

RAPPORT

2019 -1

Virkeseksport og virkesmåling - kan vi redusere risikoen?

Jakob Sandven, Frans Kockum

NORSKOG

Lilleaker, januar 2019

NORSKOG-rapport 2019-x



Tittel:	Virkeseksport og virkesmåling - kan vi redusere risikoen?		
Forfattere:	Jakob Sandven, Frans Kockum		
Utgiver:	NORSKOG		
Referanse:	1 - 2019 NORSKOG		
Antall sider:	37		
Dato:	31.01.2019		
ISBN 10:	82-92442-22-7	ISBN 13:	978-82-92442-22-7

STIKKORD

Virkesmåling – virkeseksport – tømmer – eksport – diameter - lengde – avsmalning – Norge – Sverige – Tyskland – Latvia – risiko – skog – båt – industri – VMF - NVM

Alle foto: Jakob Sandven/NORSKOG

Forord

Denne rapporten avslutter prosjektet «Virkeseksport og virkesmåling».

Prosjektet er ledet av NORSKOG i samarbeid med Norsk Virkesmåling, som også står bak rapporten. Arbeidet er finansiert av Utviklingsfondet for skogbruk og Stiftelsen Skogbrukets verdiskapingsfond, i tillegg til egenandel fra NORSKOG.

Oslo, februar 2019

Sammendrag

Norskog og Norsk Virkesmåling har sett på kuberingsmetoden i Latvia, Norge, Sverige og Tyskland. For å synliggjøre effekten på forskjellige regelverk i landene har vi utviklet en nettside, hvor man kan simulere forskjellen mellom landene. Resultatet viser at de forskjellige metodene påvirker resultatet i liten grad. Det er avrundingsreglene som i størst grad påvirker resultatet, Hvor Tyskland skiller seg spesielt ut. Ut fra vår tolking av regelverket så skal det allikevel veldig mye til for å få enn forskjell på mer enn 10%.

Innhold

1	Bakgrunn	8
1.1	Prosjekt mål.....	9
1.1.1	Gjennomgang av regler og praksis for virkesmåling og volumberegning.	9
1.1.2	Delmål og en kort beskrivelse av oppgavene/tiltakene	9
1.1.3	Beskrive og kvantifisere ulikheter i praksis	10
1.1.4	Angi aktuelle risikoområder	10
1.1.5	Utarbeide fagartikkel og informasjonsmateriell	10
1.1.6	Formell prosjektrapportering	10
2	Fremgangsmåte.....	11
2.1	Fremdriftsplan med milepæler	11
2.2	Kostnadsbudsjett.....	11
2.2.1	Prosjektkostnader	11
2.3	Finansiering	12
3	Formler og uttrykk.....	12
3.1	Formler for kubering	12
3.1.1	Sylinder.....	12
3.1.2	Hubler	12
3.1.3	Smalian	12
3.1.4	Newton.....	13
4	Gjennomgang av regler for virkesmåling i prosjektlandene	14
4.1	Norge.....	14
4.1.1	Kilder.....	14
4.1.2	Hvem gjør målingen	14
4.1.3	Målereglement i Norge	14
4.1.4	Avrundingsregler	17
4.1.5	Kvalitetsklasser	17
4.1.6	Når og hvor i virkesflyten gjøres målingen.....	17
4.2	Sverige.....	18
4.2.1	Kilder.....	18

4.2.2	Hvem gjør målingen	19
4.2.3	Målereglement i Sverige	19
4.2.4	Avrundingsregler	23
4.2.5	Kvalitetsklasser	23
4.2.6	Når og hvor i virkesflyten gjøres målingen.....	23
4.3	Tyskland.....	23
4.3.1	Kilder.....	23
4.3.2	Hvem gjør målingen	23
4.3.3	Målereglement i Tyskland	24
4.3.4	Avrundingsregler	25
4.3.5	Kvalitetsklasser	25
4.3.6	Når og hvor i virkesflyten gjøres målingen.....	26
4.4	Latvia	26
4.4.1	Kilder.....	26
4.4.2	Hvem gjør målingen	26
4.4.3	Avrundingsregler	26
4.4.4	Målemetode i Lativa.....	26
4.4.5	Når og hvor i virkesflyten gjøres målingen.....	26
5	Oppsummering av regler.....	27
6	Nettside	29
7	Risikoanalyser.....	30
7.1	Latvia	30
7.2	Norge.....	30
7.3	Sverige.....	30
7.4	Tyskland.....	30
7.4.1	Effekten av avsmalning.....	31
7.4.2	Effekten av ovalt tømmer.....	32
7.4.3	Effekten av diameter	32
7.4.4	Oppsummering av risiko, Tyskland.....	33
8	Konklusjon/oppsummering	34

1 Bakgrunn

Virkeseksporten fra Norge har økt vesentlig de siste 3 år. Vi eksporterer nå ca. 30 % av avvirket tømmer. På kort sikt ser det ikke ut til at dette bildet vil endre seg. I dag går en stor del av virket til Sverige og Tyskland. Selv om Sverige har lange tradisjoner for virkeskjøp i Norge, må vi på sikt regne med at vi kan bli nødt til å etablere relasjoner med andre mottaksland for deler av kvantumet.

Virkeseksporten har vært en kostbar erfaring for mange av de norske aktørene. Et anslag på samlet tap blant norske virkesomsetningsselskap og andelslag som følge av manglende innsikt i internasjonale virkesmålingsregler og innkjøpspraksis er i størrelsesorden 10 – 15 mill. kr per år.

Årsaken til at dette slår ut i risiko for tap, er såkalte brutte målekjeder. Dette har vi først og fremst når vi eksporterer til land som ikke aksepterer norsk måling som oppgjørsgrunnlag. Virket kjøpes inn og gjøres opp med skogeier etter norsk måling. Når virket selges videre, eksempelvis i Tyskland, måles dette på nytt etter tysk måling, som danner grunnlag for oppgjør til salgsorganisasjon. Med ulike måleregler, ulike kuberingsregler, ulike lengdeintervaller, ulik praksis for nedkorting etc. vil det bare unntaksvis bli samsvar mellom målingene i Norge og mottaksland. Usikkerhetene her kan løses med store marginer, men dette blir lite presist og kan gi tilfeldighet i oppgjøret til skogeier. I prosjektet vil det bli lagt vekt på å kvantifisere systematiske avvik, som følge av metode-ulikheter. Når systematiske avvik er identifisert kan man iverksette tiltak og kompensere målrettet for effekten av avvikene. Risiko for tilfeldige avvik vil vi ikke kunne gardere oss mot.

I tømmeromsetningen, hvor konkurransen er omfattende, er det sterk tradisjon for å holde informasjon intern. Det burde likevel være nyttig å klarlegge faktum om regelverk for virkesmåling og volumberegning, samt praktiseringen av dette, sammenliknet med norsk regelverk og praksis, som en felles oppgave. Dette bør være informasjon som fritt kan deles mellom aktørene.

Virkesaktørene i prosjektet ønsker sammen med Norsk Virkesmåling å se nærmere på utfordringene knyttet til eksport av virke, med det formål og åpent formidle den informasjon som innhentes og klarlegges. Vi bør med en slik øvelse kunne bidra til å redusere tapsrisikoen for alle aktørene i bransjen ved eksport til nye markeder.

Mottakslandene Sverige, Tyskland, og Latvia ble undersøkt. Arbeidet besto av å hente skriftlig informasjon fra de ulike land og besøk for å klarlegge detaljer og praksis.

1.1 Prosjektmål

Prosjektet har hatt følgende hovedmål:

Bidra til økt kvalitet, kunnskap og redusert tapsrisiko ved virkeseksport, ved å klarlegge ulikheter i reglement for virkesmåling og kubering i aktuelle land for virkeseksport fra Norge.

1.1.1 Gjennomgang av regler og praksis for virkesmåling og volumberegning.

Denne deloppgaven vil spesielt dreie seg om innhenting av informasjon fra de ulike land, hvordan virkesmåling og volumberegning gjennomføres. Aktuelle spørsmål å avklare blir:

- Når og hvor i virkesflyten gjøres målingen?
- Hvem gjør målingen?
- Hvordan defineres de enkelte sortiment, med hensyn til kvalitetskrav, intervall for diameter og lengde, konsekvens av manglende oppfylning av enkelte kvalitetskrav, etc.?
- Hvilket volum benyttes som oppgjørgrunnlag, hvordan gjøres volumberegningen og hvilken formel benyttes?

Avklaringene må gjøres pr. land. Om det er ulikheter innen landet, bør også dette angis. Vi vil ha hovedfokus på Sverige og Tyskland, men vil også se på andre aktuelle mottaksland som Finland og Latvia.

1.1.2 Delmål og en kort beskrivelse av oppgavene/tiltakene

- Gjennomgå regler og praksis for virkesmåling og volumberegning av ulike virkessortimenter i aktuelle eksportland for norsk virke.
- For hvert land beskrive og kvantifisere de praktiske ulikhetene for virkesmåling og kubering, sammenliknet mot norsk praksis.
- Angi aktuelle risikoområder og forhold aktuelle virkeseksportører bør være spesielt oppmerksomme på med tanke på ulikhetene i virkesmålingen.
- Utarbeide fagartikkel og informasjonsmateriell om virkesmåling i ulike land sammenliknet med norsk praksis.
- Formell prosjektrapportering.

