

Olika naturliga kvävekällors inverkan på värmeutvecklingen i varmbänkar



Moa Lönn

Uppsats för avläggande av filosofie kandidatexamen i
Kulturvård, Trädgårdens hantverk och design
15 hp
Institutionen för kulturvård
Göteborgs universitet

2015



Olika naturliga kvävekällors inverkan på värmeutvecklingen i varmbänkar

Moa Lönn

Handledare: Pierre Nestlog

Kandidatuppsats, 15 hp
Trädgårdens hantverk och design
Lå 2014/15

Program in I Conservation, Gardening and Garden Design
Graduating thesis, 15

By: Moa Lönn
Mentor: Pierre Nestlog

The heat generating process in hot beds through different natural sources of nitrogen

ABSTRACT

This thesis aims to, through temperature readings and evaluation of sowing, examine how materials containing more or less nitrogen generate heat in a hot bed. The method used to answer set questions has been carried out by gathering facts from literature, informants and digital resources, compiling this into a practical test with a hot bed containing six compartments with different materials. The materials being tested are fresh stable manure, garden waste, chicken manure, leaves, wool and old stable manure, where the hot bed with fresh manure is used as a reference. The temperature readings show that materials with a high level of nitrogen has a faster and higher heat generating capacity compared to materials with lower levels of nitrogen. It also show that these hot beds has a greater temperature loss when covered with soil. By the end of the test all hot beds, regardless previous temperature, has stabilized at 7-10 degrees Celsius. At this time germination has occurred in half of the examined hot beds; fresh manure, garden waste and wool. One week later, germination has occurred in all hot beds, with equivalent progress. This indicates that the alternative materials can be used instead of fresh stable manure to achieve a crop earlier than outdoor sowing. The temperature readings however show that neither of the hot beds work according to the gathered information. The temperature readings also show that the cooler hot beds to a large extent follow the outside temperature. The conclusion is by these parameters that the examined materials probably can be used as a component to fresh stable manure, but that the material per se, in the amount used in this test, are not potent enough to generate enough heat, had the outdoor climate been colder.

Title in original language: Olika naturliga kvävekällors inverkan på värmeutvecklingen i varmbänkar

Language of text: Swedish

Number of pages: 32

Keywords: Hot bed, manure, alternative material, temperature, case study

Förord

Jag vill tacka Lasse Larsson, vaktmästare på Trädgårdens skola, för hans engagemang och ovärderliga hjälp med iordningställandet och blandningarna till varmbänken. Tack även Maria Hörnlund för hjälp i biblioteket. Slutligen vill jag tacka Hans Johansson, Sonja Speer och Anette Nilsson som delat med sig av sin erfarenhet och kunskap om varmbänksodling.

INNEHÅLL

1. INLEDNING	9
1.1 Bakgrund	9
1.2 Forsknings- och kunskapsläge.....	9
1.3 Problemformulering och frågeställning.....	10
1.4 Syfte och målsättning	10
1.5 Avgränsningar	11
1.6 Material och metoder.....	11
2. UNDERSÖKNINGSDEL	12
2.1 Varmbänkens historia.....	12
2.2 Varmbänkens användningsområde i dag.....	14
2.2.1 Häst- och grönsaksbonden, varmbänksodlare	14
2.2.2 Uppmälby, varmbänksodlare.....	15
2.3 Hur en varmbänk fungerar.....	15
2.4 Genomförande	16
2.5 Material som används för att generera värme	17
2.6 Läggnig av varmbänkens materialblandningar	21
2.7 Jord, sådd och skötsel	21
2.2 Resultat	23
2.2.1 Temperaturkurva för samtliga varmbänkar	23
2.2.1 Temperaturkurva för varmbänk 2 – 6.....	25
2.2.2 Temperaturkurva jord	26
2.2.3 Sammanställning resultat.....	26
3. DISKUSSION OCH SLUTSATSER	28
4. SAMMANFATTNING	30
KÄLL- OCH LITTERATURFÖRTECKNING.....	32
Bilaga 1	

1. INLEDNING

1.1 Bakgrund

Önskan att ha tillgång till färska grönsaker under en större del av året än vad klimatet tillåter har lett till att människan utvecklat olika metoder att manipulera växtmiljön för att fröer ska kunna gro och plantor drivas fram. Odling i varmbänk är en sådan metod. Varmbänken beskrivs av Lundén 1913 i boken *Köksväxtodling: handbok för trädgårdsodlare och trädgårdsundervisningen* som ”... sådana af fönster täckta driv- och plantbänkar som anläggas uppå en värmegivande ströbädd, bestående av ett tjockt lager brinnande (jäsande) hästgödsel”. Varmbänkar bedömdes vid 1900-talets början som utomordentligt viktiga hjälpmedel vid odling av köksväxter i Sverige. Vidare beskrivs de som något trädgårdsodlaren inte kunde undvara, särskilt inte där köksväxtodlingen var av mer omfattande art. Varmbänkar har använts för uppdragning av köksväxter med så lång utvecklingstid att de annars inte hade nått full utveckling, för att kunna odla köksväxter som inte trivs på friland i vårt klimat samt möjligheten att kunna driva fram grönsaker för skörd tidigt på våren.

Intresset för en fördjupning i varmbänksodling grundar sig i mitt intresse för köksväxtodling. Då tidpunkten för varmbänksodling och kursen för examensarbetet sammanfaller, samt att vi under utbildningens gång inte lagt varmbänkar kändes det passande att ägna examensarbetet åt detta. Varmbänksodling är en metod som oförtjänt fallit i glömska. Med tanke på metodens kvaliteter att omvandla restprodukter till värme, för att möjliggöra en tidig grönsaksäsong, är varmbänksodling i allra högsta grad aktuellt även idag.

1.2 Forsknings- och kunskapsläge

Av förklarliga skäl finns det rikligt med litteratur som tar upp anläggning och odling med varmbänk då det var en aktuell och nödvändig odlingsmetod. Källorna som sträcker sig från 1872 (Pihl, Löwegren & Lindgren) till 1940 (Ekbrant & Sjöbeck) tar utförligt upp varmbänksodling och anger ungefär samma tillvägagångssätt. Av genomgångna böcker kan nämnas Lundström (1852), Pihl, Löwegren, & Lindgren (1872), Böttner & Blomgren (1913), Lundén (1913), Gréen (1919) samt Ekbrant & Sjöbeck (1940). Dessa har utförliga beskrivningar av de olika stegen i varmbänksodling och bedöms därför som trovärdiga. Litteraturen från mitten av 1900-talet till nutid är betydligt mer sparsam och inte heller lika ingående. Detta kan bero på att förutsättningarna till viss del ändrats. Exempelvis krävs nu mindre bearbetning av ströbädden (halmblandad hästgödsel) då halmen idag är mer bearbetad, noggranna beskrivningar anses kanske därför överflödigt (First, 2013). Det kan också bero på att varmbänksodling inte används i så stor utsträckning, utan mest i hobbyssammanhang och därför mer nämns i förbifarten. Under tidigt 1900-tal börjar även information om ”moderna” värmekällor som elektricitet, ånga och varmvatten tas upp.

Ett flertal böcker som beskriver varmbänkens historia finns också att tillgå. Campbell (2005) skriver utförligt om historiken från de allra tidigaste fynden fram till mitten av 1800-talet. Även Hansson & Hansson (2011) tar upp historiken och använder sig till stor del av samma källor till Campbell. Edholm (1927) är intressant på så vis att författaren kort tar upp omställningen i samhället under första hälften av 1900-talet och hur det påverkar

varmbänksodlingen. Detta är en av få källor som hittats som fyller i luckan i varmbänkens utveckling till idag. Modern tryckt litteratur innehåller mindre detaljerad information om varmbänkens läggning, exempel är populärvetenskapliga böcker av Israelsson (2000) och Hansson (2011) som ger enkla beskrivningar för hemmaodlaren. Endast en bok (First, 2013) har hittats som mer ingående förklarar varmbänken i sin helhet och tar upp utveckling av olika materialblandningar. Ett examensarbete som behandlar varmbänksodling och även undersöker värmeutvecklingen i olika gödselslag har hittats (Karlsson, 2001) vid Institutionen för kulturvård. Utöver detta finns idag information att hitta på bloggar, till exempel "Boäng" och "Skillnadens trädgård" samt Facebooksidor som "Odlare i bänk".

1.3 Problemformulering och frågeställning

I såväl äldre som nyare litteratur framhålls färsk ströbädd (hästgödsel med halm) som det material som bör användas för att generera bäst värme i varmbänken. Andra material som anges omnämns som "att de går att använda", men tas sällan upp närmre. Då odling i varmbänk idag inte är en allmänt använd odlingsform ses risken att trädgårdsintresserade drar sig för att pröva det, särskilt om det är svårt att få tag i tillräcklig mängd färsk hästgödsel. Med tanke på att många av de material som nämns i äldre litteratur som användbara källor dessutom är restprodukter i dagens samhälle gör det intressant att undersöka hur de kan användas och fungera som ersättning eller tillsättning i varmbänken. Nyare källor (Nilsson, 2013, First, 2013) lyfter fram urinet i ströbädden som den egentliga anledningen till att hästgödsel är det bästa materialet för varmbänkar, därför är det intressant att titta på kvävet roll i varmbänkens materialblandning.

Varmbänken används idag främst av hobbyodlare, därför ses det som intressant att utgå från material i närmiljön och undersöka vilken temperatur som faktiskt är nödvändigt att komma upp i för att bänken ändå ska räknas som fungerande. Gammal ströbädd bedöms som obrukbar av litteraturen, medan materialen som valts till undersökningen bedöms som fungerande, och en blandning av dessa bör tydligt visa vilken värmegenererande kraft som faktiskt finns i de testade materialen.

Frågeställningarna examensarbetet ska svara på är hur olika mer eller mindre naturligt kväverika material påverkar temperaturen i en varmbänk och om löv, ull, trädgårdssavfall eller hönsgödsel kan användas för att generera värme i stället för färsk hästgödsel.

1.4 Syfte och målsättning

Syftet är att genom temperaturmätningar och provsådder testa mer eller mindre kväverika material och på så sätt följa hur materialet genererar värme. En ökad förståelse för hur varmbänken som odlingsform fungerar kan öppna för en mer varierad materialanvändning. Målet är att utvärdera hur de olika materialen fungerar utifrån temperaturkurvor och faktiska resultat i form av utveckling av primörer från de olika bänkarna. Fungerar betyder i det här avseendet en tillräcklig temperaturutveckling under tillräckligt lång tid för att få en skörd av hög kvalitet.

1.5 Avgränsningar

Bara material som naturligt innehåller kväve och tas upp som fungerande i litteraturen har använts till varmbänkarnas blandningar. Valet har därefter styrts av vilka material som bedömts möjliga för gemene man att anskaffa på nära håll eller producera själv.

1.6 Material och metoder

Undersökningen började med en genomgång av såväl historiska som nya källor för att sammanställa tillvägagångssättet vid varmbänksodling. Informationen har samlats i olika kategorier; varmbänkens historia, hur varmbänken byggs upp, material, läggning, sådd och skötsel. Efter att översiktligt gått igenom all litteratur som påträffats har huvudlitteratur valts ut, baserat på källans noggrannhet och faktaomfång. Den tidigaste litteraturkällan är från 1852 och den senaste från 2013. Sociala medier har också använts för att få en bild av användningen och tillvägagångssättet just nu. Litteraturen har mestadels varit svensk, men även engelsk, norsk och dansk litteratur har använts. Utifrån den samlade kategoriserade informationen har undersökningens tillvägagångssätt planerats.

