

Stickprovstravars vikt och volym

En studie av 5:2 – mätning

Massaved 2004 - 2006

Johnny Johansson, SDC/VMU

Lars Björklund, SDC/VMU

Ver. 2011-06-16

Innehållsförteckning

1. SAMMANFATTNING	3
2. INLEDNING OCH SYFTE	3
3. OMFATTNING, MATERIAL OCH METODER	3
4. RESULTAT	5
4.1 Barr- och granmassaved	5
4.1.1 Relationstal för m ³ fub/ton	5
4.1.2 Volymvikt m ³ fub/ton fördelat på diameterklasser	7
4.1.3 Volymvikt m ³ fub/ton vid olika trädslagsfördelning	9
4.1.4 Volymvikt m ³ fub/ton fördelat på beståndsålder	10
4.1.5 Volymvikt m ³ fub/ton vid olika höjd över havet	11
4.1.6 Volymvikt m ³ fub/ton vid olika avverkningsform	11
4.1.7 Volymvikt m ³ fub/ton vid olika bonitet	12
4.2 Lövmassaved	13
4.2.1 Relationstal för m ³ fub/ton	13
4.2.2 Volymvikt m ³ fub/ton vid olika trädslagsfördelning	14
4.2.3 Volymvikt m ³ fub/ton fördelat på beståndsålder	15
4.2.4 Volymvikt m ³ fub/ton vid olika höjd över havet	16
4.2.5 Volymvikt m ³ fub/ton vid olika avverkningsform	16
4.2.6 Volymvikt m ³ fub/ton vid olika bonitet	16
5. DISKUSSION	17
5.1 Allmänt	17
5.2 Beståndsålder	17
5.3 Ståndortsindex	18
5.4 Avverkningsform	18
5.5 Höjd över havet	18
5.6 Lagringstid	18
5.7 Erfarenheter / frågor	18
6. ÖVRIGT	18
6.1 Källhänvisning	18
6.2 Litteraturhänvisning	18
6.3 Versionshistorik	18

1. Sammanfattning

Det går inte att utifrån detta material fastställa några säkra samband mellan beståndsegenskaper och volymvikt.

Resultaten verifierar tidigare och mycket mer omfattande undersökningars slutsatser att travens medeldiameter på barrmassaved, samt tall- resp björkandelen i travarna har signifikant betydelse för volymvikten.

2. Inledning och syfte

Skattning av volym med hjälp av vikt, s k 5:2-mätning, har visat sig vara en mycket rationell metod som även i precision hävdar sig väl i jämförelse med konventionell travmätning i norra Sverige.

Vid denna form av skattning omvandlas virkets råvikt till en fastvolym under bark m h a erfarenhetsmässiga omräkningstal för olika tider på året. Dessa omräkningstal justeras sedan beroende på diameter och trädslagsfördelning. Ytterligare korrekationer kan också göras vid förekomst av is och snö eller vid onormal uttorkning av virket.

Nyttjandet av 5:2-metoden har med stor framgång utökats från Norrbotten till ett antal av SCAs terminaler i Norrlands inland. Ett ökande intresse för att sprida tillämpningen ledde till att en ny undersökning initierades 2004. Förutom en travdatainsamling från ett större geografiskt område, avsågs att även komplettera med beståndsdata för att möjliggöra en förfining av metoden på platser där systemet redan införts.

Ambitionen var att inhämta data från ett tiotal mät-/mottagningsplatser (industrier och omlastnings-terminaler) inom VMF Nord och Qberas verksamhetsområden och koppla samman det med ursprungsuppgifter från skogen. Tyvärr inkom endast en begränsad mängd data från fyra mätplatser.

3. Omfattning, material och metoder

Materialet från datainsamlingen omfattar stickprovstravar av massaved från Munksund, Husum, Ortvikén och Iggesund. Identitetsuppgifter och vikter hämtades in för varje trave för att sedan kompletteras med beståndsuppgifter och resultat från stockmätningen.

Identitets- och viktsuppgifter:

Mät-/mottagningsplats, sortiment, kollektivnummer, mätdatum, virkesordernummer, huvudkod, Internnummer 1 och 2, redovisningsnummer, säljare samt råvikt och taravikt i ton.

Skogsdata:

Ståndortsindex (H100), avverkningsform (slutavverkning eller gallring), beståndsålder, höjd över havet och antal veckor efter avverkning.

Travdata baserat på stockmätningen:

M³fub bruttovolym, medeldiameter och tallandel för barr respektive björkandel för löv.

Efter en bortgallring av ett tiotal travar med uteblivna eller orimliga värden (volymviktförhållande >1,5) för volym och/eller vikt, återstod 288 travar fördelade enl tabell 1 nedan.

Tabell 1. Antal travar med beståndsuppgifter.

Mätplats	Trädslag	Antal travar Totalt	Antal travar med beståndsuppgifter				
			Sl	Avv.form	Ålder	H.ö.h.	Lagr.tid
Munksund	Barr	42	24	33	24	24	0
Munksund	Löv	80	40	43	39	40	0
Husum	Barr	43	7	7	7	7	0
Husum	Löv	31	13	14	14	14	10
Iggesund	Barr	27	0	0	0	0	0
Iggesund	Löv	36	0	0	0	0	0
Ortviken	Gran	29	11	18	15	15	7
Summa		288	95	115	99	100	17

Inmätning av travarna har skett mellan augusti 2003 och januari 2006. Lagringstid fanns endast angiven på ett tjugotal travar och varierade mellan 1 – 6 veckor. En av travarna uppgavs ha lagrats 9 veckor, men inmätning skedde i början av mars månad.

Resultattabellerna är uppdelade per mät-/mottagningsplats och sortiment/trädslag.

Tabellernas fördelning på olika trav- och beståndsegenskaper har dessutom delats upp per månad samt redovisats med trädslagsfördelning och diameter till jämförelse, eftersom de faktorerna tidigare visat sig ha inverkan på volymvikten och i praktiken används som korrigeringsfaktorer.

Den i tabellerna framräknade trädslagsfördelningen och medeldiametern är aritmetisk. De enskilda travarnas ingående värden är dock volymvägda.

4. Resultat

- Några säkra samband mellan beståndsegenskaper och volymvikter har inte kunnat identifieras.
- Lövmassaveden från Iggesund uppvisar under sommarhalvåret 2005 en förhållandevis låg standardavvikelse för volymvikten (7,5 %), trots en ganska varierande trädslagsblandning.

4.1 Barr- och granmassaved

4.1.1 Relationstal för m³fub/ton

En jämförelse mellan nivån på relationstalen för de olika mätplatsernas barrmassaved blir osäker eftersom det är så få travar per månad. Exempelvis ger en ovanligt lätt trave från Iggesund i juli och en tung trave från Husum i juni en orimligt stor skillnad mellan kurvorna. Däremot finns fler travar bakom kurvorna under höstmånaderna och där finns en viss samstämmighet i nivån på kurvan (fig 1 och tabell 2-4).

