



Styrkesortering ger mervärde

Del 1 - Spørreundersøkelse

Strength grading gives added value

Part 1 - Questionnaire

Siv. ing. Kjell Helge Solli, NTI

Styrkesortering ger mervärde

Del 1 - Spørreundersøkelse

<i>Saksbehandler:</i>	Siv.ing Kjell Helge Solli, Norsk Treteknisk Institutt
<i>Dato:</i>	1995-04-03
<i>Oppdragsgiver:</i>	Nordisk prosjektgruppe, Styrkesortering ger mervärde
<i>Prosjektkoordinator:</i>	Carl-Johan Johansson, Sveriges Provnings- och Forskningsinstitut

Sammendrag

I forbindelse med det nordiske prosjektet *Styrkesortering ger mervärde* ble det gjennomført en relativt omfattende spørreundersøkelse som hadde som hensikt å kartlegge forskjellige meninger og fakta rundt begrepet *styrkesortering generelt, maskinsortering spesielt*. Målet med undersøkelsen har blant annet vært å samle tilstrekkelig informasjon til å kunne legge et grunnlag for en kravspesifikasjon til framtidens styrkesorteringsmaskiner.

Spørreundersøkelsen rettet seg mot tre målgrupper: *a) Forbrukere av styrkesortert trevirke, b) Produsenter med styrkesorteringsmaskin og c) Produsenter med visuell styrkesortering*. På denne måten har en forsøkt å fange opp signaler så vel fra forbruker- som produsentsiden.

Undersøkelsen viser at forbrukerne flest velger konstruksjonsvirke (maskinsortert vs. visuelt sortert) på bakgrunn av hva som er billigst/lettest tilgjengelig. Det har imidlertid blitt en økende tendens blant forbrukere som er underlagt kontrollordninger å velge maskinsortert virke. Dette henger sammen med krav til egenkontroll og dokumentasjon av kvaliteten.

Både bedrifter med maskinsortering og visuell sortering gjør valg av sorteringsklasser etter hva kundene bestiller. Ofte sorteres ikke de høyeste klassene ut da det ikke er etterspørsel etter dem. Det disse to gruppene setter som høyeste krav/ønske til en styrkesorteringsmaskin, er følgende:

- driftssikkerhet
- sorteringsnøyaktighet
- mulighet for sikker egenkontroll

Stor sorteringshastighet ble ikke gitt særlig høy prioritet. Dette skyldes blant annet at sorteringshastigheten ikke er avhengig av maskinen alene.

<i>Stikkord:</i>	Markedsundersøkelse, maskinell og visuell styrkesortering
<i>Keywords:</i>	Questionnaire, machine and visual strength grading

Summary

In 1994 - 95 the four Nordic countries (Denmark, Finland, Norway and Sweden) co-operated in a project with the purpose to increase the knowledge of strength grading methods in general and machine strength grading methods in particular. The project was divided into the following three parts:

- Part 1 Questionnaire.
- Part 2 Available techniques.
- Part 3 Specification on machine requirements.

This report is based on the results from Part 1, Questionnaire.

To obtain relevant information from all parts who are involved in the grading question, the industry was divided into three main groups:

- Those who use strength graded timber (f. inst. producers of glulam, roof trusses, prefabricated houses etc.).
- Those who produce machine strength graded timber.
- Those who produce visual strength graded timber.

Around 200 different users and producers were contacted in the four countries. They were all asked questions with relevance to grading and grading methods today and tomorrow. The report answers typical questions such as:

(Users of strength graded timber)

- How much machine graded timber did you use this year (1994)?
- Why do you prefer machine/visual strength graded timber?
- Which strength classes do you use or would you like to use?
- Do you get enough of the strength class you want?
- Are you satisfied with the quality?
- Do you need more information about machine strength grading and machine strength graded timber?

(Producers of machine strength graded timber:)

- What kind of machine do you use?
- Are you satisfied with the machine - if not, why?
- What are the most important machine properties?
- What speed do you use during grading?
- Which strength classes do you grade - and why?
- How many parallel classes do you grade?

- Do you need more information about machine strength grading and machine strength graded timber?

(Producers of visual strength graded timber:)

- Why do you prefer visual grading?
- Do you plan to buy a strength grading machine?
- What are your best arguments against buying a strength grading machine?
- What are the most important properties a machine should have?
- Which strength classes do you grade - and why?
- Do you grade combination classes (f. ex. "T18 and better"), if yes - which ones and why?
- How many parallel classes do you grade?
- Do you need more information about machine strength grading and machine strength graded timber?

The report concludes among many other things with the following points based on the actual answers:

- The market for machine strength graded timber will increase in the coming years.
- The machines today are not accurate enough in grading.
- There is obviously a need for a better service supply.
- Machines without need for complementary visual grading will be preferred.
- The necessary additional visual grading is not always satisfactorily performed.
- The machine speed is not that important, as the machine normally is part of the whole production line, and other machines often determine the resulting speed.
- The users of strength graded timber, who are members of external quality control systems, often prefer machine strength graded timber because the demands on internal control is easier to meet (you cannot use visual strength grading rules on machine graded timber).
- The information about machine strength grading and machine strength graded timber should be better, Particularly with regard to rules and standards that will be included in the new CEN-system.

Innhold

Sammendrag.....	3
Summary	4
Innhold.....	7
1. Forord.....	9
2. Innledning.....	10
3. Forbrukere av styrkesortert konstruksjonsvirke	16
3.1 Generelt.....	16
3.2 Besvarelse av spørreskjema.....	17
3.2.1 Spørsmål nr. 2	17
3.2.2 Spørsmål nr. 5	17
3.2.3 Spørsmål nr. 6	18
3.2.4 Spørsmål nr. 7	19
3.2.5 Spørsmål nr. 9	19
3.2.6 Spørsmål nr. 10	20
3.2.7 Spørsmål nr. 11	21
3.2.8 Spørsmål nr. 12	23
3.2.9 Spørsmål nr. 13	24
3.2.10 Spørsmål nr. 14	26
3.2.11 Spørsmål nr. 15	28
3.2.12 Spørsmål nr. 16	29
3.2.13 Spørsmål nr. 17	31
3.3 Forbrukere av styrkesortert konstruksjonsvirke, sammendrag	32
4. Bedrifter med styrkesorteringsmaskin.....	34
4.1 Generelt.....	34
4.2 Besvarelse av spørreskjema.....	35
4.2.1 Spørsmål nr. 2	35
4.2.2 Spørsmål nr. 5	35
4.2.3 Spørsmål nr. 6	36
4.2.4 Spørsmål nr. 7	36
4.2.5 Spørsmål nr. 8, 9 og 10	37
4.2.6 Spørsmål nr. 11	38
4.2.7 Spørsmål nr. 12	38
4.2.8 Spørsmål nr. 13	39
4.2.9 Spørsmål nr. 14	40
4.2.10 Spørsmål nr. 15	41
4.2.11 Spørsmål nr. 16	42
4.2.12 Spørsmål nr. 17 og 18	43
4.2.13 Spørsmål nr. 19	44
4.2.14 Spørsmål nr. 20	45
4.2.15 Spørsmål nr. 21	45
4.2.16 Spørsmål nr. 22	47
4.2.17 Spørsmål nr. 23	49

4.2.18 Spørsmål nr. 24.....	49
4.2.19 Spørsmål nr. 25.....	50
4.2.20 Spørsmål nr. 26.....	50
4.2.21 Spørsmål nr. 27.....	51
4.2.22 Spørsmål nr. 28.....	52
4.2.23 Spørsmål nr. 29.....	53
4.3 Bedrifter med styrkesorteringsmaskin, sammendrag.....	54
5. Bedrifter med visuell styrkesortering.....	56
5.1 Generelt	56
5.2 Besvarelse av spørreskjema.....	57
5.2.1 Spørsmål nr. 2.....	57
5.2.2 Spørsmål nr. 5.....	57
5.2.3 Spørsmål nr. 6, 7 8 og 9.....	58
5.2.4 Spørsmål nr. 10.....	59
5.2.5 Spørsmål nr. 11 og 12.....	60
5.2.6 Spørsmål nr. 13, 14 og 15.....	61
5.2.7 Spørsmål nr. 16.....	63
5.2.8 Spørsmål nr. 17.....	63
5.2.9 Spørsmål nr. 18.....	65
5.2.10 Spørsmål nr. 19.....	66
5.2.11 Spørsmål nr. 20.....	68
5.2.12 Spørsmål nr. 21.....	69
5.2.13 Spørsmål nr. 22.....	70
5.2.14 Spørsmål nr. 23.....	71
5.2.15 Spørsmål nr. 24.....	72
5.2.16 Spørsmål nr. 25.....	73
5.2.17 Spørsmål nr. 26.....	74
5.3 Bedrifter med visuell styrkesortering, sammendrag	75
6. Sammenstilling av resultater.....	76
7. Konklusjon.....	79
VEDLEGG 1. Spørreskjema - Forbrukere	81
VEDLEGG 2. Spørreskjema - Maskinell sortering.....	85
VEDLEGG 3. Spørreskjema - Visuell sortering	89

1. Forord

Nordisk Industrifond satser i perioden 1993 - 1996 på FoU for den nordiske treindustrien. Dette skjer innenfor rammene av et eget program med tittel *Nordic Wood* som har til hensikt å øke det nordiske trevirkets konkurransekraft mot andre materialer.

Et av prosjektene innen *Nordic Wood*-programmet er *Styrkesortering ger mervärde*. Prosjektet har hatt til hensikt å danne forutsetninger for maskinell styrkesortering av virke med høyest mulig utbytte av konstruksjonsvirke og med god lønnsomhet.

Gjennomføringen har skjedd i følgende tre deler:

- 1) Markedsundersøkelse
- 2) Tilgjengelig teknikk og utviklingstendenser
- 3) Krav til framtidens sorteringsmaskiner, visjoner

Denne rapporten behandler den første delen, markedsundersøkelsen.

Prosjektet er blitt finansiert av trelastindustrien i Norden (først og fremst sagbruk) med 50 %, Nordisk Industrifond med 30 % og nasjonale organer (Ervervsfremmestyrelsen, NORWOOD, NUTEK og TEKES) med 20 %.

Prosjektet har blitt gjennomført ved Danmarks Tekniske Universitet (DTU), Norsk Treteknisk Institutt (NTI), Sveriges Provnings- og Forskningsinstitut (SP), Statens Tekniska Forskningscentral (VTT) og Träteck. Ansvarlige for arbeidet har vært en prosjektgruppe med følgende sammensetning:

Carl-Johan Johansson	SP, prosjektleder	Mikael Fonselius	VTT
Erik Aasheim	NTI	Preben Hoffmeyer	DTU
Lars Boström	SP	Urho Saarelainen	VTT
Jan Brundin	Träteck	Kjell Helge Solli	NTI

Prosjektets styringsgruppe har bestått av følgende medlemmer:

Jan Hagstedt	Nordic Timber Council, ordf.
Oluf Hansen	Danske Træindustrier
Ingmar Moland	Begna Bruk AS
Jorma Sainio	United Sawmills Ltd

2. Innledning

Bruk av trevirke som bygningsmateriale har lange tradisjoner i Norden. Hus for mennesker og dyr, broer over elver og uframkommelige juv, brygger og skip, er eksempel på hva trevirke tradisjonelt har blitt brukt til. Mye av vår kultur er bygget opp rundt og, ikke minst, av tre og trevirke.

I vår tidsalder har det kommet inn mange nye faktorer som påvirker vårt forhold til bruken av tre. Eksempel på dette er skogdød og miljø, arbeids- og produksjonskostnader, nye materialer, ny bruk av kjente materialer, nye forskrifter, krav til dokumentasjon og sikkerhet osv. Trevirke som materiale har således fått sterk konkurranse. Dette behøver imidlertid ikke være ensidig negativt. Enten en arbeider direkte innen treindustrien eller en arbeider for å fremme bruken av tre, er det viktig at en møter utfordringene. Det må skje gjennom en prosess hvor en på den ene siden arbeider for å utvikle bedre og mer konkurransedyktige produkter, og på den andre siden utarbeider slagkraftige og vel dokumenterte argumenter for å velge disse produktene. At kampen er mulig å vinne, kan illustreres ved at 3 av de største anleggene til de Olympiske vinterlekene på Lillehammer i 1994 ble bygget som trekonstruksjoner. Dette var prestisjeprosjekter hvor kampen med andre materialer var knivskarp til det siste.

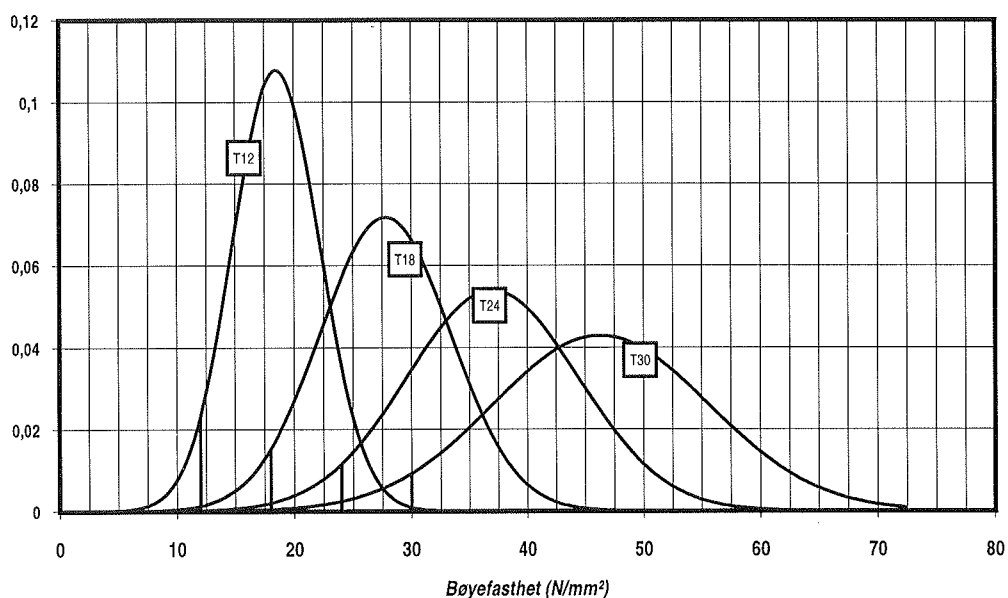
Skal trevirke brukes som ingeniørmateriale i framtiden, er det ikke tilstrekkelig å henvise til århundrer med tradisjon. Materialeegenskapene må dokumenteres og kravspesifikasjoner må overholdes. Nå er trevirke fra naturens side et mangfoldig materiale med stor innbyrdes variasjon, selv om en snakker om samme treslag. Dette gjør prosessen med å skille det brukbare fra det ubrukbare arbeidskrevende og tidvis vanskelig. Dersom en skal ha trevirke til kledningsmateriale eller andre formål hvor det estetiske er viktigst, vil en stort sett skille kvalitetene på bakgrunn av utseendemessige forhold eller karakteristikk. Slike forhold kan eksempelvis være fargenyanser, antall og/eller størrelse av kvister, overflatestruktur og retthet. Er det derimot snakk om trevirke til bærende konstruksjoner, trevirke som ingeniørmateriale, er det langt vanskeligere å bedømme kvaliteten visuelt. En kan ikke alltid se på en planke hvorvidt den har høy eller lav kvalitet.

Vår tids visuelle styrkesortering bygger først og fremst på generasjoners erfaring med bruk av trevirke, kombinert med senere års forskning i form av laboratorietesting og systematisering av resultater. Sorteringsreglene vi bruker i dag kan derfor med tilstrekkelig stor sikkerhet ikke bare skille ut egnet konstruksjonsvirke, men også klassifisere det i forskjellige fasthetsklasser. Visuell styrkesortering har imidlertid enkelte begrensninger som det er vanskelig å gjøre noe med. Dette skyldes både menneskelige faktorer og rent tekniske.

De tekniske begrensningene kan forklares ut fra trevirkets egen variasjon. Da det er vanskelig, for ikke å si umulig, å "sette navn" på alle faktorer som svekker

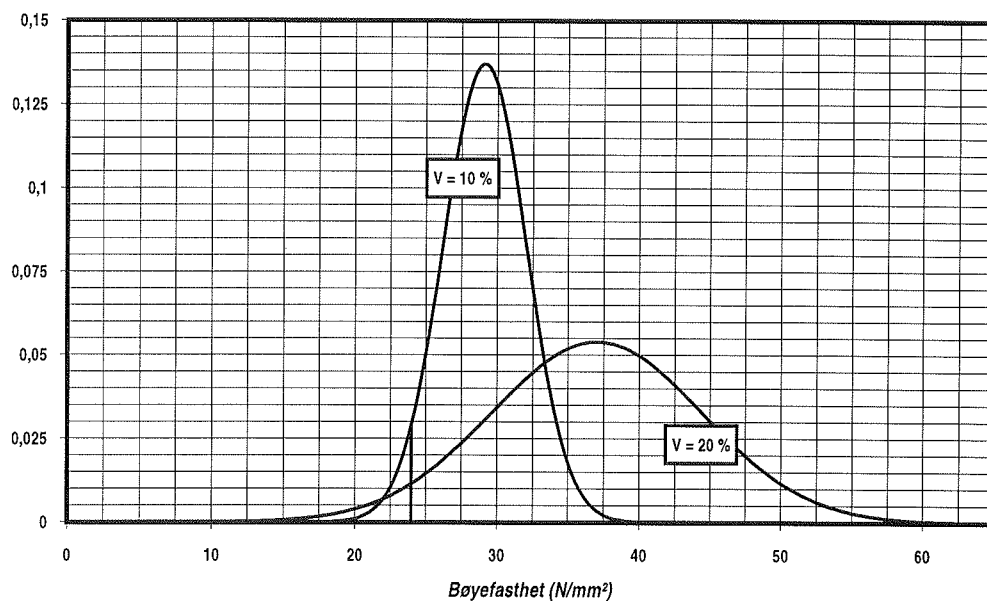
trevirket rent fysisk, er en nødt til å operere med store sikkerhetsmarginer. Innenfor en og samme sorteringsklasse vil en derfor rent styrkemessig ofte kunne finne en variasjon på rundt 20 %. Regelverket stiller i dag først og fremst krav til at de karakteristiske verdiene skal overholdes. Det vil si at det er den nedre grense som ikke skal underskrides.

På Figur 2.1 er det forsøkt å beskrive hvordan fordelingen etter visuell sortering kan se ut.



Figur 2.1 Statistisk fordeling av bøyefastheten for 4 fasthetsklasser. Det er i figuren forutsatt at fasthetsvariasjonen for hver klasse er 20 % og at de respektive karakteristiske verdiene er overholdt.

Dersom en klarer å redusere variasjonen innen de enkelte klasser, vil dette kunne medføre både en mer nøyaktig sortering og et større utbytte i de høyere klassene. Dersom en (teoretisk) forutsetter en normalfordeling av de enkelte klassene, vil en med T24 og 20 % variasjon trenge en *midlere bøyeburddfasthet* på 37 N/mm², kfr. Fig. 2.1. Klarer en gjennom sorteringsprosessen å redusere denne variasjonen til 10 %, vil tilsvarende middelvei være 29 N/mm². Med andre ord vil en kunne redusere kravet til partiets middelvei med nærmere 20 %. Dette medfører at mye av partiet "forskyves" opp til T30. Tilsvarende vil mye av tidligere T18 "forskyves" opp til T24. I og med at kravverdiene, 5%-fraktile, er låst og dermed uforskyvelige, vil all "forskyvning" foregå oppover mot høyere klasser. Figur 2.2 viser hvordan en teoretisk kan tenke seg forholdet mellom 10 % og 20 % variasjon for klasse T24.