Då aktuell information om användningen av varmbänkar idag är knapp bedömdes det som väsentligt att ta del av kunskapen hos de som idag använder sig av metoden. De informanter som valts ut har stor kunskap och erfarenhet på området. Två kommersiella odlare, Hans Johansson och makarna Speer, använder varmbänksodling i sitt jordbruk och därför känns deras kunskap viktig att dokumentera i examensarbetet. Anette Nilsson odlar för självhushållning och är aktiv i sociala forum, med bland annat bloggen "Boäng" och som administratör för Facebookgruppen "Odlar i bänk". Nilsson har även skrivit en artikel för tidskriften Natur och trädgård om varmbänksodling, som tillsammans med vårt samtal använts för planeringen av varmbänken. Inga regelrätta intervjuer har gjorts, utan fria samtal där informanterna till stor del fått samma frågor, men sedan fått prata fritt och följdfrågor ställts utifrån deras svar och verksamhet.

Att praktiskt utföra försök utifrån en sammanvägning av genomgångna källor har bedömts som den mest relevanta metoden för att få ett tillförlitligt material att dra slutsatser från. Undersökningens tillvägagångssätt har planerats utifrån vad de olika källorna rekommenderat vid läggning av varmbänk i slutet av februari. Hur den praktiska undersökningen har genomförts presenteras utförligt under resultatdelens undersökningsavsnitt.

2. UNDERSÖKNINGSDEL

2.1 Varmbänkens historia

Under 1570-talet gjorde varmbänken debut i den engelska köksträdgården men dess historia är avsevärt längre än så. Redan för över 1000 år sedan använde sig moreerna av varmbänkar i Andalusien, men själva finessen att använda fermenterande gödsel som värmekälla är i princip lika gammalt som begreppet köksträdgård, skriver Campbell (2005, s. 123). Den första referensen som tar upp just ordet *varmbänk* som begrepp har hittats i en jordbruks- och trädgårdskalender sammanställd i Cordoba år 961. I kalendern instrueras trädgårdsmästaren att göra en upphöjd bädd av dynga för att i december kunna så kalebass och aubergine Campbell (2005, s. 126). 120 år senare dyker en morisk trädgårdsmanual sedan upp med mer utförliga instruktioner över hur en varmbänk anläggs, detta är den äldsta funna i sitt slag. Förutom moreerna använde sig även romarna av olika former av drivning, däremot verkar inte varmbänkar som vi använder betydelsen idag använts (Campbell, 2005, s. 125). De romerska trädgårdsmästarna odlade gurka i hjulförsedda kärror som de kunde ställa in vid dåligt väder. Kärrorna kunde ibland vara täckta med tunna rutor av glimmersten, vilket motsvarar våra drivbänksfönster, men kärrorna var fyllda med välgödslad jord och inte färsk, alltså fermenterande, gödsel (Huxley, 1978, s. 254).

Av oklar anledning spred sig inte varmbänkens användbarhet utanför det moriska Spanien förrän nästan tre århundraden senare, runt 1300- talets början, då varmbänken nämns i en avhandling om jordbruk från Bologna (Campbell, 2005, s. 126). Denna avhandling översattes från latin till italienska, franska, tyska och polska och gavs ut i 60 upplagor. På så vis spred sig kunskap om varmbänksodling genom Europa (Campbell, 2005, s. 127). I första hand var användningsområdet från början att dra upp plantor av melon och gurka, men i takt med att kunskapen om odlingsmetoden växte ökade även de sorters grödor som drevs fram. Under 1700-talet hade listan över grönsaker expanderat till all slags sallat, blomkål, kålrot, kidneybönor, champinjoner, persilja med mera (Campbell, 2005, s. 133).

Om man bortser från odlingsfördelarna en varmbänk ger så var bänkgården också ett av de mest arbetskrävande områdena i köksträdgården. Varmbänken som odlingsmetod var (och är fortfarande till viss del) förknippad med problem och svårigheter, som iordningställande och anskaffande av gödsel, vilket vid denna tid krävde upprepad omkastning och bearbetning innan läggning, temperaturregulering, passning med på- och avtäckning, vädring och vattning (Campbell, 2005, s. 132). För att förbättra och förenkla arbetet, men ändå behålla funktionen med att odla grönsaker utanför säsong, pågick ständig utveckling av varmbänkarna. Tidigt under 1700-talet upptäcktes att bark från garverier gav en kraftig värme när den började jäsa. Denna kunskap spred sig och användes snart till varmbänkar och kaster, ofta tillsammans med gödsel. Användandet av garvarbark och gödsel kompletterades ibland med värmeledande rör, vilket i en förbättrad form sedan blev den vanligaste uppvärmningsformen under tidigt 1800-tal (Huxley, 1978, s. 253). Under slutet av 1700-talet utvecklades också en annan typ av bänk gjord i tegel, en så kallad kast, eller ”forcing pit” på engelska. Den här metoden var mer lättarbetad, då jorden värmdes upp från sidorna och i synnerhet luften inne i bänken, då man upptäckte att detta räckte för att kunna odla gurka och melon året runt. Bänkplatsen såg också mer prydligt ut. Dessa fördelar gjorde att den började användas framför varmbänken (Campbell, 2005, s. 138).

Under 1700-talet började också rökfyllda varmluftskanaler användas, därefter kom varmvattenberedaren som introducerade ångvärme och sedan uppvärmning med

varmvattenkanaler. Alla dessa nya metoder som utvecklades gav trädgårdsmästaren möjlighet att höja värmen på sin gödseluppvärmda varmbänk med ång- eller varmvattenledningar. År 1840 uppfanns ett tanksystem med varmvatten för att värma upp bänkar till melon, gurka och ananas, vilket gjorde att användningen av garvarbark, gödsel och liknande kunde tas bort helt och hållet. Vid 1800-talets slut fanns det i princip inget som inte kunde drivas fram utanför den normala säsongen (Campbell, 2005, s. 139).

Då önskan att odla utanför säsong varit spridd har även odling i varmbänk genom åren upptäckts och använts av många nationer. Fram till första världskriget var det de parisiska odlarna som var mästare på varmbänksodling, de exporterade även ansenliga mängder till Storbritannien (First, 2013, s. 11).

Under första halvan av 1900-talet gjorde förändringar i samhället att varmbänken som odlingsform försvårades och minskade i skala. Hindret var framför allt den minskade tillgången på gödsel, vilket var en följd av bilismens utveckling och regementsindragningarna runt om i landet. Ytterligare en faktor var att varmbänken som odlingsform endast kan användas om våren, då den kräver ökat dagsljus i takt med att gödselvärmnen avtar (Edholm, 1927, s. 10). Som ersättning började diverse sopavfall användas, vilket i sin tur ledde till att den största bänkgården i Stockholmstrakten låg i anslutning till sopstationen. Denna utveckling var dock inget som önskades, utan beskrivs med att avfallet ger sämre uppvärmning, trädgårdsmästarens arbetsmiljö försämras och att jorden genom avfallet tillförs ämnen som försämrar avkastningsförmågan, såsom papper, plåtburkar och liknande. Avslutningsvis skriver Edholm (1927, s. 11) att trädgårdsmästarna på grund av dessa nackdelar sedan länge försökt hitta andra metoder för uppvärmning av sina bänkar, vilket tyder på att elektricitet ännu inte var ett alternativ som uppvärmningsmetod. Fram till 1930-talet hade många trädgårdsböcker fortfarande en eller två sidor om varmbänkar (First, 2013, s. 13). Ekbrant & Sjöbeck (1940, s. 6) skriver också att hästgödsel till varmbänkar blivit en bristvara på grund av den intensiva motoriseringen. De material som anges som alternativa uppvärmningsmedel är löv, halm, sopor från städernas renhållningsverk, varmvatten, elektricitet och ånga.

Bränsletillgången påverkade även varmbänksodlingen under andra världskriget. Bränsle var under kriget ransonerat, medan det fanns gott om gödsel att tillgå, vilket ledde till att traditionella varmbänkar började användas igen i de trädgårdar där det fortfarande önskades en tidig skörd Campbell (2005, s. 123). Den enda källan från ett senare datum som berör varmbänkens utveckling är Huxley som år 1978 (s. 253) skriver att det då fortfarande finns varmvattenberedare som eldas med kol eller olja och används till varmbänkar jämte nyare metoder som eldrivna system, värmefläkar och gas.

Generellt är information om varmbänken i modern tid svår att finna och sparsam. Eventuellt beror det på att varmbänken som odlingsform "självdött" i och med den billiga energin och möjligheten att ha hela växthus uppvärmda året runt, även i norra delen av Europa. Då olja är en ändlig resurs har möjligheten till solvärme, fjärrvärme och dylikt tagit dess plats, vilket annars kunnat få den traditionella varmbänksodlingen åter på modet (visserligen av nöd), som Campell (2005, s. 123) skriver skedde under andra världskriget.

2.2 Varmbänkens användningsområde i dag

Dagens användning av varmbänkar i kommersiell odling är begränsad. Under undersökningens gång har två odlare hittats som använder traditionell varmbänksodling i sin verksamhet. Annars verkar varmbänkar i huvudsak användas av hobbyodlare och i pedagogisk verksamhet. Intresset för varmbänksodling ses ändå som relativt stort idag hos den odlingsintresserade allmänheten utifrån responsen på sociala forum. En googlesökning den 18 februari i år på ordet ”varmbänk” genererar 25 000 träffar, Facebookgruppen ”odla i bänk” har 373 medlemmar bara några veckor efter den skapats och bland annat Anette Nilsson, självförsörjande odlare, bloggare och administratör av gruppen ”Odlare i bänk” och Sara Bäckmo, bloggare och hemodlare på Skillnadens trädgård sprider intresset och kunskapen om varmbänksodling i sociala medier.

2.2.1 Häst- och grönsaksbonden, varmbänksodlare

Hans Johansson, Västerås, är troligen den största varmbänksodlaren i Sverige. Under vårt telefonsamtal framkommer att han försökt hitta andra som odlar med varmbänk i större skala för att byta idéer och erfarenheter, men inte lyckats. Hans Johansson odlar ekologiska grönsaker och säljer till Saluhallen i Västerås, Bondens marknad i Stockholm och Uppsala (Johansson, u.å).

Johansson använder varmbänkar framför allt för att driva upp grönsaker för utplantering. Grödorna står i krukor som sätts i varmbänksjorden för att sedan sättas ut på friland när frostrisken är över. Johansson har odlat med varmbänk i sitt jordbruk i 15 år och gör allt arbete själv. Då Johanssons far också använt sig av varmbänkar och det fanns bänkar och fönster började även Johansson varmbänksodla. Den viktigaste anledningen till att just varmbänkar används är dock det naturliga kretslopp varmbänken möjliggör. Jordbruket drivs med häst, och ströbädden från den används i sin tur till varmbänkarna. Arbetet med varmbänkarna känns på så vis meningsfullt och trevligt, även om det också är arbetskrävande.

