndskraft mot gifter hos vissa insekter. Den internationella oberoende organisationen GRAIN hävdar att tg enmodifierade bomullsvarianter endast skyddar grödan mot en skadegörare och påpekar att bomull kan angripas av inte mindre än 165 olika skadegörare. Detta ökar risken för att t s ekundära skadegörare återkommer, och att t b önderna till slut besprutar sina grödor med samma mängd bekämpningsmedel som tidigare – om inte mer (GRAIN, 2007). Dessutom hotar genmodifierad gröda den biologiska

mångfalden eftersom den kan åstadkomma spridning av genetisk information mellan arter. Detta kan leda till att tog räs blir resistent mot växtbekämpningsmedel. De stora företagen som utvecklar genmodifierade bomullsarter, som exempelvis Monsanto, Bayer och Syngenta, hävdar att användningen av dessa genmodifierade arter minskar behovet av kemiska bekämpningsmedel, och därmed leder till ökad hälsa hos jordbruksarbetare och sänker mängden kemiska utsläpp i luft och vatten.

Inom EU är det förbjudet att plantera genmodifierad bomull, och ämnet debatteras ständigt.

Jord

Bomull kan odlas på många olika jordtyper. Det viktigaste är att jorden är djup och väldränerad och har en god struktur.

Jordbearbetning

I östra Afrika är det mycket vanligt att man skapar upphöjda rader där man sår fröna. Dessa rader är ibland sammankopplade för att hålla vattnet kvar (exempelvis i ett rutsystem).

Sådd

Den normala utsädesmängden är 11-17 kg/ha. Vid mer manuella odlingsmetoder sår man vanligtvis fem frön tillsammans och sedan gallrar man plantorna efter 3-4 veckor så att två plantor blir kvar på varje ställe. Avståndet mellan rader och plantor (i ett rutmönster) varierar normalt mellan 50-100 cm och 30-50 cm.

Gödning

Bomull, liksom alla andra jordbruksväxter, behöver kväve, fosfor, kalium och spårämnen. Gödningsmedel tillsätts vanligtvis före sådd eller blomning, och två tredjedelar av gödningsmedlet tas upp under de första 60 dagarna av växtperioden (Peel, 1998, cit. Kooistra et al., 2006). I Indien och Pakistan används omkring 55 kg kvävegödning per tunnland (acre), medan minst dubbla mängden används i Ferghana-dalen som ligger i Uzbekistan, Kirgizistan och Tadzjikistan. Siffror som publicerades av FN:s utvecklingsprogram (UNDP) 1995 visar att bomullsfälten i Centralasien får ta emot omkring 424 kg sammansatta gödningsmedel per hektar, vilket är mer än fem gånger den normala dosen i det forna Sovjet! Siffror från FAO (FAO, 2003,

TABELL 11, sid. 2) visar emellertid en genomsnittlig användning av omkring 210 kg kväve/ha i Uzbekistan 2000, vilket också är en mycket hög siffra. Bristfälliga konstbevattningsmetoder ökar behovet av gödning, eftersom överdriven bevattning för att tvätta lägsta salter också lakar ur växternas näringsämnen, och eftersom waterlogging minskar växtens förmåga att ta upp näringsämnen och gör den mer känslig för skadedjurs- och sjukdomsangrepp. Genom bruket att dränka fälten i vatten kan den tillförda konstgödningen dessutom praktiskt taget sköljas bort från fälten.

I de mer industriella sammanhangen är variationerna stora när det gäller hur stora mängder konstgödning som används – från 250 kg kväve och 53 kg fosfor per hektar och år i Spanien, till 40 kg kväve och ingen fosfor alls i Argentina (Ellebaek Laursen & Bagh, 1997). FAO (2000, sid. 11) rekommenderar en användning av kemiska gödningsmedel (i Egypten och liknande klimatområden, och som komplement till organisk gödsel) i följande mängder: 145-180 kg N/ha, 35-70 kg P2O5/ha (cirka 25-50 kg P) och där det behövs 55-60 kg K2O/ha (cirka 46-50 kg K).

Ogräsbekämpning

Bomull är mycket känslig för ogräskonkurrens, särskilt under de tidiga tillväxtstadierna, då tillväxttakten är ganska långsam. I konventionell bomullsodling används många olika bekämpningsmedel för att trots de värsta ogräsen.

Insekter, svamp och andra sjukdomsangrepp

Bomullsodlingarna kan utsättas för en mängd olika svamp- och insektsangrepp. Om bevattningen startar för tidigt och med alltför stora vattenmängder blir det mycket lättare för svamp och insekter att angripa grödan. Konventionell bomullsproduktion behöver därför använda sig av många olika bekämpningsmedel mot skadedjur och svamp, upprepade gånger under säsongen.

Skörd

När bomullsfrukten mognar spricker den upp och blottar mjuka vita fibrer som är fästade vid frön. Dessa hårliknande fibrer består till 90 % av cellulosa. Fiberbollarna innehåller också kortare fibrer (”linter”), som används inom industriell tillverkning av vattenlösliga polymerer och papper.

Före skörd används ofta kemiska avlövningsmedel för att underlätta mekanisk plockning. Denna metod tillämpas särskilt i USA och andra högindustrialiserade länder.

På icke-mekaniserade bomullsodlingar behöver man en stor mängd arbetskraft för den arbetskrävande handplockningen, som måste upprepas flera gånger under skördeperioden för att vara effektiv (Zeander, 2002). Handplockning av bomull är vanligt i låglöneländer som Indien och Uzbekistan.

Efter skörden måste fibrerna och fröna skiljas från varandra. I högindustrialiserade länder görs detta helt och hållet maskinellt, medan det i låglöneländerna görs för hand. Efter denna första process kan råmaterialet bomull säljas i balar.

Växelbruk – en eller två skördar per år

Bomull odlas vanligtvis växelvis med andra grödor för att förbättra jordens bördighet, bevara jordstrukturen och minska jorderosion och sjukdomsalstrande svampar och nematoder. En praktisk fördel med växelbruk är att det sprider ut arbetsbelastningen jämnare över säsongen. Men det förekommer också att man tillåter två skördar per år, trots att detta innebär flera nackdelar, särskilt behovet av mer kemikalieanvändning på grund av den större belastningen av sjukdomsalstrande organismer i jorden.



5. Miljömässiga och ekologiska konsekvenser av bomullsproduktion

Vattnet, både med avseende på kvantitet och kvalitet, påverkas av sevärt av bomullsproduktion. Eftersom bomullsfält ofta konstbevattnas kan vattentillgången i nedströms belägna områden kraftigt minskas, vilket är huvudskälet till att Aralsjön i Centralasien förlorat sitt vatten i så snabb takt. Långvarig konstbevattning resulterar också i ökad försaltning i de konstbevattnade områdena. Detta har i sin tur negativ effekt på ekosystemens och människornas hälsa.