Figur 2.2 Statistisk fordeling av bøyefastheten for fasthetsklasse T24. Det er i figuren forutsatt at fasthetsvariasjonen er henholdsvis 10 % og 20 %.

Dersom en mer eksakt sortering skal kunne gjennomføres, trenger en mer eksakte sorteringsmetoder enn de som tradisjonelt benyttes industrielt i dag. Maskinell styrkesortering er en slik mulighet. Fordelene med et effektivt maskinsystem kan være mange.

Eksempelvis kan en nevne følgende momenter:

En maskin kan

- medføre oppgradering av trevirket
- kan identifisere de høyeste fasthetsklassene
- programmeres til å sortere ut klasser det ikke eksisterer visuelle regler for
- sortere med høy/konstant hastighet
- inngå i en større automatisk sammenheng
- kontrolleres gjennom kalibrering
- etterkontrolleres gjennom datautskrifter

En maskin foretar dessuten ikke subjektive vurderinger

På den annen side vil et maskinanlegg også kunne medføre ulemper av mange slag. Noen av disse vil være spesifikt maskinavhengige (metode, fabrikk, omliggende utrustning osv), mens andre vil kunne være av mer generell natur.

Som eksempel på enkelte ulemper, kan følgende nevnes:

- Et maskinsystem kan ha systematiske feil.
- Forandringer i maskinen kan oppstå uten at det oppdages.
- Et maskinhavari kan lamme produksjonen over lengre tid.
- Service og reservedeler kan være vanskelig tilgjengelige.
- Et maskinanlegg kan være kostbart.

I denne rapporten gjengis resultater fra en spørreundersøkelse som ble gjennomført parallelt i Danmark, Finland, Norge og Sverige rundt årsskiftet 1994/95. En ønsket med denne undersøkelsen å avdekke forskjellige sider, så vel positive som negative, rundt problemstillingen:

STYRKESORTERING GENERELT, MASKINELL STYRKESORTERING SPESIELT

Undersøkelsen rettet seg mot tre hovedmålgrupper:

- Bedrifter med forbruk av konstruksjonsvirke.
- Bedrifter som allerede praktiserer maskinell styrkesortering.
- Bedrifter som praktiserer visuell styrkesortering.

Gjennom å avdekke hvilke tanker og meninger, erfaringer, krav og ønsker de aktuelle målgruppene sitter inne med, har en først og fremst ønsket å legge grunnlaget for en kravspesifikasjon for framtidens styrkesorteringsmaskin. I tillegg har en hatt mulighet til å få en samlet tilbakemelding om dagens situasjon.

Det optimale ville selvfølgelig vært å fått med alle bedrifter innenfor de tre aktuelle hovedmålgruppene. Det sier seg imidlertid selv, både på grunn av økonomiske hensyn og tidsfaktoren, at dette ville være en urealistisk målsetting. En har derfor vært nødt til å gjøre en utvelgelse av bedrifter. Utgangspunktet var at metoden for utvelgelse skulle være identisk i de 4 deltakerlandene. Dette lot seg dog ikke helt gjennomføre. Årsaken til dette ligger hovedsaklig i nasjonale forskjeller innenfor de tre hovedgruppene.

• **Danmark** (gjennomført av DTU)

I Danmark ble det tatt kontakt med totalt 17 bedrifter. Disse bedriftene ble plukket ut da de ble ansett til å være de mest aktuelle når det gjaldt å ha et formulert syn/svar på spørsmål vedrørende styrkesortering. Samtlige bedrifter avga besvarelse, men én bedrift er ikke med i undersøkelsen da besvarelsen kom for sent. Samtlige bedrifter ble først intervjuet på telefon. Senere ble det i tillegg avlagt besøk hos 11 av dem.

Den danske besvarelsen representerer følgende prosentandel av den totale danske produksjonen:

- Takstoler : ca. 50 %
- Takelementer : ca. 85 %
- Limtre : ca. 95 %
- Sagbruk (nåletrær) : ca. 80 %

Flere av de danske bedriftene er representert både som "forbruker" og "produsent".

• **Finland** (gjennomført av VTT)

I Finland ble det tatt kontakt med samtlige 17 bedrifter som har godkjente styrkesorteringsmaskiner, samtlige 43 bedrifter som er godkjent til å sortere visuelt etter BS-reglene og 3 limtrebedrifter. Av disse svarte 15 bedrifter med

maskinsortering, 14 bedrifter med visuell sortering (3 av disse bedriftene oppga imidlertid at de i dag ikke praktiserte noen visuell sortering) og 3 limtreprodusenter.

De deltagende bedriftene med maskinsortering representerer ca. 90 % av Finlands produksjon av maskinsortert virke. Deltagende bedrifter med visuell sortering representerer 60 % av visuelt sortert virke på det finske marked (30 % totalt).

Kontakten med bedriftene har hovedsaklig skjedd enten ved telefon eller direkte besøk.

• **Norge** (gjennomført av NTI)

En ønsket i utgangspunktet mest mulig direkte kontakt med bedriftenes representanter under besvarelsene. De aller fleste besvarelser ble derfor gjort pr. telefon. Tre besvarelser skjedde ved direkte besøk og fire besvarelser skjedde ved returnering av ferdig utfylte skjema. Den generelle prosedyren var at spørreskjema med følgebrev ble sendt ut til de aktuelle bedriftene. En tid senere ble bedriftene kontaktet pr. telefon for å få direkte besvarelse eller eventuelt avtale når det passet å avgi besvarelse. De sistnevnte ble så ringt opp på avtalt tidspunkt.

For de enkelte gruppene ble utvalget gjort som følger:

Limtreprodusenter. Det finnes i dag 6 bedrifter som er godkjent av Norsk Limtrekontroll. Samtlige ble kontaktet. 5 bedrifter avga besvarelse.

Takstolbedrifter. 11 bedrifter ble plukket ut av de ca. 60 bedriftene innen Takstolkontrollen. Utvalget ble først gjort tilfeldig, men korrigert noe slik at hele landet var representert, samt at fordeling av størrelse dekket hele spektret. Samtlige bedrifter avga besvarelse.

Ferdighusprodusenter. 11 bedrifter ble plukket ut av de ca. 40 bedriftene innen Godkjenningsnemnda for bygningselementer. Utvalget ble først gjort tilfeldig, men korrigert noe slik at hele landet var representert, samt at fordeling av størrelse dekket hele spektret. 9 bedrifter avga besvarelse.

Entreprenører. 24 entreprenører/byggmestere ble tilfeldig plukket ut. Kun 6 avga svar.

Bedrifter med maskinell styrkesortering. Samtlige 13 bedrifter med godkjenning (på dette tidspunkt) ble kontaktet. 9 bedrifter avga besvarelse.

Bedrifter med visuell sortering. 15 bedrifter ble tilfeldig utplukket blant de ca. 24 medlemmene i Norsk Trelastkontroll som ikke sorterer maskinelt. 11 bedrifter avga besvarelse.

• **Sverige** (gjennomført av SP og Träteknik)

Samtlige 34 bedrifter med styrkesorteringsmaskin og 4 limtreprodusenter ble kontaktet. 14 husprodusenter og 14 entreprenører ble valgt ut tilfeldig. 45 bedrifter med visuell sortering ble plukket ut. Kriteriene for disse var at de enten sorterer mer T-virke enn 500 m³, evt. mer GS/SS enn 4000 m³, pr. år.

Av disse bedriftene fikk en besvarelse fra 15 bedrifter i gruppen "forbrukere" (entreprenører, limtre- og husprodusenter osv.), 11 bedrifter med styrkesorteringsmaskin og 31 bedrifter med visuell styrkesortering.

I utgangspunktet skulle 10 bedrifter fra hver kategori besøkes direkte, resten av besvarelsene skulle skje gjennom telefon.

Vi vil få rette en takk til alle bedrifter og personer som har bidratt til gjennomføringen av denne undersøkelsen. En vil i denne sammenheng også påpeke verdien av den direkte kontakten en oppnår med den enkelte industrirepresentant og derigjennom all informasjon som kom inn gjennom tilleggs kommentarer utover de konkrete spørsmål som inngikk i undersøkelsen.

Vi har i undersøkelsen så langt som mulig forsøkt å samle inn informasjon gjennom direkte besøk eller telefonsamtaler. Enkelte besvarelser baserer seg imidlertid også på returnering av utfylte skjema. Det understrekes at ambisjonene med undersøkelsen ikke har vært å utføre en statistisk avhandling, men å samle mest mulig målrettet informasjon. En gjør videre oppmerksom på at konkrete resultater og tall i denne rapporten først og fremst relaterer seg til de aktuelle utvalg en har hatt til disposisjon under arbeidet.

3. Forbrukere av styrkesortert konstruksjonsvirke

3.1 Generelt

Med "*Forbrukere av styrkesortert konstruksjonsvirke*" menes de foretak som benytter konstruksjonsvirke til en eller annen form for videreforedling. Denne gruppen representerer derfor kundegruppen i spørreundersøkelsen. Typiske representanter i denne målgruppen er:

- Limtreindustri
- Takstolindustri
- Ferdighus/elementindustri
- Entreprenører

For denne målgruppen vil ikke spørsmål om god/dårlig sortering eller maskinell/visuell sortering være av sorteringsteknisk art. Kundene vet i utgangspunktet hva slags kvalitet de ønsker, og stiller ikke nødvendigvis krav til hvordan kvaliteten er framkommet. Imidlertid representerer denne gruppen de som får føle effekten av kvaliteten direkte på kroppen. Denne gruppen kan også fortelle om hva slags standard- og spesialkvaliteter brukerleddet ønsker seg i dag og i tiden som kommer. Ved utarbeidelse av en kravspesifikasjon for framtidens styrkesorteringsmaskiner må kundens ønsker tillegges stor vekt.

Besvarelsene, 59 totalt, er fordelt som følger mellom de enkelte land:

- **Danmark:** 10 bedrifter totalt, derav 4 limtreprodusenter, 4 takstolprodusenter og 2 bedrifter som produserer/utfører forskjellige produkter/tjenester.
- **Finland:** 3 bedrifter totalt, samtlige er limtreprodusenter.
- **Norge:** 31 bedrifter totalt, derav 5 limtreprodusenter, 11 takstolprodusenter, 9 ferdighusprodusenter og 6 entreprenører (o.l.).
- **Sverige:** 15 bedrifter totalt, derav 3 limtreprodusenter, 12 produsenter av småhus/takstol/næringsbygg (o.l.)

I det følgende går en gjennom spørsmål for spørsmål (se skjema, Vedlegg 1) og behandler hvert land separat. Enkelte spørsmål oppsummeres deretter med en felles kommentar/konklusjon.

Enkelte av spørsmålene er ikke relevante i denne sammenheng og er derfor sløyfet, evt. kort behandlet.

3.2 Besvarelse av spørreskjema

3.2.1 Spørsmål nr. 2

Omsetning i 1994.

- **Danmark** (n = 9, 1 ubesvart, totalt 10).

Midlere omsetning er oppgitt til å være ca. 56 mill. DKK. Minste verdi 6,5 mill. og største 130 mill.

- **Finland** (n = 3, totalt 3).

Midlere omsetning er oppgitt til å være ca. 124 mill. FIM. Minste verdi 32 mill. og største 300 mill.

- **Norge** (n = 30, 1 ubesvart, totalt 31).

Midlere omsetning er oppgitt til å være ca. 76 mill. NOK. Minste verdi 4 mill. og største 660 mill.

- **Sverige** (n = 10, 5 ubesvart, totalt 15).

Midlere omsetning er oppgitt til å være ca. 142 mill. SEK. Minste verdi 10 mill. og største 300 mill.

Kommentar: Den største verdien med dette spørsmålet er å kunne dokumentere at de aktuelle målgruppene dekker størst mulig spekter, dvs. fra små til de helt store forbrukere av konstruksjonsvirke.

3.2.2 Spørsmål nr. 5

Hva produserer bedriften?

- **Danmark:** 10 bedrifter totalt, derav 4 limtreprodusenter, 4 takstolprodusenter og 2 bedrifter som produserer/utfører forskjellige produkter/tjenester.
- **Finland:** 3 bedrifter totalt, samtlige er limtreprodusenter.
- **Norge:** 31 bedrifter totalt, derav 5 limtreprodusenter, 11 takstolprodusenter, 9 ferdighusprodusenter og 5 entreprenører (o.l.).
- **Sverige:** 15 bedrifter totalt, derav 3 limtreprodusenter, 12 produsenter av småhus/takstol/næringsbygg (o.l.).

Kommentar: Hovedtyngden i alle 4 land ligger på det en kan kalle industriell produksjon. En kan ellers legge merke til en forskjell mellom for eksempel Norge og Sverige i oppdeling av produkter. I besvarelsene fra Sverige går det fram at "småhus og takstol" er en vanlig kombinasjon. I Norge er det (normalt) skilt mellom "takstolproduksjon" og "ferdighusproduksjon".

3.2.3 Spørsmål nr. 6

Årlig forbruk av styrkesortert trevirke (m³)?

- **Danmark** (n = 10, totalt 10).

Bedriftene representerer et årlig forbruk på 116.500 m³. Minste oppgitte verdi er 2.000 m³ og tilsvarende største 28.000 m³. Maskinelt sortert virke representerer kun ca. 2 % av totalforbruket.

- **Finland** (n = 3, totalt 3).

Bedriftene representerer et årlig forbruk på 45.000 m³. Minste oppgitte verdi er 13.000 m³ og tilsvarende største 17.000 m³. Maskinelt sortert virke representerer ca. 10 % av totalforbruket.

- **Norge** (n = 27, 4 ubesvart, totalt 31).

Bedriftene representerer et årlig forbruk på ca. 125.000 m³. Minste oppgitte verdi er 75 m³ og tilsvarende største 23.000 m³. Maskinelt sortert virke representerer ca. 58 % av totalforbruket.

- **Sverige** (n = 12, 3 ubesvart, totalt 15).

Bedriftene representerer et årlig forbruk på ca. 97.500 m³. Minste oppgitte verdi er 100 m³ og tilsvarende største 45.000 m³. Maskinelt sortert virke representerer ca. 10 % av totalforbruket.

Kommentar: Bedriftene som omfattes av besvarelsene representerer et totalt forbruk av 384.000 m³ styrkesortert trevirke. Av dette forbruket utgjør maskinsortert virke 88.000 m³ eller ca. 23 %.

Som det går fram av de nasjonale verdiene, er det store forskjeller når det gjelder forbruk av maskinsortert virke. Finland og Sverige ligger på samme prosentvise forbruk, men resultatene fra Finland bygger på kun 3 bedrifter og er vel neppe representativ for reell fordeling.

3.2.4 Spørsmål nr. 7

Hvor stor andel er importert (m³)?

- **Danmark** (n = 10, totalt 10).

Bedriftene representerer en årlig import på 109.250 m³. Dette tilsvarer ca. 94 % av bedriftenes totale forbruk av styrkesortert trevirke. Maskinelt sortert virke representerer ca. 2 % av total import.

Det importeres hovedsaklig fra Sverige og Norge.

- **Finland** (n = 3, totalt 3).

Ingen av de 3 bedriftene oppgir at de importerer styrkesortert trevirke.

- **Norge** (n = 31, totalt 31).

Bedriftene representerer en årlig import på 23.720 m³. Dette tilsvarer 19 % av bedriftenes totale forbruk av styrkesortert trevirke. Maskinelt sortert virke representerer ca. 65 % av total import.

Det importeres fra Sverige.

- **Sverige** (n = 9, 6 ubesvart, totalt 15).

Kun én bedrift oppgir at den har importert "noe" (ikke tallfestet). Resterende bedrifter som besvarte dette spørsmålet har opp gitt 0 %.

Kommentar: Total import til de aktuelle 59 bedriftene er oppgitt å være 132.250 m³ styrkesortert trevirke, dvs. ca. 34 % av bedriftenes totalforbruk. Kun bedrifter fra Danmark og Norge oppgir å ha import. I disse landene er forholdet mellom maskinsortert og visuelt sortert virke tilnærmet det samme for importandel som for totalforbruk. For Danmarks del er dette lett å forklare da hele 94 % av totalforbruket er importert.

Importen hentes både for Danmarks og Norges del for det meste fra Norden, spesielt Sverige.

3.2.5 Spørsmål nr. 9

Er det tilstrekkelig tilgang på de ønskede klasser?

- **Danmark.** (n = 10, totalt 10)

Av de 10 besvarelsen var det kun én som svarte "NEI". Denne ene gjaldt manglende tilgang på maskinsortert virke. Resterende 9 bedrifter svarte "JA".

Som begrunnelse for at det er tilstrekkelig av den ønskede kvalitet, oppgir flere bedrifter at dette skyldes at de importerer.

- **Finland.** (n = 3, totalt 3)

Den ene av de finske bedriftene sier at det ikke er tilstrekkelig tilgang på tørt, sortert virke for fingerskjøting. Den andre forteller at det er liten etterspørsel (noe som kan tolkes dit hen at det er tilstrekkelig tilgang?). Den tredje bedriften kjøper usortert og utfører sorteringen selv.

- **Norge.** (n = 31, totalt 31)

Skjematisk kan besvarelsen fra de norske bedriftene beskrives som vist i Tabell 3.1:

	Limtre	Takstol	Husprod.	Entrepr.	Totalt
Fornøyd	1	10	6	4	21
Ikke fornøyd	4	1	3	2	10

Tabell 3.1. Fordeling vedr. spørsmål 9, Norge.

Fra limtrebedriftene etterlyses det lettere tilgang på maskinsortert virke, samt spesialtørket lamellvirke. Fra de andre bedriftene går manglene hovedsaklig ut på at det er vanskelig å få tak i T30-virke, spesielt i tykkelse 36 mm, men også 48 mm i store bredder. Disse bedriftene benytter seg ofte av leverandører med visuell styrkesortering.

- **Sverige.** (n = 15, totalt 15)

Av de 15 svenske bedriftene svarer 4 at de ikke er fornøyd med tilgangen på de ønskede klasser. Disse bedriftenes begrunnelse går blant annet på at eksporten i Sverige har økt, noe som har medført konkurranse om virket. Videre fortelles det at det er vanskelig å få tak i T30 av større dimensjoner med tykkelse 45 mm.

Kommentar: Det er ikke lett å trekke felles slutninger av resultatene fra de 4 land. Det som imidlertid går igjen for mer enn ett land, er at det er for liten tilgang på maskinsortert trevirke, for liten tilgang på spesialtørket virke til limtreproduksjon og for liten tilgang på T30 i større tverrsnitt. Disse kommentarene var imidlertid i fåtall sammenlignet med det antallet som oppga at de var fornøyd (43 fornøyde av totalt 59).