1.1.3 Beskrive og kvantifisere ulikheter i praksis

Basert på resultatene fra deloppgave 1 analysere informasjonen, og beskrive konsekvens og potensielle ulikheter mot norsk system. Det bør avklares i hvilken grad det kan oppstå ulikheter i volumberegning for ulike sortimenter, og hvordan dette vil kunne forekomme for ulike virkeskvaliteter. Det bør videre analyseres i hvilke situasjoner større ulikheter vil kunne oppstå.

1.1.4 Angi aktuelle risikoområder

Basert på resultatene under deloppgavene 1 og 2, skal det gjøres en risikovurdering av forhold hvor vi identifiserer risiko for å gjøre feil. De teoretiske analyser vil bli støttet av aktiv kontakt mot aktører i markedet, og avklaring mot deres erfaringer. Der erfaringene fra aktører ikke stemmer med de regelverksavklaringer som er gjort under oppgavene 1 og 2, vil vi gå konkret inn i sakene for nærmere avklaring. Resultatet fra denne deloppgaven skal være en oversikt over aktuelle risiko-områder samt aktuelle tiltak for å redusere risikoen.

1.1.5 Utarbeide fagartikkel og informasjonsmaterieil

Det anses vesentlig at informasjonen som innhentes i prosjektet skal være åpent tilgjengelig for alle aktuelle aktører i markedet. Dette vil delvis bli utført ved hjelp av en fagartikkel i et populærvitenskapelig tidsskrift, men dette anses ikke å være tilstrekkelig for de som jobber med problematikken. For denne gruppen vil det bli laget mer egnet informasjonsmaterieil, i den grad dette ikke kan være en del av prosjektets rapport.

1.1.6 Formell prosjektrapportering.

Denne arbeidsoppgaven gjelder den formelle rapporteringen på økonomi og framdrift, i samsvar med kravene fra de institusjoner som finansierer prosjektet.

2 Fremgangsmåte

NORSKOG søkte i 2016 om midler til prosjektet og fikk tilsagn fra både Utviklingsfondet for Skogbruk og Skogtiltaksfondet om å gjennomføre prosjektet i samarbeid med Norsk Virkesmåling.

2.1 Fremdriftsplan med milepæler

Prosjektet vil pågå i perioden fra januar 2017 til juni 2018.

Tabell 1: Fremdriftsplan for prosjektet

Deloppgaver		1. halvår 2017		2. halvår 2017		1. halvår 2018	
1	Regelgjennomgang						
2	Kvantifisering av ulikheter						
3	Risikoanalyser						
4	Resultatformidling						
5	Formell rapportering						

2.2 Kostnadsbudsjett

2.2.1 Prosjektkostnader

Forventet arbeidsforbruk er angitt i dagsverk. Kostnader totalt er angitt med beløp i 1000 kroner. Gjennomsnittlig timepris som benyttes er 1000 kr.

Oppgave	Arbeid (dv)	Arbeid Kostn.	Andre kostn.	Sum
1 Regelgjennomgang	20	150	50	200
2 Kvantifisering av ulikheter	20	150	20	170
3 Risikoanalyser	15	113	-	113
4 Resultatformidling	10	75	10	85
5 Formell rapportering og prosjektadm.	8	60	12	72
Sum	73	563	110	640

2.3 Finansiering

Prosjektet er finansiert på følgende måte:

Partner	Total (NOK)
Egne midler	100 000
Skogbrukets utviklingsfond	320 000
Andre private midler (Skogtiltaksfondet)	220 000
Totalsum	640 000

3 Formler og uttrykk

I dette kapitlet ser vi på de forskjellige prinsippene og metodene man benytter for å beregne volum av en stokk. Formålet er å synliggjøre kompleksiteten rundt virkesmåling og dermed gjøre det enklere å forstå hele virkesflyten og de brutte målekjedene. I tillegg forklares de mest vanlige uttrykkene og målemetodene.

3.1 Formler for kubering

3.1.1 Sylinder

Brukt ved toppmåling (m³top).

$$Dt^2 * \frac{\pi}{4} * l$$

3.1.2 Hubler

En målemetode der midtmål benyttes; man antar at gjennomsnittsarealet er ved midtpunkt. Utfordringen med denne metoden er at midtmålet ikke alltid er representativt for hele stokken og det er utfordrende å måle på midten om tømmeret er stablet i en haug.

$$Dm^2 * \frac{\pi}{4} * l$$

3.1.3 Smalian

En målemetode der toppen og roten av stokken måles, som vektet likt i volumutregningen. Utfordringen med denne metoden er at den kan bli påvirket av uregelmessigheter ved topp og bunn av stokken.

$$\frac{(Dt^2 + Dr^2)}{2} * \frac{\pi}{4} * l$$

3.1.4 Newton

Krever måling på midten og begge ender av stokken og ved midtpunkt. I volumutregningen vektet målingene og midtmålet påvirker volumet mest 4/6, hvor topp og rot påvirker volumet med 2/6.

$$\frac{Dt^2 + 4 \cdot Dm^2 + Dr^2}{6} * \frac{PI}{4} * l$$

- Skogsuttrykk:
 - m³sk – Skogskubikk, alt volumet av et tre med bark, topp og greiner.
 - m³fub – Fastkubikkmeter under bark. Trevolum, hvor greiner, bark og topp er ikke tatt med.
 - m³top – Kubikkmeter toppmålt. Normalt brukt for sagtømmer.
 - FMB-måling (fastmassebedømmelse).
 - Fotoweb – FMB måling ved hjelp av fjernstyrtmålestasjon.
 - Vektmåling – Volumet blir estimert ved hjelp av vekt.
 - Stokkmålt – Hver enkelt stokk blir målt.
 - Målepunkter på stokken (for denne rapporten)
 - Dt = diameter av toppen på stokken
 - Dm = diameter på midten av stokken
 - Dr = diameter på rotstokken

4 Gjennomgang av regler for virkesmåling i prosjektlandene

I dette kapitlet beskrives virkesmåling og organisering i landene hvor vi har undersøkt målereglementet. I gjennomgangen ligger fokuset på målemetoder, hvor vi har gått gjennom kvalitetskrav. Vi anbefaler alltid å sjekke originaldokumentene. Fokuset er på kubering.

4.1 Norge

I Norge er den årlige avvirkingen av tømmer ca. 10-11 million m³ og av dette eksportere Norge ca. 3 millioner m³. I tillegg importeres det 0,8 million m³, i hovedsak fra Sverige (ca. 95%). Den ansvarlige og uavhengige part for tømmermåling er Norsk Virkesmåling.

Ved kubering er det Huberts formlene som er grunnlaget for volum, hvor midtmålet er estimert ved 1 cm avsmalning per meter for sagtømmer.

4.1.1 Kilder

- Målereglement for skogsvirke Generelle bestemmelser (21.10.2015)
- B1 Målereglement sagtømmer
- B2 Målereglement massevirke
- <http://www.m3n.no/aktuelt/reglement/>

4.1.2 Hvem gjør målingen

I Norge er det Norsk Virkesmåling (NVM) som er ansvarlig for måling av norsk tømmer og flis og virke som importeres og eksporteres i Norge. NVM har som formål å bidra til korrekt, partsnøytralt og enhetlig oppgjørsgrunnlag mellom kjøper og selger av rundvirke, biobrensel og industriflis. I 2016 målte NVM 11,2 million m³, og de siste 14 årene har gjennomsnittlig måling vært på 11,3 millioner m³

4.1.3 Målereglement i Norge

Det er NVM som er ansvarlig for utarbeiding av måleinstrukser og regelverk i Norge, samt gjennomføre målinger. NVM er ansvarlig for følgende målinger:

Automatmåling (stokkmåling) er automatisk måling av lengde og diameter på enkeltstokker. I tillegg vurderer en ansatt fra virkesmålingen kvaliteten på enkeltstokker og barktykkelse. Stokkmåling er den mest nøyaktige målemetoden og har følgende krav til systematisk avvik på volum innenfor +/- 0,5% og for verdi +/- 1,5% for gran og 2,5% for furu med variasjonskoeffisient +/- 9% på volum og +/- 25% på verdi (samme for furu og gran). Automatmåling skjer kun på sagtømmer. I målereglementet fra NVM:

Optisk-elektronisk måleutstyr kan registrere diameteren ved en eller flere måleretninger. Det er måleforeningens ansvar å sørge for at diametermålingen i gjennomsnitt blir korrekt, uavhengig av

om en eller flere måleretninger benyttes. Dersom måleutstyret ikke gir tilfredsstillende korrekt måling, plikter måleforeningen å nedlegge forbud mot bruk av måleutstyret. (B1 –Målereglement sagtømmer)

Diameter måles på bark (bastfri) 10 cm fra stokkens toppende. Er diameteren mindre noe sted lenger inne på stokken, måles den der den er minst. Dette gjelder for all diametermåling for toppmålt sagtømmer. Sted for diametermåling flyttes ikke selv om det gjøres avdrag på lengden på grunn av feil i toppenden (NVM).

