



Rationellare vitkålsskörd

Rationalising white cabbage harvesting

Tillväxt Trädgård

Christina Marmolin

Hushållningssällskapet Skaraborg

Sven-Erik Svensson

Område Agrosystem, SLU Alnarp

Sveriges lantbruksuniversitet

Fakulteten för landskapsplanering, trädgårds- och jordbruksvetenskap

Rapport 2012:25

ISSN 1654-5427

ISBN 978-91-87117-24-4

Alnarp 2012



LANDSKAP TRÄDGÅRD JORDBRUK

Rapportserie

Rationellare vitkålsskörd

Rationalising white cabbage harvesting

Tillväxt Trädgård

Christina Marmolin

Hushållningssällskapet Skaraborg

Sven-Erik Svensson

Område Agrosystem, SLU Alnarp

Tillväxt Trädgård

Är ett projekt som syftar till att ge förutsättningar för ökad konkurrenskraft och tillväxt inom trädgårdsnäringen genom nytänkande och samarbete.

Projektet finansieras av Europeiska jordbruksfonden för landsbygdsutveckling: Europa investerar i landsbygdsområden, SLU, LTJ-fakulteten Alnarp, LRF/GRO, Hushållningssällskapen i Malmöhus, Halland och Kristianstad, Lovang Lantbrukskonsult AB, Mäster Grön samt Prysek.



Europeiska jordbruksfonden för landsbygdsutveckling: Europa investerar i landsbygdsområden

Förord

Tillväxt Trädgård är ett projekt i samverkan mellan LTJ-fakulteten vid SLU Alnarp, LRF/GRO samt företag och organisationer inom trädgårdsnäringen och som syftar till att ge förutsättningar för ökad konkurrenskraft och tillväxt inom branschen genom nytänkande och samarbete. Samarbetet sker bland annat i form av forskningsprojekt, utvecklingsprojekt, kompetens-utvecklingsprojekt etc.

Detta projekt ”Rationellare vitkålsskörd” (TT 4/08) har finansierats av Tillväxtfonden inom Tillväxt Trädgård. Tillväxtfonden finansieras gemensamt av LRF/GRO och LTJ-fakulteten.

Denna rapport, som vänder sig till odlare och rådgivare i branschen, har utarbetats av Christina Marmolin Hushållningssällskapet Skaraborg och Sven-Erik Svensson, processledare vid Tillväxt Trädgård och verksam inom Område Agrosystem, SLU Alnarp. I detta projekt har Christina Marmolin varit biträdande projektledare och Sven-Erik Svensson projektledare.

Vi vill tacka vitkålsodlarna i Västergötland som initierat detta projekt och som aktivt deltagit i projektets genomförande, främst vid studiebesök hos Asa-Lift i Danmark och hos danska vitkålsodlare.

Författarna ansvarar för rapportens innehåll. De eller utgivaren kan dock inte ställas till ansvar för läsarens tolkning och användning av informationen i rapporten som finns i text och bild.

Alnarp i oktober 2012

Sven-Erik Svensson
Projektledare
Område Agrosystem
SLU Alnarp

Erik Steen Jensen
Områdeschef
Område Agrosystem
SLU

Fotot på rapportens framsida samt alla foto inne i rapporten är tagna av Christina Marmolin, Hushållningssällskapet Skaraborg, om inget annat anges.

Innehållsförteckning

Sammanfattning	5
Summary.....	6
Bakgrund	7
Litteraturgenomgång och erfarenhetsinsamling	7
Syfte.....	9
Metod.....	9
Resultat	10
Teknik för maskinell skörd av vitkål – Asa-Lift.....	10
Erfarenheter från lagring av maskinellt skördad vitkål.....	12
Vitkålssorter för maskinell skörd.....	12
Diskussion	13
Referenser.....	13
Bilaga 1 - Manuella skördetekniker för vitkål.....	15
Odlare A. Vitkål till färskvarumarknaden för inlagring.....	15
Odlare B. Vitkål till färskvarumarknaden för inlagring.....	16
Odlare C. Vitkål till färskvarumarknaden för inlagring.....	17
Odlare D. Vitkål till färskvarumarknaden för inlagring.....	18
Odlare E. Vitkål till färskvarumarknaden för leverans i returbackar	19
Bilaga 2 - Självgående skördevagn/maskinell skörd av vitkål	21
Vitkål till färskvarumarknaden för leverans på pall.....	21