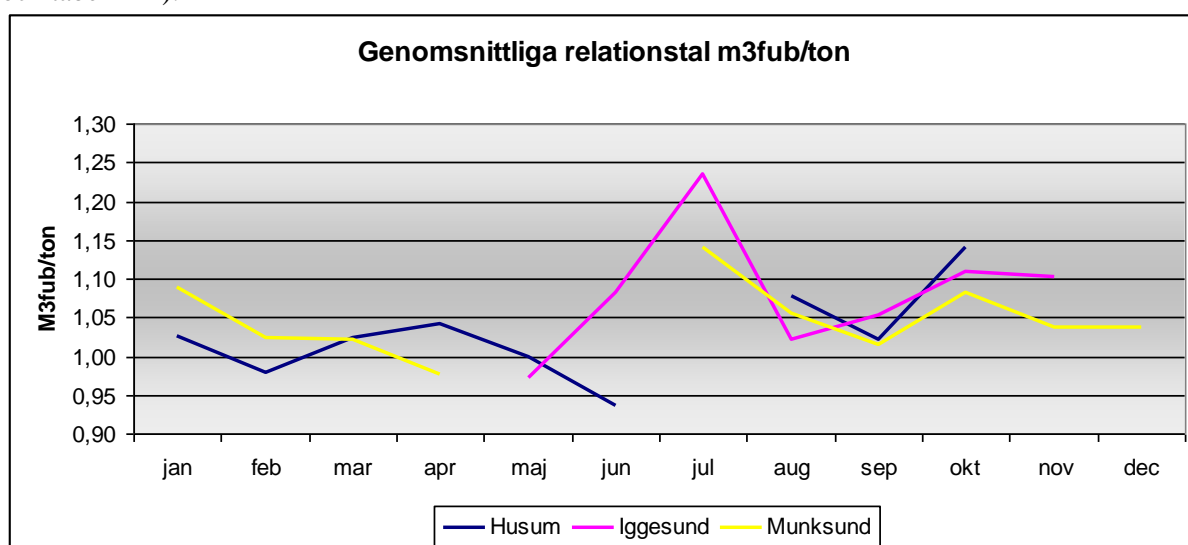


Fig.1. Genomsnittliga volymvikter på barr- och granmassaved.

Det finns inga uppgifter från maj – juni för Munksund. En större standardavvikelse i augusti kan bero på mycket varierande trädslagsblandning mellan dessa fyra travar (tabell 2). Augusti-september samt november-december innehåller data från både 2003 och 2004.

Tabell 2. Barr Munksund, medeltal m³fub/ton, aug 2003 – dec 2004.

År 2003-2004	Stdavv	Kg/m ³ fub		Antal	Andel	Medeldiam	
Månad	m ³ fub/ton	%	min	max	travar	tall %	cm
jan	1,088	-	919	919	1	67	10,9
feb	1,023	4,2	943	1024	3	41	10,5
mar	1,022	3,0	944	1004	4	29	11,1
apr	0,977	0,4	1019	1027	3	78	10,3
jul	1,141	-	877	877	1	3	12,4
aug	1,056	9,0	873	1034	4	58	10,8
sep	1,015	6,2	904	1071	8	51	11,0
okt	1,081	6,9	869	1036	5	39	12,1
nov	1,037	7,0	867	1044	8	44	11,6
dec	1,037	5,2	908	1035	5	57	10,3
Totalt	1,037	6,3	867	1071	42	48	11,1

Barrmassaveden från Husum uppvisar i genomsnitt ett högre relationstal för m³fub/ton och en större spridning jämfört med Munksund (tabell 2 och 3). Spridningen och relationstalen är dock lägre än för Iggesund (tabell 3 och 4).

Tabell 3. Barr Husum, medeltal m³fub/ton, jan – okt 2005.

Månad	m ³ fub/ton	Stdavv %	Kg/m ³ fub		Antal travar	Andel tall %	Medeldiam cm
			min	max			
jan	1,026	3,3	935	1002	4	2	11,0
feb	0,978	5,8	943	1130	10	39	10,6
mar	1,023	8,5	876	1073	6	47	10,9
apr	1,041	4,0	938	1019	4	46	11,0
maj	0,998	7,2	911	1080	4	54	10,2
jun	0,937	-	1068	1068	1	64	11,4
aug	1,077	7,9	867	1048	5	47	11,0
sep	1,020	4,3	920	1019	5	71	11,1
okt	1,140	5,7	839	942	4	23	12,2
Totalt	1,027	7,4	839	1130	43	42	11,0

Bland travarna från Iggesund finns två stycken med en anmärkningsvärd låg vikt (januari och juli), varav den ena har en hög medeldiameter som kan inverka. En diameterspridning mellan 10 – 14 cm samt lite varierande trädslagsblandning kan vara orsak till de högre standardavvikelserna i oktober – november (tabell 4).

Tabell 4. Barr Iggesund, medeltal m³fub/ton, maj 2005 – jan 2006.

År 2005 Månad	m ³ fub/ton	Stdavv %	Kg/m ³ fub		Antal travar	Andel tall %	Medeldiam cm
			min	max			
jan (-06)	1,306	-	766	766	1	44	17,2
maj	0,971	6,0	987	1076	2	57	10,9
jun	1,083	8,1	858	1018	4	81	11,8
jul	1,234	20,9	723	920	2	41	11,2
aug	1,022	8,5	901	1073	5	80	12,1
sep	1,052	6,3	866	1023	6	71	12,1
okt	1,110	10,4	779	993	5	37	12,3
nov	1,103	10,7	849	974	2	35	12,4
Totalt	1,082	11,1	723	1076	27	61	12,1

Volymvikten för travarna med granmassaved visar en ganska god samstämmighet med den undersökning som utfördes 96/97 (som även omfattade virkesterminaler). Detta trots att den baserades på 409 travar jämfört med endast 29 i detta fall. Här representeras t ex de mest avvikande månaderna maj, juli och augusti av bara en trave per månad (fig 2 och tabell 5).