Diameter blir estimert basert på fallende kant, men om stokken er veldig oval så bør den kryssklaves. Vi tror ikke dette er et stort problem, men det kan ha effekt på enkelte målinger.

FastMasseBedømmelse (FMB) og fotoweb

Alt massevirke i Norge blir målt ved hjelp av FMB, hvor hele lasset måles på lastebilen før lossing. Det gjøres enten ved at en virkesmåler bedømmer på losseplassen eller ved hjelp av fotoweb. Fotoweb er en løsning utviklet av virkesmålingen, hvor målingen skjer ved hjelp av kamera og uten at virkesmåler er fysisk tilstede. Dette løses ved at det blir tatt bilder av tømmerbilen og ut i fra bildene estimeres fastmasseprosenten av personell fra virkesmålingen. Fastmasseprosenten er forholdet mellom fastvolum og løs-volum for lasten under bark. Det er samme prinsipp for måling av fastmasseprosent enten det er fotoweb eller fysisk måling. I tillegg kan fastmasseprosenten bli justert for følgende: Avsmalning for sagtømmer, snø og is, lasslengde og høyde og vrak. Lassets løs-volum i lm^3 blir estimert ved å multiplisere lengde, bredde og høyde. For å få fastvolum multipliseres løs-volum med fastmasseprosent og tallet avrundes til maksimalt to desimaler. Kvalitet og utleggsandel baserer seg på erfaring fra kontrollmåling og i tillegg om det er observert vrak-stokker.

Kontrollmåling. En viktig del av FMB-målingen er å kvalitetssikre at målingen blir gjort på en tilfredsstillende måte. Det gjøres ved at et tilfeldig utvalg av FMB-målingene blir satt til side og blir kontrollmålt ved at man måler alle stokkene i lasset i henhold til målemetodene for sagtømmer og massevirke. På denne måten får tømmermåler kvalitetssikret sitt arbeid, om det er avvik ut i fra kravet satt av kjøper og selger i NVM. Målet er å redusere den systematiskavviket, og målet er et systematisk avvik under 1%.

Kvalitetskravene satt av kjøper og selger gjennom styret i NVM er:

- Ved beregning per stokk er følgende krav: Systematisk avvik Volum +/- 0,5% verdi +/- 1,5% for gran og 2,5% for furu. Variasjonskoeffisient +/- 9% på volum og +/- 25% på verdi same for furu og gran.
- Ved beregning av parti (FMB-måling, fotoweb, vektmålt og stokkmålt) er det følgende krav: systematiske avviket skal ligge innenfor +/- 1% for volum og +/- 2% for verdi.

Variasjonskoeffisient +/- 5% på volum og +/- 6% på verdi for FMB-måling og vektmaßt. For fotoweb er kravet variasjonskoeffisient +/- 6% på volum og +/- 8% på verdi og for stokkmålt +/- 3% på volum og +/- 4% på verdi.

Massevirke

Lengden av en stokk: Lengde måles fra den korteste enden på stokken (se figur for illustrasjon). Avrundes opp eller ned til nærmeste desimeter.

Diameter av en stokk: I Norge blir diameter for massevirke målt på midten av stokken over bark. Skulle midten av stokken være skadet eller er unormal, måler man på oversiden og undersiden av skaden og tar gjennomsnitt av disse verdiene. I tillegg, om man måler rotstokker som er lengre enn 2,9 meter, skal en flytte midtpunktet 40 cm mot rotenden. Begrunnelsen for å flytte midtpunktet er å korrigere volumet; siden man bruker Huber-likningen blir volumet overvurdert med ca. 5%.

For volumutrekning bruker man følgende formel:

$$m3no = \frac{\pi}{4} * Dm^2 * l * \frac{1}{100}$$

Hvor:

m3no = er volum i dm³

Dm = er diameter på midten av stokken

l = Er lengde i m (avrundet til nærmeste dm)

Pi = Bruk to desimal for PI (3,14)

Måling av sagtømmer

Lengden av en stokk: Lengde måles fra den korteste enden på stokken uten at det tas hensyn til ordinært felleskår (se Figur 1 for illustrasjon), og avrundes opp eller ned til nærmeste desimeter. Same metode som for massevirke.



Figur 1 Lengdemåling i Norge (NVM 2017)

Diameter av en stokk: For sagtømmer er det normalt at diameter er toppmålt 10 cm inn på stokken. Skulle stokken være tynnere nedover stammen, starter man å måle hvor diameteren er lavest. I Norge er det mest vanlig at stokkens avsmalning er satt til 1 cm per meter. Det vil si at hvis man har en stokk med toppdiameter på 25 cm og lengde på 4 meter er diameter på enden av stokken 29 cm (+ 4 cm). Men det finnes unntak, se punkt 4.1.4 for en komplett liste av metoder i Målereglement for skogsvirke Generelle bestemmelser¹.

Metoden som er mest brukt i Norge for volumberegning er toppmålt med avsmalning på 1 cm per meter.

$$V = \frac{\pi}{4} * \left(Dt + \frac{l}{20} \right)^2 * l * \frac{1}{10000}$$

Hvor:

V = er volum i m³

Dt = er diameter 10 cm nedenfor toppen av stokken.

l = Er lengde i dm og l/20 er avsmalnings på 1 cm per meter til midten av stokken.

pi = Bruker to desimaler for PI (3,14)

4.1.4 Avrundingsregler

Avrundingsregler, måler og runder ned over til nærmest centimeterklasse. For eksempel vil 20,3 cm bli 20 cm, men for volumutrekningen bruker man diameter klassemidt (F.eks. 20 cm, bruker man 20,5 cm).

4.1.5 Kvalitetsklasser

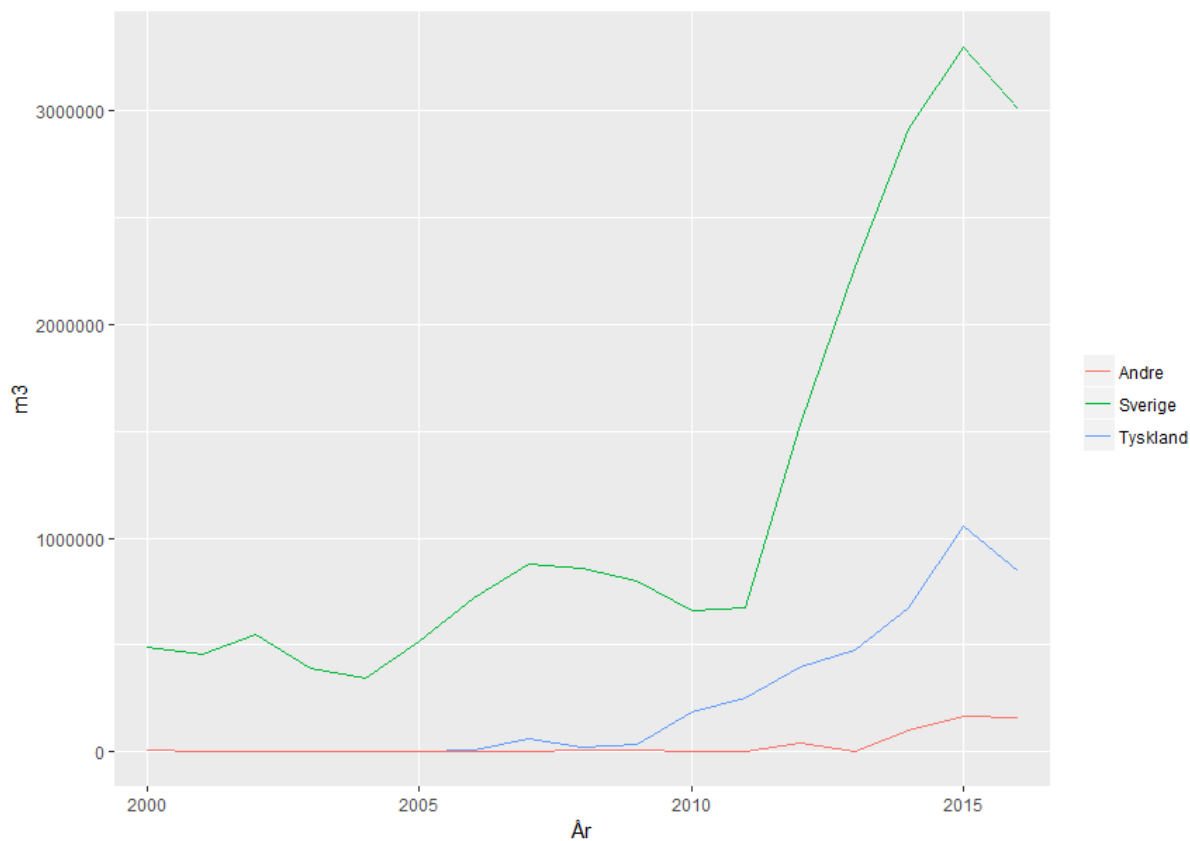
Det er fire kvalitetsklasser for sagtømmer i Norge (Spesial, Prima, Sekunda og Emba.) Spesial er klassen som er best betalt og har det høyeste kvalitetskravet. Kvalitetskravene er beskrevet i B1 Målereglement for sagtømmer.