Materialet som används för att generera värme i varmbänkarna är ströbädd (halmblandad hästgödsel), såväl från den egna hästen som från hästgårdar i närområdet för att få tag i tillräcklig mängd. Gödsel från hästar som stått på spån har också använts, men då spån inte förmultnar lika snabbt som halm fungerar det sämre vid efteranvändning i jordbruket.

Johansson använder sig av den traditionella metoden att lägga upp ströbädd i en avlång, platt limpa, lägga på en drivbänk, och sedan även täcka den runt om, vilket ger värme både från botten och sidorna. På detta sätt anläggs 60 varmbänkar årligen. För att underlätta läggningen av varmbänkarna körs gödseln ut på åkern i takt med att det ansamlas. I mars vänds gödseln om så processen kommer igång och bänkarna görs i ordning för säsongen. Då jorden är rik på lera grävs den inte ur innan, utan djupströbädden läggs upp på marken i ett metertjockt lager. Bädden packas inte, utan jämnas bara till med grep så att bänken sluttar lite åt söder. Johansson har inte upplevt att den sjunker ojämnt eller brinner ut för fort. Inne i bänkramen läggs ett jordlager på en decimeter. Bänkarna håller värmen runt en månad, därefter flyttas plantorna till en ny varm varmbänk om det behövs. I den ”kalla” varmbänken planteras pumpa och liknande. Förutom hästgödsel har kogödsel och fårgödsel använts, men det gav inte lika bra värme. Även löv har använts som tillägg, men bedöms som för mycket jobb, då löven måste blandas i innan läggning. Bänkarna täcks endast vid riktigt kalla nätter. Johansson ser för egen del inget alternativ till att använda varmbänk i sin odling, och har heller inte haft några problem med skadedjur, sjukdomar eller svamp.

2.2.2 Uppmälby, varmbänksodlare

Sonja och Harald Speer på gården Uppmälby, nära Gnesta i Sörmland, använder också varmbänkar i sin kommersiella odling, om än i mindre skala. Uppmälby är ett mindre biodynamiskt jordbruk på 9 hektar som sedan 1974 drivs med inriktning på självhushållning samt leverans av biodynamiska produkter till skolor, daghem, hälsokost, restauranger och privatpersoner. Makarna Speer eftersträvar balans mellan grönsaksodling, jordbruk och djurhållning, balans mellan produktion och efterfrågan och mellan nytta och nöje. Gården tar även emot besökare för visning i mån av tid och möjlighet (Speer, u.å).

Vid telefonsamtal med Sonja Speer berättas att de använder sig av en varmbänk med sju fönster á 150 x 100 cm i sin odling. Utöver varmbänken har de också ett växthus där merparten av plantorna drivs upp. Varmbänken och växthuset kompletterar varandra då de används till olika saker. I växthuset odlas spaljerade vindruvor och persika, chili och tomater medan varmbänken främst används för utplanteringsväxter, men även för direktsådd av primörer som morot, rädisa, sallat och basilika.

Fördelen med varmbänksodling är att odlingen kommer igång tidigt på säsongen och att det är en odlingsform som är trevlig, både att följa processen och att arbeta med. Odlingen på gården startade för 40 år sedan och varmbänksodlingen två år senare, då Harald Speer hade kunskap om hur en varmbänk anlades och de ville prova metoden. Speer känner inte till någon annan odlare som använder varmbänk i kommersiell odling.

Varmbänken anläggs på samma plats varje år med drivbänksramar och fönster på det traditionella sätt som Johansson också använder sig av. Bänkplatsen grävs ur på hösten och fylls så den hålls frostfri för att vara redo att ställa i ordning på vårvintern. Tidigare har halmblandad hästgödsel använts, men senaste åren har hönsköts gödsel blandat med halm använts, då de inte längre har tillgång till häst. Blandningen består av en skottkärra hönsköts gödsel till en skottkärra halm som läggs i lager, i totalt tre omgångar. Därefter vattnas bänken med tempererat vatten. Denna metod ger ungefär samma effekt som hästgödsel. Bänkarna håller värmen bra, så täckning krävs bara kalla nätter. För att bedöma när det är dags att lägga på jord, så eller plantera ut känner de hur varmt det är i bänken. Hur varmt det ska vara är dock svårt att beskriva enligt Speer. Förutom hästgödsel och nuvarande blandning har även fårgödsel använts, vilket också fungerat. Varmbänken har på vintern använts för att förvara purjolök och grönkål, vilket gett lite problem med sniglar och möss som trivs i det urgrävda området, annars är det en problemfri odlingsmetod.

2.3 Hur en varmbänk fungerar

”... Värmen uti ströet åstadkommes av förruttnelse- med flera andra bakterier som leva på de döda växtresterna, ville de sönderdela och ombilda till mindre sammansatta ämnen. Det är genom bakteriernas sönderdelande verksamhet som värmen alstras. Men för att bakterierna åter skola kunna leva och trivas i strömassan, fodra de för sin existens förutom de nödiga näringsämnenas, varpå de leva, jämnväl en passande temperatur och fuktighet samt tillgång på syre i form av luft. Med andra ord, man måste på allt sätt försöka skaffa dessa våra små nyttiga medhjälpare, bakterierna, goda och gynnsamma villkor för deras arbete och den värme som därvid frambringas” (Lundén, 1913, s. 48).

Lundén sammanfattar i dessa rader på ett målande sätt vad som sker i varmbänken. Att värme alstras är inte alls märkligt, utan tvärt om det som naturligt sker när organiskt material såsom gräsklipp, döda löv, trädgårdsavfall eller stallgödsel läggs på hög (Campbell, 2005, s. 124).

Allt material som är organiskt kan utnyttjas som näring av de mikroorganismer som står för processen, men särskilt intensiv är nedbrytningen i jord och gödsel (Alm, 1997, s. 49).

Skillnaden mellan nedbrytningen ute i naturen och i en varmbänk är att materialet, till exempel gödselns, förhållande mellan yta och volym är mindre i en varmbänk än när det ligger i tunna skikt ute i naturen. Värmen hinner därför inte försvinna i samma takt som den alstras, vilket gör att temperaturen stiger i varmbänken. Beroende på vilket material som används och i vilka proportioner, går förloppet olika snabbt, och högen blir olika varm. När det gäller färskt gödsel som läggs på hög är det typiska att det tar en till två veckor tills det når en temperatur på 65 grader. Temperaturen avtar sedan gradvis under veckor eller ett par månader och ju högre stack som läggs, desto längre hålls värmen (First, 2013, s. 16). Värmeutvecklingen delas upp i olika faser, beroende på vilka mikroorganismer som är aktiva. När varmbänken är lagd och värme börjar genereras är det en mesofil (värmekrävande) mikroflora som dominerar upp till 45 grader. Därefter tar de termofila (värmeanpassade) mikroorganismerna över och dominerar vid temperaturer mellan 45 och 70 grader (Nilsson, 2013, s. 39). Både de termofila mikroorganismernas tillväxt och nedbrytningen av materialet går snabbast vid 50 grader. När temperaturen åter sjunker under 45 grader återkommer den mesofila mikrofloran (Alm, 1997, s. 40). De höga temperaturer som kan uppnås i en varmbänk gör också att grobarheten hos frön i materialet avtar och att mikroorganismer som inte är värmeanpassade dör, bland annat patogener och parasiter (Nilsson, 2013, s. 39).

En av de viktigaste reglerna för effektiv och god kompostering, om det så är i en hushållskompost eller varmbänk, är att hitta det rätta förhållandet mellan råmaterialets innehåll av kol (C) och kväve (N). Kol (kolhydrater) är mikroorganismernas energi och kväve (proteiner) är deras näring och dessa ämnen använder de sig av för att bygga upp- och förmera sig (Eriksson, 2011, ss. 54-55). Blir det obalans i materialets sammansättning kommer mikroorganismernas tillväxt att gå långsamt eller få fel inriktning (Alm, 1997, s. 49). Innehåller materialet mycket kväve blir C/N förhållandet lågt, vilket resulterar i en snabb kompostering, men samtidigt att kvävet, energikällan, snabbt tar slut. Mikroorganismerna har då inte nog med energi att bygga in kvävet i proteiner, utan det avgår i stället som ammoniak. En tumregel är att försöka få ett C/N förhållande som totalt sett ligger i närheten av 25-30/1, alltså 25 delar kol på 1 del kväve. Vanligen anges endast kolets värde i C/N kvoten, då kvävet alltid är 1. Exempelvis har gräsclipp en C/N kvot på 25. För att uppnå bra proportioner mellan kol och kväve i det avfall som ska brytas ner går det att använda sig av den gyllene regeln om tre delar grönt trädgårds- och köksavfall (kväverikt) till en del "trä" (kolrikt material) som spån, kartong och flis (Eriksson, 2011, ss. 54-55).

2.4 Genomförande

Varmbänken byggs på Trädgårdsmästeriet vid Trädgårdens skola, Institutionen för kulturvård i Mariestad, enligt Nilssons (2013) anvisningar (se Bilaga 1 för fotografier från undersökningen). Bänken byggs med halmbalar, då det bedöms vara ett smidigt byggsätt. Halmen isolerar bänkarna, balarna är billiga i inköp, enkla att bygga med, och när bänken tas bort på hösten kan halmen återanvändas som täckmaterial i trädgården.

Marken där bänken ska ligga grävs ur till ett djup av 10 cm, för att bänken inte ska bygga så mycket på höjden. Små hårdpackade halmbalar av standardstorlek (0,80x0,35x0,45m) används både till varmbänkens ytterram och som mellanväggar för att dela in den i sex fack (sex varmbänkar), så att materialen i de olika bänkarna inte blandas.

Halmbalarna är lagda på varandra i två lager i förband och förankrade i marken med bambukäppar för att öka stabiliteten. I framkant ligger balarna med den bredaste sidan neråt, så att höjd i framkant från marken blir 0,75m. I bakkant ligger balarna på sidan, höjd från mark är 0,90m. Genom att lägga balarna på olika håll skapas även en lutning av varmbänkens fönster, där befintliga bänkfönster från Trädgårdsmästeriet använts. Varmbänken är byggd som en stor sammanhängande ram som är cirka 8m lång och 1,8 m bred. På halmbalsbänken läggs sedan en trälist med mothåll för fönstren. Bänken täcks varje natt med vassmattor eller filt. Den samlade litteraturens anvisningar om att anlägga bänken i skyddat läge lutande mot söder har också följts.