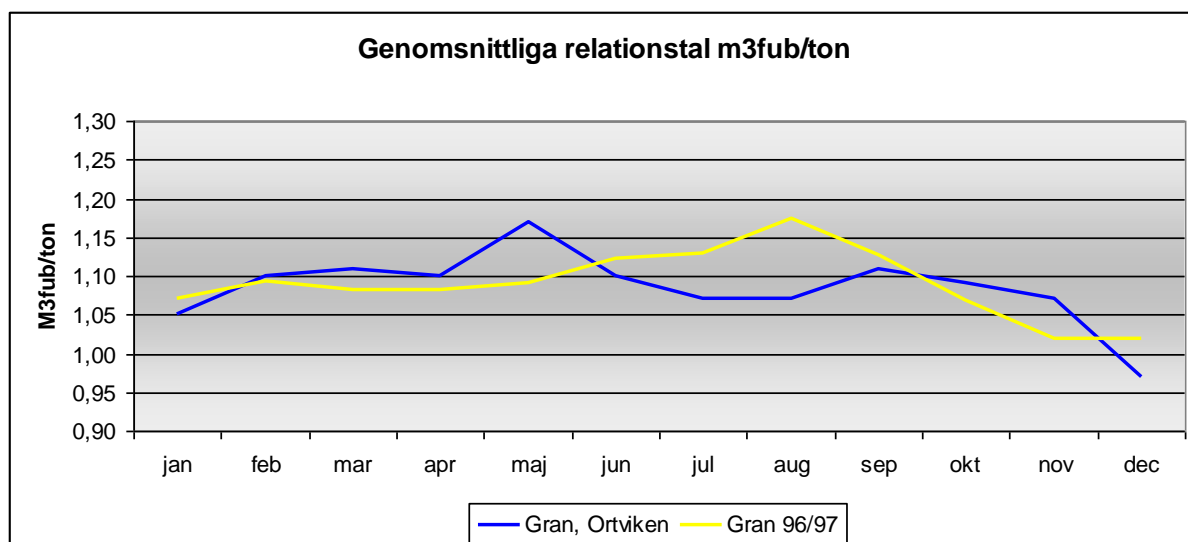


Fig 2. Granmassavedens genomsnittliga relationstal i Ortviken 04/05 samt Ortviken+terminaler 96/97

Två travar från Ortviken med hög vedvikt (september och december) får stor inverkan på standardavvikelse och relationstal (tabell 5).

Tabell 5. FFG Ortviken, medeltal m³fub/ton, dec 2004 – nov 2005.

2005 Månad	m ³ fub/ ton	Stdavv %	Kg/m ³ fub		Antal travar	Medeldiam cm
			min	max		
jan	1,049	2,7	923	976	4	11,4
feb	1,096	4,7	886	941	2	11,3
mar	1,113	3,6	870	928	3	10,6
apr	1,104	2,2	876	920	5	11,6
maj	1,166	-	857	857	1	11,4
jun	1,103	5,7	845	972	6	11,8
jul	1,068	-	937	937	1	11,1
aug	1,073	-	932	932	1	10,8
sep	1,108	11,9	820	1018	3	12,1
okt	1,088	-	919	919	1	11,6
nov	1,070	-	935	935	1	10,1
dec (-04)	0,969	-	1032	1032	1	10,3
Totalt	1,090	5,6	820	1032	29	11,2

4.1.2 Volymvikt m³fub/ton fördelat på diameterklasser

Som tidigare och mer omfattande undersökningar har visat ökar relationstalet för m³fub/ton med ökande diameter (se jämförelsetal med år 95-97 i tabell 6 och figur 3), och för Munksund samt Husum framgår här ett likartat resultat. En sjunkande tallandel med ökande diameter kan också bidra i detta fall (tabell 6 och 7), medan det för Iggesund (tabell 8) blir svårare att tyda resultatet p g a få travar som även har en varierande trädslagsblandning.

Tabell 6. Barr Munksund, medeltal m³fub/ton fördelat på diameterklass

Diam												M ³ fub.	Antal	Tall	Norrbottnen
	jan	feb	mar	apr	jul	aug	sep	okt	nov	dec	ton	travar	%	95-97	
9				0,98					0,96	1,09	1,02	5	83	0,95	
10	1,09	1,02	1,00			1,03	0,97		1,00	1,00	1,01	17	52	0,99	
11			1,03	0,98		1,15	1,03	1,10	1,02		1,05	12	38	1,02	
12					1,14		1,10	1,07	1,04		1,08	6	33	1,05	
13									1,15		1,15	1	55	1,08	
14									1,12		1,12	1	0	1,11	
Totalt	1,09	1,02	1,02	0,98	1,14	1,06	1,01	1,08	1,04	1,04	1,04	42	48	1,04	

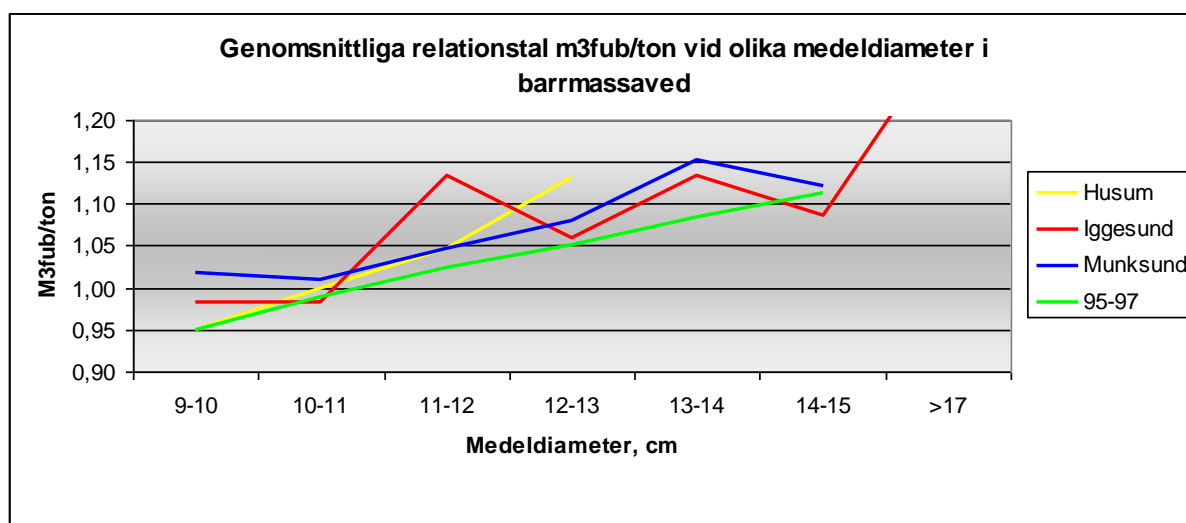
Tabell 7. Barr Husum, medeltal m³fub/ton fördelat på diameterklass

Diam											M ³ fub/	Antal	Tall
	jan	feb	mar	apr	maj	jun	aug	sep	okt	ton	travar	%	
9		0,94				0,96		0,95			0,95	5	60
10	1,03	0,94	0,97	1,02	0,99		1,13	1,02			1,00	15	49
11	1,02	1,01	1,14	1,06	1,10	0,94	1,10	1,02	1,14		1,05	19	36
12+			1,10						1,14		1,13	4	28
Totalt	1,03	0,98	1,02	1,04	1,00	0,94	1,08	1,02	1,14	1,03	43	42	

Tabell 8. Barr Iggesund, medeltal m³fub/ton fördelat på diameterklass

Diam									m ³ fub/	Antal	Tall
	jan	maj	jun	jul	aug	sep	okt	nov	ton	travar	%
9			0,98						0,98	1	96
10		0,93			0,93	1,02	1,01	1,03	0,98	7	84
11		1,01	1,06	1,23		1,16	1,10		1,13	6	46
12			1,13		1,04	0,98	1,09		1,06	4	76
13			1,17		1,10	1,05	1,17	1,18	1,13	7	42
14						1,09			1,09	1	36
17	1,31								1,31	1	44
Totalt	1,31	0,97	1,08	1,23	1,02	1,05	1,11	1,10	1,08	27	61

Sambandet mellan relationstalen och medeldiametern liksom skillnaderna mellan mätplatserna framgår lite tydligare av figur 3 nedan.