4.1.6 Når og hvor i virkesflyten gjøres målingen.

Målingene i Norge skjer ved 60 forskjellige målestasjoner hvor virkesmålingen er ansvarlige for målingen. Det er i hovedsak to måletyper, 1) automatisk stokkmåling (ved sagbrukene) og 2) FMB/foto web.

¹ http://www.m3n.no/wp-content/uploads/2017/09/A_Maalereglement_generelle_bestemmelser.pdf

4.2 Sverige



Figur 2 Eksport til Sverige og Tyskland (Kilde SSB)

Sverige er en viktig tømmerimportør for Norge og figur 1 viser at eksporten til Sverige har økt fra ca. 800 000, til over 3 millioner m³ de siste ti årene.

4.2.1 Kilder

- Nationella instruktioner för virkesmätning (01.01.2018.)
 - Travmätning av rundvirke
 - Mätning av stocks volym under bark
 - Kvalitetsbestämning av sågtimmer av tall och gran

<https://www.sdc.se/default.asp?id=3176&ptid=>

4.2.2 Hvem gjør målingen

Som i Norge er det en egen måleforening står for målingen av virke. Organisering og formål er det samme som NVM, men det er 3 måleforeninger.

- VMF Nord – dekker Nord-Sverige og måler inn ca. 28 million m³ hvert år, som er ca. 1/3 av Sverige sin totale avvirkning.
- VMF Qbera – dekker midt- Sverige og måler inn ca. 42 million m³ hvert år.
- VMF Syd – dekker Sør-Sverige og måler inn ca. 14 million m³ hvert år.
- SVD er ansvarlig for fotoweb-måling for alle de tre regionene, hvor alle sitter samlet til forskjell fra Norge.

4.2.3 Målereglement i Sverige

I Sverige er det SDC (Skogsnäringens informationsnav) som bestemmer de nasjonale retningslinjene for virkesmåling etter anbefaling fra Rådet för mätning och redovisning (RMR) samt VMK-nemden (Virkesmätning Kontroll). I denne gjennomgang er det «Nationella instruktioner för virkesmätning» versjon 2018-01-01 som er grunnlaget for regelgjennomgang og sammenlikningen mot Norge.

Ved stokkmåling i Sverige, så antar man at volum er under bark. Det registreres to volum, netto og brutto. Nettovolum er bruttovolum med eventuelle diameter - eller lengdefradrag. I tillegg er det ulike målemetoder avhengig av tresort, om man er i nord eller sør – Sverige og kvalitetskrav.

Massevirke

For massevirke er det Smalian-formelen som er grunnlaget for volumutregning, til forskjell fra Norge, hvor man bruker Huber (topp - og rotmålet) kontra midtmålet. Allikevel kan det være variasjon innen målemetodene.

Sagtømmer

For sagtømmer i Sverige er det forskjellige metoder for måling, men det er i hovedsak variasjoner innen måling av toppen av tømmerstokken. Nedenfor er de ulike metodene kort beskrevet. Disse metodene kan også bli brukt for massevirke.

Toppsylindervolum m_{3top} – (Toppcylindervolym) volumet blir beregnet med utgangspunkt i sylinder hvor diameter er lik stokkens toppdiameter, denne metoden refererer man til som *m³top* og formelen for sylindervolum er:

$$m_{3top} = \frac{\pi}{4} * l * D^2 * \frac{1}{10000}$$

Hvor:

D_t = diameter toppmålt (l cm)

l = lengden av stokken. (l meter)

m_{3top} = Volum i m^3

Formbasert fastvolum m_{3fub} - (*Formutjämnad fastvolym*) volum av stokk basert på en formfaktor, som enten kan være en standard avsmalning sånn som i Norge, basert på empiriske data eller målinger. I tillegg fjernes alle utbulinger eller andre avvik. Med andre ord, man beregner volum basert på at stokken har en ideell form, denne metoden refererer man til som m^3fub . Det er flere forskjellige m_{3fub} målemetoder for virke i Sverige, se nedenfor.

- Midtmåling (Mittmätning - m^3fub): Bestemmer stokkens fastvolum gjennom å måle diameter på midten av stokken. (Det skal være like langt fra topp til rot).

$$m_{3fub} = \frac{\pi}{4} * l * D_{mi}^2 * \frac{1}{10000}$$

Hvor:

D_{mi} = diameter på midten av stokken (l cm)

l = lenge av stokken. (l meter)

m_{3fub} = Volum i m^3

- Topp og rotmåling (Toppotmätning - m^3fub): Estimerer stokkens fastvolum gjennom diametermåling av topp og rot. Diametermålene tas 10 cm inn på stokken fra både rot og topp, med unntak av rotstokken som tas 50 cm inn mot enden av stokken, se Figur 3. Topp og rotmåling kan man bruke på alle treslag som har en toppdiameter større enn 3 cm og som ikke er lengre enn 6,5 meter. Formelvarianten er huber hvor midtmålte diametere er en vektning av topp.

$$m_{3fub2} = \frac{\pi}{4} * l * [\alpha * D_r^2 + (1 - \alpha) * D_t^2] * \frac{1}{1000}$$

Hvor:

D_t = diameter top (l cm)

D_r = diameter rot (l cm)

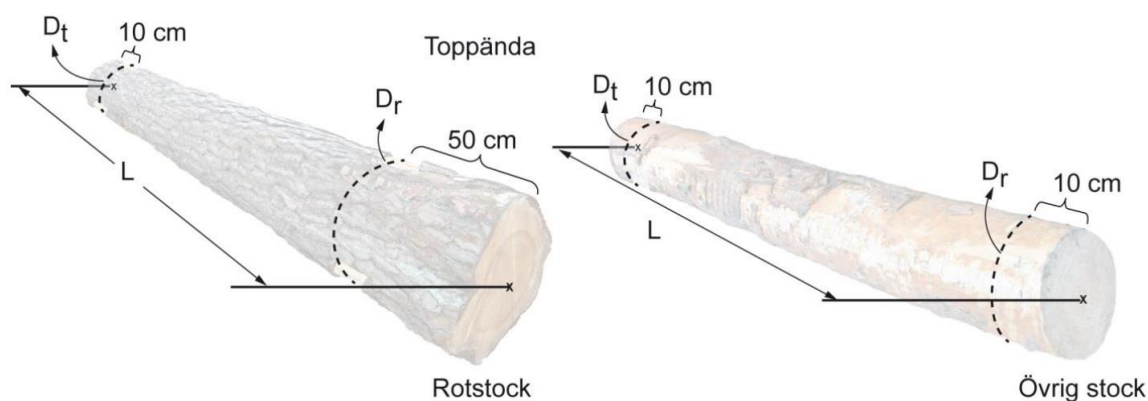
α = Er en konstant som varierer etter lengde og diameter se Tabell 2

l = lengde av stokken. (l meter)

m^3_{fub} = Volum i m^3

Tabell 2: Vekting av topp og rotmåling i Sverige.

Toppdiameter, mm	Lengdeklasse, cm			
	α	-349	350-449	450+
-149		0,485	0,485	0,485
150-249		0,465	0,460	0,455
250 -		0,440	0,430	0,420



Figur 3 Top og rot måling (illustrasjon fra 2018 SDC)

- Toppformtalsmatrise (Fastvolum via toppformtalsmatrix - m^3_{fub}): Toppmåling, men for å justere for avsmalning bruker man empiriske tabeller hvor input er toppdiameter og lengde. Se Tabell 3 for et eksempel på volumtabell for furu i Sør-Sverige. Det er utarbeidet 7 forskjellige tabeller - for Nord og Sør-Sverige, og for gran og furu, i tillegg er det 4 kvalitetsklasser for furu i Nord-Sverige.

$$- m3fub2 = \frac{\pi i}{4} * l * Dt^2 * k$$

Hvor:

Dt = diameter toppmålt (l cm eller mm)

l = lengden av stokken. (l meter)

V = Volum i dm³

K = Korreksjonsfaktor for avsmalning (fra tabell)

Tabell 3: Toppformtalls matrise for furu i Sør-Sverige (SDC 2018).