3.2.6 Spørsmål nr. 10

Er det kjent at antall styrkeklasser vil øke i den nærmeste framtid?

- **Danmark.** (n = 10, totalt 10)

Av de 10 danske bedriftene svarte 8 at de visste at antall styrkeklasser vil øke i nærmeste framtid. 2 svarte at de ikke visste dette.

- **Finland.** (n = 3, totalt 3)

Samtlige 3 finske bedrifter visste at antall styrkeklasser vil øke i nærmeste framtid.

- **Norge.** (n = 31, totalt 31)

Skjematisk kan besvarelsen fra de norske bedriftene beskrives som vist i Tabell 3.2:

	Limtre	Takstol	Husprod.	Entrepr.	Totalt
JA	5	3	4	2	14
NEI	0	8	5	4	17

Tabell 3.2. Fordeling vedr. spørsmål 10, Norge.

- **Sverige.** (n = 15, totalt 15)

Av de 15 svenske bedriftene svarte 10 at de visste at antall styrkeklasser vil øke i nærmeste framtid. 5 svarte at de ikke visste dette.

Kommentar: 35 av totalt 59 bedrifter oppgir å kjenne til at antall styrkeklasser kommer til å øke. En kan føye til at samtlige limtrebedrifter svarte bekreftende på spørsmålet.

At så mye som ca. 40 % ikke kjente til den kommende økningen, bør tas som et tegn på at det trengs mere informasjon ut til industrien. Dersom dette tallet skulle være representativt for det generelle kunnskapsnivået når det gjelder den kommende internasjonaliseringen av standarder (CEN), vil det være et dårlig varsel.

3.2.7 Spørsmål nr. 11

Vil dette (kfr. spm. 10) påvirke valg av materialer ved din bedrift?

- **Danmark.** (n = 10, totalt 10)

Av de 10 danske bedriftene svarte 4 stykker at det ikke ville påvirke deres materialvalg. Av disse 4 kommenterte 1 at det eventuelt ville være bedre med lavere klasser enn dagens, og en annen at de kanskje likevel ble tvunget til det (dvs. bli påvirket av de nye klassene). Samtlige 4 representerer takstolprodusenter.

5 bedrifter svarte at deres framtidige materialvalg ville bli påvirket av de nye klassene. Dette ble av alle 5 begrunnet med at det ga rom for bedre optimalisering og økt fleksibilitet. 1 bedrift svarte "vet ikke".

- **Finland.** (n = 2, 1 ubesvart, totalt 3)

Svarene fra de 2 finske bedriftene er ikke entydig "JA" eller "NEI". En nøyer seg her med å la ett av svarene representere Finland:

- "Dersom de nye klassene ikke har noe marked, trengs de ikke."

- **Norge.** (n = 31, totalt 31)

Skjematisk kan besvarelsen fra de norske bedriftene beskrives som vist i Tabell 3.3:

	Limtre	Takstol	Husprod.	Entrepr.	Totalt
JA	2	0	3	0	5
NEI	1	6	3	4	14
Avh. av omstendighetene	2	5	3	2	12

Tabell 3.3. Fordeling vedr. spørsmål 11, Norge.

For limtrebedriftene går dette spørsmålet på hvorvidt en skal bibeholde dagens fasthetstall (kfr. nye beregningsregler for karakteristiske kapasiteter etter CEN-systemet) for limtre eller ikke. Kommentarene fra denne gruppen nevner tilgjengelighet av høyere klasser (C35) samt spørsmål rundt hvordan CEN-reglene mottas og håndheves i eksportlandene.

Den store "NEI"-andelen hos takstolprodusentene begrunnes i mange tilfeller med at tverrsnittsdimensjoner er gitt fra isolasjonstykkelse og nødvendig størrelse på spikerplater. Videre at gevinsten ved økt optimalisering av takstolelementene ville forsvinne på grunn av behov for økt lagerhold. Også fra ferdighusprodusenter og entreprenører nevnes at eventuelt flere klasser vil medføre behov for større lagerhold, noe som er fordyrende.

En kommentar som går igjen fra alle gruppene, er at dette spørsmålet må avgjøres på bakgrunn av hva som viser seg mest lønnsomt.

- **Sverige.** (n = 14, totalt 15)

6 av de svenske bedriftene svarer "NEI". Én kommenterer dette med ønsket om å begrense antallet klasser. Dette siste kan sees i sammenheng med mange av de norske kommentarene om ulemper med økt lagerhold.

3 av de svenske bedriftene svarer "JA". Det er ikke gitt noen generelle kommentarer til dette.

2 bedrifter besvarer med "mulig" (evt. "ikke umulig"). Én begrunnelse på dette er at det vil avhenge av etterspørselen.

3 bedrifter svarer "vet ikke".

Kommentar: Som besvarelsene tydelig viser, vil framtidens materialvalg sannsynligvis avhenge mere av økonomiske faktorer enn tekniske. Dette kan ikke sies å være spesielt overraskende.

3.2.8 Spørsmål nr. 12

Hvilke erfaringer har din bedrift med maskinsortert konstruksjonsvirke?

- **Danmark.** (n = 10, totalt 10)

4 av bedriftene har lite eller ingen erfaring med maskinsortert virke.

3 bedrifter uttrykker positive erfaringer.

2 bedrift uttrykker negative erfaringer.

1 bedrift har blandete erfaringer (mindre svinn, men det kreves tilleggssortering av usorterte ender).

De negative kommentarene går på at maskinsortert virke er for dyrt, dessuten er det store og/eller løse kvister, blåved, råte, stor fiberhelling.

- **Finland.** (n =2, 1 ubesvart, totalt 3)

Den ene bedriften hevder at den klarer seg med egen visuell sortering. Den andre forteller om "*endast positiva erfarenheter*".

- **Norge.** (n = 31, totalt 31)

Skjematisk kan besvarelsen fra de norske bedriftene beskrives som vist i

Tabell 3.4:

	Limtre	Takstol	Husprod.	Entrepr.	Totalt
Lite eller ingen erfaring	0	0	2	3	5
Gode erfaringer	4	7	6	3	20
Dårlige erfaringer	0	1	0	0	1
Blandete erfaringer	1	3	1	0	5

Tabell 3.4. Fordeling vedr. spørsmål 12, Norge.

Flere av limtreprodusentene gir en tilleggskommentar om at de trenger/praktiserer strengere regler med hensyn til visuell tilleggssortering (utover styrkekravene) på grunn av eksteriørmessige krav til sluttproduktet. Flere av takstolprodusentene som oppgir at de er fornøyd, kommenterer med at de skulle ønske den foreskrevne visuelle tilleggssorteringen hadde vært bedre overholdt. Dette går spesielt på vindskjevhet/flatbøy/krok, men også sprekker. Dette nevnes også i tilleggskommentarer fra ferdighusprodusenter. Den eneste utelukkende negative besvarelsen oppgir følgende:

- *"Dette var veldig dårlig trevirke med mye tennar, sprekk og stor kvist. Lasten var dessuten generelt mye styggere og hadde mere krok enn visuelt sortert virke. Vi bruker i dag bare visuelt sortert i produksjonen".*

- **Sverige.** (n =14, 1 ubesvart, totalt 15)

5 bedrifter har lite eller ingen erfaring med maskinsortert virke.

5 av bedriftene uttrykker positive erfaringer (den ene uttrykker det riktignok som "akseptabelt", noe som kan oppfattes litt mer negativt enn "bra".)

3 bedrifter oppgir negative erfaringer.

1 oppgir at "*nesten alt er maskinsortert*" uten videre kommentarer.

De negative kommentarene går på at virke er dårligere (litt/betydelig) enn visuelt sortert virke. En bedrift kommenterer med følgende:

- *"Man kan spørre seg hvorvidt det virkelig er maskinsortert."*

Kommentar: Tyngden av de negative kommentarene på dette spørsmålet går på den visuelle tilleggssorteringen. For limtreindustrien sin del savnes det en "estetisk" tilleggssortering på grunn av sluttproduktets utseende. Dette er et problem som enkelt bør kunne løses ved spesialbestilling.

Verre er det med dårlige erfaringer som skyldes at foreskrevne tilleggssortering ikke er overholdt. Når det gjelder de svenske kommentarene om at maskinsortert virke er dårligere enn visuelt sortert, går det imidlertid ikke fram av kommentarene hvorvidt dette er basert på visuell/estetisk bedømmelse eller om det henviser til reelle styrkemessige forhold.

3.2.9 Spørsmål nr. 13

Hva er avgjørende når din bedrift velger maskinsortert eller visuelt sortert konstruksjonsvirke?

- **Danmark** (n = 10, totalt 10).

I den danske forbrukergruppen var det kun 2 bedrifter som oppga å benytte maskinsortert virke. Begge bedriftene oppgir leverandøravhengige og ikke materialtekniske årsaker til at de benytter (noe) maskinsortert virke.

Resterende bedrifter oppgir spesielt følgende årsaker for at de benytter visuelt sortert virke:

- For høy pris på maskinsortert virke
- Lett adgang til visuelt sortert konstruksjonsvirke
- Sorterer selv
- Det tyske markedet anvender ikke maskinsortert trevirke.

- **Finland.** (n =3, totalt 3)

Følgende besvarelser gjelder de tre finske bedriftene:

- *"Vid maskinell sortering vet man vad man får. Det gör man inte vid visuell sortering."*
- *"Det maskinella er för tilfället olempligt, dimensjoner."*
- *"Allt sorteras sjölv."* (visuelt)

- **Norge.** (n =31, totalt 31)

De norske argumentene for valg av materialer kan deles opp i følgende hovedgrupper:

- *Tilgang.* Dette gjelder for bedrifter som både benytter maskinelt sortert og visuelt sortert, og for dem som benytter begge deler. Enkelte bedrifter har for øvrig fast leverandør og velger kun ut fra hva denne leverer.
- *Pris.* Det oppgis i flere besvarelser at maskinelt sortert virke er billigere.
- *Sikker sortering.* Blant de spurte bedriftene er det et klart flertall som oppgir at de føler seg sikrere på kvaliteten (styrkemessig) av maskinelt sortert virke, sammenlignet med visuelt sortert.
- *Krav til egenkontroll.* Mange av bedriftene som er tilknyttet kontrollordninger (dvs. limtre-, takstol- og ferdighus/elementkontrollen) oppgir at de sparer tid/penger på egenkontroll da maskinsortert virke ikke kan etterkontrolleres med hensyn til sortering. Det hevdes også at kontrollenes rutiner gjør det mer fordelaktig med maskinelt sortert virke. I samme forbindelse oppgis det av flere at maskinelt sortert virke er bedre merket enn visuelt.

- **Sverige.** (n = 13, 2 ubesvart, totalt 15).

De svenske besvarelsene kan deles inn i følgende grupper:

- *Tilgang.* Dette oppgis som vanligste årsak til materialvalg (7 stykker).
- *Egen produksjon.* 2 bedrifter har egen trelastproduksjon/sortering.
- *Ingen betydning.* Oppgis av 2 bedrifter.
- *Forskriftsrelaterte krav.* Oppgis av 2 bedrifter.

Kommentar: Enkelte av kommentarene til dette spørsmålet viser at det er forskjellige forhold fra land til land. For eksempel angis det fra Danmark som argument for å velge visuelt sortert virke at maskinsortert er for dyrt. I Norge angis det derimot at maskinsortert virke velges da dette er billigere.

Ellers går det fram fra besvarelsene at et hovedargument for valg ofte baserer seg på hva det er lettest tilgang på, enten det er visuelt eller maskinelt sortert. Dette gjelder selvfølgelig i høy grad for de bedrifter som foretar sorteringen selv.

Fra flere oppgis det at en er sikrere på at fasthetskravene er oppfylt ved maskinsortert virke. I samme forbindelse nevnes det at dokumentasjon av kvaliteten er enklere i forhold til forskrifter og intern-/eksternkontroll.

3.2.10 Spørsmål nr. 14

Verdsett følgende punkter på en skala fra 1 (*liten betydning*) til 5 (*stor betydning*)

- **Danmark** (Totalt 10)

Vurdering	n	1	2	3	4	5	Rangering
a) Sorteringsnøyaktighet/riktighet	10	1	0	1	2	6	1
b) Sortering underlagt eksternkontroll	10	1	0	4	1	4	3
c) Pris pr. m ³ sortert konstruksjonsvirke	8	0	1	2	2	3	2
d) Stort utvalg i de høyeste klasser	8	2	2	4	0	0	6
e) Stort utvalg av forskjellige klasser	8	2	1	4	1	0	5
f) Maskinsortert trevirke	8	2	2	1	1	2	4
g) Visuelt sortert trevirke	8	3	1	4	0	0	7

Tabell 3.5. Danske bedrifters vurdering av enkeltpunkter vedrørende styrkesortering.

- **Finland** (Totalt 3)

Vurdering	n	1	2	3	4	5	Rangering
a) Sorteringsnøyaktighet/riktighet	3	0	0	0	0	3	1
b) Sortering underlagt eksternkontroll	2	0	1	0	0	1	4
c) Pris pr. m ³ sortert konstruksjonsvirke	3	0	0	0	1	2	2
d) Stort utvalg i de høyeste klasser	3	0	0	2	1	0	6
e) Stort utvalg av forskjellige klasser	3	0	1	0	2	0	6
f) Maskinsortert trevirke	3	0	0	1	0	2	3
g) Visuelt sortert trevirke	2	0	1	0	0	1	4

Tabell 3.6. Finske bedrifters vurdering av enkeltpunkter vedrørende styrkesortering.

- **Norge** (Totalt 31)

Vurdering	n	1	2	3	4	5	Rangering
a) Sorteringsnøyaktighet/riktighet	31	0	1	4	7	19	2
b) Sortering underlagt eksternkontroll	31	1	7	7	6	10	4
c) Pris pr. m ³ sortert konstruksjonsvirke	31	1	0	3	6	21	1
d) Stort utvalg i de høyeste klasser	31	2	7	10	7	5	5
e) Stort utvalg av forskjellige klasser	31	2	11	8	6	4	6
f) Maskinsortert trevirke	31	3	2	8	6	12	3
g) Visuelt sortert trevirke	31	6	12	12	0	1	7

Tabell 3.7. Norske bedrifters vurdering av enkeltpunkter vedrørende styrkesortering.

- **Sverige** (Totalt 15)

Vurdering	n	1	2	3	4	5	Rangering
a) Sorteringsnøyaktighet/riktighet	12	0	2	1	5	4	3
b) Sortering underlagt eksternkontroll	11	3	0	3	3	2	5
c) Pris pr. m ³ sortert konstruksjonsvirke	11	0	0	1	4	6	1
d) Stort utvalg i de høyeste klasser	11	0	3	0	2	6	2
e) Stort utvalg av forskjellige klasser	10	0	3	2	4	1	4
f) Maskinsortert trevirke	10	4	0	3	1	2	6
g) Visuelt sortert trevirke	9	5	2	0	2	0	7

Tabell 3.8. Svenske bedrifters vurdering av enkeltpunkter vedrørende styrkesortering.

- **Totalt** (Totalt 59)

Vurdering	n	1	2	3	4	5	Rangering
a) Sorteringsnøyaktighet/riktighet	56	1	3	6	14	32	2
b) Sortering underlagt eksternkontroll	54	5	8	14	10	17	3
c) Pris pr. m ³ sortert konstruksjonsvirke	53	1	1	6	13	32	1
d) Stort utvalg i de høyeste klasser	53	4	12	16	10	11	5
e) Stort utvalg av forskjellige klasser	52	4	16	14	13	5	6
f) Maskinsortert trevirke	52	9	4	13	8	18	4
g) Visuelt sortert trevirke	50	14	16	16	2	2	7

Tabell 3.9. Samtlige 59 bedrifters vurdering av enkeltpunkter vedrørende styrkesortering.

Kommentar: Som det går fram av Tabell 3.9, kan en rangere bedømmelsen slik at pkt. c) *Pris pr. m³ sortert konstruksjonsvirke* anses som det viktigste, deretter følger a) *Sorteringsnøyaktighet/riktighet* og b) *Sortering underlagt eksternkontroll*. At disse 3 punktene fikk høyest "score" kunne en muligens forutsagt. Den innbyrdes rangeringen vil imidlertid være noe avhengig av tilfeldigheter og en ville høyst sannsynligvis fått et annet resultat dersom en hadde bedt om hver bedrifts egen innbyrdes rangering.

Hensikten med dette spørsmålet er derfor ikke nødvendigvis å veie de enkelte punktene opp mot hverandre. Det er minst like interessant og viktig å legge merke til hvordan fordelingen av poeng er for hvert punkt isolert. Ligger for eksempel tyngdepunktet for det enkelte punkt i nedre del, i midten eller øvre av skalaen, osv.

3.2.11 Spørsmål nr. 15

Vil andel forbruk av maskinsortert konstruksjonsvirke øke i fremtiden?

- **Danmark** (n = 10, totalt 10)

1 bedrift oppgir "vet ikke", mens 9 bedrifter svarer "JA". Begrunnelsen for dette oppgis hovedsaklig til å være:

- Det er større tro på sikkerhet/sorteringsnøyaktighet ved maskinsortering.
- Behov for maskinsortering pga. økte krav til dokumentasjon/kontroll.
- Maskinsortering vil gi økt konkurransevne/optimalisering.
- Økning i eksport.

En bedrift gir for øvrig følgende tilleggs kommentar:

- *"Økningen vil kanskje forsinkes av billig import fra Østlandene".*

- **Finland** (n = 10, totalt 10)

2 bedrifter svarer "JA" og 1 bedrift svarer "NEI".

- **Norge** (n = 31, totalt 31)

Skjematisk kan besvarelsen fra de norske bedriftene beskrives som vist i tabell 3.10:

	Limtre	Takstol	Husprod.	Entrepr.	Totalt
Er allerede på 100 %	0	5	4	1	10
JA	5	3	1	0	9
NEI	0	1	1	1	3
Avhengig av pris og tilgang	0	2	3	4	9

Tabell 3.10. Fordeling vedr. spørsmål 16, Norge.

Av de bedriftene som svarte "NEI" ga ingen noen direkte begrunnelse.

Av de bedriftene som svarte "JA", ble bl.a. følgende begrunnelser gitt:

- Mulighet til å redusere egenkontroll/interne sorteringsrutiner.
- C35 kan ikke tas ut visuelt (limtrebedrifter).
- Økt dokumentasjon og sikkerhet for at styrken er oppfylt.
- Flere og flere leverandører går over til maskinell styrkesortering.
- Mulighet for økt optimalisering.

- **Sverige** (n = 15, totalt 15)

1 bedrift svarer "vet ikke", 7 bedrifter svarer "JA", 6 bedrifter svarer "sannsynligvis" og 1 bedrift svarer "sannsynligvis ikke".

De vanligste årsakene blant "JA" og "sannsynligvis" er følgende:

- Det nye regelverket kommer til å kreve det.
- Eksporten kan kreve det.
- Kan senke totalkostnadene innenfor byggesektoren/et kostnadsspørsmål.

Kommentar: Dette spørsmålet kan av enkelte ha blitt tolket noe forskjellig. Når det snakkes om *økning i forbruket av maskinsortert virke*, kan dette bety en generell økning (f.eks. på landsbasis), men det kan også tolkes som en økning hos den aktuelle bedrift.