Figur 3. Medeldiameterns inverkan på det genomsnittliga relationstalet för m³fub/ton.

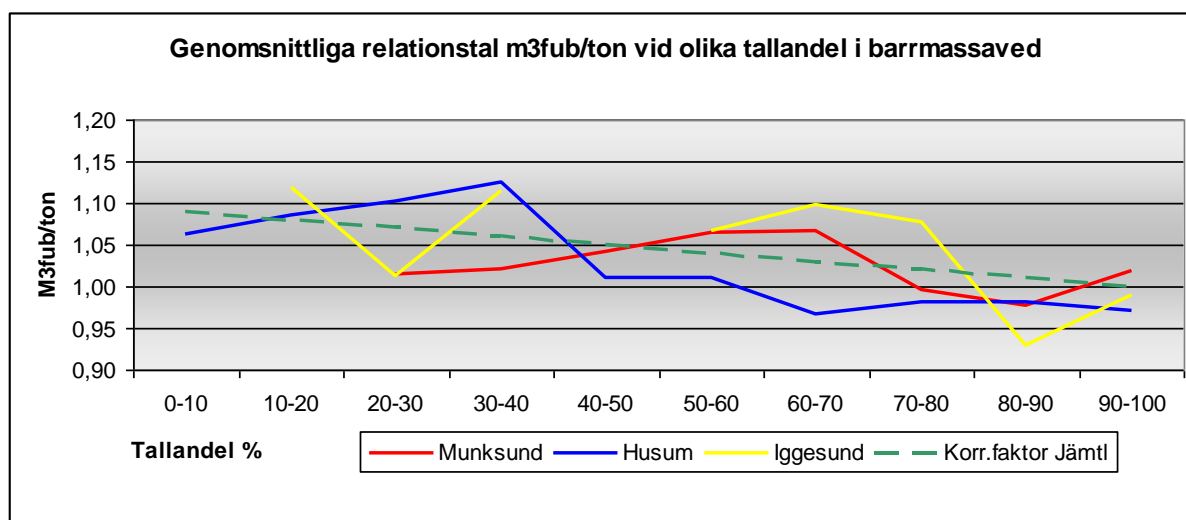
Grannen vid Ortvikén förefaller här inte att variera så starkt i volymvikt beroende på diameter, men få travar i diameterklasser över och under 10-11 cm gör den slutsatsen osäker.

Tabell 9. FFG Ortvikén, medeltal m³fub/ton fördelat på diameterklass

Diam	jan	feb	mar	apr	maj	jun	jul	aug	sep	okt	nov	dec	Totalt	Antal travar
9	1,08	1,13				1,03							1,08	3
10	1,06			1,09		1,11	1,07	0,98	1,09	1,07			1,08	10
11		1,06	1,11	1,11	1,17	1,08			1,12			0,97	1,10	10
12	1,03			1,11				1,07	1,22				1,09	5
13+						1,18							1,18	1
Totalt	1,05	1,10	1,11	1,10	1,17	1,10	1,07	1,07	1,11	1,09	1,07	0,97	1,09	29

4.1.3 Volymvikt m³fub/ton vid olika trädslagsfördelning

I nedanstående figur 4 illustreras tallandelens inverkan på relationstalet för m³fub/ton med den korrektionsfaktor som används på terminaler i Jämtland (grön streckad linje). Kurvorna som representerar utfallet från denna undersökning har i genomsnitt ungefär samma lutning, men sprider sig naturligtvis p g a andra faktorer inverkan. I figuren är de två mest avvikande travarna från Iggesund borttagna. De värden som figuren grundas på finns närmare redovisade i tabell 10 – 12.



Figur 4. Tallandelens inverkan på relationstalet för volymvikt jämfört med utfallet.

Tabell 10. Barr Munksund, medeltal m³fub/ton vid olika trädslagsblandning.

Tall%	jan	feb	mar	apr	jul	aug	sep	okt	nov	dec	M ³ fub/ Ton	Stdavv %	Antal travar	Medel- diam.
0-10			1,00		1,14	1,15	1,10	1,10	1,07		1,09	5,4	8	11,8
20-30		1,05	1,00				1,01			0,97	1,01	3,7	6	10,7
30-40			1,03						1,00	1,03	1,02	1,6	3	10,7
40-50			1,06			0,97		1,07		1,02	1,04	7,2	6	11,7
50-60								1,11	1,05		1,06	8,5	4	12,1
60-70	1,09								1,04		1,07	3,1	2	10,9
70-80		0,98		0,98			0,99		0,96	1,10	1,00	4,7	7	10,4
80-90				0,98							0,98	-	1	9,9
90-100						1,06	0,95			1,07	1,02	7,7	5	10,5
Totalt	1,09	1,02	1,02	0,98	1,14	1,06	1,01	1,08	1,04	1,04	1,04	6,3	42	11,1

Tabell 11. Barr Husum, medeltal m³fub/ton vid olika trädslagsfördelning.

Tall%	jan	feb	mar	apr	maj	jun	aug	sep	okt	m ³ fub/ton	Stdavv %	Antal travar	Medeldiam, cm
0-9	1,03	1,01	1,14		0,99		1,13		1,18	1,06	8,0	12	11,3
10-19				1,06					1,14	1,09	4,4	3	11,1
20-29			1,10							1,10	-	1	12,9
30-39					1,10		1,15			1,13	3,9	2	11,5
40-49		0,99	1,01				1,10			1,01	5,7	6	10,6
50-59		0,92	1,01	1,06			0,95	1,06		1,01	6,3	6	10,6
60-69		1,00				0,94				0,97	4,2	2	11,3
70-79			0,93		0,99			0,99	1,06	0,98	5,3	5	10,7
80-89								0,98		0,98	-	1	11,8
90-100		0,89		0,98	0,93		1,05	1,01		0,97	6,6	5	10,3
Totalt	1,03	0,98	1,02	1,04	1,00	0,94	1,08	1,02	1,14	1,03	7,4	43	11,0

Tabell 12. Barr Iggesund, medeltal m³fub/ton vid olika trädslagsfördelning.