2.5 Material som används för att generera värme

Det material som traditionellt använts för att generera värme i en varmbänk är ströbädd, alltså färsk hästgödsel med halm (First, 2013, s. 16). Samtliga källor är eniga om att detta inte bara är det mest använda, utan även det bästa materialet då det så snabbt genererar värme och sedan blir ett ypperligt jordförbättringsmedel tack vare dess snabba nedbrytning. Flera författare skriver dock att en varmbänk som är lagd bara med ströbädd blir alldeles för varm och ”brinner ut”, alltså svalnar, för snabbt (Gréen, 1919, s. 7), (Pihl, Löwegren, & Lindgren, 1872, s. 95), (Lundén, 1913, s. 49). För att slippa detta problem rekommenderas att ströbädden därför blandas upp, från en sjättedel till max hälften, löv, bark från garverier, sågspån, halm eller liknande, vilket ska ge en lägre och mer uthållig värme (Ekbrant & Sjöbeck, 1940, s. 5). Vidare anges de vanligaste ersättningsmaterialen till ströbädd, ifall det är svårt att få tag på detta. Det som anges är sopor från städernas renhållningsverk, gödsel från get, nötboskap och svin, torvströblandad gödsel, ogräsväxter, torr bön- eller ärthalm, avfall från ull eller bomull, hö, löv, tång, varmvatten, ånga och elektricitet (Ekbrant & Sjöbeck, 1940, s. 7), (Böttner & Blomgren, 1913, s. 223), (Lundén, 1913, s. 47).

I modern litteratur skriver First (2013, s. 31) att det är förhållandet mellan kol och kväve som är kärnan i processen, och att detta kan åstadkommas genom olika kombinationer av organiskt material. Det som är viktigt är att de nödvändiga mikroorganismerna är närvarande i blandningen, vilket kan åstadkommas genom att blanda i lite gödsel, jord eller kompost om varmbänken läggs med alternativa material. First (2013, s. 36) skriver vidare att de flesta material borde gå att använda med urin som katalysator. Detta antagande grundas i att färsk ströbädd vanligtvis innehåller relativt lite gödsel i förhållande till halm, som i sig är ett kolrikt material. Att ströbädd ändå bryts ner så snabbt beror på den myckna urinen som sugits upp av halmen, vilket därför bedöms vara den viktigaste beståndsdel. Om ströbädd inte används och urin inte finns tillgängligt går också att använda organisk flytande gödning eller höngödsel (First, 2013, s. 34). Denna metod använder sig bland annat Speer (15-03-13) av, då de lägger varmbänk med ren halm uppblandat med höngödsel och anser det är lika effektivt som ströbädd.

Utifrån litteraturens förslag på material som kan användas i stället för ströbädd har blandningarnas sammansättning för undersökningen bestämts. Då litteraturen samt den information som framkommit vid telefonsamtal med aktiva varmbänksodlare präglas av ”man tager vad man haver” känns det väsentligt att göra undersökningen i samma anda. Att lägga varmbänk är något som genom tiderna gjorts med syftet att åstadkomma en tidig skörd, men hur varmbänken läggs och med vilket material är sekundärt, vilket ses som viktigt att lyfta i undersökningen.

Med detta som utgångspunkt, samt intresset att undersöka de alternativa materialens faktiska roll som värmegenerare i varmbänken, används befintligt material på Trädgårdsmästeriet och sådant som är lättanskaffat i närområdet. Då gammal ströbädd finns att tillgå används denna som grund, tillsammans med en marginell inblandning av halm för att göra materialet mer luftigt. I snitt blandas 1/4 -1/2 skottkärria halm med den befintliga ströbädden, beroende på det övriga materialets förmåga att skapa volym och därigenom luft. Samtliga bänkar vattnas efter läggning med urin från Trädgårdsmästeriets urinavskiljande toaletter. Mängden urin i förhållande till vatten beräknas vara 40/60, då det vid varje spolning kommer med cirka två deciliter vatten till urintanken. Varje bänk vattnas med 20 liter.

För att kunna jämföra de alternativa blandningarna med ”standardvarmbänken” läggs även en bänk med endast färsk ströbädd. Detta görs också för att undersöka den äldre litteraturens angivelse om att en sådan bänk brinner ut i förtid. Varje bänk rymmer runt en kubikmeter. Blandningarna läggs med en svag lutning åt söder. I varje bänk sticks en analog komposttermometer ner 30 cm djupt och läses av var morgon. I tre av bänkarna sätts även en digital termometer för att kunna läsa av dygnstemperatur. Dagar till sådd räknas, så även dagar från sådd till första uppkomna hjärtblad och dagar till skörd. Grobarheten hos sådden och grödans utveckling bedöms. Undersökningen börjar i och med bänkarnas färdigställande den 28 februari och avslutas 1:a april.

Bänk 1: Färsk djupströbädd C/N 30

Första bänken läggs med totalt nio skottkärror färsk ströbädd utifrån Nilssons (2013) anvisningar, vilket innebär att lägga ett lager om 70 cm som trampas ner och sedan fylls upp igen till 70 cm och därefter trycks till med grep. Ströbädden som används är hämtad från en gård i Lugnås och är upp till en månad gammal. Gödslet har legat ute på betongplatta och är relativt fuktigt vid hämtning, men avger varken lukt eller värme.

Halmblandat hästgödsel har en kol/kvävekvot på 30, bryts ner medelsnabbt och har god struktur (Eriksson, 2011, ss. 54-55). Hästgödselns förträfflighet tas upp av samtliga författare, bland annat Ekbrant & Sjöbeck (1940, s. 8) som skriver att inget av de konstgjorda system som prövats på grund av brist på hästgödsel har kunnat ersätta det, då det inte bara ger värme, utan också avger fuktighet och kolsyra under nedbrytningen, vilket är bra för växternas utveckling. Hur unikt detta är för just hästgödsel är dock tveksamt, då två tredjedelar av det kol bakterierna konsumerar vid nedbrytning avsöndras som koldioxid, oberoende av kolkälla (Thompson, 2008, s. 26).

Alm (1997, s.79) skriver att den starka värmeutvecklingen som hästgödsel ger beror på att det är en rik kvävekälla som effektivt skyndar på nedbrytningen och håller mikroberna igång. Även Pihl, Löwegren & Lindgren (red. 1872, s. 114) tar upp att hästgödsel snabbt blir varmt, men också att det bryts ner snabbt och därför ger mindre uthållig värme än gödsel från hornboskap. Vid kompostering, vilket är det som sker i en varmbänk, är den optimala kol/kvävekvoten 25-30 (Eriksson, 2011, ss. 54-55) vilket alltså betyder att halmblandad hästgödsel i princip är det ideala materialet.

Bänk 2: Trädgårdsavfall C/N 45-60

Andra bänken läggs med fem skottkärror gammal ströbädd blandat med tre skottkärror gammalt trädgårdsavfall. Först sönderdelas ströbädden så smått som möjligt för att öka dess luftighet och yta för mikroorganismerna att på nytt starta den nedbrytande processen. Trädgårdsavfallet tas från Trädgårdsmästeriets grovkompost som lades i september-oktober

och till största del består av mer eller mindre nedbrutna, torra sommarblommor. Så mycket grönt växtmaterial som möjligt används, och så lite risartade växtdelar som möjligt. Större växtdelar sönderdelas innan inblandning med ströbädden. Materialen blandas nogsamt och läggs i varmbänken utan att packas, då den bedöms som relativt kompakt.

Blandat trädgårdsavfall har en kol/kvävekvote på 20-60 beroende på hur färskt det är. Då det använda trädgårdsavfallet legat i fem månader beräknas kvoten på det använda ligga runt 45-60. Trädgårdsavfallet i undersökningen är att likna med det som i den äldre litteraturen beskrivs som gammal halm, höavfall, ogräsväxter och torr bön- eller ärthalm och borde ge likvärdigt resultat. Flertalet författare anger att detta material med fördel kan blandas in i ströbädden, medan Böttner & Blomgren (1913, s. 224) skriver att det bara kan användas som bottenskikt i varmbänken och att det, om inte annat, medför att hästgödseln inte kyls av lika lätt underifrån.

Bänk 3: Pelleterat höngödsel C/N 10

Tredje bänken läggs med fem skottkärror gammal ströbädd blandat med 12 liter pelleterat höngödsel. Då ströbädden sönderdelats och blandats upp med halm för att öka volymen och luftigheten läggs det i lager som jämnas till med grep. Var femte centimeter ströslas höngödsel ut i ett jämt lager. Höngödseln som används är pelleterat höngödsel på säck.

Alm (1997, s. 79) skriver att höngödsel är det mest kväverika av alla stallgödseltyper och har en kol/kvävekvote på 10. Även Pihl, Löwegren, & Lindgren (red. 1872, s. 96) skriver att höngödsel är mycket kraftigt och därför helst ska tas tillvara och användas som latrin. Det finns även dokumentation från en morisk trädgårdsmästare från år 1085 som rekommenderar att tillsätta duvgödsel i hästgödseln om den blivit kall. Proportionerna som anges är en tredjedel duvgödsel och två delar hästgödsel (Campbell, 2005, s. 124). First (2013, s. 55) menar att en varmbänk med endast höngödsel som kvävekälla måste läggas senare på säsongen, i slutet av februari till början av mars eftersom den genererade värmen varar kortare tid. Speer (15-03-13) har under ett flertal säsonger använt sig av halm och höngödsel med proportionerna 50/50 och inte haft problem med vare sig för hög eller kortvarig värme.

Bänk 4: Löv C/N 50

Bänk fyra läggs med fem skottkärror gammal ströbädd blandat med fem skottkärror löv. Löven räfsas upp på Trädgårdsmästeriets område veckan innan läggning och ungefär 50 procent består av torra löv, mestadels boklöv, men även inslag av pil och oxel. Alm (1997, s. 77) anger att kol/kväveknoten på löv ligger mellan 25-50 beroende på om de är färska eller vissna. Löv som läggs på komposten som nyfallna bryts ner snabbast, medan gamla löv är fattigare på kväve och därför bör blandas med kväverika material som köksavfall eller gräsklipp. Då löven som används i undersökningen är gamla och legat ute under hösten och vintern beräknas de ha en kol/kvävekvote på 50.

Böttner & Blomgren (1913, s. 223) skriver att löv i sig ensamt inte går att använda i varmbänkar förutom som ett mellanlager i hästgödseln som på så vis håller kvar värmen som hästgödseln alstrat. First (2013, s. 36) skriver dock att löv också producerar värme när de läggs på hög och förmultnar. Den äldre litteraturen har observerat att löv tillsatta till gödslet gör värmen stadigare och förlänger uthålligheten i bänken. Ek- och boklöv anges som de mest eftersökta, då de tar längst tid att brytas ner. First (2013, s. 36) har dock gjort försök med olika typer av löv och märkt att alla löv fungerar bra. Löven ska samlas på hösten och hållas torrt, eftersom fuktiga löv brinner i förtid. En varmbänk med bara löv måste också läggas senare, då den genererade värmen och perioden den varar är kortare. Katalysatorn för att få

igång en varmbänk med endast löv är urin, som tillsammans med jord eller kompost kan användas för att snabbt sätta igång processen.

Bänk 5: Ull C/N 5

Femte bänken läggs med fem skottkärror gammal ströbädd som sönderdelas så smått som möjligt och blandas samman med fem kärror ull. Ullen är nyklippt ”skräpull” som kommer från nyklippta får av blandad ras och klipps en gång per år. Ullen är osorterad, så även lite avföring, skräp och hö finns med. Ullen har legat ute i en traktorskopa från klippning till upphämtning, så den är lätt fuktig, men inte genererat någon värme. Innan sammanblandningen av ullen och ströbädden sönderdelas ullen genom att rivas sönder i små stycken. Ullen är svår både att finfördela och blanda upp med annat material, då den lätt lägger sig som sjök. Thompson (2008, s. 55) anger att kol/kväveknoten på finfördelad ull ligger mellan 5-25. För att snäva in C/N kvoten ytterligare har Robertssons (1994) uträkning använts som innebär att andelen kol dividerat med andelen kväve räknat i kilogram torrs substans ger kol-kväveknoten hos ett material. D'Arcy (1990, s. 77) skriver att fårull består av 50 procent kol och 17 procent kväve, vilket ger en kol/kväveknot runt 3. Utifrån detta görs bedömningen att den lägre kol/kväveknoten är rimlig.