Uansett tolkning viser resultatene at et stort flertall antar at forbruket av maskinsortert konstruksjonsvirke vil øke i kommende tider. Argumentene for dette er relativt like fra de forskjellige land (krav til sikkerhet/dokumentasjon, økt konkurransekraft/optimalisering, direkte/indirekte krav i kommende regler og derfor viktig for eksport).

3.2.12 Spørsmål nr. 16

Har bedriften noen spesielle ønsker/krav når det gjelder styrkesortert trevirke (styrkeklasser, dimensjoner etc.)?

- **Danmark** (n = 10, Totalt 10)

4 bedrifter svarer at de ikke har noen spesielle ønsker/krav til styrkesortert trevirke og 6 svarer at de har spesielle ønsker/krav. Av disse kan følgende nevnes:

- Ønske om at lavere kvaliteter (f.eks.) C14 skal inngå.
- Ønske om 2 - 3 kvaliteter med stor innbyrdes forskjell, med spesielt godt utfall i den/de høyeste klasser.
- Ønske om lettere tilgang på flere limtre lamelldimensjoner.

Det best formulerte ønsket var for øvrig dette (muligens mer et hjertesukk enn et ønske/krav...):

- *"Ja, det skal kunne brukes hos kundene".*

- **Finland** (n = 3, Totalt 3)

Samtlige 3 bedrifter angir ønsker når det gjelder styrkesortert trevirke:

- Mulighet til L50 for små dimensjoner.
- Virke ferdig for fingerskjøting.
- Bedre utvalg i de høyere klasser.
- Merking av virkets svake punkter.
- Skal kunne leveres tørt, dvs. 11 %.
- Ha like god kvalitet med hensyn til sprekk etter tørking.

Følgende kommentar kom dessuten fram i forbindelse med dette spørsmålet:
"Det er stor forskjell på leverandørene av visuelt sortert virke".

- **Norge** (n = 31, Totalt 31)

17 bedrifter oppga at de ikke hadde spesielle ønsker/krav til styrkesortert trevirke. Av de ønsker/krav som resterende bedrifter anga, kan følgende nevnes:

Limtreprodusenter:

- Tilgang på alle klasser etter Euronorm/Norsk Standard/Limtrekontrollen.
- Utseendemessig tilleggsortering utover foreskrevne minimumskrav.
- Flere som kan levere spialtørket maskinsortert virke.

Takstolprodusenter:

- Lengdesortering (dette ble nevnt av mange bedrifter).
- Bedre tilgang på store dimensjoner i høyeste fasthetsklasser.
- At foreskreven visuell tilleggsortering av maskinsortert virke overholdes, spesielt med hensyn til sprekk og forhåndsdeformasjoner (dette punktet var også en gjenganger).

Ferdighusprodusenter:

- Lengdesortering
- Flere fasthetsklasser

Entreprenører:

- Lengdesortering/faste lengder. I dag er dette alt for dyrt.

- **Sverige** (n = 15, totalt 15)

8 bedrifter svarte at de ikke hadde spesielle ønsker/krav. Av kommentarer fra de 7 resterende bedrifter som oppga ønsker/krav, kan følgende nevnes:

- Dimensjon 70 mm x 220 mm i T24 (ikke spesifisert om det gjelder generelt eller maskinelt sortert).
- Sortering med hensyn til utseende for limtreproduksjon. Må få sortert virke etter de nye reglene som kommer for limtreproduksjon.
- Sorteringen må tilfredsstillende tyske krav.
- Spesielle ønsker vedr. forskalingsmaterialer, takstoler og bærende vegger (ikke videre spesifisert)

Kommentar: Som ventet spriker flere av kommentarene på dette spørsmålet i alle retninger. Noen ønsker for eksempel bedre utvalg i lavere klasser, mens andre ønsker bedre utvalg i høyere klasser. Mange forhold vil naturlig nok være helt bedriftsavhengig (produkter, produksjonsmetoder, kunder osv.), andre er felles for et bestemt land. Imidlertid er det enkelte ønsker og krav som går igjen hos flere bedrifter på tvers av landegrensene.

En nøyer seg her med å repetere at i forbindelse med eksport nevnes det eksempelvis enkel tilgang på klasser som er internasjonalt aksepterte. I forbindelse med limtreproduksjon ønskes det spialtørket maskinsortert virke som er underlagt estetisk tilleggsortering.

3.2.13 Spørsmål nr. 17

Dersom det savnes informasjon om maskinsortering og maskinsortert virke, hva slags informasjon gjelder dette?

- **Danmark.** (n = 9, totalt 10)

5 bedrifter savnet ikke informasjon. De 4 bedriftene som oppga et savn, anga blant annet følgende:

- Hva finnes og hva er mulighetene.
- Det savnes en løpende informasjon om markedet.
- Det savnes informasjon om den kommende INSTA-normen.
- Det er stor uvitenhet blant kundene/i markedet om maskinsortert virke.
- Kundene (tyskerne) mangler i høy grad informasjon og aksept.

- **Finland.** (n = 2, totalt 3)

Følgende savn ble oppgitt fra de finske bedriftene:

- Det savnes informasjon om fasthetsklassene.
- Det savnes anvisninger, standarder og annet materiell på finsk.

- **Norge.** (n = 30,, totalt 31)

Skjematisk kan besvarelsene fra de norske bedriftene beskrives som vist i Tabell 3.11:

	Limtre	Takstol	Husprod.	Entrepr.	Totalt
Dårlig/savner informasjon	3	7	5	4	19
God/savner ikke informasjon	2	4	4	1	11

Tabell 3.11. Fordeling vedr. spørsmål 17 Norge.

Følgende er et representativt utvalg blant kommentarer fra bedrifter som savner informasjon:

- Generell informasjon om maskinsortering og maskinsortert virke savnes.
- Savner informasjon om hvordan maskiner fungerer og hvilke krav som stilles til maskinen og den visuelle tilleggsorteringen.
- Vi savner informasjon til bruk for våre egne kunder.
- Vi savner generell informasjon om maskinsortering. Dette gjelder også i høy grad de som leverer trelast. De er ikke oppgradert vedrørende det materialet de selger.
- Vi stoler på hva vi kjøper, men skulle gjerne visst mere om emnet. Det hender bl.a. at kunder stiller oss spørsmål.

En bedrift ga følgende tilleggskommentar som er verdt å merke seg:

- *"Da maskiner ble aktuelt, ble disse presentert som ufeilbare. Informasjon vedrørende problemer med sorteringsnøyaktighet har ikke kommet ut. Vi ønsker generelt mer edruelighet i angivelse av usikkerhet. Kjennskap til problemer som svingninger og vibrasjoner er kommet bakveien og ikke via de kanaler som burde gått ut med det."*

- **Sverige** (n = 14, totalt 15)

9 bedrifter oppgir at de ikke savner informasjon vedrørende maskinsortering og maskinsortert virke. Følgende kommentarer er nevnt fra de 5 resterende bedriftene:

- Det savnes informasjon om hvilken sortering man benytter på respektive steder, og hvordan merking og informasjon dokumenteres.
- Det savnes informasjon om hvilket godkjent utstyr som eksisterer i dag.
- Det savnes en liste over produsenter av maskinsortert virke.
- Det savnes informasjon om kostnadene for en investering i en maskin.

Kommentar: Som for det forrige spørsmålet er det her kommentarer av både "lokal og global" karakter. Det er imidlertid viktig å merke seg at behovet for informasjon om maskinsortering og maskinsortert virke er reelt og tilstedeværende. Et spørsmål som i den forbindelse er meget viktig å gi svar på, er *hvor informasjonen skal komme fra*. Er det den enkelte leverandør av maskinsortert virke som har ansvar for å gå ut med nødvendig informasjon? Eller er det nasjonale godkjennings-/kontrollinstitusjoner, nasjonale treinformasjonsorganer osv.?

Ellers er det viktig å merke seg at det ikke er tilstrekkelig å nå ut til forbrukeren av maskinsortert virke med informasjon. Denne har igjen sine kunder som også trenger sin type informasjon.

Dersom en kombinerer spørsmål nr. 10 (hvorvidt det er kjent at antall styrkeklasser vil øke i framtiden) med inneværende spørsmål (nr. 17), kan det være fristende å trekke den konklusjonen at det ikke bare er informasjon vedrørende maskinsortering og maskinsortert virke som mangler, men informasjon generelt. I årene som kommer hvor et utall av nye standarder, regler og tilhørende konsekvenser (direkte eller indirekte) dukker opp, må det være viktig at informasjonsbærerne går ut med nødvendig og riktig informasjon. Likeledes har de som søker/trenger informasjon et stort ansvar når det gjelder å tilegne seg informasjonen.

3.3 Forbrukere av styrkesortert konstruksjonsvirke, sammendrag

Resultatene bygger på besvarelser fra totalt 59 bedrifter, hovedsaklig fra limtre-, takstol-, ferdighus- og entreprenørbransjen. Bedrifter av alle aktuelle størrelser er representert. Samlet forbruk av styrkesortert trevirke oppgis til å være ca. 384.000 m³ hvorav ca. 23 % er maskinsortert. Total andel av importert konstruksjonsvirke oppgis å være ca. 34 %. Det importeres for det meste fra andre nordiske land.

Undersøkelsen tyder på at framtidens valg av konstruksjonsmaterialer vil gjøres hovedsaklig på et "ikke-teknisk" grunnlag. Hvorvidt virket er maskinsortert eller visuelt sortert, eller om det har høy fasthet eller lav fasthet, vil ikke være

det mest avgjørende. Det virket som er mest lønnsomt å bruke, samt er lettest tilgjengelig, vil bli valgt.

De bedriftene som har erfaring med bruk av maskinsortert virke er stort sett fornøyde. Undersøkelsen gir imidlertid signaler om at nødvendig visuell tilleggsortering ikke alltid utføres tilfredsstillende. De spurte bedriftene antar at forbruket av maskinsortert virke kommer til å øke i de kommende år. Dette skyldes blant annet at maskinsortert virke betraktes som mer fordelaktig ved krav om dokumentasjon for styrke, sikkerhet osv. generelt og spesielt vedrørende eksport.

Undersøkelsen avdekker at det foreligger et stort og reelt behov for informasjon. Dette gjelder spesielt alt som angår maskinsortering og maskinsortert virke, men indirekte tyder det på at det er et generelt behov (nye EN-standarder osv.)

4. Bedrifter med styrkesorteringsmaskin

4.1 Generelt

I denne delen av undersøkelsen er målgruppen bedrifter som produserer maskinelt styrkesortert trelast. Denne gruppen representerer den direkte brukergruppen av styrkesorteringsmaskiner, og er dermed den gruppen som har direkte erfaring med de praktiske sidene ved sorteringsmaskiner og produksjon av maskinsortert virke.

Besvarelsene, 35 totalt, er fordelt som følger mellom de enkelte land:

- **Danmark:** Danmark har ingen styrkesorteringsmaskiner i drift. I den videre gjennomgang av spørsmålene utelates derfor Danmark når det gjelder denne delen av undersøkelsen.
- **Finland:** 15 finske bedrifter med maskinsortering inngår i undersøkelsen.
- **Norge:** 9 norske bedrifter med maskinsortering inngår i undersøkelsen.
- **Sverige:** 11 svenske bedrifter med maskinsortering inngår i undersøkelsen.

I det følgende går en gjennom spørsmål for spørsmål (se skjema, Vedlegg 2) og behandler hvert land separat. Enkelte spørsmål oppsummeres deretter med en felles kommentar/konklusjon.

Enkelte av spørsmålene er ikke relevante i denne sammenheng og er derfor sløyfet, eventuelt kort behandlet.

Besvarelsene representerer i utgangspunktet kun de bedrifter som deltar i undersøkelsen. Selv om en har forsøkt å få en størst mulig bredde i utvalget, gjenspeiler tall og opplysninger ikke nødvendigvis et helt dekkende bilde for det enkelte lands produsenter/produkter.

4.2 Besvarelse av spørreskjema

4.2.1 Spørsmål nr. 2

Omsetning i 1994.

- **Finland** (n = 15, totalt 15).
Midlere omsetning er oppgitt til å være ca. 120 mill. FIM. Minste oppgitte verdi 10 mill. og største 450 mill.
- **Norge** (n = 8, totalt 10)
Midlere omsetning er oppgitt til å være ca. 75 mill. NOK. Minste oppgitte verdi 20 mill. og største 163 mill.
- **Sverige** (n = 4, totalt 11)
Midlere omsetning er oppgitt til å være ca. 72 mill. SEK. Minste oppgitte verdi 16,5 mill. og største 150 mill.

4.2.2 Spørsmål nr. 5

Type styrkesorteringsmaskin.

- **Finland** (n = 15, totalt 15).
Besvarelsene representerer 13 maskiner av type *Raute* og 2 av type *Computermatic*.
- **Norge** (n = 9, totalt 9)
Besvarelsene representerer 7 maskiner av type *Tecmach* og 2 av type *Computermatic*.
- **Sverige** (n = 11, totalt 11)
Besvarelsene representerer 10 maskiner av type *Computermatic* og 1 av type *Finnograder*.

4.2.3 Spørsmål nr. 6

Hvor ofte benyttes maskinen (i % av total produksjonstiden)?

- **Finland** (n = 15, totalt 15).

Gjennomsnittlig benyttes maskinene 56 % av arbeidstiden. Minste verdi er oppgitt til 10 % og største 100 %.

- **Norge** (n = 8, totalt 9)

Gjennomsnittlig benyttes maskinene 40 % av arbeidstiden. Minste verdi er oppgitt til 10 % og største 90 %. Én bedrift kunne ikke gi noe overslag på dette da maskinen var nylig satt i produksjon og det manglet erfaringstall.

- **Sverige** (n = 7, totalt 11)

Gjennomsnittlig benyttes maskinene 74 % av arbeidstiden. Minste verdi er oppgitt til 15 % og største 100 %. 1 bedrift oppgir svaret som 14 timer/døgn.

Kommentar: Bruken av maskin varierer naturlig nok fra bedrift til bedrift. En må her huske på at utnyttelsesgraden av maskinene ikke alene forteller noe om produksjonsintensiteten. Som det går fram senere i rapporten, varierer sorteringshastigheten også mye fra bedrift til bedrift. At en et sted benytter maskinen 100 % av tiden betyr således ikke nødvendigvis at det produseres dobbelt så mye som der den benyttes 50 % av tiden.

4.2.4 Spørsmål nr. 7

Årlig volum styrkesortert trevirke (m³)?

- **Finland**

Det anslås at samlet volum vil være 150.000 m³ maskinsortert virke. I tillegg oppgir de deltagende bedriftene at de sorterer ca. 20.000 m³ visuelt (på bestilling) for eksport.

- **Norge**

I besvarelsene er det oppgitt at bedriftene representerer et samlet volum styrkesortert trevirke på 100.000 - 110.000 m³. Av dette oppgis at maskinsortert virke utgjør 68 % og visuelt sortert virke 32 %. 5 av de aktuelle bedriftene oppgir at maskinsortering representerer 100 % av styrkesortert virke.

- **Sverige**

Tallene er her noe ufullstendig da enkelte bedrifter kun har oppgitt volum maskinsortert uten å spesifisere hvorvidt dette tilsvarer totalvolumet.

6 bedrifter med fullstendig svar representerer et samlet volum på 51.070 m³ hvorav 56 % er maskinsortert og 44 % visuelt sortert. Totalt volum maskinsortert for samtlige 11 bedrifter oppgis til 70.940 m³.

Kommentar: Visuell styrkesortering på bedrifter der det allerede står en maskin forekommer i samtlige land. Årsakene for en slik praksis kan være mange. Dette kan for eksempel skyldes konkrete krav fra kunder, små partier (ulønnsomt å starte opp, eventuelt stille om maskinen osv.), uegnete dimensjoner (de fleste bøyebaserte maskiner klasser ned mye virke når tykkelsen øker over 50 mm) osv. Det kan også skyldes bevisst bedriftspolitik.

4.2.5 Spørsmål nr. 8, 9 og 10

Hvor stor andel eksporteres?

Hvilke land eksporteres det til?

Har eksporten økt de siste årene?

- **Finland** (n = 15, totalt 15).

74 % av det maskinsorterte virket eksporteres. Bedriftene sorterer i tillegg ca. 20.000 m³ visuelt på bestilling for eksport. 95 % av eksportert virke går til UK. Det eksporteres dessuten mindre mengder i form av takstoler til Russland. De finske bedriftene oppgir at eksporten til UK har økt. Dette forklares med at UK har hatt økt byggeaktivitet kombinert med redusert import fra Nord-Amerika.

- **Norge** (n = 9, totalt 9)

Av de 9 norske bedriftene er det kun 3 som oppgir at de eksporterer styrkesortert trevirke. Samlet eksport fra disse bedriftene er 26.800 m³ (tilsvarer 26 % av totalvolum oppgitt for samtlige deltagende bedrifter). Av dette utgjør maskinsortert virke kun 2.800 m³. Tyskland, Holland, Frankrike og Danmark oppgis som det viktigste eksportmarkedet for disse bedriftene. Av de 3 bedriftene oppgir 1 at eksport av maskinelt sortert virke har økt, mens de 2 andre oppgir at eksport av visuelt sortert virke har økt. Landene økningene gjelder for, sammenfaller tilnærmet med de land det eksporteres til.

- **Sverige** (n = 11, totalt 11)

Av de svenske bedriftene oppgir 5 stykker at de ikke eksporterer maskinsortert virke. De 6 resterende angir en samlet eksport på 47.714 m³ (tilsvarer 67 % av totalvolum oppgitt for samtlige deltagende bedrifter). Tallene for totaleksport og eksport av visuelt sortert virke er ikke tilstrekkelig spesifisert til at det gir noe statistisk bilde for de 11 bedriftene.

Når det gjelder eventuell økning i eksport, svarer 1 bedrift "uforandret", 1 bedrift svarer "JA", 1 bedrift oppgir økning i eksport av maskinelt sortert virke

(England, Norge), og 3 bedrifter oppgir økning i eksport av visuelt sortert virke (UK, Irland).

Kommentar: En ser her en klar forskjell mellom de spurte bedriftene fra Sverige og Finland på den ene siden, og de aktuelle norske på den andre siden. Mens svenske og finske bedrifter i stor grad eksporterer sitt maskinsorterte virke, utgjør eksport bare en meget liten del av produksjonen hos de norske bedriftene. Hvorvidt dette skyldes at Finland og Sverige har et bedre utviklet eksportapparat, den nasjonale etterspørsel, det aktuelle utvalg av bedrifter eller andre effekter, er imidlertid vanskelig å slutte ut av besvarelsene.

4.2.6 Spørsmål nr. 11

HVEM KJØPER DET MASKINSORTERTE TREVIRKET?

- **Finland** (n = 15, totalt 15).

Finske bedrifter opplyser at 84 % av det maskinsorterte virket kjøpes av takstolbedrifter, husindustrien kjøper 7 % og limtreindustrien kjøper 9 %.

- **Norge** (n = 9, totalt 9)

Norske bedrifter opplyser at 33,7 % av det maskinsorterte virket kjøpes av limtreindustrien, ferdighusindustrien kjøper 10,5 % og takstolindustrien kjøper 14,4 %, entreprenører/byggmestere 20,7 % og andre (hovedsaklig trelastutsalg) kjøper 20,7 %.