Sammanfattning

Odling av vitkål kräver en mycket stor insats av manuellt arbete och i Sverige skördas vitkål huvudsakligen för hand. Kniven är det viktigaste redskapet i detta arbete. Efter att man skurit av vitkålshuvudet läggs det oftast direkt i en stor trälåda eller i en stor ”stålhäck” på en hjullastare alternativt en traktor med frontlastare. Det finns även skördesystem där man använder skördeband på en skördevagn för att underlätta arbetet. Den största andelen av arbetsinsatsen i vitkålsodling, ca 75 % av arbetet, läggs vid skörden.

Den svenska vitkålsproduktionen är pressad av konkurrens från importen. De stora kostnaderna i produktionen ligger på skörd, packning, emballage och frakt. En viktig frågeställning inför framtiden är: Hur kan vitkålsproduktionen sänka sina kostnader? Vid en odlarträff våren 2008 i Västergötland framkom att en rationellare skördemetod är en av de viktigaste frågorna för svensk vitkålsodlings framtid.

I slutet av 1970-talet kom svenska odlare i kontakt med maskinell skörd av vitkål. Utrustningen var utvecklad i Tyskland för direktleverans av industrikål. Skördemaskinen hanterade kålen ovarsamt, vilket gjorde att metoden inte kom till praktiskt användning i Sverige.

Inom projektet har flera företag identifierats som tillhandahåller teknik för maskinell skörd av vitkål. Bland annat Asa-Lift i Danmark och Univerco i Kanada har maskiner för färskvarumarknaden samt för inlagring. Vitkålsodlare från Västergötland har besökt Asa-Lifts fabrik i Danmark samt några danska odlare som skördar vitkål maskinellt. Maskinell skörd har en kapacitet som är drygt tre gånger så stor som vid manuell skörd.

Lagring av maskinellt skördad vitkål i Danmark har visat sig fungera till mitten på mars. Det behövs dock mer erfarenheter från långtidslagring av vitkål, som skördats maskinellt, samt en utvärdering av vilka sorter som fungerar bäst vid maskinell skörd, innan metoden kan rekommenderas i större skala för vitkål till färskvarumarknaden i Sverige.

Summary

White cabbage production for the fresh market requires major inputs of manual labour and in Sweden the white cabbage crop is mainly harvested by hand. The knife is the most important tool in this work. Once the cabbage head is cut, it is placed directly in a large wooden crate or in a steel cage on a wheeled loader or tractor-mounted front loader. There are also harvesting systems which use a conveyor to make the manual harvesting work easier. The vast majority of the labour requirement in white cabbage production, comprising around 75 % of the work, is at harvest.

Swedish white cabbage production is under severe competitive pressure from imports. The main costs in production lie with harvesting, packing, packaging and freight. The important question for the future is how white cabbage production for the fresh market can lower its costs. In a meeting with growers, it emerged that a rational method for harvesting is one of the most important issues for the future of the Swedish white cabbage production.

In the late 1970s, Swedish growers in Västergötland came in contact with mechanical harvesting of white cabbage. The equipment was developed for direct supply of processing cabbage. However, the harvester handled the cabbage roughly, which meant that the method did not enter practical use in Sweden.

Now several new companies that supply machinery for harvesting white cabbage have been identified. For example, Asa-Lift in Denmark and Univerco in Canada have machines for supplying the fresh vegetable market and for storage.

White cabbage growers from Västergötland have visited the Asa-Lift factory in Denmark and have been to see Danish growers who harvest white cabbage mechanically. Mechanical harvesting has three times the capacity of manual harvesting.

Storage of mechanically harvested white cabbage, for the fresh market, has been found to work well up to mid-March in Denmark. However, before the technique can be recommended on a large scale in Sweden, there is a need for greater experience regarding long-term storage of mechanically harvested white cabbage, for the fresh market, and an evaluation of the varieties that are best suited to this method.