First (2013, s. 36) har gjort försök med att lämna fårull ute i en hög så den blivit genomblöt av regn där ullen genererade en temperatur på 61 grader och höll sig varm i en månad. Detta försök styrks av informationen från Böttner & Blomgren (1913, s. 224) som skriver att avfall från ull eller bomull har en ännu större värmande kraft än till och med hästgödsel. Hur stark värme ett material ger är dock inte det enda viktiga vid läggning av varmbänk. Böttner & Blomgren (1913, s. 224) skriver vidare att ullen måste vara helt genomfuktad och täckt med ett lager redan rutten gödsel, för att ullen och bomullen annars avger en torr och för grönsaksplantorna giftig ånga. Ytterligare en nackdel som anges är att ull inte bildar matjord när det ruttnat, utan måste läggas i komposten för ytterligare förmultning innan det kan läggas ut på landet. Här skulle ett alternativ kunna vara att använda förbrukade kläder eller rester från textilindustrin i stället för råvaran, då First (2013, s. 36) blandat ull- och bomullskläder samt sängkläder tillsammans med stallgödsel i en varmbänk, där tyget brutits ner helt till oktober när bänken tagits ner. Materialet var vid läggning sönderdelat och blötlagt. Tyg och kläder är ofta kemiskt behandlat och kan därför inte klassas som ekologiskt, med då allt tyg förmultnat och det fanns en stor mängd maskar vid borttagandet av bänken indikerar det enligt First att kemikalierna brutits ner under processen.

Bänk 6: Gammal djupströbädd 25-50

Sjätte bänken läggs med åtta skottkärror gammal ströbädd som sönderdelas så smått som möjligt och blandas med halm för att få ytterligare volym och luft i materialet. Komponenterna blandas jämt och läggs i varmbänken utan att packas.

Ströbädden som används finns att tillgå på skolan och är ungefär två år gammalt. Den har legat packad och övertäckt med pressning på en betongplatta sedan införskaffandet, så det finns potential att den fortfarande innehåller kväve som vid bearbetning kan frigöras. Ströbädden är mörk i färgen och välbrunnen, men innehåller även mycket synlig halm fortfarande. Delar av ströbädden är torr, men det mesta är blött och kompakt då det måste kommit in smältvatten från snö eller regn under pressningen. Thompson (2008, s. 55) skriver att högförmultnad gödsel från ko/häst/gris/får är måttligt kväverikt och har en C/N kvot 25-50.

2.6 Laggning av varmbänkens materialblandningar

Det råder delade meningar om hur själva materialet till varmbänken ska läggas. Pihl, Löwegren, & Lindgren (1872, s. 116) skriver att bädden ska läggas helt lös och att man inte får trampa i den, vilket ska ge ”lagom” värme. Såväl Gréen (1919, s.14) som Ekbrant & Sjöbeck (1940, s. 8) skriver däremot att en bänk får aldrig läggas för lös, för att den då utvecklar en hastig, alltför hög, men fort övergående värme och dessutom sjunker ihop mycket och ofta ojämnt. Böttner & Blomgren (1913, s. 222) är mer radikal och skriver att gödslet ska sammantrummas så hårt som möjligt då varmbänken är fylld upp till brädden. Lundberg (2002, s. 51) är i sin tur mer nyanserad i sin beskrivning och skriver att ströbädden ska trampas samman hårdare eller lösare beroende på vad värmen ska användas till och utifrån den växt som ska planteras eller sås där. Genom denna bedömning och tillvägagångssätt ska bänken varken bli för varm eller för kall. Även First (2013, s. 53) förordar en bedömning utifrån hur färskt gödslet är och skriver att lufttillgången ska regleras för att få bänken att brinna som önskat. Färskt gödsel ska trampas ner, men inte för mycket, medan äldre gödsel som börjat falla sönder i individuella bitar ska packas mindre, då det redan är mer kompakt. För mycket packning gör nämligen varmbänken syrefri och processen avstannar.

Tjockleken på bädden anpassas efter den årstid när bänken läggs, detta är alla författare eniga om. För de tidigaste varmbänkarna, som läggs i början av februari, bör bäddens höjd vara minst 1 meter, medan materialet för de bänkar som läggs i slutet av mars bör läggas 70-80 centimeter tjockt (Lundén, 1913, s. 51).

Den gamla ströbädden till undersökningen sönderdelas och blandas med en liten del halm för att få materialet så finfördelat och luftigt som möjligt. Därefter tillsätts det material som ska undersökas, det vill säga löv, ull, trädgårdsavfall eller hönsgödsel, enligt angivna proportioner. Blandningarna till alla bänkar utom den med hönsgödsel sammanblandas utanför varmbänken för att sedan läggas i och fördelas i jämna lager med grep. Hönsgödseln sprids i stället ut under laggning av bänken i jämna intervaller. Då blandningarna till alla bänkar utom Bänk 1 bedöms som kompakta och relativt blöta så packas de inte, utan materialet fördelas endast med grep och trycks till lätt.

2.7 Jord, sådd och skötsel

Instruktionerna som ges för iordningställandet av varmbänkar är generellt utförliga i litteraturen, men då det kommer till att bedöma värmen, lägga på jord och förbereda för sådd är anvisningarna mer vaga. Detta kan bero på att dåtidens trädgårdsmästare hade en annan kunskap ”i händerna” och därför kunde känna att värmen var lagom, eller läsa av andra tecken som inte ansågs vara av vikt att dokumentera, då det för dem var självklar kunskap. Böttner & Blomgren (1913, s. 222) skriver exempelvis bara att värmeutvecklingen i ströbädden efter fyra till fem dygn i vanliga fall hunnit så långt att den kan anses lagom varm för att lägga på jord. Nilsson (2013, s. 41) är den enda författaren som exakt anger att jorden läggs på när djupströbäddens temperatur åter sjunkit under 50 grader.

När jorden är påförd ska den enligt författare i äldre litteratur ligga orörd tills dess den är genomvarm. Därefter ska jorden noga prövas för att se om värmen är jämn och lagom för sådd eller plantering (Lundberg, 2002, s. 51). Ingen av författarna beskriver dock närmre hur detta ska bedömas. Lundström reagerar redan år 1852 (s. 28) mot de vaga anvisningarna och skriver att det är vanligt att känna med handen för att avgöra temperaturen i bänken.

Riktlinjerna som följts är att jorden ansetts lagom när den ”varken är varm eller kall”. Detta är både obestämt och missledande enligt Lundström, som tar upp att det tolkats som noll grader i trädgårdslitteratur i ett försök att vara mer exakt. Lundström hävdar därför att känslan inte är att lita på, utan sådd ska genomföras utifrån varje grödas önskemål.

Ett par författare ger knep på hur det går att se om värmen är lagom. Lundén (1913, s. 54) menar att värmen är passande för växterna när det börjar visa sig mögelbildningar och bläcksvampar på ströbäddens yta. Skard (1946, s. 23) skriver att ett gammalt tecken på att bänken är helt genomvarm är att ånga visar sig på bänksfönstren. Skard lägger dock till att det ändå är säkrast att använda termometer och att det inte lönar sig att fylla på jord förrän gödseln har god värme, då för tidig fyllning lätt kan kväva nedbrytningsprocessen.

Rekommendationen om hur mycket jord som ska läggas på varierar från 10 cm (Nilsson, 2013, s. 41) till 25 cm (Lundén, 1913, s. 55). Idag används inköpt plantjord eller den jord som föregående års varmbänk gett upphov till (First, 2013, s. 39), medan det i äldre litteratur anges hur en bra jord bör blandas till. Lundén (1913, s. 55) skriver bland annat att jorden inuti varmbänkarna bör vara av god beskaffenhet samt fri från alla grova skelettdelar. Helst ska fet mulljord användas, blandad med lerig grästorvjord och lite lövmylla. First (2013, s. 63) är den enda källan som anger att bädden ska vara fuktig vid sådd.

Vilken jordtemperatur som är önskvärd vid sådd varierar mellan författarna. Nilsson (2013, s. 41) sår då värmen stabiliseras runt 20-30 grader. Ekbrant & Sjöbeck (1940, s. 8) sår och planterar vid 30-35 grader, medan Pihl, Löwegren & Lindgren, (1872, s. 118) skriver att det mesta sås vid 18-25 grader. Efter sådd kan fönstren vara stängda tills sådderna grott, även om det är bra att lufta bänkarna redan nu (First, 2013, s. 100). Ventilation är den viktigaste delen av varmbänksskötseln på grund av risken för svampangrepp. När sådden kommit upp behövs alltid luftning, vilket också ger fördelen med starka, avhärdade plantor. Nilsson (2013, s. 41) luftar med små tråkilar i norra änden av bänken.

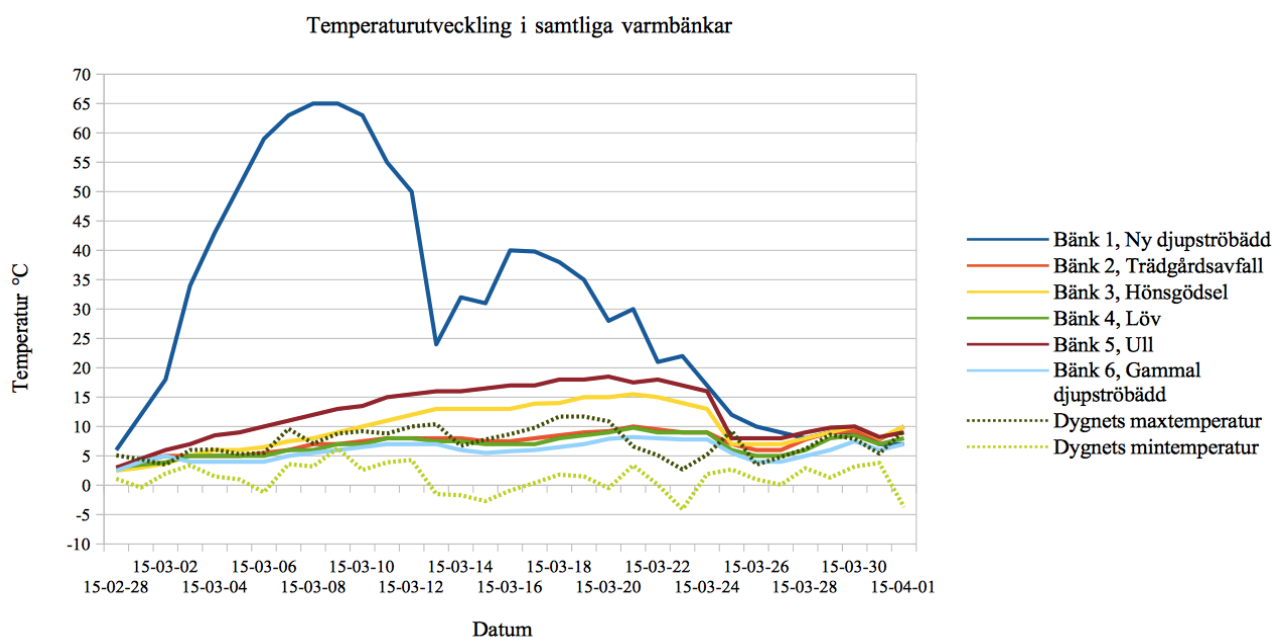
Då Nilsson (15.02.18.) är enda källan som anger temperatur för när jorden ska läggas på följs den anvisningen, alltså läggs jord på när temperaturen i ströbädden sjunkit under 50 grader. Då Bänk 1 är den enda av bänkarna som kommit upp i så hög temperatur används den som referensobjekt. Övriga bänkar fylls därför med jord och besås samma dag som bänk 1. Genom det tillvägagångssättet undersöks vilken temperatur som faktiskt krävs för att sådderna ska kunna gro och ge skörd. Vissa av blandningarna kan nämligen ha en längre utvecklingstid, alternativt en låg men stabil temperatur, vilket i slutändan kan vara viktigare än initial hög temperatur.