- **Sverige** (n = 11, totalt 11)

Svenske bedrifter opplyser at 2,5 % av det maskinsorterte virket kjøpes av limtreindustrien, ferdighusindustrien kjøper 33,7 % og takstolindustrien kjøper 43,9 % og andre kjøper 20 %. Som "andre" oppgis egenbruk/egenproduksjon, byggevarehandel, importører og grossister.

4.2.7 Spørsmål nr. 12

Har det vært økning i etterspørsel etter maskinsortert trevirke den siste tiden?

- **Finland** (n = 15, totalt 15).

Etterspørselen har økt grunnet økt eksport til UK. Se for øvrig kommentar til spørsmål nr. 10.

- **Norge** (n = 9, totalt 9)

1 bedrift svarer at det ikke har vært økning i etterspørselen etter maskinsortert virke, 1 bedrift svarer "delvis" og 7 bedrifter svarer at det har vært økning i etterspørselen.

Årsaken til økningen begrunnes hovedsaklig med at mange av kundene er underlagt kontrollordninger som stiller spesifikke krav til egenkontroll av produktene. Ved å benytte stemplet maskinsortert virke reduseres behovet for visuell etterkontroll/sortering for eksempel med hensyn til maksimale kvistdiametre. Dette oppgis å gjelde spesielt for kunder som produserer takstoler og limtre.

Det kom ellers fram at det generelt er blitt større etterspørsel etter NS-merket T-virke, også visuelt sortert.

- **Sverige** (n = 11, totalt 11)

2 bedrifter svarer at det ikke har vært noen økning i etterspørsel etter maskinsortert virke, 2 svarer at det har vært "delvis"/"noe" økning og 6 bedrifter svarer at det har vært økning. 1 bedrift sier at var en økning tidligere, men at dette nå er stagnert.

Kommentar: Som en fellesnevner kan en si at det generelt har vært en økning i etterspørsel etter maskinsortert virke den siste tiden. Dersom en ser på de norske besvarelsene, begrunnes mye av økningen med dokumentasjons-/kontrollforhold. Det antas at dette generelt vil bli et viktig moment i årene som kommer, og spesielt med hensyn til eksport. Samordnede standarder over Europa vil medføre et lettere tilgjengelig eksportmarked, og kvalitetsdokumentasjon vil være en nødvendighet. Maskinell styrkesortering ansees i mange besvarelser å ha en fordel framfor visuell styrkesortering på dette området.

4.2.8 Spørsmål nr. 13

Hva antas å bli det største markedet for maskinsortert trevirke i fremtiden?

- **Finland** (n = 15, totalt 15).

Av de finske bedriftene svarte 1 at limtreindustrien antas å bli det viktigste markedet, 9 bedrifter svarte at hus- og takstolprodusenter ville bli viktigst. De 5 resterende bedriftene har egen produksjon (hus- og elementavdelinger) og oppga eget foretak som det viktigste markedet i fremtiden.

- **Norge** (n = 8, totalt 9)

7 bedrifter oppga at foretak med industriell produksjon (limtre-, ferdighus- og takstolindustri) generelt vil bli det største markedet. Dette begrunnes med at disse gruppene i større grad kan optimalisere konstruksjoner/elementer ved å

differensiere mellom de forskjellige fasthetsklassene. 1 bedrift oppga at den i dag har faste kunder og kunne ikke se noen grunn til at dette skulle forandre seg i fremtiden.

- **Sverige** (n = 6, totalt 11)

2 bedrifter svarer "vet ikke" og 4 bedrifter svarer at takstol-/småhusprodusenter vil bli det største markedet.

Kommentar: Ikke uventet forventer de fleste bedrifter at kunder med industriell produksjon kommer til å være framtidens største forbrukere av maskinsortert konstruksjonsvirke. Dette må også sees i sammenheng med krav til egenkontroll og dokumentasjon, som nevnt under forrige spørsmål.

4.2.9 Spørsmål nr. 14

Hvilke klasser maskinsorteres?

- **Finland** (n = 15, totalt 15).

I Finland oppgis det at følgende klasser sorteres:

T40M: 6 bedrifter (til takstolproduksjon)

T30M: 9 bedrifter

T24M: 10 bedrifter

T18M: 8 bedrifter

M75: 10 bedrifter

M50: 9 bedrifter

Andre: 5 bedrifter (uspesifisert)

De vanligste klassene til innenlands bruk er T30M og bedre, T24M og T18M.

- **Norge** (n = 7, totalt 9)

I Norge oppgis det at følgende klasser sorteres:

T30M: 7 bedrifter

T24M: 7 bedrifter

T18M: 6 bedrifter

T12M: 5 bedrifter

I tillegg oppgir enkelte at de maskinsorterer såkalt LT-last (ikke standardisert spesialsortering for limtrelameller, kan ikke NS-merkes).

Tallene representerer ikke nødvendigvis fordelingen som praktiseres ved daglig produksjon. I flere tilfeller fortelles det at en, selv med høy andel T24 og T30 (+T40), kun sorterer én klasse, nemlig T18 (og bedre). Dette betyr i praksis at en kun frasorterer T12 (og dårligere). Årsaken til dette er at enkelte store kunder ber om T18. Dersom de høyere klassene ble frasortert og merket som egne

klasser, ville en for det første få problem med å oppfylle etterspurt volum av T18. Videre ville de høyere klassene havne på lager, noe som ikke er ønskelig dersom det ikke finnes annen etterspørsel.

- **Sverige** (n = 11, totalt 11)

I Sverige oppgis det at følgende klasser sorteres:

T30M: 7 bedrifter

T24M: 8 bedrifter

T18M: 5 bedrifter

M75: 4 bedrifter

M50: 2 bedrifter

MSS: 1 bedrift

MGS: 1 bedrift

Andre 1 bedrift (uspesifisert)

Kommentar: Kundenes etterspørsel er avgjørende for valg av klasser.

4.2.10 Spørsmål nr. 15

Hvilket utfall har de forskjellige klassene ved maskinsortering?

For dette spørsmålet sin del er det vanskelig å gi en entydig oversikt. Dette skyldes delvis at spørsmålet ikke er eksakt nok (forskjellige tolkninger) og delvis at besvarelsene er mangelfulle.

Enkelte oppgir hvilken fordeling en kan forvente dersom alle klasser sorteres ut. Andre oppgir fordelingen de får når de sorterer ut sine utvalgte klasser. Det er i det følgende forsøkt å sette opp en viss oversikt over utfallet. Resultatene må vurderes på bakgrunn av nevnte usikkerhetsmomenter.

- **Finland** (n = 15, totalt 15).

I Finland oppgis følgende fordeling:

T40M ca. 9 %

T30M ca. 18 %

T24M ca. 12 %

T18M ca. 4 %

M75 ca. 49 %

M50 ca. 8 %

- **Norge** (n = 7, totalt 9)

I Norge oppgis følgende fordeling:

T40M (sorteres normalt ikke ut som egen klasse)

T30M ca. 42 % (i praksis vil dette si "T30 og bedre")

T24M ca. 34,5 %

T18M ca. 16,5 %

T12M ca. 6,5 %

Se for øvrig kommentar under spørsmål 14.

- **Sverige** (n = 6, totalt 11)

I Sverige oppgis følgende fordeling (i forhold til totalproduksjonen):

T40M (ikke oppgitt tall)

T30M ca. 41 % (i praksis vil dette si "T30 og bedre")

T24M ca. 36 %

T18M ca. 23 %

Kommentar: Tallene som angir de enkelte fordelingene må ikke tas for bokstavelig. Som for foregående spørsmål, er utfallet indirekte avhengig av hva kundene etterspør. En bedrift som har utelukkende etterspørsel etter T18, sorterer ikke ut spesielt høyere klasser.

4.2.11 Spørsmål nr. 16

Hvilke dimensjoner maskinsorteres (angi eventuelt utfall i forskjellige dimensjoner)?

Besvarelsene på dette spørsmålet er også noe mangelfulle. Det er i det videre forsøkt å sette opp en oversikt.

- **Finland**

De vanligste dimensjonene er tykkelser på 36 mm, 44 mm, 47 mm og 50 mm med bredde 75 mm til 200 mm.

- **Norge**

De vanligste dimensjonene de norske bedriftene oppgir å sortere, er tykkelser på 36 mm, 38 mm og 48 mm. Breddene dekker hele spekteret fra 98 mm til 198 mm.

1 bedrift oppgir å sortere tykkelse 73 mm. Utfallet for denne tykkelsen oppgis å være T30M/20 %, T24M/40 % og T18M/40 %.

- **Sverige**

De vanligste dimensjonene de svenske bedriftene oppgir, er 47 mm tykkelse i bredder fra 125 mm til 225 mm. Enkelte oppgir også tykkelse 35 mm i bredder fra 72 mm til 97 mm for M75 og M50.

4.2.12 Spørsmål nr. 17 og 18

**Hvor mange klasser sorteres normalt i én operasjon?
Hvilke kombinasjoner sorteres normalt i én operasjon?**

En har her valgt å slå disse spørsmålene sammen da de ofte er besvart som ett spørsmål.

- **Finland** (n = 15, totalt 15).

9 bedrifter sorterer ut 2 klasser pluss "vrak".

4 bedrifter sorterer ut 3 klasser pluss "vrak".

2 bedrifter sorterer ut 4 klasser pluss "vrak".

Det vanligste for innenlandsk bruk er T30M og bedre, T24M og T18M. Det vanligste for eksport er M75 og M50.

- **Norge** (n = 9, totalt 9)

2 bedrifter sorterer ut 4 klasser (T30M, T24M, T18M og T12M)

5 bedrifter sorterer ut 3 klasser (T30M, T24M og T18M)

2 bedrifter sorterer ut 2 klasser (avhengig av etterspørsel)

Generelt avhengig av etterspørsel, se kommentar under spørsmål 14.

- **Sverige** (n = 11, totalt 11)

4 bedrifter sorterer ut 1 klasse (enten "T18M og bedre" evt "T24M og bedre", 1 bedrift sorterer M75).

1 bedrift sorterer 1 eller 2 klasser ("T24M og bedre" eller T24M og T30M)

1 bedrift sorterer 2 klasser (T30M og T24M, T24M og T18M eller M75 og M50)

2 bedrifter sorterer 2 eller 3 klasser (T30M, T24M og T30M eller M75 og M50)

3 bedrifter oppgir å sortere 4 klasser (T30M, T24M, T18M og utlegg).

4.2.13 Spørsmål nr. 19

Hvor mange klasser er ønskelig å sortere i én operasjon?

- **Finland** (n = 15, totalt 15).

Stort sett er produsentene fornøyd med antall klasser som i dag sorteres samtidig (2 - 3 klasser + vrak). For å øke antallet klasser må enkelte bedrifter bygge om produksjonslinjene sine, noe som ble ansett som lite ønskelig. 3 bedrifter oppga imidlertid at de vil sortere flere klasser dersom etterspørsel og pris er god.

- **Norge** (n = 9, totalt 9)

Besvarelsen fra de norske bedriftene var tilnærmet identisk med de finske. Det går helt klart fram at det ikke alene er snakk om maskinens kapasitet, hva antall klasser gjelder. Derimot er det snakk om hvilken kapasitet/kapasitetsmangel den enkelte sorteringslinje har. De maskinene som er godkjent i Norge har alle et potensial til å sortere 4 - 5 klasser parallelt. Imidlertid har de fleste aktuelle sorteringslinjene lavere kapasitet, noen helt nede på 2 parallelle klasser. Et ønske om å sortere flere klasser er da ikke maskinavhengig.

Ønsket vil imidlertid kunne oppfylles dersom bedriften forandrer/utvider de omliggende installasjonene. Som for den finske besvarelsen sees en slik omlegging i forhold til etterspørsel og pris.

Kun 2 av 9 bruk ytret konkret ønske om å sortere flere klasser parallelt enn hva de i dag har kapasitet til.

- **Sverige** (n = 8, totalt 11)

De svenske besvarelsen ga følgende:

2 bedrifter oppga at 1 klasse var tilstrekkelig.

3 bedrifter oppga at 2 klasser var tilstrekkelig.

1 bedrift oppga 4 klasser ("pga. bjelkers kvalitetsdifferensiering")

De 2 siste bedriftene som besvarte spørsmålet sa henholdsvis at "Alle som det er etterspørsel etter" og at "Det må være fleksibelt".

Kommentar: Antall klasser som er ønskelig å sortere er generelt knyttet til hvor mange klasser det er etterspørsel etter og hvilke praktiske muligheter bedriften har (normalt mindre avhengig av sorteringsmaskinen enn av den omliggende utrustning).

4.2.14 Spørsmål nr. 20

Hvilken hastighet sorteres det med?

- **Finland** (n = 15, totalt 15).
v < 100 m/min. 7 bedrifter
100 m/min. ≤ v ≤ 150 m/min. 8 bedrifter
v > 150 m/min. -

- **Norge** (n = 9, totalt 9)
v < 100 m/min. 4 bedrifter
100 m/min. ≤ v ≤ 150 m/min. 3 bedrifter
v > 150 m/min. 2

- **Sverige** (n = 11, totalt 11)
v < 100 m/min. 5 bedrifter
100 m/min. ≤ v ≤ 150 m/min. 3 bedrifter
v > 150 m/min. 1

I tillegg til disse 9, sier én bedrift at hastigheten er avhengig av lengde og dimensjon, og en annen oppgir at hastigheten er "lav" på grunn av omliggende utrustning.

Kommentar: Tallene taler for seg selv. Det kan virke som bedrifter i Norge benytter forholdsvis høyere hastighet enn hva tilfelle er for de andre 2 landene, men dette *kan* skyldes det aktuelle utvalget.

4.2.15 Spørsmål nr. 21

Er det ønskelig med høyere hastighet?

- **Finland** (n = 15, totalt 15).
9 bedrifter ønsker å sortere raskere enn dagens situasjon. Problemet er imidlertid ikke sorteringsmaskinens hastighet, men hastigheten på den eksisterende sorteringslinjen.
6 bedrifter anså at det ikke var behov for raskere sortering enn hva en i dag har.

- **Norge** (n = 9, totalt 9)

På samme måte som under forrige spørsmål vedrørende antall parallelle sorteringsklasser, er den benyttede hastighet avhengig av de omliggende installasjoner. De norske besvarelsene kan deles i 2 kategorier som i praksis uttrykker det samme:

- "Vi ønsker større sorteringshastighet, men har ikke mulighet på grunn av linjens kapasitet".
- "Vi ønsker ikke større hastighet da linjen ikke har tilstrekkelig kapasitet".

I 2 besvarelser ble det dessuten påpekt at sorteringsnøyaktigheten ble redusert med økende hastighet og at valg av hastighet derfor måtte sees i forhold til ønsket utbytte i de høyere klasser. I én besvarelse ble det stilt spørsmål ved hvorvidt maskinen i det hele tatt var konstruert solid nok til å klare høy hastighet.

- **Sverige** (n = 10, totalt 11)

5 bedrifter ønsker ikke å sortere raskere enn dagens situasjon.

4 bedrifter ønsker høyere hastighet.

1 bedrift ønsker *muligens* noe høyere hastighet.

Begrunnelse for ikke å øke hastigheten var, som for Finland og Norge, begrensninger gitt av omliggende utstyr. Begrunnelse for å sortere raskere var bedre økonomi. Én bedrift som ønsket større hastighet forutsatte imidlertid at både maskinen og den visuelle tilleggsorteringen i tillegg måtte fungere ved høyere hastighet.

Kommentar: Sorteringshastighet er ikke alene et spørsmål om sorteringsmaskinens hastighet. Sorteringsmaskinen inngår ofte i en større produksjonsammenheng og den effektive hastigheten er avhengig av det svakeste leddet i denne kjeden.

4.2.16 Spørsmål nr. 22

Verdsett følgende punkter på en skala fra 1 (*liten betydning*) til 5 (*stor betydning*)

- Finland (Totalt 15)

Vurdering	n	1	2	3	4	5	Rangering
a) Sorteringshastighet	15	1	0	0	7	7	8
b) Sorteringsnøyaktighet/riktighet	15	0	0	1	2	12	1
c) Driftssikkerhet	15	0	0	0	6	9	2
d) Servicetilbud	15	0	0	3	5	7	8
e) Automatikk (f.eks. ikke betjent)	15	0	1	6	3	5	11
f) Brukervennlighet/fleksibilitet	15	0	0	3	4	8	6
g) Stort utbytte i de høyeste klasser	15	0	0	2	4	9	3
h) Pris pr. m ³ sortert konstruksjonsvirke	15	1	0	2	1	11	4
i) Pris på maskinanlegg	15	0	0	7	5	3	12
j) Mulighet for sikker internkontroll	15	0	0	1	7	7	4
k) Enkle kalibreringsrutiner	15	0	0	3	4	8	6
l) Enkle utskriftsrutiner	15	1	0	3	4	7	10
m) Mulighet til å avmerke svake områder	15	2	1	2	7	3	13

Tabell 4.1. Finske bedrifters vurdering av enkeltpunkter vedrørende styrkesortering.

- Norge (Totalt 9)

Vurdering	n	1	2	3	4	5	Rangering
a) Sorteringshastighet	9	0	0	3	2	4	10
b) Sorteringsnøyaktighet/riktighet	9	0	0	0	2	7	1
c) Driftssikkerhet	9	0	0	2	0	7	4
d) Servicetilbud	9	0	1	0	3	5	7
e) Automatikk (f.eks. ikke betjent)	9	0	1	1	2	5	8
f) Brukervennlighet/fleksibilitet	9	0	0	0	2	7	1
g) Stort utbytte i de høyeste klasser	8	0	2	0	1	5	9
h) Pris pr. m ³ sortert konstruksjonsvirke	9	0	0	1	2	6	4
i) Pris på maskinanlegg	7	0	1	3	1	2	13
j) Mulighet for sikker internkontroll	9	0	0	0	2	7	1
k) Enkle kalibreringsrutiner	9	0	0	1	2	6	4
l) Enkle utskriftsrutiner	8	0	0	3	1	4	11
m) Mulighet til å avmerke svake områder	8	1	1	1	2	3	12

Tabell 4.2. Norske bedrifters vurdering av enkeltpunkter vedrørende styrkesortering.

- **Sverige** (Totalt 11)

Vurdering	n	1	2	3	4	5	Rangering
a) Sorteringshastighet	11	0	1	4	2	4	9
b) Sorteringsnøyaktighet/riktighet	11	1	0	1	2	7	3
c) Driftssikkerhet	11	0	0	3	0	8	1
d) Servicetilbud	9	0	0	1	3	5	2
e) Automatikk (f.eks. ikke betjent)	9	4	1	1	1	2	12
f) Brukervennlighet/fleksibilitet	8	0	0	3	4	1	10
g) Stort utbytte i de høyeste klasser	8	0	1	2	2	3	8
h) Pris pr. m ³ sortert konstruksjonsvirke	11	1	0	0	4	6	3
i) Pris på maskinanlegg	9	0	1	1	3	4	6
j) Mulighet for sikker internkontroll	9	0	0	1	5	3	5
k) Enkle kalibreringsrutiner	10	0	1	0	7	2	7
l) Enkle utskriftsrutiner	8	0	1	2	3	2	10
m) Mulighet til å avmerke svake områder	6	5	0	1	0	0	13

Tabell 4.3. Svenske bedrifters vurdering av enkeltpunkter vedrørende styrkesortering.