Bakgrund

Vitkålsodlarna i Västergötland och representanter från MellanSvenska Odlare och GRO träffades våren 2008 för att diskutera vitkålsodlingens framtid. Det framkom då helt klart att det är runt skördearbetet som man måste hitta rationaliseringsvinster för att öka konkurrenskraften i odlingen. Vitkålodlingen är idag en tungarbetad och arbetsintensiv produktion, vilket visas i tabell 1.

Tabell 1. Arbetsbehov från plantering till inlagring av vitkål

Arbetsmoment	Timmar per ha
Jordbearbetning	4
Gödning	3
Plantering	35
Bevattning	6
Sprutning	2
Radrensning	2
Övrigt	4
Skörd och inlagring	160
	216

Källa: Ascard m.fl. 2008.

Den huvudsakliga skörden sker under senhösten, då det ofta är kallt och fuktigt väder. Hitintills har odlingen varit beroende av utomnordisk arbetskraft för denna handskörd. Konkurrensen om pris och kvalitet på vitkål är stor, framför allt från norra Europa.

Skörd av vitkål för färskvarumarknaden sker huvudsakligen för hand i världen, med olika tekniker och logistiksteg för att få vitkålshuvudet i låda och transporterad till grossist eller till lager för senare försäljning. I bilaga 1 visas hur några olika odlare i Västergötland genomför detta manuella arbete. Kapaciteten ligger i intervallet 500-600 kg vitkål per person och timme, vid en rationell handskörd när vitkålen läggs direkt i storlåda eller i stålhack.

I slutet av 1970-talet testades skördemaskiner för vitkål i Västergötland. De klarade dock inte av kvalitetskraven, vare sig för direktleverans av vitkål till färskvarumarknaden eller för inlagring. Under lång tid har det varit ”tyst” i Sverige rörande maskinell skörd av vitkål, vilket medfört att manuell skörd fortfarande tillämpas.

Litteraturgenomgång och erfarenhetsinsamling

Enligt Fluck m.fl. (1968) påbörjades redan i slutet av 1950-talet och i början av 1960-talet utvecklingen av maskinell skörd för vitkål, vid flera universitet i USA. Vid Cornell var tanken att ta fram en maskin både för färskvaru- och industrimarknaden, eftersom de flesta odlarna producerade vitkål till båda dessa marknader. Bakgrunden till denna utveckling var redan då, att minska kostnaden för vitkålsproduktionen genom att ersätta manuellt arbete med maskinellt. (Parsons & Rehkugler 1966)

För industriproduktion av vitkål, t.ex. till surkålstillverkning och liknande, som inte kräver lagring eller någon speciellt hög kvalitet på kålen, så har den sedan slutet av 1970-talet

skördats maskinellt i stor skala. Vitkålen hanteras dock inte så varsamt att den kan lagras någon längre tid efter skörd med denna teknik. I Tyskland är förekomsten av maskinell skörd omfattande till industrimarknaden och i Sverige har det funnits ett par skördemaskiner för industriändamål.

I Japan har man under början av 2000-talet utvecklat relativt småskalig teknik för maskinell skörd och effektiv lådhantering, så den manuella arbetsinsatsen kan minska för familjejordbrukare som odlar vitkål. Skördekapaciteten per person och timme har fördubblats vid den maskinella skörden jämfört med den manuella, samtidigt som den fysiska belastningen på skördepersonalen minskat betydligt (Hachiya m.fl. 2004).

Flera företag runt om i världen, bland annat Asa-Lift i Danmark och Univerco i Kanada, tillverkar maskiner för färskvarukål samt för inlagring av vitkål. Enligt Asa-Lift så finns det minst 130 vitkålsskördare för färskvarumarknaden i världen. De flesta finns i Östeuropa, England och Frankrike. Ryssland har under de senaste åren investerat i minst 20 maskiner.

Univerco i Kanada har utvecklat en vitkålsskördare som lyfter upp hela vitkålsplantan från marken och därefter skärs huvudet av från rotstocken. Univerco anger en mycket hög kapacitet, i intervallet 150 – 200 ton per dag. Maskinell vitkålsskörd från Univerco visas i bild 1 och 2 samt på: www.univerco.net.