Tall%	jan	maj	jun	jul	aug	sep	okt	nov	m ³ fub/ton	Stdavv %	Antal travar	Medeldiam cm
0-9				1,38			1,28		1,33	7,0	2	12,2
10-19							1,06	1,18	1,12	8,3	2	13,5
20-29		1,01							1,01	-	1	11,1
30-39						1,12	1,10		1,11	3,6	3	12,5
40-49	1,31								1,31	-	1	17,2
50-59			1,17				1,01	1,03	1,07	8,6	3	11,6
60-69					1,10		1,09		1,10	1,0	3	13,2
70-79			1,13	1,09	1,04	1,05			1,08	4,0	4	12,6
80-89		0,93							0,93	-	1	10,7
90-100			1,02		0,93	1,01			0,99	4,8	7	10,8
Totalt	1,31	0,97	1,08	1,23	1,02	1,05	1,11	1,10	1,08	11,1	27	12,1

4.1.4 Volymvikt m³fub/ton fördelat på beståndsålder

Relationstalen ökar med en stigande beståndsålder. Men samtidigt minskar tallandelen och medeldiameter ökar något, vilket också påverkar resultatet (tabell 13).

Tabell 13. Barr Munksund, medeltal m³fub/ton fördelat på beståndsålder

Best.-ålder	feb	mar	apr	jul	aug	sep	okt	nov	dec	m ³ f/ton	Stdavv %	Antal travar	Tall %	Diam
40-59	1,00				0,97	0,97				0,98	2,7	8	64	10,6
60-79			0,98							0,98	0,2	2	82	9,9
80-99		1,06						0,97		1,01	6,6	2	37	11,4
100-119		1,00			0,99	1,04		1,03		1,02	2,5	6	48	10,9
120-139				1,14	1,12		1,10	1,07		1,10	4,8	5	22	12,0
140-160					1,15					1,15	-	1	1	11,6
Totalt	1,00	1,03	0,98	1,14	1,06	0,99	1,10	1,04	0,97	1,02	6,1	24	48	11,0

För granmassaveden är det svårt att utläsa några samband mellan beståndsålder och volymvikt (tabell 14).

Tabell 14. FFG Ortviken, medeltal m³fub/ton vid olika beståndsålder.

Best-ålder	jan	feb	mar	apr	maj	jun	jul	aug	sep	dec	m ³ f/ ton	Stdavv %	Antal travar	Diam cm
<80		1,13		1,09							1,11	2,9	2	10,7
80-89										0,97	0,97	-	1	11,4
90-99			1,08					1,07			1,08	0,3	2	11,8
100-109	1,02					1,08					1,05	4,1	2	12,0
110-119				1,09	1,17	1,16			1,12		1,13	3,5	4	11,3
120-130		1,06	1,13				1,07				1,10	4,1	4	11,4
Totalt	1,02	1,10	1,11	1,09	1,17	1,12	1,07	1,07	1,12	0,97	1,09	5,20	15	11,4

4.1.5 Volymvikt m³fub/ton vid olika höjd över havet

För barrmassaveden från Munksund framgår inget direkt samband mellan volymvikt och altitud. Där-
emot kan sambandet med medeldiametern ganska tydligt utläsas även i denna uppställning (tabell 15).

Tabell 15. Barr Munksund, medeltal m³fub/ton fördelat på olika höjd över havet.

Höjd ö.h.	feb	mar	apr	jul	aug	sep	okt	nov	dec	m ³ f/ ton	Stdavv %	Antal travar	Tall %	Diam cm
150-199	1,03							1,04		1,03	0,7	2	41	11,3
200-249					1,12	0,96				1,00	8,1	4	78	10,6
250-299	0,98	1,06	0,98		0,99				0,97	0,99	3,5	6	68	10,6
300-349					0,97	0,99	1,10	1,02		1,02	4,5	7	44	10,9
350-400		1,00		1,14	1,15	1,04		1,12		1,09	6,5	5	8	11,9
Totalt	1,00	1,03	0,98	1,14	1,06	0,99	1,10	1,04	0,97	1,02	6,1	24	48	11,0

Det går heller inte att för granmassaveden påvisa något samband mellan höjdläget och volymvikten
(tabell 16).

Tabell 16. FFG Ortviken, medeltal m³fub/ton vid olika höjdlägen.

Höjd ö.h.	jan	feb	mar	apr	maj	jun	jul	aug	sep	dec	m ³ f/ ton	Stdavv %	Antal travar	Diam cm
<150				1,09		1,08					1,09	0,5	2	11,2
200-249	1,04		1,15						1,12		1,09	5,8	4	11,7
250-299			1,11					1,07		0,97	1,05	7,3	3	11,7
300-349		1,06									1,06	-	1	11,3
350-400			1,08	1,09	1,17	1,16	1,07				1,11	4,7	5	11,3
Totalt	1,04	1,06	1,11	1,09	1,17	1,12	1,07	1,07	1,12	0,97	1,09	5,1	15	11,5

4.1.6 Volymvikt m³fub/ton vid olika avverkningsform

Barrmassaveden från slutavverkningar väger mer än virket från gallring vid Munksund. En lägre
medeldiameter och en högre tallandel inverkar med stor säkerhet på resultatet.

Tabell 17. Barr Munksund, medeltal m³f/ton fördelat på olika avverkningsformer.

Avverkn form	m ³ f/										Stdavv %	Antal travar	Tall %	Diam cm
	feb	mar	apr	jul	aug	sep	okt	nov	dec	ton				
Slutavv	1,00		0,98		0,97	0,97		0,96	1,10	0,99	4,2	12	67	10,4
Gallring		1,03		1,14	1,09	1,08	1,10	1,05	0,97	1,06	6,0	21	35	11,5
Totalt	1,00	1,03	0,98	1,14	1,06	1,01	1,10	1,04	1,03	1,04	6,5	33	47	11,1

Någon jämförelse mellan olika avverkningsformer för Ortviken har inte gjorts då endast en av dessa travar kom från normal gallring. Övriga travars ursprung var olika former av slutavverkning, rensningshuggning eller gallring i äldre skog.

4.1.7 Volymvikt m³fub/ton vid olika bonitet

Munksund

För virke från trakter klassade som granbonitet (med hög granandel) ökar här vedvikten något med stigande bonitet, men årstidsvariation och medeldiameter bör ha en stark inverkan. För tallboniteterna finns (förutom i de högre klasserna) en tendens till lägre vikt vid högre bonitet, men förutom medeldiametern och årstidsvariationen måste även tallandelens inverkan beaktas (tabell 18).

Tabell 18. Barr Munksund, medeltal m³fub/ton fördelat på olika boniteter.