I Bänk 1 läggs 15 cm plantjord från Hasselfors, tjockleken är ett mellanting mellan källornas angivna tjocklek. I övriga bänkar läggs 10 cm jord, då temperaturen i dem är lägre. Då materialblandningarna lagts så de lutar svagt åt söder får även såbädden en sådan lutning, vilket ger mesta möjliga solljus åt jordytan. Temperaturen mäts därefter i jorden samt i luften inne i varmbänken. Sådd utförs i Bänk 1 då den legat stabilt i två dagar enligt First (2013, s. 56) och då sås även övriga bänkar. Jorden vattnas med tempererat vatten och fem sårader får plats i varje bänk med ca 15 cm radavstånd. Det som sås är två sorters rädisa, tidig morot, rucicola och mizunakål. Temperaturen mäts var morgon, och då fönstrens i samband med det lyfts upp, beräknas det vara tillräcklig ventilation tills dess att groddplantorna kommit upp. Dagar till uppkomst av hjärtblad räknas och därefter antal dagar till skörd kan påbörjas.

2.2 Resultat

Resultatet presenteras i form av tre linjediagram som visar värmeutvecklingen i de olika varmbänkarna, tillsammans med utetemperaturen under perioden för undersökningen. Resultaten förklaras och analyseras under respektive diagram.

2.2.1 Temperaturkurva för samtliga varmbänkar



Figur 1. Temperaturutvecklingen i samtliga varmbänkar (1-6) samt dygnets max- och mintemperatur under perioden 28/1-1/4 2015.

Figur 1 visar att bänk 1 initialt har en väldigt snabb temperaturstigning som följer det litteraturen anger som normal värmeutveckling, det vill säga en temperatur på 65 °C inom ett par veckor (First, 2013, s. 16). Då termometern i bänk 1 är analog kan temperaturer över 65°C inte mätas, vilket betyder att den kan varit varmare ändå. Jorden läggs sedan på i bänk 1 när gödseltemperaturen sjunkit till 50 °C (Nilssons, 2013, s. 41), vilket infaller den 12 mars (dag 13). Värmen sjunker då snabbt, med en temperatursänkning från 50 till 24 °C. Temperaturfallet beror både på viss värmeförlust vid själva påförande av jorden och att temperaturen därefter mäts i jorden. Jordtemperaturen stiger som förväntat snabbt igen till ett maximum av 40 °C för att sedan åter vända neråt. Sådd ska sedan genomföras när jordtemperaturen ligger stabilt i två dagar runt 18-25 °C enligt Pihl, Löwegren & Lindgren (red. 1872, s. 118) och First (2013, s. 56). Jordtemperaturen i bänk 1 har sjunkit till 17 °C den 24/3 (dag 25) då sådden görs. Temperaturen har då sakta fallit med ett par grader varje dag, och inte legat stabilt som önskat. Värmen i bänken borde här stabilisera sig på en nivå runt 20-30 °C (Nilsson, 2013, s. 41), vilket inte sker, utan värmen fortsätter falla snabbt ner till övriga bänkars temperatur. Då resterande bänkar inte kommer upp i litteraturens angivna temperaturer täcks även de med jord och sås den 24/3 för att alla bänkar ska ha samma

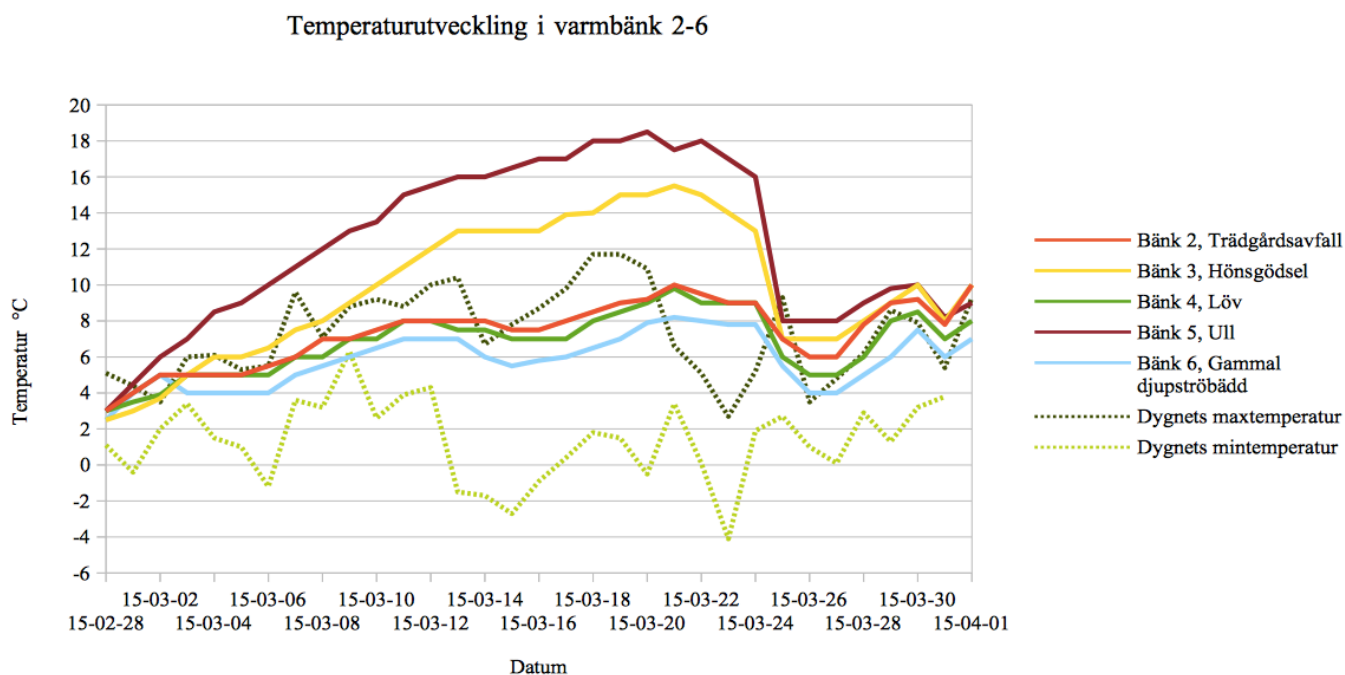
utgångspunkt för sådd. Temperaturen mäts sedan i jorden på alla bänkar och inte i gödselblandningen som tidigare. Intressant att notera är att jordtemperaturen i samtliga bänkar därefter stabiliseras, oavsett tidigare temperatur, mellan 7-10 °C.

Anledningen till att bänk 1 faller så snabbt i temperatur, och inte håller en stabil värme under ett par veckor till en månad, vilket den bör enligt litteraturen (First, 2013, s. 16), tyder på att bänken har packats för löst vid läggning. Det stämmer överens med den äldre litteraturens påpekande om att en bänk med endast ströbädd får en för kraftig värmeutveckling och brinner ut i förtid (Gréen, 1919, s. 7). Bänk 1 sjönk också mycket riktigt ihop till ungefär hälften, vilket även det indikerar för lös packning, enligt källorna (Gréen, 1919, s. 14), (Ekbrant & Sjöbeck, 1940, s. 8).

För att bänkarna ska kunna generera värme krävs att materialen innehåller både kol och kväve, men utöver detta är det också nödvändigt att mikroorganismerna har tillgång till fukt och syre (Lundén, 1913, s. 48). Då värmeutvecklingen i bänk 6 är lägst under hela undersökningen, bortsett de tre första dagarna, kan det tyda på att den är minst kväverik. Att de bänkar som innehåller mest kväve (bänk 1, 3 och 5) däremot sjunker kraftigare och har svårare att komma tillbaka till en högre temperatur efter jorden lagts på kan inte förklaras med kvävebrist. Då temperaturtappet kommer i samband med att jorden läggs på, som också genomfuktas, bör det vara tillgången på syre som förändras och därigenom påverkar temperaturen. Beroende på sammansättning och struktur i materialblandningen i de olika bänkarna har de en viss syretillgång och tillförsel från luften runt omkring innan jorden läggs på. Det kan vara så att de bänkar med störst temperaturfall, som inte heller ökar igen, är de som varit mest kompakta och beroende av syretillförsel från luften runtomkring.

Av diagrammet syns tydligt att ju svalare materialet i varmbänken är, desto mer följer dess temperatur dagstemperaturen, som hos bänk 2, 4 och 6. Även de svalare bänkarna verkar dock magasinera dagsvärmen bra, för de håller sig relativt konstanta under natten. Likadant kan man säga att ju varmare materialet är, desto mindre påverkan har utetemperaturen på värmeutvecklingen, vilket tydliggörs med bänk 1 som också den rör sig mer efter utetemperaturen när den börjar svalna. Detta befäster att det krävs en relativt hög och framför allt en stabil värme för att bänken ska vara varm tillräckligt länge även en kall vinter. Ett varmt material verkar ”frikopplas” från det yttre klimatets påverkan och är en anledning till att varmbänken fungerar som odlingsmetod.