Toppdiameter i mm	Stokklengde i cm									
	0	310	340	370	400	430	460	490	520	550
0	1,29	1,3	1,31	1,32	1,33	1,34	1,35	1,36	1,37	1,38
120	1,26	1,27	1,28	1,29	1,3	1,31	1,32	1,33	1,34	1,35
130	1,23	1,24	1,25	1,26	1,27	1,28	1,29	1,3	1,31	1,32
140	1,21	1,22	1,23	1,24	1,24	1,25	1,26	1,27	1,28	1,29
150	1,2	1,2	1,21	1,22	1,23	1,24	1,24	1,25	1,26	1,27
170	1,18	1,19	1,2	1,2	1,21	1,22	1,22	1,23	1,24	1,24
190	1,17	1,17	1,18	1,19	1,19	1,2	1,21	1,21	1,22	1,22
230	1,16	1,17	1,17	1,18	1,18	1,19	1,19	1,2	1,2	1,21
270	1,15	1,15	1,16	1,16	1,17	1,17	1,18	1,18	1,19	1,19
310	1,13	1,14	1,14	1,15	1,15	1,16	1,16	1,17	1,17	1,18
350	1,12	1,13	1,13	1,14	1,14	1,15	1,16	1,16	1,17	1,17
360	1,11	1,12	1,13	1,13	1,14	1,14	1,15	1,15	1,16	1,16

- Seksjonsmåling (Sektionsmätning), kan brukes på alle tresorter, lengder og diametere, og er ofte den metoden som er brukt ved automatisk innmåling. Metoden er anbefalt i målereglementet. Hvis det er mye is og snø, og det er fare for at dette kan påvirke resultatet, skal ikke denne metoden brukes.
- Ved seksjonsmåling deler man stokken inn i seksjoner på maksimalt 50 cm og volumet blir beregnet per seksjon ved hjelp av lengde og midtdiameter. For å få totalvolum av stokken summerer man hver seksjon.

$$V = \sum \left(\frac{\pi i}{4} * l_s * Dms^2 * \frac{1}{10000} \right)$$

Hvor:

Dms = diameter på midten av stokken (l cm)

ls = lengde av seksjon. (l meter)

V = Volum i m³

4.2.4 Avrundingsregler

Når det gjelder avrunding av diameter så det avhengig om man måler i centimeter eller i millimeter, for diametermåling i cm runder man ned til nærmest cm og samt tillegg på 0,5 cm (som i Norge). Om målingen er i mm er det ingen avrunding. For lengdemålingen er det avrunding til nærmeste cm.

4.2.5 Kvalitetsklasser

Det er 4 kvalitetsklasser for Furu og 2 for gran. Klassene er sammenlignbare med det vi har i Norge.

4.2.6 Når og hvor i virkesflyten gjøres målingen.

I Sverige som i Norge, gjøres målingen av VMF. Forskjellen fra Sverige er at alt av fotoweb er sentralisert.

4.3 Tyskland

Tyskland har de siste årene blitt en meget viktig handelspartner for tømmerhandel i Norge. Eksporten har økt fra nesten null til over 1 million kubikk i 2015.

4.3.1 Kilder

- «Rahmenvereinbarung für den Rohholzhandel in Deutschland (RVR)» http://www.rvr-deutschland.de/docs/dynamisch/6205/rvr_gesamtdokument_2.auflage_stand_oktober_2015.pdf
- Møte med Prof. Dr. Tobias Cremer fra Hochschule für nachhaltige Entwicklung Eberswalde 13 November 2017.

4.3.2 Hvem gjør målingen

I Tyskland er det ikke en egen uavhengig virkesmålingsforening som i Norge, Sverige og Latvia. Virkesmålingen blir gjort i industrien og det er denne målingen som er grunnlaget for oppgjøret mellom de to partene i et oppgjør.

FMB-metoden blir ikke brukt i Tyskland og vektmåling er den mest brukte målemetoden ved massevirke.

Stokkmåling er metoden som blir brukt ved sagbruk, men til forskjell fra i Norge og Sverige hvor tømmermåler er fra nøytralpart så er tømmermåler i Tyskland ansatt av industrien.

4.3.3 Målereglement i Tyskland

Det er reglementet «Rahmenvereinbarung für den Rohholzhandel in Deutschland (RVR)», oversatt som Rammeavtale for Tømmerhandel i Tyskland, som forklarer og beskriver målemetode og kvalitetskrav for Tyskland. RVR er utarbeidet av Deutschen Forstwirtschaftsrates e.V. (Tyskskogsråd) og Deutschen Holzwirtschaftsrates e.V. (Tysktømmeråd). For industrimåling av trevirke er en avtale mellom Deutscher Forstwirtschaftsrates e.V. (Tyskskogsråd) og Deutsche Säge- und Holzindustrie Bundesverband e. V. (Tysk sagbruk og treindustri). Regelverkene er kun på tysk, men er planlagt oversatt til engelsk. Når det gjelder RVR bruker de fleste aktører det nye regelverket, men det er enda noen som ikke har akseptert dette. Man jobber aktivt mot denne standarden (Personlig meddelelse Prof. Cremer). I vår gjennomgang har vi tatt utgangspunkt i RVR, men det kan være lokale variasjoner.

Måling av sagtømmer

For lengde er det kortest avstand mellom de to endene på stokken, det gjelder uavhengig av stammeform. Målingen skal avrundes til minimum to desimaler, ved bruk av normale avrundingsregler. I regelverket beskriver de nominelle lengder (avtalte lengder) som er klassifisert i henhold til for eksempel 10cm, 50cm og 100 cm lengder - hvis avviket er større enn 1% (men minimum 10 cm) så er avrundingen til nærmeste avtalt lengde, hvis fastlengde er avtalt blir tømmer som ikke holder lengdekravet forkastet.

$$m_{3ty} = \frac{\pi}{4} * l_n * D_m^2 * \frac{1}{10000}$$

Hvor:

D_m = Gjennomsnittlig diameter på midten av stokken (l cm) avrundet ned til nærmeste cm.

l_n = Kontraktfestet lengde av stokken (i meter)

π = pi med sju desimalar 3,1415926

m_{3ty} = Volum i m^3

I tillegg gjelder følgende regler ved måling av tømmerstokken fra RVR 2015.

Tømmerstokken skal måles på midten, en skal ikke ta hensyn til avtalt lengde med total lengde av stokken. Er det eksempelvis inngått en avtale mellom partene med leveranse på 4 meter og stokken

som er levert er 4.12 m, blir midtmålet 2.06 mens volumet baserer seg på avtalt lengde. I tillegg er det følgende krav til diametermåling av midten: Hvis stokken er under 19 cm trenger man bare én måling, er stokken over eller lik 19 cm kryssmåler man stokken. Begrunnelsen er at man ønsker større nøyaktighet på de mer verdifulle stökkene.

1. Lengden av stokken bestemmes etter kontrakt mellom kjøper og selger. I regelverket foreslås en leveranse etter minimums lengder og reduksjon om man går over. Et viktig poeng her er at ved avtalt lengde skal man alltid legge til 1%, minimum 10 cm. Har man en avtale om leveranse på 4 meter, kan man levere stokker på 4 meter og 10 cm, siden 1% overmål ikke overstiger 10 cm. Oppgjøret er basert på avtalt lengde.
2. Diameteravrunding av stokken er alltid ned til nærmeste cm. I tillegg skal feil eller skader på midtpunktet korrigeres.
3. Det er ingen egenrevisning av barktykkelse, det er bestemt i henhold til tabeller i RVR 2015. Det er mulighet for en tilleggsreduksjon av barktykkelsen om man ønsker å endre reduksjon, men lokale forhold må tas hensyn til. Reduksjonen bør være godt dokumentert. For gran er reduksjonen 1 cm om stokken er under 26 cm, 2 cm fra 26 cm til 50 cm og 3 cm for stokker som er større enn 50 cm. I tillegg er vår forståelse at det er normalt å måle diameter etter at stökkene er avbarket på sagbruket

Avrundingsregler

I Tyskland er det diameteravrunding ned til nærmeste cm (om stokken er 25.9 cm, blir den rundet ned til 25 cm). For lengde er det avtalt lengde pluss 1%, minimum 10 cm.

4.3.4 Kvalitetsklasser

Det er fire kvalitetsklasser i Tyskland (A, B, C og D.) hvor A er klassen som har høyest verdi og har det høyeste kvalitetskravet. Kvalitetskravene er veldig detaljert i RVR (2015) for forskjellige tresorter. Men siden RVR er veiledende er det opp til kontrakten mellom kjøper og selger å avklare kravene.

Beskrivelse av kvalitetsklassene:

- A -stamme av god kvalitet. Det er feilfritt eller har bare mindre kvalitetsfeil som ikke påvirker bruken.
- B - tømmer av normal kvalitet med få og / eller moderat kvalitetsfeil.
- C - tømmer av normal kvalitet med stadig større og / eller tydelig kvalitetsfeil.
- D - tømmer som ikke tilhører klassene A, B, C, på grunn av dens egenskaper, men er tilgjengelig som vanlig virke.

4.3.5 Når og hvor i virkesflyten gjøres målingen

I Tyskland er oppgjøret basert på industrimåling og all målingen skjer ved industri.

4.4 Latvia

Norge eksporterte ca. 44 000 m³ med skurtømmer til Latvia i 2017.

4.4.1 Kilder

- Møte med Jānis Jurkevics ved VMF Latvia
- <https://ivs.lv/en/products/12484> Measurement of Round Timber

4.4.2 Hvem gjør målingen

I Latvia er det VMF Latvia som er virkesmålingsforening som i Norge og Sverige. I Latvia er den største forskjellen at det ikke finnes felles reguleringspraksis for hvordan ulike utvalg skal måles. Allikevel eksisterer det et standard sett med formler som du som en del av en tømmeravtale må velge mellom: topp, topp-rot eller sentermåling.

4.4.3 Avrundingsregler

For diameter gjelder det samme som i Norge og Sverige; man avrunder ned til nærmeste cm og så legger man til en halv centimeter. For lengde er det avrunding ned til hele desimeter.