Sl	m ³ f/										Stdavv %	Antal travar	Tall %	Diam cm
	feb	mar	apr	jul	aug	sep	okt	nov	dec	ton				
G16		1,06		1,14	1,15					1,12	4,8	3	16	11,9
G17							1,10	1,02		1,06	5,9	2	7	11,3
G18								1,12	0,97	1,04	10,9	2	15	12,5
G20		1,00				0,98				0,99	1,1	2	15	10,2
T16					0,99					0,99	-	1	96	10,4
T17			0,98							0,98	0,2	2	82	9,9
T18	0,98							1,04		1,01	4,8	2	69	10,7
T19						1,04		1,02		1,03	2,3	3	40	11,3
T21	1,03				1,12					1,07	6,3	2	59	10,5
T22					0,97	0,96				0,96	2,1	4	79	10,6
T23						1,00				1,00	-	1	78	11,5
Totalt	1,00	1,03	0,98	1,14	1,06	0,99	1,10	1,04	0,97	1,02	6,1	24	48	11,0

Ortviken

För granboniteterna finns endast en trave per klass vilka dessutom är utspridda över sommarhalvåret. Granved från tallmarker uppvisar bara en marginell skillnad i volymvikt vid olika boniteter. Virket har samma medeldiameter och är i huvudsak inmätt under tremånadersperioden februari till april. Materialet omfattar dock endast sex travar (tabell 19).

Tabell 19. FFG Ortviken, medeltal m³fub/ton vid olika bonitet.

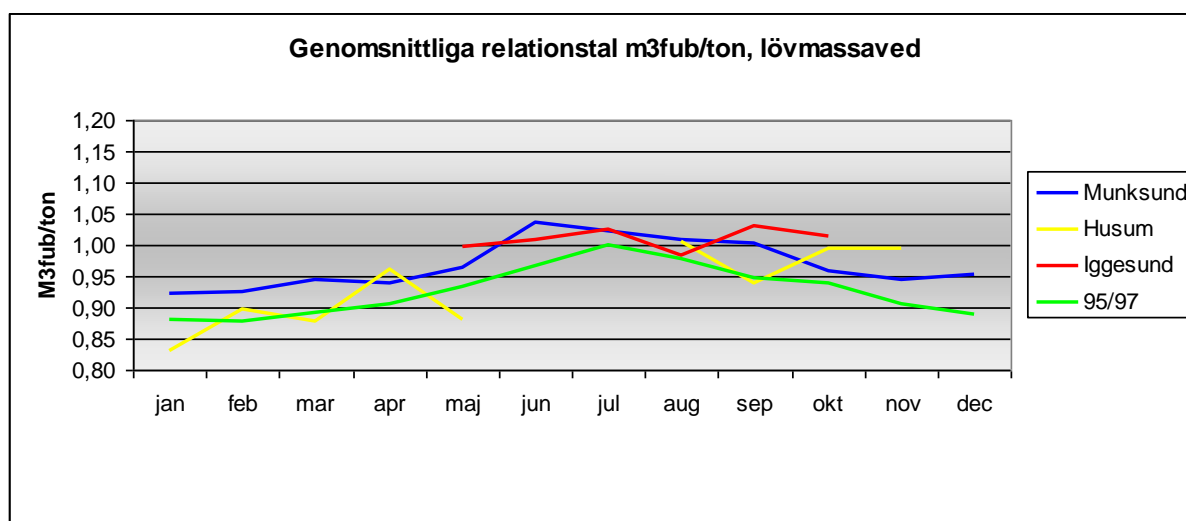
Sl									m ³ f/		Antal	Diam
	feb	mar	apr	maj	jun	jul	aug	sep	ton	%		
G 17			1,09						1,09	-	1	10,8
G 19					1,16				1,16	-	1	10,9
G 20								1,12	1,12	-	1	11,7
G 21						1,07			1,07	-	1	10,8
G 23				1,17					1,17	-	1	11,8
T 18		1,11							1,11	-	1	11,6
T 20			1,09						1,09	-	1	11,5
T 22	1,06	1,15					1,07		1,09	4,8	3	11,7
T 24		1,08							1,08	-	1	11,5
Totalt	1,06	1,11	1,09	1,17	1,16	1,07	1,07	1,12	1,11	3,8	11	11,4

4.2 Lövmassaved

Tidigare studier visar inte på något starkt samband mellan volymvikt och diameter på löv varför ingen sådan analys utförts. Medeldiameter finns ändå presenterad i tabeller för relationstalen (p. 4.2.1).

4.2.1 Relationstal för m³fub/ton

I figur 5 nedan framgår en ganska bra överensstämmelse för relationstalen m³fub/ton mellan Munksund och tidigare undersökning från Norrbotten 1995-1997 (nivån på de dagliga omräkningstalen ligger högre och närmare den blå ”Munksundskurvan”). Antalet travar i denna undersökning uppgår också till 80 st (543 travar i den tidigare studien). Iggesundstravarnas relationstal ligger påfallande nära Munksunds trots mer varierande trädslagsfördelning, medan resultaten från Husum är mer spridda, men få travar under vissa perioder och en lägre björkandel kan inverka. Den mest avvikande junitraven från Husum har tagits bort i figur 5 (se även tabell 20 – 22).



Figur 5. Lövmassavedens genomsnittliga relationstal för m³fub/ton i jämförelse med tidigare undersökning från Norrbotten 95/97.

Tabell 20. Löv Munksund, medeltal m³fub/ton, aug 2003 – dec 2004.

År 2003-2004		Stdavv	Kg/m ³ fub		Antal	Andel	Medeldiam
Månad	m ³ fub/ton	%	min	max	travar	björk %	cm
jan	0,923	4,2	1004	1209	13	91	12,4
feb	0,925	2,8	1021	1127	12	99	12,1
mar	0,946	-	1058	1058	1	100	11,6
apr	0,938	1,5	1055	1078	2	100	12,6
maj	0,963	4,2	976	1072	4	95	12,8
jun	1,037	2,5	932	995	5	96	11,9
jul	1,023	4,6	923	1027	4	91	11,4
aug	1,009	5,4	920	1060	6	90	12,7
sep	1,002	5,1	930	1107	11	95	11,5
okt	0,960	1,9	1014	1063	4	99	10,9
nov	0,945	3,0	1006	1101	11	94	12,0
dec	0,952	5,5	948	1131	7	93	11,7
Totalt	0,963	5,4	920	1209	80	94	12,0

En kraftigt avvikande trave i juni påverkar den genomsnittliga standardavvikelsen för Husum.

Tabell 21. Löv Husum, medeltal m³f/ton, jan – nov 2005.

Månad	m ³ fub/ton	Stdavv	Kg/m ³ fub		Antal	Andel	Medeldiam
		%	min	max	travar	björk %	cm
jan	0,831	-	1203	1203	1	88	9,9
feb	0,896	4,4	1043	1185	9	82	12,4
mar	0,877	5,6	1080	1248	4	85	12,4
apr	0,961	0,6	1036	1048	3	97	11,8
maj	0,880	-	1136	1136	1	95	9,8
jun	1,354	-	739	739	1	96	15,4
aug	1,005	1,5	980	1009	4	92	11,4
sep	0,940	5,6	999	1122	3	93	14,4
okt	0,996	2,3	980	1037	4	94	15,1
nov	0,996	-	1004	1004	1	93	12,9
Totalt	0,947	9,8	739	1248	31	89	12,7

Hög standardavvikelse för oktober i Iggesund beror sannolikt på stor variation i björkandel.