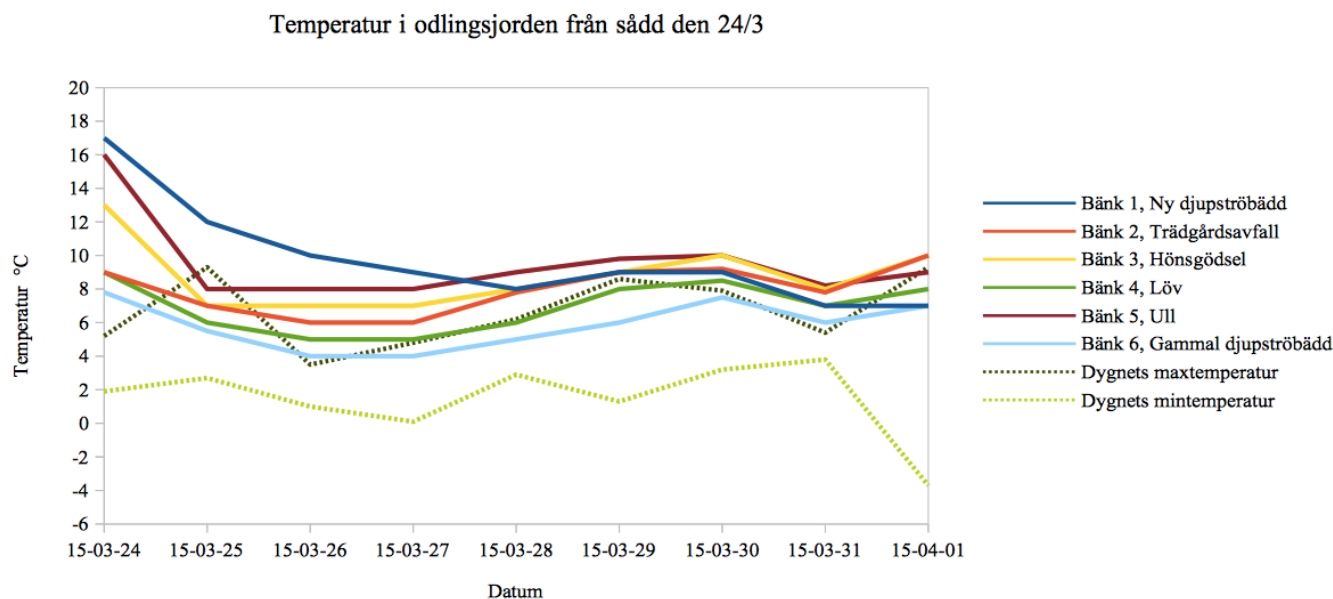
2.2.1 Temperaturkurva för varmbänk 2 – 6



Figur 2. Tydliggör förhållandet mellan bänk 2 till 6, då bänk 1 är borttagen. Här syns skillnaden mellan övriga bänkar på ett tydligare sätt än i Figur 1 då skalan är ändrad.

För att få en tydligare bild av bänk 2 till 6 har ett diagram gjorts där bänk 1 är borttagen (Figur 2). Här ses att bänk 5, som är lagd med ull (lägst C/N kvot), tydligt har en kraftigare temperaturstegring än övriga testade material, vilket stämmer väl överens med Böttner & Blomgren (1913, s. 224) som skriver att ull har en starkt värmande kraft. Temperaturen i bänk 5 faller dock med 50 % när jorden läggs på och håller sig sedan på den låga jordtemperaturen i tre dagar, medan exempelvis bänk 2 bara faller med 23 % och har en mer varierad temperatur dagarna efter. Bänk 2 är också den bänk som i slutet av undersökningen stiger mest i temperatur, vilket kan bero på att strukturen i trädgårdsavfallet gör den mer luftig och därigenom inte drabbas av syrebrist i lika stor utsträckning. Samtliga bänkar sjunker dock i temperatur när jorden läggs på, vilket troligen också förstärks av att det sammanfaller med en låg dagstemperatur.

2.2.2 Temperaturkurva jord



Figur 3. Visar jordtemperaturen i alla bänkar sedan påförsl den 24/3, samt dygnets max- och mintemperatur. Diagrammet visar dag för dag till skillnad från Figur 1 och 2.

Initialt är det tydligt att de bänkar med mest kväverika material är varmare och har en snabbare värmeutveckling, men denna skillnad i temperatur blir allt mindre under undersökningen gång, för att de sista nio dagarna nästan helt suddas ut. När jorden läggs på den 24/3 (se Figur 3) skiljer det nio grader mellan bänk 1 (17 grader) och bänk 6 (8 grader). Samtidigt är nattetemperaturen det dygnet 2 grader, vilket ger 15 graders skillnad mellan ute och inne i bänk 1.

De tre kallaste bänkarna är bänk 2, 4 och 6 fram till de sista dagarna i undersökningen. Den 31/3 är dagstemperaturen låg (5 grader) vilket leder till att alla bänkarna sjunker i temperatur, men därefter är det bänk 2 och 3 som stiger kraftigast och blir de som är varmest vid undersökningens slut, med 10 grader.

Sista dag för avläsning 1/4 (dag 33) skiljer det sig tre grader mellan de varmaste (bänk 2, 3 med 10 grader) och de kallaste bänkarna (bänk 1, 6 med 7 grader). Sådd har den 1/4 kommit upp i bänk 1: rad fyra (mizunakål), bänk 2: rad ett och fyra (rädisa, mizunakål) och bänk 5: en uppkommen groddplanta i rad fyra (mizunakål). Mizunakålen som kommit upp i bänk 1 och bänk 2 är likvärdiga i uppkomst.

2.2.3 Sammanställning resultat

Resultatet i undersökningen är dubbelbottnat, då det grundar sig i två olika parametrar, temperaturkurvor och uppkomst av sådd, som i sin tur gett olika utfall. För att den lagda varmbänken ska räknas som fungerande i undersökningen har kriteriet varit att den ska generera skörd tidigare än sådd utomhus. En vecka efter temperaturmätningarna avslutats i undersökningen har samtliga sådder grott och utvecklats väl och likvärdigt. Det går inte med säkerhet att säga hur utvecklingen kommer fortskrida, men utifrån en bedömning av nuläget bör alla bänkar generera primörer av god kvalitet. Denna del av resultatet tyder därför på att

löv, ull, trädgårdsavfall och höns gödsel kan användas för att generera värme som räcker till skörd. Det visar också att temperaturen inte alls behöver vara hög under någon del av processen, utan att det räcker med ett par grader över dygnsmedeltemperaturen utomhus, med det skyddade läge varmbänken utgör för att det sådda ska gro tidigare än på friland.

Tittar man däremot på temperaturkurvorna har ingen av de lagda bänkarna fungerat utifrån litteraturens beskrivning av en fungerande varmbänk. Bänk 1, som också lades som ”skolboksexempel” är den bänk som fungerat bäst under första halvan av undersökningen, för att sedan svalna alltför snabbt, och ligga bland de bänkar med lägst temperatur vid undersökningens slut. Diagrammen visar också att ju kallare varmbänken är, desto mer följer dess temperatur utetemperaturen, vilket är viktigt att beakta då mars månad i genomsnitt varit fyra grader varmare än normalt (SMHI, u.å). Utifrån dessa parametrar dras slutsatsen att de testade materialen säkert går att använda för att blanda ut färsk hästgödsel, men att de i sig, i de proportioner de är lagda i de undersökta bänkarna, inte är tillräckliga för att generera tillräcklig värme under en mer normal vårvinter. Ska alternativa material användas som uppvärmningskälla i stället för färsk ströbädd är det därför av större vikt att ta hänsyn till när bänken läggs, och eventuellt lägga bänken senare, som First (2013, s. 36) anger, eller vara noga med materialens proportioner, så tillräckligt med kväve finns under hela den period man önskar ha värme i bänken.

3. DISKUSSION OCH SLUTSATSER

Syftet att undersöka hur olika material med varierande kväveinnehåll påverkar värmeutvecklingen i en varmbänk har uppfyllts i examensarbetet. Resultatet i form av diagram över de olika materialens temperaturutveckling samt utvärdering av sådder har svarat på frågeställningarna om hur olika kväveinnehållande material påverkar temperaturen i en varmbänk och om löv, ull, trädgårdsavfall eller höns gödsel kan användas för att generera värme i stället för färsk ströbädd.

Huvudresultatet i undersökningen har visat att de olika materialen, trots initial skillnad i temperatur, inte avviker nämnvärt vad det gäller praktiskt resultat, det vill säga uppkomst av sådd. Faktiskt så har samtliga bänkar genererat uppkomst av sådd en vecka efter avslutad undersökning, så med det satta målet skulle det gå att säga att alla testade material är användbara som ersättning till färsk ströbädd. Det är dock en lite för enkel slutsats att dra, då det bara är en del av sanningen och det finns mycket annat som spelar in. Resultatet har påverkats av den ovanligt milda vinter och vår som varit, då det inte varit tjäle i marken och endast nio nätter med minusgrader under försöksperioden, där det kallaste uppmätta varit -4,1 grad. Hade det varit en kall vinter och snö under försöket är det inte troligt att materialen fungerat så väl som de har. Diagrammen visar hur värmeutvecklingen i bänkarna som ligger under tio grader i temperatur till stor del följer utetemperaturen, vilket tyder på att det är ungefär där som minsta fungerande temperatur ligger. Hade utetemperaturen legat runt nollan eller frysgrader skulle de få grader bänkarna genererar troligen inte vara tillräckliga för att ge ett fungerande mikroklimat inne i bänken. Här hade det varit intressant att ha en varmbänk fylld med jord, för att se hur mycket av värmen som produceras av själva materialet och inte beror på solens uppvärmning genom fönsterglasat.

Ytterligare en faktor som påverkat undersökningen är hur förhållandet mellan kol och kväve fungerat i blandningarna. Det testade materialet är bara en del i respektive varmbänk, och även om den gamla ströbädden i möjligaste mån bearbetades likvärdig till de olika bänkarna, så är det rimligt att anta att det finns variationer i hur sönderdelad den gamla ströbädden är, luftighet och fuktighet. Eventuellt spelar även placeringen i den stora varmbänken också roll.

Även tidslängden på undersökningen har påverkat resultatet, då undersökningen avslutats endast en vecka efter sådd och inte fortlöper fram till skörd som planerat. Då samtliga bänkar åter stigit i temperatur sista avläsningsdagen hade det varit önskvärt att fortsatt följa bänkarnas utveckling för att se om de som initialt varit varmare åter stiger till högre temperaturer än de som håller en temperatur av 10 grader eller lägre genom hela undersökningen. En fortsatt registrering av temperaturen skulle på ett säkrare sätt avgöra om det är materialet eller dagstemperaturen som inverkar mest på värmeutvecklingen. Skötseln av varmbänkarna har nu tagits över av trädgårdsstudenterna som går första året på utbildningen *Trädgårdens- och landskapsvårdens hantverk* på Institutionen för kulturvård. En utvärdering av varmbänkarnas vidare utveckling kommer göras av dem.

Metoden som använts i undersökningen har till stor del varit lämplig för syftet, nämligen att först samla information från informanter och litteratur för att utifrån det göra en praktisk undersökning. Genom att mäta temperaturen i bänkarna samt utetemperaturen har värmeutvecklingen hos den enskilda bänken såväl som den inbördes variationen tydliggjorts på ett lättöverskådligt sätt. Linjediagrammen som sammanställts svarar på frågan hur de mer eller mindre kväverika materialen påverkar temperaturen i varmbänken. Informationen från temperaturkurvorna samt uppkomsten av det sådda har sedan analyserats för att svara på frågan om de testade materialen är möjliga ersättare för färsk hästgödsel.

För att planera materialblandningarna till varmbänkarna användes Ekbrant & Sjöbeck (1940, s 5) anvisningar att blanda i 1/6 - 1/2 del alternativt material i ströbädden. I efterhand bedöms detta ge mindre bra proportioner kol/kväve mässigt. Den gamla ströbädden kan ju inte ersätta den färsk gödsel som åsyftas i anvisningarna. I stället hade det varit mer korrekt att bara räkna på kol/kvävekvot i de olika bänkarna, och sammantaget skulle bänk 2-6 lagts med större andel kväverikt material för att uppnå en mer effektiv kompostering. Halmbalarna som varmbänken byggdes av har fungerat mycket bra. Halmbalarna har varit lätta att arbeta med, ramen enkel att bygga och upplevts som stabil.