4.4.4 Målemetode i Latvia

For sagtømmer brukes følgende metoder:

- Topp + taper (avsmalning) blir brukt av Statskog. De har en tabell for avsmalning avhengig av diameteren. Jobber for å utarbeide en standard for Latvia. Samme prinsipp som i Norge, men har ikke bestemt seg for avsmalningen.
- Smalian som topp - og rotmåling (Topprotmätning - m³fub), men ikke vektet som i Sverige - altså har topp og rot lik påvirkning på volum. Denne metoden blir brukt på sagtømmer og massevirke (se 3.1.2). I tillegg brukes Seksjonsvis Smalian, som betyr at stokken blir delt opp i seksjoner og volum blir estimert for hver seksjon.
- Midtmålt ved hjelp av Huber (se 3.1.1).
- I tillegg er inntrykket vårt at noen bruker svensk målestandard.

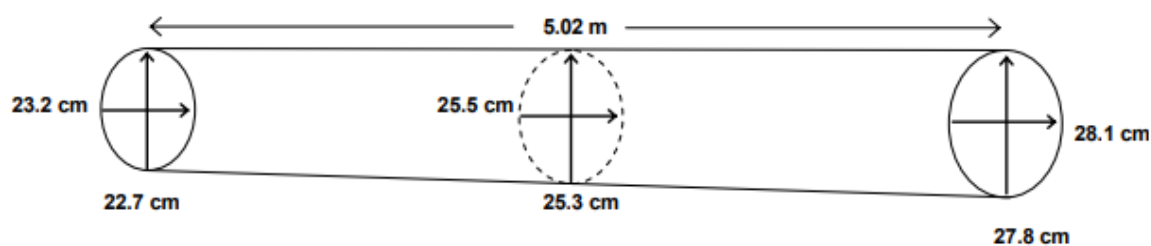
4.4.5 Når og hvor i virkesflyten gjøres målingen.

I Latvia er det ikke alle parter som bruker virkesmålingen så målingene er avhengige av den enkelte kontrakten mellom kjøper og selger.

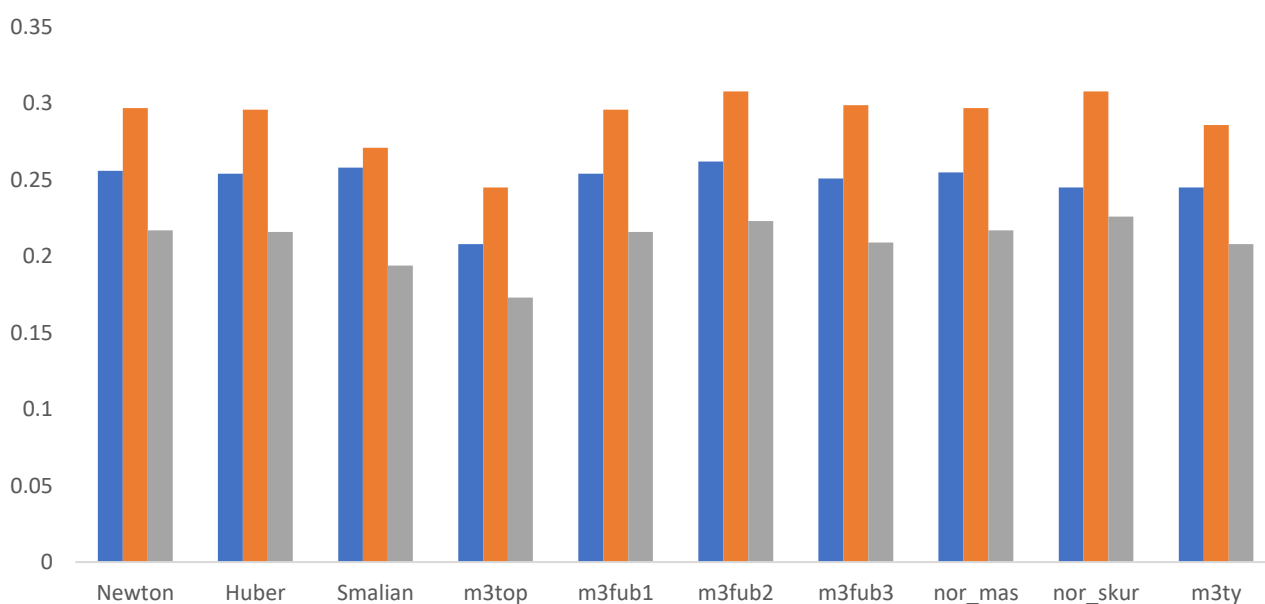
5 Oppsummering av regler

Etter vår gjennomgang av regelverkene for prosjektlandene, så ser vi at forskjellen i volumutrekningen er små og at de forskjellige metodene påvirker volum i liten grad. Det som er en større utfordring er forskjellen i avrundingsregler og volumeffekten av dette. For å illustrere forskjellene i volum for en stokk brukte vi data som i Figur 4, og målereglene, for å estimere volum for stokken. Figur 4 og Tabell 4 viser resultatet, hvor m3top funksjonen estimerer det laveste volumet og m3fub2 estimerer det høyeste volumet. I tillegg viser Tabell 4 effekten av endring +/- 2cm.

I denne analysen har vi ikke tatt hensyn til lengdeavrundingsregler, annet enn avrunding ned til nærmeste desimeter. Tabell 3 viser effekten av om det avrundes til nærmeste halvmeter i Tyskland. Regelen i Tyskland er avtalt lengde pluss 1% overmål, minimum 10 cm.



Figur 4 Eksempelstokk for volumutrekning (Kilde FAO, 2010)



Figur 5 Sammenlikning av volum hvor, Newton, Huber, og Smalian er formler.

Tabell 4: Forskjeller.

Land	Måltyper	pi	dt(cm)	dm(cm)	Lengde(m)	m3		
						+2cm	+0.cm	-2cm
	Newton		22.50	25.50	5.00	0.256	0.297	0.217
	Huber		22.50	25.50	5.00	0.254	0.296	0.216
	Smalian		22.50	25.50	5.00	0.258	0.271	0.194
Sverige	m3top	3.14	22.50	25.50	5.00	0.208	0.245	0.173
Sverige	m3fub1	3.14	22.50	25.50	5.00	0.254	0.296	0.216
Sverige	m3fub2	3.14	22.50	25.50	5.00	0.262	0.308	0.223
Sverige	m3fub3	3.14	22.50	25.50	5.00	0.251	0.299	0.209
Norge	nor_mas	3.14	23.50	26.00	5.00	0.255	0.297	0.217
Norge	nor_skur	3.14	22.50	25.50	5.00	0.245	0.308	0.226
Tyskland	m3ty	3.141593	22.50	25.50	5.00	0.245	0.286	0.208

Tabell 5 viser effekten av lengde. Utgangspunktet er en 5 meter stokk hvor lengden er justert opp eller ned i 5 cm klasser. Effekten på volum er ca. 1% per 5 cm. I denne analysen er ikke avrundingsregler eller endring av midtmålt diameter hensynstatt.

Tabell 5: Effekten av feil lengde.

Lengde (m2)	Effekten i %
4.70	6.0%
4.75	5.0%
4.80	4.0%
4.85	3.0%
4.90	2.0%
4.95	1.0%
5.00	0.0%
5.05	-1.0%
5.10	-2.0%
5.15	-3.0%
5.20	-4.0%
5.25	-5.0%
5.30	-6.0%

6 Nettside

For å synliggjøre forskjellene mellom de forskjellige landene har vi utviklet en nettside for prosjektet. For å gjøre det enklere å kvalitetssikre de forskjellige kuberingsmetodene mot andre land er siden på engelsk.

Målet med nettsiden er å gi forskjellige aktører tilgang til et verktøy hvor man kan simulere forskjellene mellom prosjektlandenes kuberingsmetoder. For risikoanalysen er hjemmesiden med noen tilleggskalkuleringer grunnlaget for den videre risikoanalysen.

Nettsiden består av tre hoveddeler og ligger på Norsk Virkesmåling sitt domene.

Link: <http://exports.m3n.no>

Hjemmesiden er bygd opp av tre deler; en oversikt over prosjekt, dokumentasjon og selve verktøyet som består av tre deler.

1. Simulering av en leveranse (Simulation of a delivery). Her simulerer man en tømmerleveranse mellom forskjellige målemetoder i eget land mellom Norge, Sverige, Tyskland og Latvia. For simulering velger man landet hvor man vil simulere fra og målemetode (hvis det er flere metoder), samt landet man ønsker å levere til og målemetode.
 - a. Velger «fra» land og måletype (se tabell 1 for oversikt).
 - b. Følgende parametere må være med i analysen:
 - i. Gjennomsnittlig toppdiameter (top diameter) i mm, blir brukt av programmet til å genere gjennomsnittsdiametere på de simulerte stokkene.
 - ii. Lengden på stokken (Length) i mm, den faste lengden på stokken som blir generert.
 - iii. Avsmalning (Taper) i mm per meter, dette er avsmalningen på den simulerte stokken.
 - iv. Volum (Volume) av leveranse i kubikkmeter.
 - v. Minimum diametere (Min diameter), setter den nedre grensen for simulering av diameteren som blir simulert.
 - vi. Maksimal diameter (Max diametere), setter den øvre grense for stokkdiameteren som blir simulert.