Användningen av kemiska växtskyddsmedel i bomullsproduktionen orsakar förorening av ytvattnet, grundvattnet och marken. Detta gäller särskilt när vattnet som används till bevattning till stor del består av returvatten (vatten som kommer från konstbevattnade områden, industrier och kommunala avlopp), vilket är fallet i de nedströms belägna områdena kring Aralsjöns floder.

Den biologiska mångfalden, både på land och i vatten, påverkas allvarligt av minskade vattentillgångar till annat än bomullsodling, och av att vattnet förorenas av konstgödsel och gifter. Ett konkret exempel på hur människors tillgång på föda har påverkats i Aralsjöområdet är att antalet fiskarter i Stora Aralsjön i slutet av 1990-talet hade minskat från 40 arter till 5 (Aladin et al., 1999), och antalet däggdjur och fåglar hade minskat med 50% (Glazovsky 1995). 2 005 hade alla fiskarter försvunnit från Stora Aralsjön (Micklin, muntlig uppgift).

Bildandet av stora salthaltiga områden är första stadiet när saltöknar skapas. Även klimatet förändras och sådana områden kan bara hysa en begränsad växtlighet. Delvis beroende på den krympande vattenmassan blir somrarna i Aralsjöområdet torrare och vintrarna längre och kallare. Detta innebär i sin tur att växtsäsongen blir kortare och att alla skördar, inte bara bomull, gradvis minskar (UNEP/GRID-Arendal, 2007).

Salthaltiga jordpartiklar kan lättare eroderas på grund av att deras fysiska egenskaper har förändrats, och sedan transporteras med vinden, vilket kan resultera i att stoftstormar uppstår när jorden är bar. Den höga halten av salthaltiga partiklar, ibland förorenade av kemikalier, kan också orsaka en ökning av luftburna sjukdomar bland befolkningen i området.

Bearbetningen av bomull efter skörd kräver användning av kemikalier, arbetskraft och energi. Bearbetningen omfattar rensning, färgning, vävning, klädtillverkning, packning, transport, marknadsföring, lagring, försäljning hos återförsäljare och eventuellt också (om slutanvändaren är miljömedveten) återanvändning och ombearbetning till nya plagg. Under dessa processer ligger kemikalieanvändningen i konventionell bomullsbearbetning på cirka 0,6-1 kg per kg bomull. Den lägre siffran gäller för svenska industrier som styrs av lagbundna restriktioner för kemikalieanvändning (Tecoindustrierna, 1996). En viktigare faktor än den mängd kemikalier som används är emellertid deras giftighetsgrad för ekosystem och människa. Textilindustrierna tenderar att etablera sina farligaste processer i länder med svagare miljörestriktioner.





Skolbarn skördar bomull i Uzbekistan



Hämtar familjens dagliga vattenranson på 40 liter vatten



6. Sociala konsekvenser av bomullsproduktion

Det finns både positiva och negativa sociala effekter av bomullsproduktion. Globalt utgör bomullsproduktionen en viktig inkomstkälla för cirka 350 miljoner människor och minst 100 miljoner odlingar. Enligt en uppskattning från 2005 odlas bomull i 85 länder, varav 80 har definierats som utvecklingsländer (28 av dessa tillhör de minst utvecklade länderna. s.k. LDC-länderenligt FN:s definition; WWF, 2005). Bomull är emellertid också en krävande gröda, och skördeinkomsterna kan därför variera markant från år till år beroende på nederbördsförhållanden och bevattningsmöjligheter. Skördenivåerna påverkas också mycket av insekts- och sjukdomsangrepp och andra negativa faktorer.

Möjliga negativa konsekvenser av bomullsproduktion i låginkomstområden:

- Konsekvenser relaterade till fattigdom och förorening: låga möjligheter att få tillräcklig näring och sämre allmänt hälsotillstånd hos människor och djur, särskilt hos kvinnor och barn
- Stort behov av arbetskraft, vilket i vissa fall löses genom att människor kommenderas ut på fälten under tider med stor efterfrågan på arbetskraft (exempelvis skördetid)
- Nyttjande av barnarbetskraft
- Ökad risk för cancer och andra sjukdomar som har samband med arbete på bomullsfält
- Förhöjd salthalt i dricksvatten i områden nedströms (eftersom bomull är en salttolerant växt tillåter producenterna ofta förhöjd försaltning i vatten som rinner från fälten)
- Minskande fiskbestånd där hög försaltning och/eller konstgödnings- och bekämpningsmedel har förorenat vattnet så att fisken inte kan överleva – vilket leder till färre arbetstillfällen inom fiskesektorn och lägre andel fisk i människornas kost

Relationen mellan allvarliga hälsoproblem, barnadödlighet och andra sociala konsekvenser å ena sidan och Aralsjökatastrofen å den andra har beskrivits och diskuterats ingående i Lindahl Kiessling (1999). Andra aspekter av de sociala förhållandena i centralasien är beskrivna i boken ”Prospects for democracy in Central Asia” av professor Birgit Schlyter, publicerad 2008.

7. Förutsättningar för hållbar bomullsproduktion

Ekologisk (på engelska ”organisk”) bomullsproduktion anses använda metoder och medel som påverkar miljön mindre än konventionell produktion. Ekologiska produktionssystem måste använda miljövänliga gödningsmedel som djurgödsel, bevara jordens bördighet och undvika användning av alla giftiga och beständiga bekämpningsmedel, vilket ska resultera i ett ekologiskt sunt jordbruk. Ekologisk bomull måste certifieras av ett oberoende och pålitligt certifieringsorgan som kan verifiera att producenten följer reglerna för ekologisk produktion. År 2002 var mindre än 1% av all producerad bomull i världen ekologiskt odlad bomull (Zeander, 2002, sid. 17). Andelen har ökat under senare år, men den utgör fortfarande inte mycket mer än 1%.

Ett problem vid införande av ekologisk bomullsproduktion är att en övergångsperiod på minst fem år förutsätts, under vilken odlaren inte får använda några kemikalier eller bekämpningsmedel i sin produktion. Under denna femårsperiod får odlaren mindre skördar men kan ännu inte ta ut ett högre pris för ekologisk produktion eftersom hans mark ännu inte har kvalificerat sig för certifiering.

Ett annat problem är att ekologiskt odlad bomull ger mindre skördar, särskilt initialt, men behöver lika mycket vatten som konventionellt odlad bomull. När man inför ekologisk odling av bomull kan man räkna med en skördeminskning på omkring 25-50% (Kooistra et al., 2006). En sexårig studie i San Joaquindalen i Kalifornien visade att ekologisk bomullsproduktion kostar 50% mer än konventionell bomullsproduktion (Swezey, 2002).

Såsmåningom, när odlaren har blivit certifierad, kan denne få mer betalt för sin ekologiska bomull. Efterfrågan på ekologisk bomull ökar men det är svårt för producenterna i låglöneländer att övergå till ekologisk produktion eftersom det kräver avancerade kunskaper om biologisk gödning och metoder för skadedjursbekämpning. Dessutom får odlaren endast en liten del av det höjda värdet för ekologisk producerad bomull. En odlare kan kanske sälja sin ekologiska bomull till 100-150% högre pris, men den slutliga textilprodukten säljs normalt till 600-800% högre pris (Sadler, 2006).