- **Totalt** (Totalt 35)

Vurdering	n	1	2	3	4	5	Rangering
a) Sorteringshastighet	35	1	1	7	11	15	9
b) Sorteringsnøyaktighet/riktighet	35	1	0	2	6	26	1
c) Driftssikkerhet	35	0	0	5	6	24	2
d) Servicetilbud	33	0	1	4	11	17	5
e) Automatikk (f.eks. ikke betjent)	33	4	3	8	6	12	12
f) Brukervennlighet/fleksibilitet	32	0	0	6	10	16	6
g) Stort utbytte i de høyeste klasser	31	0	3	4	7	17	8
h) Pris pr. m ³ sortert konstruksjonsvirke	35	2	0	3	7	23	4
i) Pris på maskinanlegg	33	0	1	9	10	13	10
j) Mulighet for sikker internkontroll	33	0	0	2	14	17	3
k) Enkle kalibreringsrutiner	34	0	1	4	13	16	7
l) Enkle utskriftsrutiner	31	1	1	8	8	13	11
m) Mulighet til å avmerke svake områder	29	8	2	4	9	6	13

Tabell 4.4. Samtlige bedrifters vurdering av enkeltpunkter vedrørende styrkesortering.

Kommentar: Tabellene taler stort sett for seg selv. En vil minne om at hensikten med delspørsmålene ikke nødvendigvis er å veie dem opp mot hverandre. Det kan ligge like stor informasjon i hvordan fordelingen av poeng innen samme spørsmål ligger.

4.2.17 Spørsmål nr. 23

Hva er aktuelt prisnivå for en god maskin?

- **Finland** (n = 15, totalt 15).
6 bedrifter anga en pris mellom FIM 300.000 - 1.000.000
8 bedrifter anga en pris mellom FIM 1.000.000 - 1.500.000
1 bedrift anga en pris større enn FIM 1.500.000.
- **Norge** (n = 4, totalt 9)
5 av 9 bedrifter valgte å ikke gi noen eksakt pris eller prisintervall. Dette ble begrunnet med at svaret ville være avhengig av mange andre faktorer enn maskinens pris alene (tilpasning til eksisterende utstyr, bygning osv.). Av de 4 resterende bedrifter oppga 2 stykker at en akseptabel pris ville være NOK 500.000 - 1.000.000. De 2 andre oppga NOK 1.000.000 - 1.500.000 .
- **Sverige** (n = 3, totalt 11)
Én bedrift oppga SEK 1.000.000 og en annen bedrift oppga SEK 1.000.000 - 2.000.000. Videre sa en tredje bedrift at prisen ville være avhengig av markedet.

4.2.18 Spørsmål nr. 24

Er det aktuelt å kjøpe en maskin dersom det kreves at operatøren må ha spesialkompetanse (f.eks. ekstern opplæring i 2 uker)?

- **Finland** (n = 15, totalt 15).
Samtlige besvarelser ga uttrykk for at opplæring av personell til å betjene en maskin nødvendigvis skal inngå i kjøpet av en ny maskin.
- **Norge** (n = 8, totalt 9)
Samtlige 8 besvarelser ga uttrykk for at dette ikke var noe problem.
- **Sverige** (n = 9, totalt 11)
7 av de svenske bedriftene mente at det ikke var aktuelt å kjøpe en maskin dersom det var behov for å gi operatøren spesialkompetanse. De resterende to bedrifter mente at det ikke var noe problem dersom operatører skulle ha spesialkompetanse.

Kommentar: Sammenlignet med bedriftene fra Finland og Norge, tilkjenner de svenske besvarelsene en langt mer negativ holdning til maskiner som krever spesialopplæring av operatørene.

4.2.19 Spørsmål nr. 25

Hvor mange % av maskinsortert volum blir nedklasset pga. visuell tilleggsortering?

- **Finland** (n = 15, totalt 15).

< 2 % 1 bedrifter
2 - 5 % 11 bedrifter
> 5 % 3 bedrifter

- **Norge** (n = 8, totalt 9)

2 - 5 % 2 bedrifter
5 - 10 % 3 bedrifter
10 - 20 % 1 bedrift
20 - 30 % 1 bedrift

I tillegg oppga 1 bedrift at de ikke hadde noen statistikk. Den bedriften som oppga høyest nedklassings-%, forklarte at dette skyldtes hovedsaklig krok, vridd og tennar (i den rekkefølgen). Fra andre bruk ble det oppgitt at tennar var hovedgrunn til nedklassing.

- **Sverige** (n = 10, totalt 11)

< 2 % 1 bedrift
2 - 5 % 1 bedrift
5 - 10 % 3 bedrifter
10 - 20 % 2 bedrifter
50 % 1 bedrift
80 % 1 bedrift

Én bedrift oppgir "vet ikke".

Kommentar: Mye av den store spredningen i svarene på dette spørsmålet skyldes sannsynligvis hvor i produksjonslinjen de respektive maskinene er plassert.

4.2.20 Spørsmål nr. 26

Hvordan synes du den eksterne kontrollen fungerer?

- **Finland** (n = 15, totalt 15).

Den generelle kommentaren er at kontrollen fungerer bra. Følgende tilleggs kommentarer kan nevnes:

- Kontrollen fungerer for bra.
- Det trengs mer informasjon.

- Kontrollen er for dyr.
- Kontrollen burde være strengere.

- **Norge** (n = 8, totalt 9)

Den generelle kommentaren er at det kontrollen fungerer bra. Følgende tilleggskommentarer kan nevnes:

- En kunne ønske noe mere bistand vedrørende servicedelen.
- Vi har utvidet vår kompetanse gjennom samarbeidet med Trelastkontrollen.
- Kontrollen virker enkelte ganger streng/stivbeint. Det burde være rom for mere slingringsmenn (kfr. bruk av skyvelære til dimensjonskontroll).
- Vi har fått enkelt minus pga. utilfredsstillende tilleggsortering. Dette er greit da det skjerper egenkontrollen.

- **Sverige** (n = 10, totalt 11)

Som for de 2 andre landene uttrykkes det positive meninger om eksternkontrollen. Følgende tilleggskommentarer kan tas med fra de svenske besvarelsene:

- Fungerer bra, men er dyr.
- Trivelig personell, men dyr.

Kommentar: Den tilbakevendende kommentaren er at kontrollen fungerer godt, men koster for mye. Bortsett fra dette taler kommentarene for seg selv.

4.2.21 Spørsmål nr. 27

Hva krever du av en GOD maskin?

- **Finland** (n = 15, totalt 15).

Følgende kommentarer er samlet fra de finske besvarelsene:

- Driftssikkerhet (11 stk.)
- Høy sorteringshastighet (9 stk.)
- Enkel å benytte og enkel service, lett å skaffe reservedeler (8 stk)
- Rask og enkel kalibrering (7 stk.)
- Redusert visuell tilleggsortering (6 stk.)
- Automatisk rapportering (6 stk.)

Ellers er også nevnt momenter som mulighet til å sortere hele virkeslengden, fleksibilitet, mulighet til lokalisere/merke svakeste punkt, effektiv stemplingsrutiner, bedre utfall og automatisk lengdemåling.

- **Norge** (n = 9, totalt 9)

Følgende kommentarer er samlet fra de norske besvarelsene:

- Sorteringsøyaktighet (9 stk.)
- Driftssikkerhet (6 stk.)
- Høy hastighet (4 stk.)
- Lett å tilpasse til produksjonslinjen (2 stk.)
- Lett tilgjengelig og godt servicetilbud (2 stk.)
- Enkel internkontroll (2 stk.)

I denne sammenheng ønsker en å sitere en enkeltkommentar (hjertesukk) som i høyeste grad har et viktig poeng:

"Det hjelper ikke å ha en rask og driftssikker maskin dersom den ikke sorterer riktig!"

- **Sverige** (n = 10, totalt 11)

Følgende kommentarer er samlet fra de svenske besvarelsene:

- Driftssikkerhet (6 stk.)
- Høy sorteringshastighet (3 stk.)
- Nøyaktig og sikker sortering (3 stk.)

Ellers nevnes god service, lett innstilling, mulighet til å sortere alle dimensjoner, kraftig og robust maskin, mulighet for korreksjoner for tykkelsesavvik.

Kommentar: Besvarelsene på dette spørsmålet er tydeligvis påvirket av de momentene som ble vurdert under spørsmål nr. 22. De mest fremhevede punktene er, kanskje ikke uventet *driftssikkerhet*, *sorteringsnøyaktighet* og *høy hastighet*. En kan for øvrig merke seg at hastigheten *ikke* ble prioritert blant de høyeste under spørsmål 22.

4.2.22 Spørsmål nr. 28

Hva savner du ved dagens styrkesorteringsmaskiner?

- **Finland** (n = 15, totalt 15).

Følgende kommentarer er samlet fra de finske besvarelsene:

- Dyr service og dyre reservedeler som er vanskelige å skaffe (6 stk.).
- Ikke tilstrekkelig driftsikre (5 stk.).
- Arbeidskrevende kalibrering og innstilling (4 stk.).
- For mye av virkeslengden som må sorteres visuelt (3 stk.).

Ellers nevnes også følgende svakheter med dagens maskiner: Merker ikke svakeste punkt, dataregistreringen er ikke automatisk, dårlige stemplingsmekanismer og for lav sorteringshastighet.

- **Norge** (n = 9, totalt 9)

Mange av besvarelsene fortalte hovedsaklig om den enkelte bedrifts erfaringer med egen maskin. Imidlertid var det enkelte poenger som gikk igjen i flere av besvarelsene:

- Uheldig at maskinene ikke kan sortere hele lengden av plankene.
- For dårlig driftssikkerhet.
- For dårlig servicetilbud.
- For dårlig sorteringsnøyaktighet.

Følgende kommentar er representativ for over halvparten av de norske besvarelsene:

"Produsenten av maskinen kan umulig være klar over hvilke krefter og bevegelser som oppstår ved sortering av større dimensjoner. Maskinen har alt for svak konstruksjon og kan ikke brukes under de hastigheter det reklameres med".

Av de 9 besvarelsene var det kun én som oppga å være fornøyd med maskinen slik den var i dag.

- **Sverige** (n = 10, totalt 11)

Følgende mangler er samlet fra de svenske besvarelsene:

- Savner mulighet til å sortere hele lengden.
- For dårlig utbytte for de største tykkelsene.
- For dårlig servicetilbud.
- Savner mulighet til optisk registrering av visuelle regler, samt utskrift.
- Maskinen har for dårlig presisjon.

Kommentar: Erfaringene med de eksisterende maskinene er tydeligvis like i de enkelte land. Kommentarene taler for øvrig for seg selv.

4.2.23 Spørsmål nr. 29

Dersom det savnes informasjon om maskinsortering, hva slags informasjon gjelder dette?

- **Finland** (n = 15, totalt 15).

Følgende kommentarer ble gitt fra de finske bedriftene:

- Det savnes informasjon om de forandringene som er utført på de eksisterende maskinene.
- Det savnes informasjon om utvikling av nye sorteringsmaskiner.
- Det savnes finskspråklig bruksanvisning for Computermatic.
- Det savnes generelt prisopplysninger.

- **Norge** (n = 8, totalt 9)

8 av 9 bedrifter svarte at de var stort sett fornøyd med den informasjonen de hadde fått.

Det var imidlertid én kommentar som gikk igjen i mange av besvarelsene (6 av 8) vedrørende informasjonsbehov. Det ble hevdet at den videre informasjon om maskinsortert virke ut til kunder, forbrukere og planleggere/prosjekterende var alt for dårlig. Dette kan illustreres med et utsnitt av noen kommentarer:

- *"Folk vet hverken hva en sorteringsmaskin er eller hva den gjør."*
- *"Det burde vært informert mere om maskinsortering spesielt og T-virke generelt."*
- *"Generelt for lite kunnskap om styrkesortert trevirke. Trevirke er trevirke og alt er bygningslast."*
- *"Trelasthandlerne er ikke oppgradert når det gjelder maskinsortert virke."*
- *"Markedet/kundene har fått alt for lite kjennskap til maskinsortering og maskinsortert trevirke. Dette gjelder spesielt ingeniørene."*

Fokuseringen på bruk av trekonstruksjoner i OL-hallene, ble i denne sammenheng trukket fram som en meget positiv signaleffekt på hvilke muligheter som finnes med trevirke som konstruksjonsmateriale. Dersom konstruktører får øynene opp for trevirkets potensial, vil dette medføre økt bruk av maskinsortert trevirke da kun maskiner kan sortere ut de høyeste fasthetsklassene.

- **Sverige** (n = 6, totalt 11)

5 bedrifter oppga kort og godt at de ikke savnet informasjon om maskinsortering. 1 bedrift savnet informasjon om eksportmulighetene for maskinsortert trevirke.

Kommentar: Informasjon kan i denne sammenheng være veldig mye. En ting er å vite alt om hvordan å benytte sin egen maskin (starte, stille inn, kalibrere osv.), en annen ting er å ha kunnskap om maskinsortering og generelle problemstillinger rundt dette (reell sorteringsnøyaktighet, usikkerhetsmomenter, sikkerhetsfilosofi osv.). Mangel på informasjon eller ikke, må sees i forhold til det aktuelle behov den enkelte har. Besvarelsene på dette spørsmålet bør vurderes ut fra dette.

4.3 Bedrifter med styrkesorteringsmaskin, sammendrag

Resultatene bygger på besvarelser fra totalt 35 bedrifter. Bedrifter av alle aktuelle størrelser er representert. Samlet produksjon av maskinsortert trevirke oppgis til å være ca. 330.000 m³. Mye av produksjonen hos de respektive svenske og finske bedriftene går til eksport. Eksporten fra de norske bedriftene som deltok i undersøkelsen er noe mindre.

Antall klasser som sorteres parallelt er vanligvis gitt direkte av kundenes etterspørsel. Mange bedrifter har potensial til å sortere ut mange parallelle klasser, men velger likevel 1 -2 klasser. Dette må sees i sammenheng med utgiftene ved et eventuelt lagerhold.

Sorteringshastigheten er i de fleste tilfeller gitt av produksjonslinjens hastighet og ikke alene styrkesorteringsmaskinen.

Sorteringsnøyaktighet og driftssikkerhet er av de punktene flest trekker fram som ønskelige når det gjelder styrkesorteringsmaskiner.

Av negative sider ved dagens maskiner nevnes spesielt dårlig driftssikkerhet, dårlig sorteringsnøyaktighet, dårlig/dyr service og manglende endesortering.

Informasjonsmangel må sees i forhold til opptredende behov. Informasjon ut til kunder og prosjekterende påpekes som mangelfull.

5. Bedrifter med visuell styrkesortering

5.1 Generelt

I denne delen av undersøkelsen er målgruppen bedrifter som i dag utelukkende praktiserer visuell styrkesortering i sin produksjon. Denne gruppen representerer en potensiell kjøpergruppe med hensyn til styrkesorteringsmaskiner. Svarene fra denne gruppen kan fortelle bl.a. om hvilke årsaker det er for at de fortsatt benytter visuell sortering, hvorvidt de har planer om å anskaffe maskin til eget bruk og eventuelt hvorfor de har valgt å *ikke* anskaffe maskin.

Besvarelsene, 66 totalt, er fordelt som følger mellom de enkelte land:

- **Danmark:** 13 danske bedrifter med visuell styrkesortering inngår i undersøkelsen.
- **Finland:** 11 finske bedrifter med visuell styrkesortering inngår i undersøkelsen.
- **Norge:** 11 norske bedrifter med visuell styrkesortering inngår i undersøkelsen.
- **Sverige:** 31 svenske bedrifter med visuell styrkesortering inngår i undersøkelsen.

I det følgende går en gjennom spørsmål for spørsmål (se skjema, Vedlegg 3) og behandler hvert land separat. Enkelte spørsmål oppsummeres deretter med en felles kommentar/konklusjon.

Enkelte av spørsmålene er ikke relevante i denne sammenheng og er derfor sløffet, eventuelt kort behandlet.

5.2 Besvarelse av spørreskjema

5.2.1 Spørsmål nr. 2

Omsetning i 1994.

- **Danmark** (n = 13, totalt 13)
Midlere oppgitt omsetning for de 13 danske bedriftene er 58 mill. DKK. Minste oppgitte verdi 8,5 mill. og største 130 mill.
- **Finland** (n = 11, totalt 11).
Midlere omsetning er oppgitt til å være ca. 160 mill. FIM. Minste oppgitte verdi 45 mill. og største 400 mill.
- **Norge** (n = 10, totalt 11)
Midlere omsetning er oppgitt til å være ca. 75 mill. NOK. Minste oppgitte verdi 40 mill. og største 135 mill.
- **Sverige** (n = 24, totalt 31)
Midlere omsetning for 20 bedrifter er oppgitt til å være ca. 95 mill. SEK. Minste oppgitte verdi 3 mill. og største 270 mill. 4 bedrifter oppgir omsetningen i m³. Midlere tall for disse var 43.000 m³.

5.2.2 Spørsmål nr. 5

Årlig volum styrkesortert (m³).

- **Danmark** (n = 12, totalt 13)
Samlet volum for 12 av bedriftene oppgis å være ca. 205.750 m³. Midlere oppgitt volum for bedriftene var ca. 17.145 m³. Minste oppgitte volum var 5000 m³ og største 48.000 m³. Den siste bedriften har ikke oppgitt produksjonsvolum.
- **Finland** (n = 11, totalt 11).
Samlet volum for de finske bedriftene oppgis å være ca. 230.000 m³.
- **Norge** (n = 11, totalt 11)
Samlet volum for de 11 norske bedriftene oppgis å være ca. 62.000 m³. Midlere oppgitt volum for bedriftene var ca. 5.640 m³. Minste oppgitte volum var 1300 m³ og største 15.500 m³.

- **Sverige** (n = 30, totalt 31)

Samlet volum for de 30 svenske bedrifter oppgis å være 292.370 m³. Midlere oppgitt volum for bedriftene var ca. 9.750 m³. Minste oppgitte volum var 450 m³ og største 27.500 m³.

5.2.3 Spørsmål nr. 6, 7 8 og 9

Hvor stor andel eksporteres?

Hvilke land eksporteres det til?

Har eksporten økt de siste årene?

Hvilke land gjelder dette for?

- **Danmark** (n = 13, totalt 13)

Av de danske bedriftene oppgir 6 stykker et samlet eksportvolum på ca. 56.575 m³. Dette tilsvarer ca. 27,5 % av det oppgitte totalvolum for hele gruppen. 6 bedrifter oppgir at de ikke eksporterer. Den siste bedriften oppgir 100 % eksport, men det er ikke oppgitt hva dette tilsvarer i m³.

Tyskland oppgis som det klart største eksportmarkedet for de danske bedriftene. I tillegg nevnes England, Holland, EU og Norge.

Samtlige bedrifter som eksporterer til Tyskland oppgir at eksporten har økt de siste årene. Én bedrift som har eksport til Storbritannia svarer at det ikke har vært økning.