Vid sökning på YouTube efter ”mechanical harvesting cabbage” så hittar man flera videoklipp som ingående visar hur maskinell skörd av vitkål till färskvarumarknaden kan genomföras:

Asa-Lift

<http://www.youtube.com/watch?v=iE3NqaHfIq8&feature=related>

MachinebouwVanhoucke

<http://www.youtube.com/watch?v=RTR9vXCyBh0>

<http://www.youtube.com/watch?v=PDibGX3rwfE&feature=related>

Univerco

<http://www.youtube.com/watch?v=wgmAtz8tFhg&feature=related>



Bild 1. Maskinell skörd av vitkål, Univerco (www.univerco.net).



Bild 2. Maskinell skörd av vitkål, Univerco (www.univerco.net).

Syfte

Syftet med detta projekt är att översiktligt utreda om den maskinella skördemetoden för vitkål som finns i Danmark ger tillräckligt hög kvalitet på kålen när den:

- 1) levereras direkt till färskvarumarknaden alternativt
- 2) lagras in på hösten för leverans senare under vintern och våren

Motivet till detta projekt är att de svenska vitkålsodlarna är utsatta för en hård prispress från importerad kål. De stora kostnaderna i den svenska vitkålsproduktionen ligger i skörd, packning, emballage och frakt. En mycket viktig frågeställning har rests av vitkålsodlarna: Hur kan kostnaderna sänkas framöver? Vid en träff med vitkålsodlare i Västergötland diskuterades om maskinell skörd av vitkål till färskvarumarknaden kan vara en av lösningarna?

Metod

För att utreda om några av de maskinella skördemetoder för vitkål som finns i utlandet ger tillräckligt hög kvalitet på kålen när den skall levereras till färskvarumarknaden respektive lagras in för vintern, så genomfördes studiebesök av vitkålsodlarna i Västergötland, med deras rådgivare Christina Marmolin, hos Asa-Lift samt hos några danska vitkålsodlare som använder denna skördeteknik. Intervjuer genomfördes med de danska odlarna för att få tillgång till deras kunskap om kapacitet, kvalitet, lagringsduglighet etc. hos kålen vid maskinell skörd.

Resultat

Teknik för maskinell skörd av vitkål – Asa-Lift

Under november 2008 reste 11 vitkålsodlare till Asa-Lift i Danmark för att se fabriken som tillverkar vitkålsskördaren. Vidare besöktes några danska vitkålsodlare för att praktiskt få se och diskutera resultatet från den maskinella skörden.

Besöket på fabriken visade att ASA-Lift utvecklat maskinen under de senaste åren. Man har fått en bättre anpassning av klingan som skär av huvudet mot stocken, se bild 3 a och b. Skördekapaciteten anges till ca 1 ha vitkål per dag. En vitkålsskördare med elevator kostar ca 45000 Euro.



Bild 3 a och b. Närbild av styrtorped och klinga på Asa-Lifts skärenhet.

Vitkålsskördaren (Asa-Lift MK-1000) har en god kapacitet och den beräknas för 5 personer vara i snitt 8 - 11 ton per timme, dvs. 1600-2200 kg vitkål per person och timme. Odlarna från Västergötland uppfattade att maskinen hanterade kålen tillräckligt skonsamt för att den skulle klara lagring, se bild 4 – 6. På det aktuella fältet var dock vitkålen på väg att mogna över, vilket inte är bra för kål som skall långtidslagras.

En person körde traktorn med vitkålsskördaren. Fyra personer, som var placerade utmed elevatorbandet, putsade kålen och lade den i lådorna. Logistiken för lådorna efter skörden är mycket viktig och här såg de svenska vitkålsodlarna förbättringsmöjligheter för att ytterligare rationalisera den hanteringen.



Bild 4. Maskinell skörd av vitkål med Asa-Lift.



Bild 5. Maskinell skörd av vitkål med Asa-Lift.



Bild 6. Maskinell skörd av vitkål med Asa-Lift.

Erfarenheter från lagring av maskinellt skördad vitkål

Maskinell vitkålsskörd har nu utvecklats långt och med så goda erfarenheter av korttidslagring i Danmark att skördemetoden bör kunna testas för långlagring i Sverige. I Holland är man dock mycket tveksamma till långtidslagring efter maskinell skörd, men det finns inga belägg som talar för att det inte skulle fungera. Både Asa-Lift och Univerco anger en god lagringsduglighet på upp till 6 månader.