Ekologiska odlare måste tillämpa växelbruk som är en viktig metod för att lösa problemen med skadedjur, sjukdomar, ogräs och gödning. Mellan varje bomullsskörd krävs minst två år med annan gröda på varje odlingsyta. Detta innebär att bevattningsanläggningar antingen måste vara flexibla eller kunna användas även till de andra grödorna.

Andra viktiga brukningsmetoder som ekologiska odlare använder är:

- Noggrant urval av bomullssorter
- Speciella odlingsmetoder
- Metoder för att bevara rätt mängd organiska ämnen i jorden
- Alternativa växtskyddsmetoder
- Bevattningsavbrott på ett tidigare stadium av säsongen
- Omsorgsfull kvävehantering, exempelvis genom användning av strängodling i kombination med lupiner
- Finfördelning av växtrester efter skörd
- Nerplöjning av växtrester till 15 cm djup
- Ogräsbekämpning och avlövning med hjälp av flamningsteknik

För att åstadkomma en betydande ökning av mängden ekologiskt odlad bomull behöver man öka arealen för bomullsproduktion (vilket betyder att andra grödor måste minska i omfattning eller ny mark odlas upp). Behovet av växelbruk i ekologisk odling samt de lägre skördarna utgör stora nackdelar, och det tas ofta som argument för att legitimera konventionell bomullsodling. Genmodifierade bomullsvarianter på stås vara en lösning, eftersom man menar att de kräver mindre användning av bekämpningsmedel och kanske också har ett effektivare vattenutnyttjande. Det behövs ett förbättrat certifieringssystem för bomull – inte bara när det

gäller b enämningen ”ekologisk”, u tan också me d av seende p å re glering av arbetsvillkor, e nergiförbrukning, be vattningshantering e tc. så a tt ko nsumenterna har möjlighet att göra medvetna val när de köper kläder. Ekologisk bomull odlas antingen i områden med tillräcklig nederbörd (vilket ger mycket låga skördar p er hek tar), eller så måste man använda k onstbevattning, v ilket vanligtvis b elastar de b egränsade re surserna i a rida (nederbördsfattiga) e ller semiarida o mråden d är d e b ästa o dlingsförhållandena f ör b omull r åder f ör övrigt. Vattenanvändningen har sin egen problematik och kräver mycket energi, vilket beskrivits tidigare i denna rapport, och kombinationen av ekologisk bomullsproduktion o ch k onstbevattning s kulle m ycket v äl k unna b etraktas som ohållbar med tanke på rådande klimatförändring. En annan komplikation är att ekologisk produktion normalt kräver mer mekanisk ogräsrensning och därmed mer jordb earbetning, v ilket i si n t ur le der t ill hög re d ieselförbrukning av t raktorer o ch ök ad r isk at t jorden t rycks t ill o ch bl ir f ör k ompakt.

8. Alternativ till bomullsproduktion

Ett a lternativ t ill at t o dla mer k onventionell e ller b iodynamisk b omull ä r att åter vinna b efintliga k läder. D etta sk ulle k unna g öras myc ket e ffektivare ä n id ag. F ör n ärvarande p ågår u tveckling av e ffektivare industriella återvinningsmetoder.

Ett annat alternativ är att använda mer syntetfibrer, även om dessa troligtvis kommer att bli dyrare när energipriserna ökar.

Det sista och mest självklara alternativet är att konsumenter över hela världen sänker sin efterfrågan på textilfibrer.

9. Exemplet Aralsjön: Varför bomull är en traditionellt odlad gröda i Aralsjöområdet

Området n ära A ralsjön h ar k onstbevattnats f ör j ordbruksodling ä nda sedan 3 0 00 f. K r. (Aladin, 20 01; F alkenmark, 20 03). D etta v ar et t av de allra me st bloms trande om rådena k ring Sidenv ägen, l änken me llan Eu ropa och F järran Ö stern sedan flera t usen å r f öre K ristus. D e s tora floderna i området g av en s tadig o ch k ontinuerlig v attentillförsel, v ilket g jorde at t området betraktades som en oas, en paradisliknande plats med riklig tillgång på föda. Här blomstrade jordbruk, fiske, jakt och handel, och i de mer orörda områdena fanns en r ik biologisk m ångfald av v äxter o ch djur (Glanz, 1999).

Länderna s om l igger i A ralsjöns flodområde ä r U zbekistan, T adzjikistan, Kyrgyzstan, T urkmenistan, de lar av K azakhstan, A fghanistan o ch i m indre utsträckning Iran. De första fyra av dessa länder ingick i Sovjetunionen från början a v 1 920-talet f ram t ill 1 990-talet, m edan K azakhstan b lev m edlemsstat 1 936. D essförinnan h örde a lla u tom K azakhstan t ill T sarryssland f rån mitten av 1800-talet. Bomull har tillsammans med andra grödor odlats i delar av området och konstbevattnats av floderna och sjöarna sedan omkring 400 e. Kr.

Förnyelsebara ytvattenresurser inom Aralsjöområdet

	Area			Förnyelsebara ytvattenresurser					
Land eller zon				Amu Darya flodområde		Syr Darya flodområde		Aralsjöområdet	
	km²	% av flodområdets area	% av land arean	km³ per år	% av flod område	km³ per år	% av flod område	km³ per år	% av flod område
Södra Kazakstan	540 000	28	20	-	0.0	4.50	12.1	4.50	3.9
Turkmenistan	466 600	24	96	0.98	1.2	-	0.0	0.98	0.8
Uzbekistan	447 400	23	100	4.70	6.0	4.84	13.0	9.54	8.3
Norra Afghanistan	234 800	12	36	6.18	7.9	-	0.0	6.18	5.3
Tajikistan	141 670	7	99	62.90	80.2	0.40	1.1	63.30	54.8
Kyrgyzstan	117 500	6	59	1.93	2.5	27.25	73.4	29.18	25.2
Totalt	1 947 970	100		76.69	97.7	36.99	99.6	113.68	98.3
Flodområdet *				78.46	100.0	37.14	100.0	115.60	100.0

* Tidsserier och metoder som använts för beräkningen av vattenresurserna för hela flodområdet samt för varje land kan variera, vilket förklarar skillnaden mellan totalen av länderna och värdet för hela flodområdet.

Uppgifter från uppskattningsvis 1995. Källa: FAO, AQUASTAT.
http://www.fao.org/nr/water/aquastat/main/index.stm

Lenin deklarerade att Sovjetunionen skulle bli en självförsörjande bomullsproducent, och Stalin och hans ministrar var på 1930-talet mycket angelägna om att utforma en planekonomi som skulle ha kapacitet att förse Sovjetunionen och dess allierade med alla slags strategiska produkter. Bomull definierades som en sådan strategisk handelsvara. Floderna som mynnar ut i Aralsjön betraktades som den sovjetiska bomullsproduktionens vattenresurs, eftersom klimatet och jorden inom detta område var lämpligt och vatten kunde avledas för bevattning i större skala. Det fanns emellertid inte tillräckligt med arbetskraft i området för att bygga alla dessa bevattningsanläggningar, och inte heller till produktionen av denna arbetskrävande gröda. Detta problem löstes genom omfattande omflyttning av människor från andra delar av Sovjetunionen.