2. Analyse av egenskaper (Property analyse). Formålet med denne simuleringen er å vise effekten forskjellig diameter og avsmalning har på volum. Inngangsverdiene er de samme som ved simulering av leveranse, men volum er ikke med.
 - a. Forskjell i volum hvor diametere er variable, her sammenligner man volum fra 10 cm til 30 cm ved satt avsmalning.
 - b. Forskjell i volum hvor man sammenlikner volum ved avsmalningen fra 5 mm til 18 mm ved satt topp diameter.
3. Sammenlikne volum av en stokk (Compare one log). Kalkulere volumforskjellen av en stokk i de forskjellige landene og innad i et land. Input er toppdiameter, lengde og avsmalning.

7 Risikoanalyser

I risikoanalysen har vi vurdert hva vi ser som den største risikoen ved eksport av tømmer. Utgangspunktet er analyser ved hjelp av hjemmesiden kombinert med vår gjennomgang av regelverk og diskusjoner.

7.1 Latvia

Det er lite eksport til Latvia, og vårt inntrykk er at virkesmålingsforeningen jobber aktivt for å standardisere målemetoden i Latvia, men at industrien står ganske fritt til å velge metode. Derfor bør en være observant på disse utfordringene og sørge for at man forstår kvalitetskravene, avrundingsregler og målemetoden når man inngår en kontrakt.

7.2 Norge

I Norge er det gjennomgående gode rutiner for måling av tømmer og hele kjeden er vel dokumentert. Vi ser at risikoen er liten så lenge må har avklart hvilken målemetode man bruker.

Sverige

Som i Norge er det liten risiko ved eksport til Sverige, gitt at man forstår regelverket, og vårt inntrykk er at målemetoden er godt dokumentert. Et viktig poeng her at hvis man benytter målemetoden m3top, så vil volumet være 10-20% under, men da er normalt prisen tilsvarende høyere.

Utfordringer vi kan møte har vi dokumentert i Tyskland.

7.3 Tyskland

Eksempel på måling av virke som eksporteres fra Norge til Tyskland med følgende forutsetninger: Tømmeret blir toppmålt med avsmalning på 1 cm per meter, ved hjelp av fotoweb/FMB i Norge. Kjeden blir som følgende (formålet er å synliggjøre kilden og leddene):

1. Hogsten skjer i bestand, hogstmaskinen måler inn virket, virket blir fraktet av lassbærer til vei.

2. Tømmeret blir lastet på tømmertransport som kjører til virkesmålingens målestasjon, i dette eksempelet fotoweb/FMB. Volumet blir målt inn, hvilke feilkilder har vi her? Denne målingen legger grunnlaget for oppgjøret med skogeier. Er tømmermåleren upartisk, hva viser kontrollmålingene? Hvor god kontroll er det over tømmertransporten, er det sjansje for at virket blir stjålet? Tyveri ser vi som lite sannsynlig, men om det er liten kontroll er det alltid en risiko for at noen benytter sjansen.
3. Tømmeret blir lastet av etter at det er målt. Det er ingen ny måling før lossing av et skip, metoden for oversikt er lagerstyring, hvor man normalt følger prinsippet med måling av inngående og utgående beholdning. Hvilke feilkilder kan oppstå her - kan man miste oversikten over lagerbeholdning? Om man mister oversikten, vil det da ikke bli korrekt i det lange løp? Hva med lagring? Er det tørt og tømmeret ligger over en lengre periode kan det krympe og dermed ha mindre volum? Her bør den systematiske feilkilden være lik 0%.
4. Ved lossing og innmåling i Tyskland er normalen stokkmåling. Her slår avrundingsreglene inn og man får en effekt på 4-5% ved at en i Tyskland runder ned og i Norge brukes klassemidt. I tillegg skjer måling av diameter etter barken er fjernet. Hvis barktykkelsen er estimert kan avsmalning ha enn effekt (se punkt 7.4.1).
5. Ved vår gjennomgang så kan målemetoder og avrundingsregler forklare opp til 6-7 % av forskjellen. Er det større forskjeller, kan grunnen være lengdeavrunding, kvalitetsreduksjon eller at man ikke har god nok oversikt over kjeden.

I vår gjennomgang er vi ikke i stand til å identifisere forskjellen på mellom 10% - 15% som næringen rapporterer.

7.3.1 Effekten av avsmalning

Hva er effekten av avsmalning (toppmåling)? I Norge er det mest vanlig å ta toppmål ved estimering av volum, hvor man bruker én cm per meter som avsmalning. Hva er effekten om det er større eller mindre avsmalning hvor motpartens måling er midtmålet? Er det større avsmalning enn 1 cm blir det en undervurdering av volum ved toppmåling, og motsatt; vil en avsmalning mindre enn 1 cm gi en overvurdering av volum? Se eksempel under.

1. En stokk har en rot diameter på 25 cm og en lengde på 5 meter. Avsmalningen er 2 cm per meter.
 - a. Toppmålt volum

$$i. \frac{\pi}{4} * \left(25 \text{ cm} + \frac{50 \text{ dm}}{20}\right) * 50 \text{ dm} * \frac{1}{10000} = 0,108 \text{ m}^3$$

b. Midtmålt

- i. Estimert midtmål (5 meter * 2 cm) / 2 gir midtmålet diameter på 30 cm
- ii. Volum blir $\frac{\pi}{4} * \left(25 \text{ cm} + \frac{50 \text{ dm}}{20}\right) * 50 \text{ dm} * \frac{1}{10000} = 0,118 \text{ m}^3$

2. Samme stokkdiameter som i eksempel 1, men med avsmalning på 0,5 cm per meter.

- a. Estimert midtmål (5 meter * 0,5 cm) / 2 gir midtmålt diameter på 26.25 cm (som blir 26 cm)

- i. $\frac{\pi}{4} * (26 \text{ cm}) * 50 \text{ dm} * \frac{1}{10000} = 0,103 \text{ m}^3$

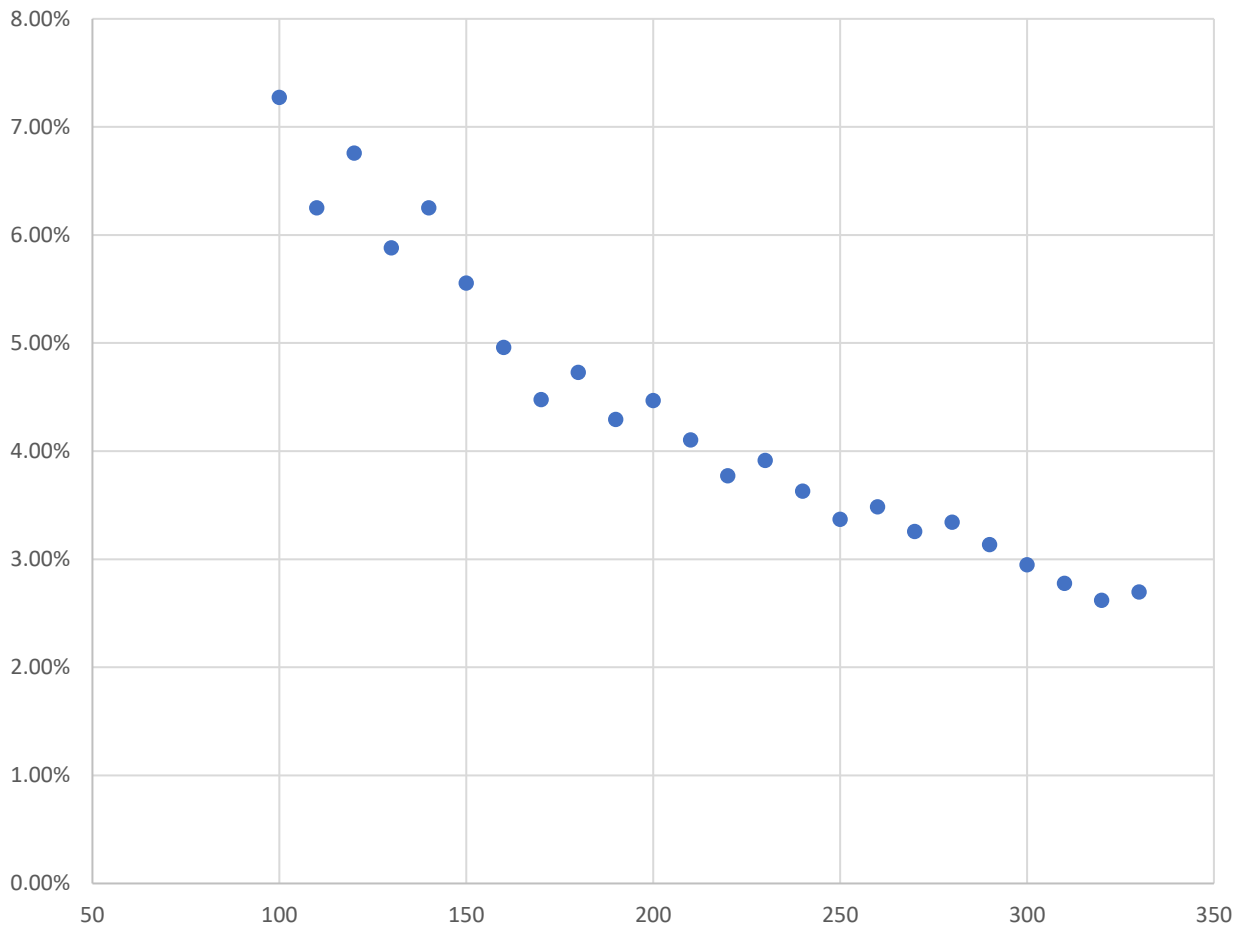
Er avsmalningen 2 cm per meter så er undervurderer en volumet med ca. 9% i eksempelet ovenfor og om det er 0.5 cm så overvurdere en volumet med ca. 4%.