Kontakt har tagits med tre odlare i Danmark, två som lagrar vitkål för färskvarumarknaden till mitten av mars månad samt en som lagrar till industri och som har vitkål kvar till mitten av april. Odlarna är samtliga mycket nöjda med lagringen. Vid lagring till färskvarumarknaden anger de, i genomsnitt, ett svinn på 5 - 10% för sorten Impala. Vitkålen som skördades till industri och som var väl mogen har enligt odlaren haft ett svinn på ca 20 %.

Vitkålssorter för maskinell skörd

Växtförädlingsföretagen har inte följt utvecklingen med maskinell skörd av vitkål. Idag är de dock väl medvetna om detta och kommer att lägga in det som en parameter för sortprovning. Egenskaper för bra kvalitet hos vitkålen vid maskinell skörd är:

- Hög och jämn yttre stock
- Kålen ska stå rakt upp i fält
- Inte för mycket bladmassa
- God lagringsduglighet

Diskussion

Lagring av vitkål som skördats maskinellt i Danmark har visat sig hålla till mitten på mars. Det behövs dock mer erfarenheter från långtidslagring av vitkål, som skördats maskinellt, samt en utvärdering av vilka sorter som fungerar bäst vid maskinell skörd, innan metoden kan rekommenderas i större skala i Sverige.

Maskinell skörd har en kapacitet som är drygt tre gånger så stor som vid manuell skörd. Vitkålsodlarna i Danmark menar att man skördar maskinellt för halva kostnaden jämfört med när de skördade för hand. Det är dock viktigt att se till helheten i alla skördemoment från fält till lager.

Hantering och logistik av kålen tills den är i lager eller hos grossist är mycket viktiga faktorer för vitkåls kvaliteten och effektiviteten i själva skördearbetet. Detta har Bertil och Anders Trulsson, Mandelgrensgården, Ingelstråde, Höganäs tagit fasta på när de utvecklade ett nytt skördesystem för vitkål, som bygger på en ”självgående skördevagn”. Den självgående skördevagnen kan förses med Asa-Lifts skördehuvud för maskinell vitkålsskörd alternativt med ett vanligt skördeband, se bilaga 2.

Referenser

Ascard J. Håkansson B. & Söderlind M. 2008. *Ekonomi – Kalkyler för odling av grönsaker på friland*. SJV Jordbruksinformation 25-2008.

Fluck R. C. Hensel D. R. & Halsey L. H. 1968. *Development of a Florida Mechanical Cabbage Harvester*. Sid 140-147, Florida State Horticultural Society.

Hachiya M. Amano T. Yamagata M. & Kojima M. 2004. *Development and Utilization of a New Mechanized Cabbage Harvesting System for Large Fields*. *JARQ* 38(2), 97-103.

Parsons S. D. & Rehkugler G. E. 1966. *Physical Properties of Cabbage Plants as Related to Mechanical Harvesting*. Sid 866-867, Transactions of the ASAE.

Bilaga 1 - Manuella skördetekniker för vitkål

Odlare A. Vitkål till färskvarumarknaden för inlagring

Arbetsmetod: Lastmaskin och skörd i trälåda som rymmer 450 – 500 kg.

Tre personer skär kålen och två personer står i lådan eller vid sidan av och lägger vitkålen i lådan, se bild 1. En person kör lastmaskinen.

Totalt 6 personer ingår i själva skördelaget.

Ytterligare en person serverar skördelaget genom att köra ut tomma lådor och köra fyllda lådor till lagret, med traktor och vagn, se bild 2.

Beräknad skördekapacitet:

Färskvarukål ca 515 kg per timme och person.

Industrikål ca 600 kg per timme och person.



Bild 1. Skörd av vitkål i trälådor på lastmaskin.



Bild 2. Lådor transporteras på traktorvagn.

Odlare B. Vitkål till färskvarumarknaden för inlagring

Arbetsmetod: Lastmaskin och skörd i stålhack som rymmer 930 – 970 kg (småkål).

Fyra personer skär kålen, två står i ”lådan” och tar emot kålen och lägger ned den i stålhacken. Montering av stålhacken sker direkt i fält. En person kör lastmaskinen, se bild 3.

Totalt 6 personer ingår i själva skördelaget.