Tabell 22. Löv Iggesund, medeltal m³fub/ton, maj 2005 – jan 2006.

År	Månad	m ³ fub/ton	Stdavv	Kg/m ³ fub		Antal	Andel	Medeldiam
			%	min	max	travar	björk %	cm
2005	maj	0,996	8,2	882	1095	6	90	11,8
2005	jun	1,008	6,5	884	1056	6	98	12,0
2005	jul	1,026	2,2	960	989	2	76	15,8
2005	aug	0,985	8,4	941	1117	3	100	12,4
2005	sep	1,030	4,1	927	1015	4	96	12,0
2005	okt	1,014	11,3	863	1278	8	78	13,6
2006	jan	0,961	5,1	961	1116	7	91	14,1
Totalt		1,000	7,5	863	1278	36	90	13,0

4.2.2 Volymvikt m³fub/ton vid olika trädslagsfördelning

126 av de totalt 147 lövtravarna innehöll mer än 80 procent björk. De tjugotal travar med lägre björkandel är så utspridda över året att en jämförelse mot t ex befintliga korrektionsfaktorer riskerar att bli missvisande.

Tabell 23. Löv Munksund, medeltal m³fub/ton vid olika trädslagsfördelning.

Björk%	jan	feb	mar	apr	maj	jun	jul	aug	sep	okt	nov	dec	m ³ f/ ton	Stdavv %	Antal travar
30-39	0,96												0,96	-	1
50-59									1,02		0,99		1,01	2,2	2
60-69							1,08						1,08	-	1
70-79					0,95			1,03					1,01	5,3	3
80-89	0,94					1,00					0,94	0,90	0,94	4,8	7
90-100	0,92	0,93	0,95	0,94	0,97	1,04	1,00	1,00	1,00	0,96	0,94	0,98	0,96	5,2	66
Totalt	0,92	0,93	0,95	0,94	0,96	1,04	1,02	1,01	1,00	0,96	0,94	0,95	0,96	5,4	80

Tabell 24. Löv Husum, medeltal m³fub/ton vid olika trädslagsfördelning.

Björk%	jan	feb	mar	apr	maj	jun	aug	sep	okt	nov	Totalt	Stdavv%	Antal travar
30-39			0,87								0,87	-	1
50-59		0,96									0,96	-	1
60-69		0,90									0,90	7,7	2
70-79		0,87					1,02				0,92	9,0	3
80-89	0,83							0,89	1,02		0,91	9,6	3
90-100		0,89	0,88	0,96	0,88	1,35	1,00	0,96	0,99	1,00	0,96	10,6	21
Totalt	0,83	0,90	0,88	0,96	0,88	1,35	1,01	0,94	1,00	1,00	0,95	9,8	31

Tabell 25. Löv Iggesund, medeltal m³fub/ton vid olika trädslagsfördelning.

Björk%	jan	maj	jun	jul	aug	sep	okt	Totalt	Stdavv%	Antal travar
30-39							1,16	1,16	-	1
50-59		1,05					1,11	1,08	4,2	2
60-69				1,04				1,04	-	1
70-79	0,97						1,02	1,00	2,6	3
80-89	0,92	1,13				1,08		1,01	1,1	4
90-100	0,98	0,95	1,01	1,01	0,98	1,01	0,95	0,98	6,8	25
Totalt	0,96	1,00	1,01	1,03	0,98	1,03	1,01	1,00	7,5	36

4.2.3 Volymvikt m³fub/ton fördelat på beståndsålder

För tio av Husums elva travar där beståndsålder registrerats, uppgavs den ligga mellan 90 och 125 år, varför endast fördelningen från Munksunds travar redovisas. Något samband mellan volymvikt och beståndsålder kan här inte utläsas (tabell 26).

Tabell 26. Löv Munksund, medeltal m³fub/ton vid olika beståndsålder.

Best.- ålder	jan	feb	apr	maj	jun	jul	aug	sep	okt	nov	dec	m ³ f/ ton	Stdavv %	Antal travar	Andel Björk%
30-39						1,08				0,98		1,03	7,4	2	83
40-49	0,92	0,94					1,01	1,02				0,97	5,0	10	96
50-59					1,00					0,93	1,05	1,00	6,3	3	94
60-69							0,94	0,98				0,96	2,9	2	100
70-79			0,93		1,07	1,00				0,97	0,94	0,98	5,5	6	88
80-90		0,93										0,93	-	1	100
>90	0,93	0,90		0,94	1,04		1,03		0,95	0,94	0,97	0,96	5,7	15	98
Totalt	0,92	0,92	0,93	0,94	1,04	1,04	1,00	1,01	0,95	0,95	0,99	0,97	5,4	39	95

4.2.4 Volymvikt m³fub/ton vid olika höjd över havet

Någon skillnad på den genomsnittliga volymvikten i olika höjdlägen framgår inte (tabell 27 och 28).

Tabell 27. Löv Munksund, medeltal m³fub/ton vid olika höjdlägen.

Höjd ö.h. m	jan	feb	apr	maj	jun	jul	aug	sep	okt	nov	dec	m ³ f/ ton	Stdavv %	Antal travar	Andel Björk%
101-150							0,98					0,98	-	1	100
151-200							0,97					0,97	-	1	100
201-250					1,00			0,98	0,95	0,97	0,94	0,97	2,7	6	86
251-300		0,94	0,93	0,94	1,04		1,02	1,03		0,94		0,97	5,4	16	99
301-350	0,94	0,89			1,07	1,08		0,98				0,97	8,1	7	94
351-400	0,91	0,90				1,00	1,01			0,98	1,01	0,97	5,7	8	94
401-450								1,02				1,02	-	1	100
Totalt	0,92	0,92	0,93	0,94	1,04	1,04	1,00	1,01	0,95	0,95	0,99	0,97	5,4	40	95

Tabell 28. Löv Husum, medeltal m³fub/ton vid olika höjdlägen.

Höjd ö.h.	feb	mar	apr	okt	m ³ f/ ton	Stdavv %	Antal travar	Andel Björk%
200-249	0,87	0,91	0,95		0,90	4,2	4	100
250-299	0,96	0,93		0,98	0,96	2,8	4	92
300-349	0,84				0,84	-	1	77
350-400	0,90		0,96		0,94	3,8	3	88
Totalt	0,89	0,92	0,96	0,98	0,93	4,7	12	92

4.2.5 Volymvikt m³fub/ton vid olika avverkningsform

En liten skillnad i volymvikt kan utläsas för olika avverkningsformer, men den kan också bero på trädslagsfördelningen (större andel björk från gallringens något tyngre virke – tabell 29).

Tabell 29. Löv Munksund, medeltal m³fub/ton vid olika avverkningsform.