Det omfattande projektet med att öka bomullsvolymerna började ge avkastning på 1950-talet. När Sovjets president från 1953, Nikita Chrustjev, inkluderade ris-produktion i landets självförsörjningsambitioner, blev konstbevattningssystem i områden som Aralsjön ännu viktigare, och även mer storskaliga (Kooistra et al., 2006). Betydande statliga och kollektivägda plantager betalade låga, subventionerade priser för energi, gödningsmedel och maskinell utrustning. Ännu viktigare för området



Aralsjöområdet. Källa: Rolle et. al (2006) .
http://www.ilec.or.jp/eg/lbmi/pdf/01_Aral_Sea_27February2006.pdf

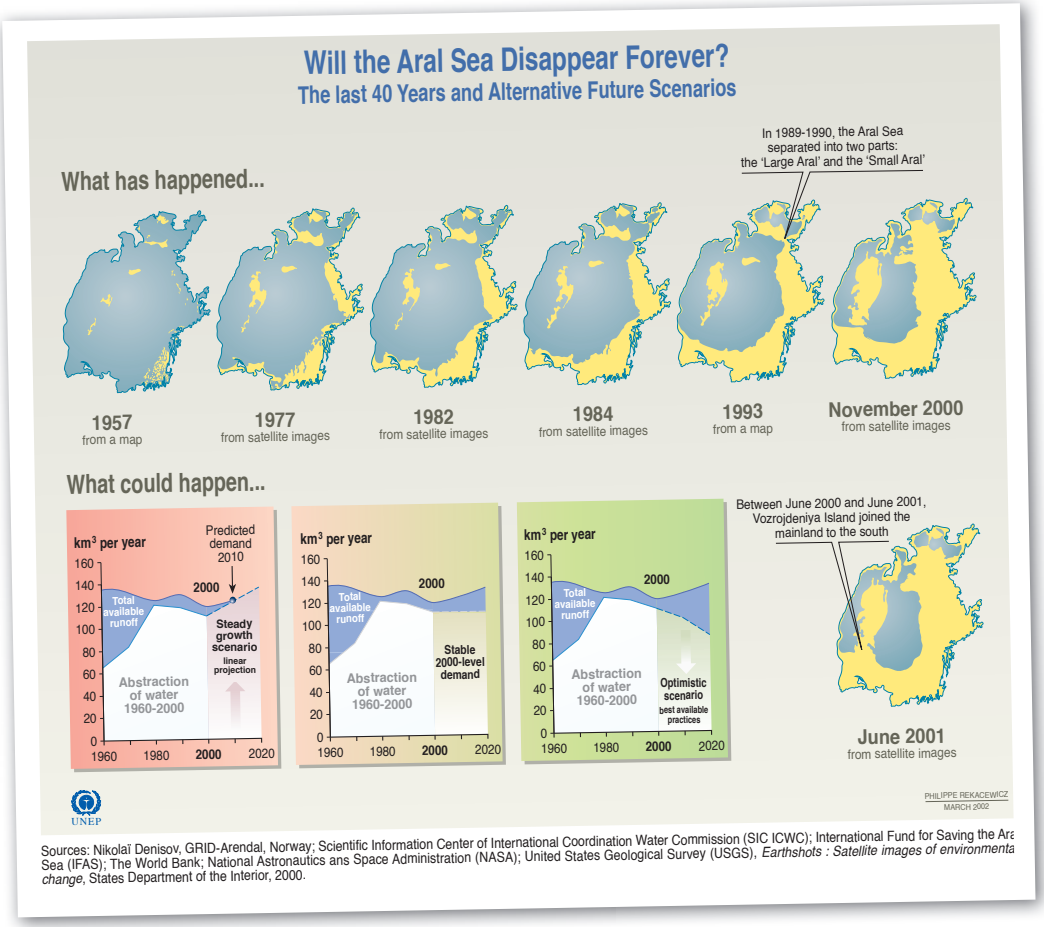
var statens mycket stora investeringar i konstbevattning (stora dammar, pumpstationer, diken m.m.). Mellan 1965 och 1971 utgjorde investeringar i bevattning och dränering 28% av Sovjets totala jordbruksinvesteringar (Libert, 1995). Enligt officiell statistik gick 24% av bevattningsvattnet förlorat genom avdunstning eller infiltration från vattenreservoarer och bevattningskanaler (Goskomstat, 1991, cit. Libert, 1995). På vissa platser försvann i praktiken upp till 70% av vattnet innan det nådde fram till odlingarna (Minashina, 1988, cit. Libert, 1995). Denna trend har fortsatt även efter sovjettiden. En mycket viktig uppgift inom bevattnings-förvaltning är att öka bevattningens effektivitet, och en av de viktigaste åtgärderna är att minska avdunstningen. Inom den moderna bevattningstekniken minimeras tillämpningen av översvämning, eftersom denna metod både ökar avdunstningen, minskar effekten hos gödningsmedlen (även djurgödsel som används i ekologisk odling) och ökar föroreningarna i vatten nedströms.

Gödnings- och bekämpningsmedel tillfördes i stora kvantiteter men ökade inte skördarna i någon större utsträckning, troligtvis på grund av ineffektiv konstbevattning och bristfälliga jordbruksmetoder. De negativa effekterna av den intensifierade produktionen uppenbarades först på 1960-talet, men miljökatastrofen i Aralsjöområdet blev inte tydlig för den bredare allmänheten förrän på 1970-talet, när satellitbilder avslöjade problemets omfattning. Vid det laget hade själva Aralsjön minskat av sevärt i storlek. Dessutom tilltog försaltningen av stora markarealer i området, i viss mån beroende på användningen av otätade bevattningskanaler som Karakum-kanalen, som började byggas 1954 och hade kapacitet att leda bort hälften av vattnet från Amu Darya-floden till ökenområdena i Turkmenistan.

De enorma investeringarna i konstbevattning och annan teknologi har cementerat ett mönster för markanvändning i området som fortsätter än idag, nästan 20 år efter Sovjetunionens kollaps. De fem staterna i Aralsjöns flodområde, Uzbekistan, Tadzjikistan, Kazakhstan, Kyrgyzstan och Turkmenistan, blev oberoende 1991. Av dessa länder har Uzbekistan och Turkmenistan fortfarande bomull som en av sina huvudsakliga jordbruksprodukter, även om arealen har minskat. Bomull är också en tämligen viktig produkt i Tadzjikistan, och i mindre grad i Kazakhstan.

1991 hade ungefär 40% av allt som producerades i Uzbekistan sitt ursprung i jordbrukssektorn. Av värdet av dessa jordbruksprodukter utgjorde bomullsproduktionen 41%, spannmål 32%, frukt 11%, grönsaker 4% och annan gröda 12%.