När varmbänken skulle läggas blev det mycket tydligt hur olika material fungerar att arbeta med. Beslutet att använda redan brunnen befintlig ströbädd har ökat arbetsbelastningen betydligt, trots att materialet fanns på plats. En halvering av arbetstiden bedöms kunna sparas på att endast använda nytt strö, även om det materialet skulle hämtas på annan plats. Läggnings av bänk 1 tog cirka 10 minuter, vilket kan jämföras med övriga bänkar som tog cirka 20-30 minuter, då den gamla ströbädden var betydligt tyngre att lasta på skottkärra och sedan krävde sönderdelning först ensamt, och sedan en gång till vid inblandning av kvävekällan.

Det visade sig också att färsk ströbädd inte heller är särskilt svårt att få tag på. Då det ”naturliga” kretsloppet idag på en gård många gånger saknas, exempelvis en familj som rider men inte brukar jorden och därför inte använder sitt gödsel, gör att hästgödseln blir en restprodukt i stället för en resurs. Många hästägare är därför idag glada att bli av med det, då det tar stor plats på grund av den iblandade halmen. En anledning till att vilja dryga ut stallgödseln med ett alternativt material i varmbänken kan däremot vara att fler stallar på spån eller torv idag, vilket är sämre i varmbänkssynpunkt, men tar mindre plats i gödselstacken.

De testade materialen kan säkert användas till att dryga ut nytt strö, men fungerar sämre som ensam kvävekälla. Detta kan dock bero på kvävekällornas varierande kvalitet och den mängd som blandas i. Gammal ströbädd bör inte användas alls, främst på grund av den ökade arbetsbelastningen i alla moment, men även att den i princip inte tillför något förutom volym.

4. SAMMANFATTNING

Odling i varmbänk är en metod som används för att manipulera växtmiljön och driva fram planter utanför sin normala säsong. Fram till mitten av 1900-talet har varmbänksodling varit av största vikt inom trädgårdsnäringen både i Sverige och andra länder. I takt med samhällets utveckling av motorfordon och tillgång till bränsle har användandet av varmbänk som odlingsmetod minskat, för att nu mest bedrivs på hobbynivå. Då kunskapen om odlingsformen minskat i och med den minskade användningen ses risken att trädgårdsintresserade drar sig för att pröva det, särskilt om det är svårt att få tag i tillräcklig mängd färsk hästgödsel, som är det traditionellt använda materialet. Med tanke på att många av de material som nämns i äldre litteratur som användbara alternativa värmekällor är restprodukter i dagens samhälle gör det intressant att undersöka hur de kan användas och fungera som ersättning i varmbänken. Detta blev utgångspunkten i examensarbetet.

Frågeställningarna i examensarbetet ska svara på är hur olika mer eller mindre naturligt kväverika material påverkar temperaturen i en varmbänk och om löv, ull, trädgårdsavfall eller hönsgödsel kan användas för att generera värme i stället för färsk hästgödsel.

Examensarbetet syftar till att genom temperaturmätningar och provsådder testa olika mer eller mindre kväverika material i en praktisk undersökning och på så sätt följa hur materialen genererar värme. Förhoppningen är att det bidrar till att bredda förståelsen för hur varmbänken som odlingsform fungerar och öppna för en mer varierad materialanvändning.

Metoden för att svara på ställda frågor har genomförts i två steg. Dels faktainsamling från informanter, litteratur och digitala källor, dels en praktisk undersökning där en varmbänk med sex separerade bänkar med olika materialblandningar läggs. Värmeutvecklingen i de olika blandningarna följs med temperaturmätning under perioden för undersökningen tillsammans med utetemperaturen, vilket sedan sammanställs i diagram. Utöver mätning av värmeutvecklingen genomförs även sådd i alla bänkarna för att ha ett fysiskt ”bevis” på om bänken fungerar eller inte. Detta är relevant för att undersöka om angiven temperatur i litteraturen faktiskt krävs för en fungerande varmbänk. Fungerar betyder i undersökningen en tillräcklig temperaturutveckling under tillräckligt lång tid för att få en skörd av hög kvalitet.

De material som undersöks är färsk ströbädd, trädgårdsavfall, hönsgödsel, löv, ull och gammal ströbädd, där bänken med färsk ströbädd används som referensbänk. Temperaturkurvorna visar att mer kväverika material har en snabbare och högre temperaturutveckling än mindre kväverika material. Däremot faller de varmaste bänkarna mest i temperatur vid påförelse av jord, vilken kan bero på att syretillgången ändras till deras nackdel på ett annat sätt än de kallare bänkarna. Vid undersökningens avslut har samtliga bänkar, oavsett tidigare temperatur, stabiliserats runt 7-10 grader Celsius. Undersökningens sista dag har det grott i tre av bänkarna; färsk ströbädd, trädgårdsavfall och ull. En vecka efter avslutad undersökning har samtliga sådder grott i samtliga bänkar, med likvärdig utveckling. Resultatet tyder på att de testade materialen fungerar, enligt undersökningens kriterium, som ersättning till färsk hästgödsel. Slutsatsen måste dock nyanseras, då undersökningen inte har kunnat följas fram till skörd, vilket var undersökningens ansats. Resultatet har även påverkats av andra faktorer, bland annat mildväder under undersökningen och små ofrånkomliga variationer i bänkarnas blandning och läggning.

En analys av temperaturkurvorna visar däremot att ingen av varmbänkarna fungerat utifrån sammanställda källors ”normalutveckling” av värmen i en varmbänk. Diagrammen visar också att ju kallare varmbänken är, desto mer följer dess temperatur utetemperaturen. Utifrån

dessa olika parametrar dras därför slutsatsen att de testade materialen säkert går att använda för att blanda ut färsk hästgödsel, men att de i sig, i de proportioner de är lagda i de undersökta bänkarna, inte är tillräckliga för att generera tillräcklig värme under en kallare vårvinter.

För att säkerställa resultatet hade det varit önskvärt att följa varmbänkarna ytterligare ett par veckor till en månad för att göra en bedömning av skördens utveckling och kvalitet.

KÄLL- OCH LITTERATURFÖRTECKNING

Muntliga källor

Johansson, Hans. Häst- och grönsaksbonden, Västerås. Telefonsamtal 13 mars 2015

Speer, Sonja. Driver Uppmälby gård tillsammans med Harald Speer. Björnlunda. Telefonsamtal 13 mars 2015

Nilsson, Anette. Självförsörjande grönsaksodlare och administratör för bland annat bloggen Boäng. Röstånga. Telefonsamtal 18 februari 2015

Figurförteckning

Figur 1-3. Diagram gjorda av författaren.

Samtliga fotografier är tagna av författaren

Tryckta källor

Alm, Gustaf (red.) (1997). *Kompostboken*. 4. uppl. Stockholm: LT

Böttner, Johannes & Blomgren, Nils (1913). *Trädgårdsmästaren: handbok i praktisk trädgårdsskötsel*. Stockholm: Nord. bokförl.

Campbell, Susan (2005). *A history of kitchen gardening*. London: Frances Lincoln

D Árcy, J.B (1990) *Sheep management and wool technology*. Kensington: New south Wales University Press LTD

Edholm, Harald (1927). *Den elektriska drivbänken: för handelsträdgård och villahushåll*. Stockholm: Bonnier

Ekbrant, Linus & Sjöbeck, Einar (1940). *Trädgårdsodling under glas*. Malmö: Hermods

Eriksson, Finn (2011) Kompost kommer ikke af sig selv. *Haven*. Nr 10, ss. 54-55.

First, Jack. (2013). *Hot beds: how to grow early crops using an age-old technique*. Totnes, Devon, Green Books.

Gréen, John (1919). *Bänkgården*. Stockholm: Sv. andelsförl.

Hansson, Marie & Hansson, Björn (2011). *Köksträdgårdens historia*. [Ny utg.] Stockholm: Norstedts

Huxley, Anthony (1978). *An illustrated history of gardening*. New York: Paddington P.

Israelsson, Lena (2000). *Handbok för köksträdgården: odla grönsaker, kryddor och bär*. Stockholm: Wahlström & Widstrand

Karlsson, Jenny (2001) *Varmbänken*. Examensarbete - Trädgårdens hantverk och design / Hantverksskolan i Mariestad, DaCapo

Lundberg, Peter (2002). *Trädgårdspraxis år 1754*. Kalmar: Akantus

Lundén, Ossian (1913). *Köksväxtodling: handbok för trädgårdsodlare och trädgårdsundervisningen: med 169 illustrationer*. Stockholm: Norstedt

Lundström, Anders (1852). *Handbok i trädgårds-skötsel*n. 4., omarb., uppl. Stockholm: Norstedt

Nilsson, Anette (2013) *Varmbänken - din egen salladsbar*
Natur och trädgård 2013:4, s. 34-45

Pihl, Axel, Löwegren, Georg & Lindgren, Erik (red.) (1872). *Handbok i svenska trädgårdsskötsel*n. 1, *Inledning till trädgårdsskötsel*n, omfattande trädgårdsskötselns hufvudgrunder. Stockholm: Flodin

Robertsson, Martin (1994) Komposten läcker värdefullt kväve. *Odlaren*. Nr 3.
http://www.vaxteko.nu/html/sll/forb_org_biol_odl/odlaren/ODN94-3/ODN94-3A.HTM
[2015-03-20]

Skard, Torfinn (1946). *Dyrking av grønnsaker, frukt og bær*. 5. [rev.] utg. Oslo: Grøndahl

Thompson, Ken (2008). *Kompostboken*. Stockholm: Prisma

Elektroniska källor

Johansson, Hans (u.å) *Häst & grönsaksbonden*. <http://www.gronsaksbonden.se> [2015-03-25]

Speer, Sonja och Harald (u.å) *Uppmälby*. <http://www.sjutradgardar.se/UPPMALBY.html>
[2015-03-25]

Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut, SMHI (u.å) *Temperaturavvikelse för föregående månad, mars 2015*.
<http://www.smhi.se/klimatdata/meteorologi/kartor/showImg.php?par=tmpAvvPrevMon>
[2015-04-12]

Bilaga 1

Fotografier från anläggandet av varmbänken och de olika materialblandningarna.

Bygge av halmbalsramen



En 10 cm djup ränna grävs ut där bänkens material ska ligga.



Halmbalarna läggs på olika håll i framkant resp bakkant för att automatiskt få lutning på bänken.



Varmbänken med de respektive facken.



Varmbänken sluttar åt söder genom balarnas placering.



Varmbänken färdigställd.

Bänk 1, Ny djupströbädd



Material



Blandning



Färdig varmbänk

Bänk 2, Trädgårdsavfall



Material



Blandning



Färdig varmbänk

Bänk 3, Höns gödsel



Material



Blandning



Färdig varmbänk

Bänk 4, Löv



Material



Blandning



Färdig varmbänk

Bänk 5, Ull



Material



Blandning



Färdig varmbänk

Bänk 6, Gammal djupströbädd



Material



Blandning



Färdig varmbänk