- **Finland** (n =, totalt 11).

Samlet eksport for de finske bedriftene oppgis å være ca. 130.000 m³. Dette tilsvarer ca. 56,5 % av totalvolumet for de aktuelle bedriftene.

UK, Irland, Tyskland og Russland oppgis som de mest aktuelle eksportlandene. Det oppgis videre at det har vært en økning i eksporten til UK, Tyskland og Russland.

- **Norge** (n = 11, totalt 11)

Kun 2 av de 11 bedriftene oppgir at de har eksport av visuelt sortert trevirke. Under 1 % av det volumet de 11 bedriftene representerer ble oppgitt å gå til eksport. Årsaken til denne lave % kan ligge direkte i det aktuelle bedriftsutvalget.

Da eksport av visuelt virke utgjør så liten andel og i tillegg representerer så få av besvarelsene, velger en å utelate videre kommentarer for Norge sin del.

- **Sverige** (n = 30, totalt 31)

Av de 31 svenske bedriftene oppgir 19 stykker et samlet eksportvolum på 246.200 m³. Dette tilsvarer 84 % av det oppgitte totalvolumet for hele gruppen. 8 bedrifter opplyser at de ikke eksporterer. Av de 4 resterende bedriftene oppgir 3 at de eksporterer, men det er ikke oppgitt noe volum eller %-andel.

Det største markedet for den svenske gruppen er England/UK (21 bedrifter oppgir eksport dit). I tillegg nevnes eksport til Irland, Frankrike, Japan, Holland og Danmark.

14 bedrifter opplyser at eksporten har økt, spesielt til England/UK. 3 bedrifter oppgir at det ikke har vært noen økning.

Kommentar: Valg av eksportland varierer noe mellom de 3 landene med representativ eksport. Danmark eksporterer til naboen i sør, Tyskland, Sverige til de Britiske øyer og Finland litt til begge deler samt til naboen i øst, Russland. En antar at eksportmarkedet vil bli bredere etter hvert som de internasjonale kvalitets- og produksjonsstandardene blir tatt i bruk. En har også sett tendenser den senere tid til økt etterspørsel fra Asia generelt og Japan spesielt. Dette kan delvis skyldes at eksporten fra USA generelt er redusert, men også at de nordiske land (dette gjelder også for Norge) i økende grad har måttet se etter nye markeder.

5.2.4 Spørsmål nr. 10

Hvem kjøper det visuelt sorterte virket?

- **Danmark** (n = 12, totalt 13)

Fordelingen av kunder er fra de danske bedriftene oppgitt til å være:

Limtreindustri:	31,9 %
Typehusindustri:	7,0 %
Takstolindustri:	21,1 %
Entreprenører:	2,8 %
Annet (trelasthandlere)	37,2 %

- **Finland** (n =11, totalt 11).

Fordelingen av kunder er fra de finske bedriftene oppgitt til å være (gjelder primært innenriks):

Limtreindustri:	30 %
Typehusindustri:	10 %
Takstolindustri:	40 %
Entreprenører:	2 %
Annet	18 %

- **Norge** (n = 11, totalt 11).

Fordelingen av kunder er fra de norske bedriftene oppgitt til å være:

Limtreindustri:	3,8 %
Typehusindustri:	20,4 %
Takstolindustri:	10 %
Entreprenører:	17,1 %
Annet (trelasthandlere)	48,7 %

- **Sverige** (n = 23, totalt 31)

Da det var 8 ubesvarte på dette spørsmålet, samt enkelte udefinerte angivelser, har en valgt å ikke beregne den %-vise fordelingen mellom kundegruppene. En gjengir her i stedet den direkte besvarelsen:

0 bedrifter oppga limtreindustri som kunder.

3 bedrifter oppga ferdighusindustri som kunder.

7 bedrifter oppga takstolindustri som kunder.

3 bedrifter oppga entreprenører/byggmestere som kunder.

13 bedrifter oppga "andre" som kunder. Det ble her nevnt importører, agenter, lager, trelastutsalg m.m.

5.2.5 Spørsmål nr. 11 og 12

Hvilke klasser styrkesorteres visuelt?

Hvilket utfall har de forskjellige klassene ved visuell sortering?

- **Danmark** (n = 11, totalt 13)

4 bedrifter oppgir å sortere T30 (andel oppgis å være fra "meget liten" til 80 %).

9 bedrifter oppgir å sortere T24 (andel oppgis å være fra "meget liten" til 75 %).

8 bedrifter oppgir å sortere DK18 (andel oppgis å være opptil 95 %).

2 bedrifter oppgir å sortere LT20 (andel oppgis å være fra 33 % til 67 %).

2 bedrifter oppgir å sortere LT30 (andel oppgis å være fra 33 % til 67 %).

I tillegg oppgir 5 bedrifter at de sorterer ut engelske og tyske klasser, henholdsvis SS og GS, og GK I-III.

- **Finland** (n = 8, totalt 11).

1 bedrift oppgir å sortere T40 (andel oppgis å være 10 %).

4 bedrifter oppgir å sortere T30 (andel oppgis å være fra 30 % til 40 %).

5 bedrifter oppgir å sortere T24 (andel oppgis å være fra 40 % til 95 %).

3 bedrifter oppgir å sortere T18 (andel oppgis å være fra 5 % til 10 %).

3 bedrifter oppgir å sortere SS (andel oppgis å være fra 80 % til 92 %).

2 bedrifter oppgir å sortere GS (andel oppgis å være fra 10 % til 20 %).

6 bedrifter oppgir å sortere øvrig virke (andel oppgis å være fra 5 % til 20 %).

Samlet fordeling fra de 8 finske bedriftene som besvarte dette spørsmålet, oppgis å være:

T40:	1,25 %
T30:	17,5 %
T24:	34,3 %
T18:	2,88 %
SS:	32,8 %
GS:	3,75 %
Øvrig:	7,50 %

- **Norge** (n = 11, totalt 11).
4 bedrifter oppgir å sortere T30 (andel oppgis å være fra 3 % til 10 %).
11 bedrifter oppgir å sortere T24 (andel oppgis å være fra 9 % til 50 %).
11 bedrifter oppgir å sortere T18 (andel oppgis å være fra 45 % til 80 %).
6 bedrifter oppgir å sortere T12 (andel oppgis å være fra 7,5 % til 25 %).
2 bedrifter oppgir å sortere annet (andel oppgis å være fra 3 % til 5 %).
- **Sverige** (n = 23, totalt 31)
3 bedrifter oppgir å sortere T30 (andel ikke oppgitt).
5 bedrifter oppgir å sortere T24 (andel ikke oppgitt).
1 bedrift oppgir å sortere T18 (andel ikke oppgitt).
2 bedrifter oppgir å sortere T12 (andel ikke oppgitt).
21 bedrifter oppgir å sortere GS/SS.
1 bedrift oppgir å sortere SR11 (andel ikke oppgitt).

5.2.6 Spørsmål nr. 13, 14 og 15

Sorteres det kombinasjoner av klasser (f. eks. "T18 og bedre")?

Hvordan betegnes/merkes slike kombinasjonsklasser?

Hva er årsaken til at det sorteres kombinasjonsklasser?

- **Danmark** (totalt 13)
4 bedrifter oppgir at de ikke sorterer kombinasjonsklasser.
4 bedrifter oppgir at de sorterer "DK18 og bedre".
1 bedrift sorterte tidvis ut "T24 og bedre" (i tillegg til "DK18 og bedre").
1 bedrift oppga å sortere ut en kombinasjonsklasse kalt "spærtrø".
2 bedrifter oppga å sortere kombinasjonsklasser uten å spesifisere hva/hvilke.

De fleste med kombinasjonsklasser merker ikke trevirket.

Som årsak til kombinasjonsklasser, ble følgende punkter bl.a. nevnt:

- Manglende etterspørsel og lav pris.
- Forbrukeren foretar ettersortering.
- Maksimal utnyttelse.

- Kundene ønsker/krever denne sorteringen (ordreproduserende).
- For lite volum.

- **Finland** (totalt 11).

6 bedrifter oppgir at de ikke sorterer kombinasjonsklasser.

2 bedrift sorterte tidvis ut "T24 og bedre".

2 bedrifter oppga å sortere "T30 og T40".

2 bedrifter oppga å sortere SS/GS.

Materialene blir merket med de aktuelle klassene, f.eks. T18/T24, T24/T30, GS/SS osv.

Som årsak til sortering av kombinasjonsklasser oppga 4 bedrifter at det var etter kundenes ønske.

- **Norge** (totalt 11).

2 bedrifter oppgir at de ikke sorterer kombinasjonsklasser.

9 bedrifter sorterer tidvis kombinasjonsklasser, for det meste "T18 og bedre".

Materialene blir merket med den laveste klassen, i praksis T18.

Som årsak til sortering av kombinasjonsklasser kan følgende kommentarer nevnes:

- *"Dette skyldes utelukkende kundenes etterspørsel".*
- *"Inntil nylig har det vært vanskelig å selge fasthetsklasser høyere enn T18. En har imidlertid merket noe mer etterspørsel etter T24 den siste tiden".*
- *"Det er ikke tilstrekkelig etterspørsel etter T24. Dersom en merket virket med T24 vil det bli liggende på lager. Vi velger derfor å sortere ut T24 sammen med T18 og selge det som dette. Ferdighusindustrien kjøper for øvrig mere T24 enn trelastutsalgene".*

- **Sverige** (totalt 31)

- 7 bedrifter oppgir at de ikke sorterer kombinasjonsklasser.

- 5 bedrifter sorterer tidvis kombinasjonsklasser og merker dem med laveste klasse. De fleste av disse solgte/merket trevirket som T24.

3 bedrifter begrunner kombinasjonsklassene med for lite behov/etterspørsel etter T30.

Kommentar: Felles for alle land er at kombinasjonsklasser oppgis å være et produkt av kundenes etterspørsel, eventuelt manglende etterspørsel etter de høyere klassene. Så lenge det er liten prisdifferensiering mellom de enkelte fasthetsklassene, utgjør ikke denne praksisen stort for bedriftene. Det de eventuelt taper på lavere pris, tar de igjen ved mindre lager (f. eks. én kvalitetsklasse) og enklere sortering.

Det er imidlertid kjent at mange av de kundene som krever f. eks. T18 (og bedre) selv foretar den ekstra sortering som trengs, fordeler partiene i de

respektive klassene og anvender dem deretter i konstruksjonene/elementene sine. Disse bedriftene tjener selvfølgelig på å kjøpe kombinasjonsklasser.

5.2.7 Spørsmål nr. 16

Hvilke dimensjoner styrkesorteres visuelt?

- **Danmark.**

Det oppgis en mengde forskjellige dimensjoner. En velger her å angi besvarelsene som et kort sammendrag.

3 bedrifter oppgir "alle dimensjoner". Videre angir 5 bedrifter 50 mm (evt. 2") med tverrsnittsbredder fra 100 mm og opp til 250 mm, 2 bedrifter 38 mm med tverrsnittsbredder fra 75 mm til 250 mm, 2 bedrifter oppgir tykkelse 75 mm med tverrsnittsbredder fra 150 mm til 175 mm.

- **Finland.**

De finske bedriftene oppgir for innenlandsk bruk tykkelser på henholdsvis 44 mm, 47 mm og 50 mm. Tverrsnittsbreddene varierer fra 100 mm til 225 mm i sprang på 25 mm.

For eksport oppgis tykkelser på 35 mm, 36 mm og 38 mm. Tverrsnittsbreddene oppgis til 63 mm, 87 mm, 100 mm, 115 mm og 225mm.

- **Norge**

De vanligste norske dimensjonene oppgis til å være variasjoner med tykkelse på 36 mm eller 48 mm.

- **Sverige**

De vanligste dimensjoner er 47 mm x (100 - 225)mm og 75 mm x (150 - 225)mm.

5.2.8 Spørsmål nr. 17

Har det blitt økt konkurranse i forhold til maskinsortert virke den siste tiden?

- **Danmark** (n = 11, totalt 13)

9 bedrifter oppgir at de ikke har merket noen økt konkurranse fra maskinsortert konstruksjonsvirke.

2 bedrifter svarer med følgende kommentarer:

- *"Prisen på maskinsortert tre er for høy, også i lys av at råte og andre feil stadig ikke er ordentlig frasortert."*
- *"Ja. etterspørsel etter maskinsortert tre er økt, men tilbudet er ikke fulgt med"*.

- **Finland** (n = 4, totalt 11).

7 bedrifter er ubesvart.

2 bedrifter svarer at det ikke er blitt større konkurranse (*"Ettersom antall sorteringsmaskiner ikke har økt og etterspørselen ikke har økt"*).

2 bedrifter oppgir at det har blitt økt konkurranse. Dette begrunnes bl.a. med følgende kommentar:

- *"Ingen kvalitetskontroll for visuell sortering"*.

- **Norge** (n = 11, totalt 11).

Besvarelsene på dette spørsmålet lider noe av utenforliggende årsaker. I første del av 1994 var det i Norge generell råstoffmangel. Dette skyldtes hovedsaklig at tømmerprisene var meget lave, noe som medførte at mange skogeiere valgte å redusere/stoppe tømmeruttaket. I tillegg var det mere snø enn vanlig, og derfor vanskelige forhold for tømmeruttaket. Utover året har denne situasjonen bedret seg og en antar at det i desember 1994 er tilstrekkelig tilgang på råstoff. Konsekvensen av disse spesielle forholdene ble at det generelt sett ikke var vanskelig å få solgt produktene.

Av de 11 besvarelsene oppgir bare 4 at de har merket direkte økt konkurranse fra maskinsortert virke. Dette begrunnes av flere med at bruk som benytter styrkesorteringsmaskin får oppgradert mye trelast som visuelt sortert ender i klasse T12.

- **Sverige** (n = 20, totalt 31)

Besvarelsene på dette spørsmålet må sannsynligvis sees i sammenheng med den store eksportandelen gruppen representerer. Videre må en her ta hensyn til at maskinsortering har vært praktisert i en årrekke i Sverige og markedet således stabilisert seg (kfr. med Norge hvor utstrakt bruk av maskinsortering først har kommet i løpet av de siste årene).

4 av 31 oppgir "vet ikke".

13 av 31 oppgir at det ikke har blitt økt konkurranse i forhold til maskinsortert virke.

3 av 31 oppgir at det har blitt økt konkurranse i forhold til maskinsortert virke.

5.2.9 Spørsmål nr. 18

Har bedriften planlagt å kjøpe styrkesorteringsmaskin?

- **Danmark** (n = 12, totalt 13)

2 bedrifter svarer "JA". Begge kommenterer med at det vil øke utbyttet.

9 bedrifter svarer "NEI". Enkelte av disse hadde imidlertid med en kommentar om at en avventet utviklingen markedet. Én bedrift svarer muligens", med visse forbehold.

Av andre kommentarer som framkom fra de danske besvarelsene, kan følgende nevnes:

- *"Styrkesorteringsmaskinen burde plasseres på skovværkene".*
- *"Styrkesortering bør foretas hos sagbrukene".*
- *"Vårt forbruk er alt for lite (tror vi)".*
- *"Maskinsortering har ingen interesse for virksomheten da volumet er for lite".*

- **Finland** (n = 10, totalt 11).

8 bedrifter er svarte "NEI".

1 bedrift svarte "JA, dersom etterspørselen øker".

1 bedrift svarte "JA".

- **Norge** (n = 11, totalt 11).

5 bedrifter svarte "JA".

3 bedrifter svarte at de stiller seg positive til å anskaffe maskin, men at det pr. i dag ikke foreligger konkrete planer.

3 svarte "NEI".

- **Sverige** (n = 23, totalt 31)

1 bedrift svarte "vet ikke"

1 bedrift svarte at de allerede har styrkesorteringsmaskin

18 bedrifter svarte "NEI".

3 svarte "kanskje".

Kommentar: Med unntak av de norske bedriftene, var det generelt negativ innstilling til å skaffe seg styrkesorteringsmaskiner. Dette kan nok langt på vei forklares med at en i Sverige og Finland har et marked som har stabilisert seg med hensyn til maskiner. De som har vært potensielle kjøpere, har allerede gått til anskaffelse. De andre har skaffet seg et kundemarked for visuelt sortert virke, for eksempel ved eksport. For de danske bedriftene blir situasjonen noe spesiell da mesteparten av virket er importert. I Norge er det først de siste 4 - 5 årene at styrkesorteringsmaskiner har fått virkelig innpass i industrien. En forventer at antall maskiner fortsatt vil øke en stund inntil markedet har stabilisert seg.

5.2.10 Spørsmål nr. 19

Hvordan vil følgende punkter ha betydning ved valg av maskintype? Verdsett punktene fra 1 (liten betydning) til 5 (stor betydning).

- **Danmark** (totalt 13)

Vurdering	n	1	2	3	4	5	Rangering
a) Sorteringshastighet	9	1	1	4	2	1	12
b) Sorteringsnøyaktighet/riktighet	9	0	0	0	1	8	1
c) Driftssikkerhet	9	0	0	1	2	6	3
d) Servicetilbud	9	0	0	6	1	2	11
e) Automatikk (f.eks. ikke betjent)	9	0	1	2	2	4	7
f) Brukervennlighet/fleksibilitet	9	0	0	1	4	4	4
g) Stort utbytte i de høyeste klasser	6	0	0	2	1	3	5
h) Pris pr. m ³ sortert konstruksjonsvirke	9	0	0	1	1	7	2
i) Pris på maskinanlegg	9	0	0	4	2	3	9
j) Mulighet for sikker internkontroll	9	0	0	2	4	3	6
k) Enkle kalibreringsrutiner	9	0	0	3	3	3	6
l) Enkle utskriftsrutiner	9	0	1	3	2	3	10
m) Mulighet til å avmerke svake områder	9	2	1	4	1	1	13

Tabell 5.1. Danske bedrifters vurdering av enkeltpunkter vedrørende styrkesortering.

- **Finland** (n =5, Totalt 11)

Vurdering	n	1	2	3	4	5	Rangering
a) Sorteringshastighet	5	0	0	0	4	1	6
b) Sorteringsnøyaktighet/riktighet	5	0	0	0	0	5	1
c) Driftssikkerhet	5	0	0	0	3	2	2
d) Servicetilbud	5	0	0	0	4	1	6
e) Automatikk (f.eks. ikke betjent)	5	0	0	3	1	1	11
f) Brukervennlighet/fleksibilitet	5	0	0	3	1	1	11
g) Stort utbytte i de høyeste klasser	5	0	2	0	1	2	11
h) Pris pr. m ³ sortert konstruksjonsvirke	5	0	0	1	1	3	2
i) Pris på maskinanlegg	5	0	1	0	2	2	8
j) Mulighet for sikker internkontroll	5	0	0	1	1	3	2
k) Enkle kalibreringsrutiner	5	0	0	1	1	3	2
l) Enkle utskriftsrutiner	5	0	1	0	2	2	8
m) Mulighet til å avmerke svake områder	5	0	0	1	3	1	8

Tabell 5.2. Finske bedrifters vurdering av enkeltpunkter vedrørende styrkesortering.