Eftersom de fem länderna nära Aralsjön är nederbördsfattiga måste nästan alla grödor konstbevattnas, och därför är befolkningen i dessa länder (55 miljoner 1995) beroende av ett fungerande konstbevattnat jordbruk. 2002 stod jordbruket för 33% av Uzbekistans BNP, och över 50% av arbetskraften i landet var sysselsatt inom jordbrukssektorn (Martius et al., 2005).



Sources: Nikolaï Denisov, GRID-Arendal, Norway; Scientific Information Center of International Coordination Water Commission (SIC ICWC); International Fund for Saving the Ara Sea (IFAS); The World Bank; National Astronautics ans Space Administration (NASA); United States Geological Survey (USGS), *Earthshots : Satellite images of environmenta change*, States Department of the Interior, 2000.

Aralsjöns ständiga krympande. 2008.
Källa: United Nations Envrionmental Programme UNEP.

Konkurrerande intressen hos de centralasiatiska länderna med avseende på vattenresurserna

Sedan Sovjetunionens splittring har de konkurrerande intressena hos de nyblivna oberoende republikerna intensifierats gällande anspråken på vattenresurserna från Amu Darya och Syr Darya. Även om republikerna 1990 beslutade att behålla sina kvoter från sovjettiden tills vidare, bekräftade de också sina rättigheter att kontrollera land-, vatten- och andra naturresurser inom sina territorier, inte enbart för bomullsproduktion, utan även för energiutvinning. Vissa förvaltningssystem genomgick också fullständiga förändringar. Exempelvis Kyrgyzstan, det land som ligger vid Syr Darya-flodens översta del, är nu starkt beroende av Ryssland och sina grannländer för sin *energiförsörjning*, och kräver att få utnyttja vattnet till *vattenkraft* inom sina landsgränser. Uzbekistan, som ligger nedströms från Kyrgyzstan och senare också från Tadzjikistan, har tillgång till billigare energiproduktion med sitt eget fossila bränsle, men är beroende av att Kyrgyzstan frigör vatten vid rätt tidpunkt för att kunna använda det till *konstbevattning av sina bomullsfält*. Kazakhstan, beläget längst nedströms, tar nu emot en reducerad mängd vatten av sämre kvalitet, men ställer krav på de uppströms liggande länderna att öka vattnets kvantitet och kvalitet för konstbevattning av landets bomullsfält.

När det gäller Amu Darya har Tadzjikistan, som är beläget längst uppströms, ännu inte utnyttjat sin vattenkraftpotential till fullo, och inte Afghanistan heller, som också äger vattentillgångar i de uppströmsbelägna delarna av floden. Turkmenistan och Uzbekistan konkurrerar om rätten till vattnet längre nedströms för att försörja sin växande befolkning och för att bibehålla bomullsproduktionen (Björklund, 2005). Provinsen Karakalpakstan i Uzbekistan ligger längst nedströms. Det finns visserligen avtal för hur vattnet ska fördelas mellan länderna, men dessa avtal efterlevs inte till fullo. Exempelvis vägrade Kyrgyzstan 2008 att ge de nedströms belägna länderna deras avtalade andel, eftersom det fanns för lite vatten för landets egna behov. Denna vinter var exceptionellt kall, och därför var det mycket viktigt för Kyrgyzstan att använda sin enda betydande energikälla (vattenkraften), vilket ledde till än mer spända relationer till länderna nedströms.



Aralsjön 2003 09 04. Källa: Nasa Earth Observatory 2009.
http://visibleearth.nasa.gov/view_detail.php?id=5731

10. Aralsjöområdets nuvarande situation och framtidsutsikter

Om vi använder Uzbekistan som exempel, eftersom detta lands befolkning, särskilt dess självstyrande provins Karakalpakstan längst nedströms, tycks ha lidit mest av den rådande miljökatastrofen, kan vi konstatera att bomullsarealen i detta land har minskat från omkring 2 miljoner hektar på 1980-talet till 1,4 miljoner hektar år 2000 (Ellebaek Laursen & Bagh, 1997). Idag har omfattande privatiseringar genomförts.

Miljöförändringarna som på senare tid pågått i detta område – i kombination med överkonsumtionen av bevattningsvatten, vilket har minskat ytvattenmängden – har lett till ett mycket extremare klimat än förut, med temperaturer på sommaren upp till +40°C och temperaturer på vintern så låga som -20°C. Genomsnittstemperaturen har ökat med 1°C under de senaste 35 åren, och under samma tidsperiod har storleken på de glaciärer som de största floderna får huvuddelen av sitt vatten ifrån minskat med 22% (Dukhovny och Sokolov, 2003).

De styrande krafterna i Uzbekistan, exempelvis ministrar och lokala ledare, är inte intresserade av privatisering. Många av de lagar och regler som tillämpades på sovjettiden gäller fortfarande (det lokala marknadspriset på bomull bestäms exempelvis av staten). Korruption i hela systemet är ytterligare hinder för framsteg (Thurman, 2001).

Som vi redan har påpekat ovan kan konstbevattning i klimat med låg nederbörd orsaka försaltning av jorden, och även skapa brist på dricksvatten. Enligt flera källor är över 40% av jordbruksmarken i Uzbekistan försaltad, och salthalten har ökat från 14 till över 100 gram per liter (Micklin & Aladin, 2008).

Enligt Micklin & Aladin (2008) hade Aralsjön 2007 krympt till en tiondel av sin ursprungliga volym. Den biologiska variationen i området hade också minskat avsevärt, med förlust av 85% av våtmarksområdena och av ett stort antal fåglar och andra djurarter. Enligt samma källa lider både människor och djur av allvarliga hälsoproblem förknippade med metoderna för bomullsproduktion i området. Intet bara de bomullsproducerande områdena påverkas, eftersom vindarna kan föra med sig salt, stoft och föroreningar så långt som 500 km.



Aralsjön 2009 08 16. Källa: Nasa Earth Observatory 2009.
http://earthobservatory.nasa.gov/IOTD/view.php?id=39944

Ett specifikt exempel på missbruk av bekämpningsmedel är användningen av DDT och dess kemiska släktingar. DDT förbjöds i Väst på 1970-talet på grund av dess skadliga inverkan på miljön, inklusive att det bio-ackumuleras, men i Aralsjöområdet användes det fortfarande flera decennier senare (Jensen et al., 1997). Numera rekommenderar man dock inte längre att det används där heller.

De höga salthalterna i vattnet som har resulterat i omfattande fiskdöd har lett till en förlust av cirka 60 000 arbetstillfällen inom fiskenäringen och relaterad verksamhet i Aralsjöområdet (Micklin & Aladin, 2008).

Det snabba försvinnandet av Aralsjön har alltså redan påverkat klimatet kring sjön. Vintrarna har blivit strängare, fuktigheten lägre och somrarna hetare eftersom det finns mindre vatten som dämpar extrema temperaturförhållanden. Pågående globala klimatförändringar resulterar också i smältande glaciärer, och eftersom huvudkällan till Amu Darya-floden är glaciärer i Tadzjikistans berg kommer detta att orsaka allvarliga förändringar i vattentillgången för bomullsbevattning i länderna utmed floden.