7.3.2 Effekten av ovalt tømmer.

En forskjell mellom Norge og Tyskland er diametermåling. I Tyskland blir det gjort kryssklaving på stokken hvis den er over 19 cm. For fotoweb/fmb blir kontrollmålingen gjort på fallendekant. Tar vi utgangspunkt i figur 2, blir resultatet i Norge 25,5 (avrunding ned til 25,0 pluss 0,5) mens det i Tyskland blir 25,0 ((25,5 + 25,3) = 25,4, avrundet til 25,0) – altså en forskjell på 0,5 cm. Hvis vi bruker dataene fra toppen blir resultatet i Norge 23,5 (23,2 avrundet til 23,0 + 0,5 cm). I Tyskland blir resultatet 22,0 cm ((22,6 + 23,2) / 2) = 22,9 avrundet til 22 cm) - en forskjell på 1,5 cm.

7.3.3 Effekten av diameter

Er det stor forskjell i volum mellom små og større dimensjoner av tømmer (diameter)? En hypotese er at det større forskjell mellom små diameterer kontra større diameterer. I Figur 6 vises sammenhengen mellom volum i Norge og Tyskland, der lengde og avsmalning er fast og diameter er fra 100 mm til 320 mm. Det er størst forskjell for de mindre diameterne og gradvis mindre forskjell desto større diameter.



Figur 6: Sammenhengen mellom volum i Norge og Tyskland. Fast lengde og avsmalning, diameter mellom 100mm og 320 mm.

7.3.4 Oppsummering av risiko, Tyskland

Det er generelt veldig liten tillit mellom skogeier og tømmerkjøpere i Tyskland (Pers. med. Creme) og vårt inntrykk er at industrien er favorisert i målemetodene. Vi drar denne konklusjonen basert på følgende observasjoner fra standarden:

1. Diametermålingen blir alltid avrundet ned til hele centimeter, hvor man i Norge og Sverige bruker klassemidt (runder ned til nærmeste cm + 0,5 cm)
2. Kravet om overmål på 1%, men minimum 10 cm på lengden. Et 10 cm overmål har ca. 2% effekt på volumet.
3. Hva er effekten av at diametermåling skjer etter at barken er fjernet?

Man kan redusere risikoen ved eksport til Tyskland:

1. Får avklart målemetodene, er det toppmålt i Norge og midtmålet i Tyskland kan dette slå veldig ut. For sagtømmer er det FMB måling i Norge og så brytes målkjeden før tømmeret blir målt inn stokk vi. Det er større usikkerhet rundt FMB kontra stokkmåling, men så lenge det ikke er systematiskfeil ved målingene vil effekten på større volum være tilnærmet 0.
2. Siden det ikke en uavhengig måleforening, så man i større grad sørge for at man har oversikt over regelverket og kontrakten man inngår.
3. Men målforskjellen kan bare forklare opp til 5-6 %, er forskjellen større enn det bør enn gå mer i detalj. Er det lengde eller kvalitetsreduksjon?

8 Konklusjon/oppsummering

I prosjektet har vi sett at:

Effekten av de forskjellige målemetoder er relativt liten. Det som i størst grad påvirker volumdifferanse er avrunding av diametere. Man må også ta høyde for de store talls lov - det kan være store forskjeller på enkeltclass, men det langsiktige snittet bør gå mot 0% avvik.

Norge:

I følge kontrollmålingen (NVM årsrapport 2017) så er det en tendens til systematisk positivt verdiavvik for målingen. Effekten er liten men det kan slå ut på enkeltmålinger.

Tyskland:

1. Det er viktig å forstå regelverket og forstå kontraktene som inngås mellom kjøper og selger.
2. Vårt inntrykk av regelverket i Tyskland er industrien har hatt større makt, mest trolig fordi det ikke eksisterer en uavhengig måleforening.
3. Avrundingsreglene kan slå hardt, men det er vårt inntrykk at favoriseringen av industrien og at alle reglene går i en retning.

Sverige:

1. Vårt inntrykk er at hvis man forstår de svenske målemetodene, samt forskjellen mellom Norge og Sverige, er risikoen relativt liten. Den største forskjellen finner man mellom m3to (sylinder i utgangspunkt i toppen). Her er forskjellen nesten 20%, men prisen er også høyere.
2. Det er en del forskjellige målemetoder i Sverige, men ut fra simuleringen har dette ganske liten effekt (1%-2%).

Takk til følgende aktører:

Prosjektet må takke følgende aktører for uvurderlig hjelp og bistand til gjennomføring av prosjektet.

- Professor Tobias Creme
- Per Kveseth i Nortømmer
- Lars Tore Woie i Glommen
- Jānis Jurkevics
-



NORSKOG

Pb 123 Lilleaker

0216 OSLO

+47 22 51 89 00

firmapost@norskog.no

www.norskog.no

Appendiks 1 - Tabell med oppsummering av regler

Land	Sortiment	Diameter	Område	Måleenhet	Treslag	Kvalitet	Formel	Avsmalning	Avrundingsregler	
									Lengde	Diameter
Norge	Sagtømmer	cm	Generelt	m3fub			Huber	1cm/m	Ned dm	ned cm + 0,5
Norge	Massevirke	cm	Generelt	m3fub			Huber	Faktisk	dm	ned cm + 0,5
Sverige	Sagtømmer	cm	Generelt	m3to	N/A	N/A	Topp		cm	ned cm + 0,5
Sverige	Massevirke	cm	Generelt	m3fub	N/A	N/A	Smalian	Faktisk	cm	ned cm + 0,5
Sverige	Sagtømmer	mm	Generelt	m3to	N/A	N/A	Topp	0	cm	Avrunding mm
Sverige	Massevirke	mm	Generelt	m3fub	N/A	N/A	Smalian	Faktisk	cm	Avrunding mm
Sverige	Sagtømmer	cm	Qbera/syd	m3fub	Furu	N/A	Topp	Matrise Qbera/Syd	cm	ned cm + 0,5
Sverige	Sagtømmer	mm	Qbera/syd	m3fub	Furu	N/A	Topp	Matrise Qbera/Syd	cm	Avrunding mm
Sverige	Sagtømmer	cm	Qbera/syd	m3fub	Gran	N/A	Topp	Matrise Qbera/Syd	cm	ned cm + 0,5
Sverige	Sagtømmer	mm	Qbera/syd	m3fub	Gran	N/A	Topp	Matrise Qbera/Syd	cm	Avrunding mm
Sverige	Sagtømmer	cm	Nord	m3fub	Furu	klass1	Topp	Matrise nord	cm	ned cm + 0,5
Sverige	Sagtømmer	mm	Nord	m3fub	Furu	klass1	Topp	Matrise nord	cm	Avrunding mm
Sverige	Sagtømmer	cm	Nord	m3fub	Furu	Klass2	Topp	Matrise nord	cm	ned cm + 0,5
Sverige	Sagtømmer	mm	Nord	m3fub	Furu	Klass2	Topp	Matrise nord	cm	Avrunding mm
Sverige	Sagtømmer	cm	Nord	m3fub	Furu	Klass3	Topp	Matrise nord	cm	ned cm + 0,5
Sverige	Sagtømmer	mm	Nord	m3fub	Furu	Klass3	Topp	Matrise nord	cm	Avrunding mm
Sverige	Sagtømmer	cm	Nord	m3fub	Furu	Klass0,4,8,9	Topp	Matrise nord	cm	ned cm + 0,5
Sverige	Sagtømmer	mm	Nord	m3fub	Furu	Klass0,4,8,9	Topp	Matrise nord	cm	Avrunding mm
Sverige	Sagtømmer	cm	Nord	m3fub	Gran	N/A	Topp	Matrise nord	cm	ned cm + 0,5
Sverige	Sagtømmer	mm	Nord	m3fub	Gran	N/A	Topp	Matrise nord	cm	Avrunding mm
Latvia	Sagtømmer	cm	Latvia	m3fub			Topp + taper	Vurdert	Ned dm	ned cm + 0,5
Latvia	Sagtømmer	cm	Latvia	m3fub			Smalian (ikke vektet)	Faktisk	Ned dm	ned cm + 0,5
Latvia	Sagtømmer	cm	Latvia	m3fub			Huber	Faktisk	Ned dm	ned cm + 0,5
Latvia	Sagtømmer	cm	Latvia	m3fub			Section Smalian	Faktisk	Ned dm	ned cm + 0,5
Latvia	Massevirke	cm	Latvia	m3fub			Smalian (ikke vektet)	Faktisk	Ned dm	ned cm + 0,5