Avv- form	jan	feb	apr	maj	jun	jul	aug	sep	okt	nov	dec	m ³ f/ ton	Stdavv %	Antal travar	Andel Björk%
Slutavv	0,91	0,94	0,93		1,04	1,04	0,98	1,01		0,96	0,97	0,98	5,2	23	92
Gallr	0,93	0,91		0,94	1,04		1,01		0,95	0,94	0,93	0,95	5,3	20	98
Totalt	0,92	0,92	0,93	0,94	1,04	1,04	1,00	1,01	0,95	0,95	0,95	0,97	5,4	43	95

Någon jämförelse mellan olika avverkningsformer för Husum har inte gjorts då endast en av tolv travar kom från normal gallring. Övriga travars ursprung var olika former av slutavverkning, rensningshuggning eller gallring i äldre skog.

4.2.6 Volymvikt m³fub/ton vid olika bonitet

Det går i dessa tabeller inte att utläsa några samband mellan volymvikt och bonitet (tabell 30 och 31).

Tabell 30. Löv Munksund, medeltal m³fub/ton vid olika bonitet.

Sl	jan	feb	apr	maj	jun	jul	aug	sep	okt	nov	dec	m ³ f/ ton	Stdavv %	Antal travar	Andel Björk%
G15		0,93										0,93	-	1	100
G16				0,94	1,04							0,99	7,0	2	100
G18						1,00	1,09		0,95	0,93		0,99	6,9	4	100
G19		0,90						0,98				0,94	6,2	2	100
G20					1,07		0,94				0,97	0,99	6,9	3	97
T15		0,89										0,89	-	1	99
T17	0,90		0,93									0,91	2,1	2	94
T18	0,96									0,97	0,94	0,96	2,4	4	82
T19	0,91	0,90			1,03							0,95	6,8	3	100
T20				0,93			0,97			0,95		0,95	1,8	3	100
T21		0,94								0,98		0,95	2,6	4	98
T22						1,08	1,01	1,01			1,05	1,03	3,4	8	92
T23	0,92											0,92	-	1	100
T24					1,00					0,93		0,97	5,3	2	92
Totalt	0,92	0,92	0,93	0,94	1,04	1,04	1,00	1,01	0,95	0,95	0,99	0,97	5,4	40	95

Tabell 31. Löv Husum, medeltal m³fub/ton vid olika bonitet.

Sl	feb	mar	apr	okt	m ³ f/ ton	Stdavv %	Antal travar	Andel Björk%
G18			0,97		0,97	-	1	95
G20			0,96	0,98	0,97	1,7	4	99
G22		0,91			0,91	-	1	100
T18	0,90				0,90	-	1	72
T21	0,90				0,90	7,9	2	72
T23	0,87	0,93			0,89	3,5	3	100
Totalt	0,89	0,92	0,96	0,98	0,93	4,7	12	92

5. Diskussion

5.1 Allmänt

Travarna från de olika mätplatserna har särhållits, eftersom de geografiska upptagningsområdena för virket ligger så långt åtskilda. Det får dock till följd att antalet travar per fraktion för de faktorer som undersöks oftast reduceras så mycket att det inte går att utläsa några samband. Vissa tendenser som upptäcks kan oftast genom att manuellt granska tabellerna eller ursprungsmaterialet härledas till påverkan från andra faktorer som tidigare visat sig ha ett klart samband med volymvikten.

I denna studie har jämförelserna i stort sett begränsats till att omfatta en faktor i taget. Ett betydligt större material skulle möjliggöra mer avancerade statistiska analyser där andra faktorer påverkan kan neutraliseras.

5.2 Beståndsålder

Det går inte att utifrån detta material fastställa något samband mellan beståndsålder och volymvikt. Beståndsålder anges i skogsbruksplanerna på huvudträdslaget, varför uppgiften sannolikt heller inte speglar åldern på lövtravarna. Tillförlitligheten hos uppgifterna bör också variera beroende på olika skötselmetoder och beståndshistorik.

5.3 Ståndortsindex

I denna studie framgår inte några säkra samband mellan ståndortsindex och volymvikt. Några svaga tendenser till högre vedvikt vid lägre bonitet för barrmassaved från tallmarker vid Munksund måste ställas i relation till årstidsvariationer, trädslagsblandning och medeldiameter.

5.4 Avverkningsform

För de skillnader i volymvikt vid olika avverkningsformer som uppvisas i denna studie är det med stor sannolikhet så att de beror på andra faktorer. Lövmassaveden från gallring (Munksund) uppvisar en högre vikt än slutavverkningens, men samtidigt en högre björkandel vilket ökar vikten på detta virke. För barrmassaveden var förhållandet det motsatta, d v s en högre vikt från slutavverkning, men då troligtvis beroende på högre tallandel och lägre medeldiameter. Några travar var också tvungna att uteslutas från jämförelsen eftersom de innehöll virke från både gallring och slutavverkning.

5.5 Höjd över havet

Höjdläget visar sig inte ha någon inverkan på volymvikten i denna studie. Det framgår ganska tydligt i de tabelluppställningarna att det är medeldiametern som har en större inverkan för barrmassaveden, och trädslagsblandningen för lövmassaveden.

5.6 Lagringstid

En stor brist i denna undersökning är att lagringstiden inte har kunnat analyseras. Det är få och väldigt ungefärliga angivelser t ex ”1-6 v”. I något fall angavs en lagringstid på nio veckor. Vintertid bör detta inte ha någon inverkan, men erfarenheterna visar att uttorkningen under sommarmånaderna kan vara betydande. Lagringstid kanske inte heller kan bli en användbar påverkansfaktor utan kompletterande information om barkavskav eller lagringsförhållanden, som t ex temperatur, luftfuktighet, sol- eller vindexponering.

5.7 Erfarenheter / frågor

Denna undersökning förutsatte en stor extra arbetsinsats från många inblandade personer. Det var förmodligen heller inte lätt att ta fram korrekta uppgifter om t ex lagringstid. Om fler liknande försök ska utföras bör kanske formen eller ordningsföljden för datainsamlingen förändras? En ytterligare fråga är om snö- och isförekomst vid vägnings- resp stockmätningmomentet borde registreras?

6. Övrigt

6.1 Källhänvisning

Relationstal för m³f/ton för Norrbotten 1995-1997 i tabell 6, samt figur 3 och 5 är hämtade från rapporten ”Ölund & Orvér, vikt som hjälpmedel vid volymmätning”, bilaga 5. Relationstal i fig 2 härrör från samma rapport, bilaga 23.

6.2 Litteraturhänvisning

Skattning av volym m h a vikt, 5:2-mätning, Johnny Johansson, VMU 2011-06-16

6.3 Versionshistorik

Version	Datum	Kapitel	Ändring	Signatur
2011-02-28	2011-02-28		Skapad	JJ
2011-06-16	2011-06-16	Titel, 2, 6.2	Ändringar efter synpunkter från VMF Nord	JJ