Det finns emellertid några små tecken på förbättring. Medan de södra delarna av den forna Aralsjön fortfarande krymper i storlek och försaltningen ökar, återhämtar sig den norra, Lilla Aralsjön, som får vatten av Syr Darya-floden. En viktig orsak är att en damm har byggts för att förhindra vatten från att flyta över till de södra delarna av Aralsjön. Fisk har återvänt till Lilla Aralsjön och försaltningen har stadigt sjunkit till omkring 10 g per liter 2008 (Micklin & Aladin, 2008).



11. Hur man kan uppnå hållbar bomullsproduktion i Aralsjöområdet och andra bomullsodlande områden

Bomull har en livscykel som är lång och komplex, vilket kräver kunskaper inom väldigt många områden. Förutom de problem som gäller för bomullsproduktion i allmänhet, av vilka flera nämns i denna rapport, måste man nu lägga till anpassning till klimatförändringarna till listan över viktiga åtgärder för att uppnå hållbar bomullsproduktion i framtiden. Enligt Världsbanken och IMF (2008; TABELL 7.3 på sid. 209, CIT. IPCC, 2007), löper de geografiska områden som redan har påfrestande värmeförhållanden (som exempelvis områden som passar bäst för bomullsodling) större risk att drabbas av skördeminskningar på grund av högre sommartemperaturer, större insektsinvasioner, ökad waterlogging och förhöjd försaltning av sötvattnet.

Ökade kunskaper liksom bättre förvaltning och etik behövs i varje steg från produktion till användning av de olika bomullsprodukterna. Här följer några exempel:

- Förbättrade metoder för markhantering och energianvändning
- Förbättrade metoder för vattenhantering (teknik/ramlagstiftning/ internationella konventioner och regleringar) både på regnbevattnade och konstbevattnade områden
- Förbättrad hantering efter skörd: kemikalier, energi- och vattenkonsumtion i industriprocessen etc.
- Förbättrad konventionell bomullsproduktion genom ”anpassade brukningsmetoder” (Better Management Practices – BMP)
- Förbättrad konventionell bomullsproduktion genom ”integrerad ogräs- och skadedjursbekämpning” (Integrated Weed and Pesticide Management – IPM)

- Förbättringar av bomullsarbetarnas arbetsvillkor: arbetstider, säsongsberoende efterfrågan på arbetskraft, tillämpning av barnarbete etc.
- Förbättringar av hälsan hos bomullsarbetare liksom människor och djur i den närmaste omgivningen, genom att förhindra föroreningar i luft och vatten som orsakats av ökade försaltningsnivåer och rester av gödningsmedel och växtskyddskemikalier
- Bättre förståelse av teknisk nivå, krediter etc. för olika typer av producenter, exempelvis jättestora industriella odlingar å ena sidan och småproducenter å andra sidan
- Ökad forskning om effekterna av genmodifierad bomull på balansen i ekosystemet i närliggande omgivningar
- Ökad forskning om hur ekologiska produktionsmetoder kan effektiviseras för att öka skördarna av ekologisk bomull till hållbara nivåer både på regnvattnade och konstbevattnade fält
- Ökad certifiering, kontroll och märkning av bomullsfibrer och bomullsprodukter
- Introduktion av en mer detaljerad och striktare uppförandekod inom branschen, för råvaruproducenter, processindustrin, textilindustrin och återförsäljare, exempelvis genom att ge mer substans åt begreppet ”företagens samhällsansvar”
- Förstärkning av återförsäljarnas roll som den viktigaste länken i den långa kedjan mellan råvaruproducent och slutkonsument (huvudsakligen i USA, men också för bomullsodlare inom EU)
- Mer rättvis (ur globalt perspektiv) tillämpning av statligt stöd till bomullssektorn
- Mer rättvis (ur globalt perspektiv) handelsreglering vid WTO-förhandlingar
- Mer diskussion och reflektion för att öka konsumenternas kunskaper om hur metoderna för bomullsproduktion påverkar människa och natur (konsumentansvar etc.)
- Ökad effektivitet och kvalitet inom återvinning av bomullstyger.
- Men viktigast av allt – för att uppnå en hållbar bomullsproduktion inom området krävs ett ökat mellanstatligt samarbete.
- Och – inte minst – en ökad politisk medvetenhet och vilja!

Referenser

Aladin, N., Plotnikov, I.S. & Filipov, A.A. 1999. Hydrology and ecology of the Aral Sea. In: Lindahl-Kiessling (ed.) Alleviating the Consequences of an Ecological Catastrophe. Save the Children, Sweden, Swedish UNIFEM Committee and Royal Swedish Academy of Science.

Aladin, N. 2001. Water and environment health – historic evolution of the Aral Sea system. In: Water Security – Opportunity for Development and Cooperation in the Aral Sea Area. SIWI Proceedings. Report 9.

Alston, J.M., Sumner, D.A. & Brunke, H. 2007. Impacts of Reductions in US Cotton Subsidies on West African Cotton Producers. Oxfam America, Boston, USA.
www.oxfamamerica.org/newsandpublications/publications/research_reports/paying-the-price/Paying_the_Price.pdf
(retrieved 2008-09-05)

Baffes, J. 2004. Cotton – Market Setting, Trade Policies, and Issues. World Bank Policy Research Working Paper 3218, Feb. 2004. 76 pp.

Björklund, G. 1999. The Aral Sea – Water resources, use and misuse. In: Lindahl-Kiessling (ed.) Alleviating the Consequences of an Ecological Catastrophe. Save the Children, Sweden, Swedish UNIFEM Committee and The Royal Swedish Academy of Science.

Björklund, G. 2005: People, environment and water security in the Aral Sea Area. In: Schlyter (ed.) Prospects for Democracy in Central Asia. Swedish Research Institute in Istanbul.

Classic Encyclopedia (based on the 11th edition of Encyclopaedia Britannia). Cotton. 2008.
www.1911encyclopedia.org/Cotton (retrieved 2008-10-05)

Cotton Australia 2008.
www.cottonaustralia.com.au/factsandfigures.aspx?id=18
(retrieved 2009-05-11)

Cotton Corporation of India. Statistics. 2008.
www.cotcorp.gov.in/statistics.asp#area1
(retrieved 2008-09-19).

Country Studies, US. Country Studies Uzbekistan. 2007.
countrystudies.us/uzbekistan/38.htm (retrieved 2007-10-10).

Dickerson, D.K., Lane, E.F. & Rodriguez, D.F. 1999. Naturally Colored Cotton: Resistance to Changes in Color and Durability When Refurbished With Selected Laundry Aids. California Agricultural Technology Institute, Fresno, USA.
cati.csufresno.edu/ip/rese/99/990901.pdf
(retrieved 2008-06-17).

Dukhovny, V. & Sokolov, V. 2003. Lessons on Cooperation Building to Manage Water Conflicts in the Aral Sea Basin, UNESCO-IHP, 2003, 50 pp.