Beräknad skördekapacitet:

Färskvarukål (eko) liten kål för inlagring ca 300 kg per person och timme.



Bild 3. Skörd av vitkål i stålhack på lastmaskin.

Odlare C. Vitkål till färskvarumarknaden för inlagring

Arbetsmetod: Traktor och skörd i trälådor.

Tre personer skär vitkål, tre personer står i eller framför lådan och tar emot och lägger ned vitkålen i lådan. En person kör traktorn, se bild 4.

Totalt 7 personer ingår i själva skördelaget.

Beräknad skördekapacitet:

Färskvarukål ca 560 kg per person och timme.



Bild 4. Skörd av vitkål i trälåda på backande traktor.

Odlare D. Vitkål till färskvarumarknaden för inlagring

Arbetsmetod: Traktor med skörd i stålhäck, både fram och bak på traktorn.

Tre personer skär vitkål, två står i eller framför ”lådan” och tar emot vitkålen och lägger ned den i stålhäcken. En person kör traktorn, se bild 5 och 6.

Totalt 6 personer ingår i själva skördelaget.

Beräknad skördekapacitet:

Färskvarukål ca 580 kg per person och timme.



Bild 5. Skörd i stålhäck på backande traktor.



Bild 6. Skörd i stålhäck, pallgafflar både fram och bak på traktorn.

Odlare E. Vitkål till färskvarumarknaden för leverans i returbackar

Arbetsmetod: Traktor och vagn med skördeband.

Fyra personer skördar och lägger vitkålen på skördebandet, två personer står på skördevagnen och tar emot kålen och packar den direkt i returlåda, se bild 7. En person kör traktorn som drar skördevagnen.

Totalt 7 personer ingår i själva skördelaget, varav en kör traktorn.

Beräknad skördekapacitet:

Färskvarukål ca 165 kg per person och timme (skörd och packning direkt i returlåda)



Bild 7. Traktordragen skördevagn med skördeband och direkt packning av vitkålen i returlåda för leverans.

Bilaga 2 - Självgående skördevagn/maskinell skörd av vitkål

Vitkål till färskvarumarknaden för leverans på pall

Mandelgrensgårdens självgående skördevagn kan förses med skördeband alternativt Asa-Lifts skördehuvud för maskinell skörd, se bild 8 och 9. När skördebandet används så skär tre personer kålen och lägger den på bandet, två personer står på flaket där de packar och väger kålen. Totalt 5 personer ingår i själva skördelaget. Skördekapaciteten för färskvarukål är ca 500 kg per person och timme (innefattande packning av kålen på pall).



Bild 8 och 9. Självgående skördevagn byggd på en begagnad betupptagare. Vitkålen skördas antingen maskinellt via skördehuvudet från Asa-Lift, monterat fram på skördevagnen, eller manuellt via skördebandet på sidan av skördevagnen. Foto: Sven-Erik Svensson.

Mandelgrensgårdens vitkålsskördare bygger på en självgående betupptagare där komponenterna som används för betupptagning plockats bort. Bakom hytten finns ett stort flak, ca 25 m², för hantering av den handskördade eller maskinellt skördade vitkålen.

När skördebandet används är, som tidigare nämnt, 5 personer engagerade i arbetet. Tre personer skär kålen, varav en även ansvarar för styrning och hastighetsreglering av skördaren, vilket sker från marken. På flaket finns två personer som putsar, väger, emballerar och sätter kålen på pall. När skördaren kommer till vändtegen lastas pallarna av från flaket med lastmaskin och de ställs på en kapellförsedd vagn, som körs från fältet med traktor av en sjätte person, som rings in via mobil när transportvagnen är fylld. Detta betyder att lådorna aldrig ställs på marken, varvid de inte smutsas ner.

Skördekapaciteten är 25-35 pallar per dag eller 15-21 ton per dag, vilket ger en kapacitet på 2-2,5 ton per timme eller 400-500 kg per person och timme vid skörd direkt till färskvarumarknaden.

När skördehuvudet från Asa-Lift monteras fram på vitkålsskördaren så styr en person skördaren från hytten. På flaket finns då 4 personer som putsar, väger och emballerar den maskinellt skördade vitkålen på pall. Skördekapaciteten är då 5-7,5 ton per timme eller 1000-1500 kg per person och timme.