Ellebaek Laursen, S. & Bagh, J. 1997. Environmental Assessment of Textiles. Life cycle screening of Textiles Containing Cotton, Wool, Viscose, Polyester or Acrylic Fibres. Miljoprojekt nr. 369. Ministry of Environment and Energy, Copenhagen, Denmark.

Falkenmark, M. 2003. Aral Sea basin heads for a brighter future. In: Stockholm Water Front No. 1 April 2003, pp. 4-5.

Food and Agricultural Organisation (FAO) AQUASTAT. 1995. Renewable surface water resources of the Aral Sea basin. Figures approximately from 1995.
www.fao.org/nr/water/aquastat/main/index.stm
(retrieved 2009-02-05)

Food and Agricultural Organisation (FAO). 2000. Fertilizers and Their Use. A Pocket Guide for Extension Officers (4th ed). FAO, Rome.

Food and Agricultural Organisation (FAO). 2003. Fertilizer use by crop in Uzbekistan. FAO, Rome.
ftp.fao.org/agl/agll/docs/fertuseuzbekistan.pdf
(retrieved 2008-09-21).

Food and Agricultural Organisation (FAO). 2004. Cotton - impact of support policies on developing countries - impact of support policies on developing countries - why do the numbers vary? FAO Trade Policy Briefs No. 1 part 1.
ftp.fao.org/docrep/fao/007/y5533e/y5533e00.pdf
(retrieved 2008-09-21)

Food and Agricultural Organisation (FAO)/AGLW Water Management Group. 2008. Crop Water Management – Cotton.
www.fao.org/ag/AGL/aglw/cropwater/cotton.stm
(retrieved 2008-06-16).

Food and Agricultural Organisation (FAO)/Economic and Social Department. 2006. The State of Agricultural Commodity Markets 2006. Part 2. Review of agricultural commodity markets.
ftp.fao.org/docrep/fao/009/a0950e/a0950e02.pdf
(retrieved 2008-09-05).

Gillson, I., Poulton, C., Balcombe, K.and Page, S. 2004. Understanding the Impact of Cotton Subsidies on Developing Countries. Overseas Development Institute (ODI), International Economic Development Group/Trade, trade policy and Institutions. Working paper. 74 pp.
www.odi.org.uk/iedg/Projects/completed_projects.html#Cotton_report (retrieved 2008-06-13)

Glanz, M.H. 1999. Creeping Environmental Problems and Sustainable Development in the Aral Sea Basin. Cambridge University Press, Cambridge, UK.

Glazovsky, N. 1995: The Aral Sea Basin. In: Kasperson, J., Kasperson, R and B.I. Turner (eds.) Regions at Risk. Comparisons of Threatened Environments.
United Nation University Press.

Global Policy Forum. 2008. US Offers a Subsidy Concession at Trade Talks (from Associated Press).
www.globalpolicy.org/socecon/trade/subsidies/2008/0723usreduction.htm
(retrieved 2008-09-21)

Goskomstat. 1991. Okhrana Okruzhaiushchei Sredy i Ratsional´noe Ispol´zovanie Prirodnykh Resursov, Statisticheskii Sbornik. Gosudarstvennyi Komitet SSR på Statistike, Informationsentr Goskomstata SSSR, Moscow.

GRAIN. 2007. Bt Cotton the facts behind the hype.
www.grain.org/seedling/?id=457
(retrieved 2008-09-21).

Guerena, M. & Sullivan, P. 2003. Organic Cotton Production. Current Topic. Appropriate Technology Transfer for Rural Areas (ATTRA). Fayetteville, Arkansas, USA.
attra.ncat.org/attra-pub/PDF/cotton.pdf (retrieved 2009-09-07)

Hoeckstra, A.Y. & Chapagain, A. K. 2007.
Water footprints of nations: Water use by people as a function of their consumption pattern.
Water Resource management 2007 21:35-48.

Holmberg, U. 2007. Konsumtionsrapporten 2008 – konsumtionen 2006. Centrum för konsumtionsvetenskap, Handelshögskolan vid Göteborgs universitet. Göteborg, Sweden. www.hgu.gu.se/Files/CFK/rappporter/Konsumtionsrapporten/Bilaga%201%20Konsumtionsrapporten%202008.pdf (retrieved 2008-09-21)

Jensen, S., Mazhitova, Z. & Ritzen, M. 1997. Environmental pollution and child health in the Aral Sea Region in Kazakhstan. The Science of the Total Environment 206:187-193.

Kooistra, K., Pyburn, R. & Termorshuizen, A. 2006. The Sustainability of Cotton. Consequences for Man and Environment. Science Shop Wageningen University & Research Centre. Report 223.

Lee, J.A. 1984. Cotton as a world crop. In Kohel, R.J. and Lewis, C.F. (eds.) Cotton Agronomy Monograph Series No. 24 (American Society of Agronomy Inc., Crop Science Society of America Inc., Soil Science Society of America Inc.). Madison, Wisconsin, USA.

Libert, B. 1995. The Environmental Heritage of Soviet Agriculture. Sustainable Rural Development Series No. 2. Cab International.

Lindahl Kiessling, K. (ed). 1999. Alleviating the Consequences of an Ecological Catastrophe. Save the Children, Sweden, Swedish UNIFEM Committee and The Royal Swedish Academy of Science.

Martius, C., Lamers, J., Vlek, P.L.G., Eshchanov, R., Rudenko, I. & Salaev, O. 2005. Water, salt, cotton, and soums: Shedding new light on the Aral Sea problem. In: Proceedings from The Conference on International Agricultural Research for Development in Stuttgart-Hohenheim, Germany, in October 11-13, 2005.

Micklin, P. 2008. Personal Communication.

Micklin, P. & Aladin, N.V. 2008. Reclaiming the Aral Sea. Scientific American April 2008:64-71.

Minashina, N. 1988. Melioriatsiia zemel´I ekologiia sel´skokhoziastvennykh ugodii. Vestnik Sel´skokhoziaistvennoi Nauki 382 (6), 142-147.

Nasa Earth Observatory. 2009. http://earthobservatory.nasa.gov/IOTD/view.php?id=9036 (retrieved 2009-02-11).

National Cotton Council (NCC). 2008. NCC Statement on Brazil-U.S. Cotton WTO Case. www.cotton.org/news/releases/2008/brazcase.cfm (retrieved 2008-09-079.

Ngugi, D., Karau, P.K. & Nguyo, W. 1978. East African Agriculture – A Textbook for Secondary Schools. Macmillan Education Ltd. Hong Kong.

Oxfam. 2007. Reform of US cotton subsidies could feed, educate millions in poor west African countries. 22 June 2007. www.oxfam.org/en/node/173 (retrieved 2008-09-05).

Pan, S., Mohanty S., Ethridge, D. & Fadiga, M. 2006. The impacts of U.S. cotton programs on the world market: An analysis of Brazilian WTO petition. J. of Cotton Science 2006:10. The Cotton Foundation, USA. Pp 180-192 .

Peel, M.D. 1998. Crop Rotations for Increased Productivity. North Dakota State University.

Planet Ark. 2002. China GMO cotton bad for environment - Greenpeace. www.planetark.org/dailynewsstory.cfm/newsid/16251/story.htm (retrieved 2008-09-19)

Rolle, G. et al. 2006. Aral Sea. Experience and lessons learned brief. International Lake Environmental Committee. www.ilec.or.jp/eg/lbmi/pdf/01_Aral_Sea_27February2006.pdf (retrieved 2009-02-19)

Sadler, M. 2006. Cotton in the Global Context: Discussion Paper for the Governments of Central Asia. ECSSD Environmentally and Socially Sustainable Development Working Paper No. 45. The World Bank. siteresources.worldbank.org/INTUZBEKISTAN/Resources/294087-1159794309495/Cotton_in_the_Global_Context_Eng.pdf (retrieved 2008-09-19)

Schlyter, B. (ed.) 2008. Prospects for democracy in Central Asia. Palgrave Macmillan Ltd. New York. 296 pp.

Swezey, S. L. 2002. Cotton yields, quality, insect abundance, and cost of production of organic cotton in the northern San Joaquin Valley, California. P. 257. In Thompson, R. (ed.) Proceedings of the 14th IFOAM Organic World Congress. Canadian Organic Growers, Ottawa, Ontario, Canada.

Tecoindustrierna. 1996. Textilmiljöhandboken.

Thurman, M. 2001. Agriculture in Uzbekistan: Private, Dehqan, and Shirkat farms in the pilot districts of the Rural Enterprise Support Project. The World Bank, Washington D.C.

United Nations Conference on Trade and Development (UNCTAD). Cotton Market. r0.unctad.org/infocomm/anglais/cotton/market.htm (retrieved 2009-02-11)

United Nations Environmental Programme (UNEP)/GRID Arendal. 2007. General information: history of the states (in Central Asia). enrin.grida.no/aral/aralsea/english/general/history.htm (retrieved 2007-10-14)

United Nations Envrionmental Programme (UNEP). 2008. The shrinking of the Aral Sea. Source: www.unep.org/dewa/assessments/ecosystems/water/vitalwater/30-aral-sea-chronology.htm (retrieved 2009-02-11).

United States Development Agency (USDA; Foreign Agricultural Service). Cotton. 2007. www.fas.usda.gov/psdonline/psdgetreport.

World Bank and The International Bank for Reconstruction and Development. 2008. Global Monitoring Report 2008. MDGs and the Environment. Agenda for Inclusive and Sustainable Development. www.imf.org/External/Pubs/FT/GMR/2008/eng/gmr.pdf (retrieved 2008-09-21)

World Bank. 2007. World Development Report 2008. Agriculture for Development. Washington D.C.

World Trade Organisation (WTO). 2005. DOHA Work Programme, Ministerial Declaration adopted on 18 December 2005. www.wto.org/english/thewto_e/minist_e/min05_e/final_text_e.htm (retrieved 2008-09-20)

Världsnaturfonden (WWF). 1999. The impact of cotton on freshwater resources and ecosystems – A preliminary synthesis. Background Paper.

World Wildlife Fund (WWF). 2005. Bomull - En ren naturprodukt? Stockolm, Sweden.

Zeander, Å. 2002. From Cotton to Clothes. Life Cycle Inventory and Corporate Responsibility. A Minor Field Study in Southern India. M.Sc. Thesis, Dept. of Thematic Studies, Linköping University.

Bilaga 1

Några nationella och internationella organisationer och akademiska institutioner som arbetar med bomull.

ACIAR / The Australian Centre for International Agricultural Research www.aciar.gov.au/node/8549

FAO / Food and Agricultural Organization (fn:s livsmedels- och jordbruksorganisation) www.fao.org/

HRW / Human Rights Watch Europe/Central Asia www.hrw.org/en/europe/central-asia

IMF / International Monetary Fund (Internationella valutafonden) www.imf.org/

NCA / National Cotton Council of America www.cotton.org

ODI / Overseas Development Institute www.odi.uk

UNECE / United Nations Economic Commission for Europé (FN:s ekonomiska kommission för Europa) www.unece.org/

UNEP / United Nations Environmental Programme (FN:s Miljöprogram)/GRID-Arendal. http://enrin.grida.no/aral/aralsea/english/general/history.htm

Unesco / United Nations Education, Scientific and Cultural Organisation (FN:s organisation för utbildning, vetenskap, kultur och kommunikation) www.unesco.org

WTO / World Trade Organization (Världshandelsorganisationen) www.wto.org/

The Cotton Corporation of India www.cotcorp.gov.in/technology.asp

USDA / Foreign Agricultural Service (Förenta staternas jordbruksdepartement) www.fas.usda.gov/

Världsbanken www.worldbank.org/

Bilaga 2

Länkar till olika oberoende frivilligorganisationer (NGO) och andra informationskällor om bomull.

ATTRA (Appropriate Technology Transfer to Rural Areas):

www.attra.ncat.org/

The Fairtrade Foundation: www.fairtrade.org.uk/

Global Policy Forum: www.globalpolicy.org/

GRAIN: www.grain.org/front/

Oxfam: www.oxfam.org/en/

PAN Germany/Directory for organic cotton: www.organiccottondirectory.net/

PAN International (Pesticide Action Network): www.pan-international.org/

Svenska Aralsjösällskapet: www.aralsjon.nu

Svenska Naturskyddsföreningen: www.naturskyddsforeningen.se

Swedenorganics: www.swedenorganics.com/

WWF Världsnaturfonden, Sverige: www.wwf.se/vrt-arbete/stvattenvtmarker/problem/1128210-bomull-1a-sida

SVENSKA ARALSJÖSÄLLSKAPET

Swedish Aral Sea Society



HALMSTAD TRYCKERI

Miljöfrågor i världen är en rättvisefråga och en viktigt framtidsfråga

Detta bekräftas inte minst av denna tryckta rapport om Aralsjöns stora problem. Länder med god ekonomi som Sverige måste ta sitt ansvar och arbeta med miljöfrågor, stora som små. Och vi har kommit en bit på väg. Sverige är idag ett av få länder där BNP ökar samtidigt som utsläppen av växthusgaser minskar.
På Halmstad Tryckeri har vi i många år jobbat för att bli ett av Sveriges mest miljöanpassade tryckerier. Vi började använda den miljövänligare tryckmetoden vattenfri offset redan i början av 90-talet. Vi var ett av Sveriges första tryckerier att certifiera oss enligt miljöledningssystemet ISO14001 redan 1999.
Sedan sommaren 2008 har vi möjlighet att FSC-märka våra trycksaker och fr.o.m. oktober 2009 kommer vi kompensera våra koldioxidutsläpp genom att köpa utsläppsrätter och bli klimatneutrala.
Besök oss gärna på www.miljövänligaretryck.se

Lalle Nilsson
VD Halmstad Tryckeri AB

Gudrun Sjödén Turbin



FSC
Mixed Sources