- **Norge** (Totalt 11)

Vurdering	n	1	2	3	4	5	Rangering
a) Sorteringshastighet	11	0	2	3	6	0	13
b) Sorteringsnøyaktighet/riktighet	11	0	0	0	1	10	1
c) Driftssikkerhet	11	0	0	0	2	9	2
d) Servicetilbud	11	0	0	0	6	5	4
e) Automatikk (f.eks. ikke betjent)	11	0	1	4	3	3	9
f) Brukervennlighet/fleksibilitet	11	0	0	1	4	6	4
g) Stort utbytte i de høyeste klasser	6	0	0	3	2	1	10
h) Pris pr. m ³ sortert konstruksjonsvirke	11	0	1	2	2	6	7
i) Pris på maskinanlegg	11	0	1	3	4	3	8
j) Mulighet for sikker internkontroll	11	0	0	0	4	7	3
k) Enkle kalibreringsrutiner	11	0	1	1	1	8	4
l) Enkle utskriftsrutiner	11	1	1	3	2	4	11
m) Mulighet til å avmerke svake områder	11	0	3	1	6	1	12

Tabell 5.3. Norske bedrifters vurdering av enkeltpunkter vedrørende styrkesortering.

- **Sverige** (Totalt 9)

Vurdering	n	1	2	3	4	5	Rangering
a) Sorteringshastighet	18	0	0	3	4	11	6
b) Sorteringsnøyaktighet/riktighet	19	0	0	1	5	13	2
c) Driftssikkerhet	18	0	0	1	2	15	1
d) Servicetilbud	18	0	0	2	6	10	4
e) Automatikk (f.eks. ikke betjent)	18	0	3	6	4	5	12
f) Brukervennlighet/fleksibilitet	17	0	0	3	3	11	5
g) Stort utbytte i de høyeste klasser	19	1	1	6	4	7	11
h) Pris pr. m ³ sortert konstruksjonsvirke	17	1	0	1	7	8	8
i) Pris på maskinanlegg	18	0	0	4	9	5	10
j) Mulighet for sikker internkontroll	17	0	1	1	10	5	9
k) Enkle kalibreringsrutiner	17	0	0	0	8	9	3
l) Enkle utskriftsrutiner	17	0	0	2	4	11	3
m) Mulighet til å avmerke svake områder	17	1	2	10	2	2	13

Tabell 5.4. Svenske bedrifters vurdering av enkeltpunkter vedrørende styrkesortering.

- **Totalt**

Vurdering	n	1	2	3	4	5	Rangering
a) Sorteringshastighet	43	1	3	10	16	13	10
b) Sorteringsnøyaktighet/riktighet	44	0	0	1	7	36	1
c) Driftssikkerhet	43	0	0	2	9	32	2
d) Servicetilbud	43	0	0	8	17	18	7
e) Automatikk (f.eks. ikke betjent)	43	0	5	15	10	13	12
f) Brukervennlighet/fleksibilitet	42	0	0	8	12	22	4
g) Stort utbytte i de høyeste klasser	36	1	3	11	8	13	11
h) Pris pr. m ³ sortert konstruksjonsvirke	42	1	1	5	11	24	5
i) Pris på maskinanlegg	43	0	2	11	17	13	9
j) Mulighet for sikker internkontroll	42	0	1	4	19	18	6
k) Enkle kalibreringsrutiner	42	0	1	5	13	23	3
l) Enkle utskriftsrutiner	42	1	3	8	10	20	8
m) Mulighet til å avmerke svake områder	42	3	6	16	12	5	13

Tabell 5.5. Samtlige bedrifters vurdering av enkeltpunkter vedrørende styrkesortering.

5.2.11 Spørsmål nr. 20

Hva er et akseptabelt prisnivå for en god maskin?

- **Danmark** (n = 10, totalt 13)

< 0,5 mill. DKK	4 bedrifter
1 - 2 mill. DKK	4 bedrifter
2 - 3 mill DKK	1 bedrift
Max. 5 mill DKK	1 bedrift (kommentar: <i>total investering</i>)

- **Finland** (n = 11, totalt 11).

7 bedrifter oppgir "vet ikke"	
0,3 - 1 mill. FIM	2 bedrifter
1- 1,5 mill FIM	2 bedrifter

- **Norge** (n = 11, totalt 11).

5 bedrifter ønsket å ikke gi noe eksakt prisintervall. Dette ble begrunnet med at svaret ville være avhengig av mange andre faktorer enn maskinprisen isolert. De resterende 6 avga følgende svar:

< 0,5 mill. NOK	3 bedrifter
1 - 1,5 mill. NOK	2 bedrifter
1,5 - 2,0 mill. NOK	1 bedrift

- **Sverige** (n = 17, totalt 31)
4 bedrifter oppgir "vet ikke"
0,1 - 0,5 mill. SEK 4 bedrifter
0,5- 1 mill SEK 5 bedrifter
1 - 2 mill SEK 4 bedrifter

5.2.12 Spørsmål nr. 21

Er det aktuelt å kjøpe en maskin dersom det kreves at operatøren må ha spesialkompetanse (f.eks. 2 uker ekstern opplæring)?

- **Danmark** (n = 9, totalt 13)
8 bedrifter svarte "JA".
1 bedrift svarte "NEI".
- **Finland** (n = 11, totalt 11).
6 bedrifter oppga "vet ikke"
2 bedrifter svarte "JA".
3 bedrifter svarte "NEI".
- **Norge** (n = 11, totalt 11).
Samtlige 11 bedrifter svarte "JA".
- **Sverige** (n = 19, totalt 31)
2 bedrifter oppgir "vet ikke".
11 bedrifter svarte "JA".
6 bedrifter svarte "NEI".

Kommentar: Sammenlignet med besvarelsene fra bedrifter som i dag allerede har styrkesorteringsmaskin, er det generelt sett adskillig mer positiv innstilling til å kjøpe en styrkesorteringsmaskin som krever en viss form for spesialkompetanse innen denne målgruppen.

5.2.13 Spørsmål nr. 22

Hva krever du av en GOD styrkesorteringsmaskin?

- **Danmark** (n = 9, totalt 13)

De vanligste kommentarene fra de danske bedriftene er følgende:

- Sikkerhet.
- Nøyaktighet.
- Driftssikkerhet.
- Stort utbytte i de høyere klassene.

Av andre kommentarer kan nevnes bedre utnyttelse av trevirket, lite plasskrevende og sortering av endene. Mange bedrifter henviste også direkte til besvarelsene i spørsmål 19.

- **Finland** (n = 11, totalt 11).

De vanligste kommentarene fra de finske bedriftene er følgende:

- Driftssikkerhet.
- Effektivitet.
- Lett å bruke.
- Minimalt behov for visuell tilleggsortering.
- Enkel service

Av andre kommentarer kan nevnes enkel kalibrering, korrekt sortering og angivelse/merking av svakeste punkt.

- **Norge** (n = 11, totalt 11).

De vanligste kommentarene fra de norske bedriftene er følgende:

- Sorteringsnøyaktighet
- Driftssikkerhet.
- Enkel å betjene.
- Må kunne ta ut alle relevante klasser i en operasjon.

Besvarelsen var tydelig farget av momentene gitt i spørsmål 19.

- **Sverige** (n = 18, totalt 31)

De vanligste kommentarene fra de svenske bedriftene er følgende:

- Sorteringsnøyaktighet
- Driftssikkerhet.
- Tilstrekkelig hastighet.
- Enkel konstruksjon, liten automasjonsgrad.

Videre ble tilgjengelig service, lav pris, lite plasskrevende, sidemating, og stort utbytte også angitt som viktige momenter.

Kommentar: Stort sett de samme momentene går igjen hos alle 4 land.

5.2.14 Spørsmål nr. 23

Hva savner du ved dagens styrkesorteringsmaskiner?

- **Danmark** (n = 10, totalt 13)

5 bedrifter svarte "Vet ikke". Blant de 5 bedriftene som svarte, var det spesielt prisnivået på dagens maskiner som ble kommentert av flest. Av andre kommentarer kan en nevne manglende mulighet til å kappe ut stykker, manglende endesortering, manglende densitetsregistrering og at maskinene er for avansert. En velger å ta med følgende kommentar som sier:

- *"Systemene virker ennå ikke ferdig utviklet".*

- **Finland** (n = 8, totalt 11).

3 bedrifter svarer "Vet ikke". Følgende kommentarer kan nevnes fra de resterende finske besvarelsene:

- Skal kalibreres for ofte.
- For få maskiner å velge mellom.
- Manglende sortering av hele lengden.
- Avmerker ikke det svakeste punktet.
- Man kan ikke foreta service selv.

Ellers kommenteres det med at maskinene er for dårlig markedsført.

- **Norge** (n = 11, totalt 11).

7 bedrifter svarer "Vet ikke" da de ikke kjenner de eksisterende maskinene godt nok til å gjøre en vurdering. Av de som kom med konkrete kommentarer, kan følgende nevnes

- For dårlig sorteringsnøyaktighet.
- Manglende sortering av hele lengden.

I tillegg kom følgende kommentar:

- *"Det er betenkelig at sorteringsresultatet kan være avhengig av hastigheten som benyttes".*

- **Sverige** (n = 16, totalt 31)

14 svarer "Vet ikke". De 2 bedriftene som kom med kommentar, anga følgende:

- Maskinene er for omstendelige. Det må kjøres store serier.
- Det savnes mulighet til å sortere 75 mm og tykkere virke.

5.2.15 Spørsmål nr. 24

Hva er de beste argumentene for å kjøpe styrkesorteringsmaskin?

- **Danmark** (n = 9, totalt 13)

2 bedrifter svarte "Vet ikke". Blant de resterende 7 bedriftene som svarte, framkom følgende kommentarer:

- Bedre utfall, høyere utbytte.
- Bedre utnyttelse av trevirket.
- Større differensiering av produktene.
- Bedre og mer dokumenterbare produkter i forhold til kontrollordningene.
- Bedre standardiserte produkter.
- Mulighet for høyere pris.

- **Finland** (n = 3, totalt 11).

Følgende kommentarer kan nevnes fra de finske besvarelsene:

- Bindende bestemmelser fra myndighetene.
- Lønnsom investering.

- **Norge** (n = 11, totalt 11).

Følgende kommentarer var de vanligste i besvarelsen fra de norske bedriftene

- Muligheten til å oppgradere trevirke til høyere klasser. Dette gjaldt spesielt mye av det virket som visuelt ble sortert til T12 (10 av 11 nevnte dette momentet).
- Ønske om riktigere styrkesortering.
- Ønske om å kunne sortere ut større andeler T30.
- Mulighet til å konkurrere om flere kunder (eksempelvis ble takstolprodusenter nevnt).

- **Sverige** (n = 17, totalt 31)

Én svarer "vet ikke". Blant de resterende 16 bedriftene som kom med kommentar, var følgende de mest dominerende:

- Økonomisk gevinst, kostnadsbesparende.
- Større utbytte.
- Bedre/sikrere styrkesortering.
- Økende etterspørsel hos kundene.

Kommentar: De fleste kommentarene går på sider som kan relateres til økonomiske forhold (mulighet for bedre utfall/oppgradering, lønnsomhet, større kundepotensial osv.).

5.2.16 Spørsmål nr. 25

Hva er de beste argumentene for ikke å kjøpe styrkesorteringsmaskin?

- **Danmark** (n = 10, totalt 13)

Én bedrift svarte "vet ikke". Blant de resterende 9 bedriftene som hadde kommentarer, kan følgende nevnes:

- For høy pris.
- Manglende økonomisk belønning for å bedre kvaliteten (stor uvitenhet blant kundene).
- Manglende marked for de bedre klassene.
- Ingen fortjeneste.
- Plassmangel.

- **Finland** (n = 3, totalt 11).

Følgende kommentarer kan nevnes fra de finske besvarelsene:

- For dårlig tilbud av maskiner.
- Vi venter på at maskinene skal videreutvikles.
- For liten etterspørsel etter maskinsortert trevirke.

- **Norge** (n = 11, totalt 11).

2 svarte "vet ikke". Følgende kommentarer var ellers de vanligste i besvarelsen fra de norske bedriftene

- Økonomi/pris.
- Plassproblemer.
- Manglende etterspørsel etter maskinsortert virke ("*En får solgt trelasten likevel*").
- Det skjer mye når det gjelder nye maskiner for tiden. Vi tror det lønner seg å vente noen år til det eksisterer mer stabile maskiner.

- **Sverige** (n = 20, totalt 31)

2 svarer "Vet ikke". Følgende kommentarer var de vanligste i besvarelsen fra de svenske bedriftene:

- Økonomi, investeringskostnader.
- Det er ingen behov. Kundene er fornøyd med visuell sortering.
- Sorteringen bør generelt skje ved et sagbruk.

Kommentar: Som for forrige spørsmål står økonomi i sentrum. Maskinene er for dyre og manglende prisdifferensiering på de høyere klassene. Videre nevner flere plassmangel som argument.

5.2.17 Spørsmål nr. 26

Dersom det savnes informasjon om maskinsortering, hva slags informasjon gjelder dette?

- **Danmark** (n = 10, totalt 13)

1 bedrift svarte "Vet ikke".

4 bedrifter svarte "NEI". Én av kommentarene fra disse bedriftene var som følger: *"Det savnes ikke større viten her ved bedriften, men større viten hos sagbrukene og kundene savnes i høy grad"*.

4 bedrifter svarte "JA". Blant kommentarene fra disse bedriftene kan følgende nevnes:

- Generell informasjon savnes.
- Hva finnes og hva er mulighetene?
- Hvordan blir den kommende INSTA-normen?
- Det hersker stor uvitenhet på markedet.

1 bedrift svarte "Nøytral, men har heller ikke søkt informasjon".

- **Finland** (n = 11, totalt 11).

De finske besvarelsene kan sammenfattes til følgende kommentar: *"Generell informasjon som berører maskinens kapasitet, tekniske egenskaper og pris"*.

- **Norge** (n = 11, totalt 11).

9 bedrifter mente de hadde fått tilstrekkelig informasjon i forhold til sine behov.

2 bedrifter oppga at de savnet informasjon. I det ene tilfellet ble dette uttrykt på følgende generelle måte:

- *"Vi savner informasjon om innmontering i sorteringslinjen, hvilke maskiner som finnes på markedet, hvilke prinsipper disse arbeider etter, hvilke vedlikeholdskostnader en må forvente seg og hvem det er som forhandler maskinene"*.

- **Sverige** (n = 20, totalt 31)

8 bedrifter svarte at de ikke savnet informasjon.

7 bedrifter sa de savnet informasjon.

5 bedrifter oppga at de ikke hadde fått noen informasjon.

Eksempel på savnet informasjon kan uttrykkes gjennom følgende kommentar:

- *"Vi savner informasjon om kommende sorteringsnorm i CEN. Hvor ligger klassegrensene, er de høyere eller lavere?"*

Kommentar: Den helt generelle informasjonen omkring styrkesortering og maskiner var det som flest etterlyste.

5.3 Bedrifter med visuell styrkesortering, sammendrag

Resultatene bygger på besvarelser fra totalt 66 bedrifter. Bedrifter av alle aktuelle størrelser er representert. Samlet produksjon av visuelt sortert trevirke oppgis til å være ca. 783.000 m³.

Sortering av kombinasjonsklasser (f.eks. "T18 og bedre") er utbredt. Årsak til dette oppgis å være et resultat av kundenes etterspørsel (evt. manglende etterspørsel).

Flertallet av de spurte bedriftene i Danmark, Finland og Sverige har ikke planlagt å anskaffe seg egen styrkesorteringsmaskin. Kun i Norge oppga flertallet at de hadde slike planer.

Sorteringsnøyaktighet og driftssikkerhet er av de punktene flest trekker fram som ønskelige når det gjelder styrkesorteringsmaskiner. Dette er identisk med hva produsenter *med* styrkesorteringsmaskin også prioriterte.

Av de argumentene som kom fram for å kjøpe maskin, var bedre utfall og større differensiering av produktene de vanligste svarene. Bedriftene mente for øvrig at dagens styrkesorteringsmaskiner er for dyre og for lite nøyaktige, samt at markedet ikke belønner tilstrekkelig de høyere fasthetsklassene gjennom økt pris.

Sett under ett, var det den generelle informasjonen rundt maskinell styrkesortering og maskiner som ble etterlyst.

6. Sammenstilling av resultater

Spørsmål 22 hos bedrifter med maskinell styrkesortering og *Spørsmål 19* hos bedrifter med visuell sortering er identisk utformet. Følgende punkter skulle vurderes:

- a) Sorteringshastighet
- b) Sorteringsnøyaktighet/riktighet
- c) Driftssikkerhet
- d) Servicetilbud
- e) Automatikk (f.eks. ikke betjent)
- f) Brukervennlighet/fleksibilitet
- g) Stort utbytte i de høyeste klasser
- h) Pris pr. m³ sortert konstruksjonsvirke
- i) Pris på maskinanlegg
- j) Mulighet for sikker internkontroll
- k) Enkle kalibreringsrutiner
- l) Enkle utskriftsrutiner
- m) Mulighet til å avmerke svake områder

I tabellen under kan en se hvordan de to målgruppene har gitt sin vurdering av de enkelte punktene (en har her valgt kun å se på rangeringen innbyrdes mellom spørsmålene).

Spm.	DK vis	FIN mask	FIN vis	N mask	N vis	S mask	S vis	TOT mask	TOT vis	TOT
a)	12	8	6	10	13	9	6	9	10	10
b)	1	1	1	1	1	3	2	1	1	1
c)	3	2	2	4	2	1	1	2	2	2
d)	11	8	6	7	4	2	4	5	7	7
e)	7	11	11	8	9	12	12	12	12	12
f)	4	6	11	1	4	10	5	6	4	6
g)	5	3	11	9	10	8	11	8	11	8
h)	2	4	2	4	7	3	8	4	5	3
i)	9	12	8	13	8	6	10	10	9	11
j)	6	4	2	1	3	5	9	3	6	3
k)	6	6	2	4	4	7	3	7	3	5
l)	10	10	8	11	11	10	3	11	8	9
m)	13	13	8	12	12	13	13	13	13	13

Tabell 6.1 Sammenstilling av vurderinger gjort av bedrifter med maskinell styrkesortering og visuell styrkesortering.

Spørsmål b) *Sorteringsnøyaktighet/riktighet* er det punktet flest har prioritert. Videre følger spørsmål c) *Driftssikkerhet*, spørsmål h) *Pris pr. m³ sortert trevirke* og spørsmål j) *Mulighet for sikker egenkontroll*

Litt overraskende er det at *sorteringshastighet* (spm. a), *pris på maskinanlegg* (spm. i) og *automatikk* (spm. e) er så lavt prioritert.

Spørsmål 27 (bedrifter med maskinsortering) og *Spørsmål 22* (bedrifter med visuell sortering) har identisk ordlyd; *Hva krever du av en GOD maskin?* Besvarelsene fra de 2 ulike gruppene er her bemerkelsesverdig like. I begge gruppene er det følgende punkter som er høyest prioritert:

- driftssikkerhet
- sorteringsnøyaktighet
- enkel/god service
- høy hastighet

At så mange har prioritert *høy hastighet* står i en viss kontrast til hvordan høy hastighet ble vurdert under *spørsmål 19/22* (se tab. 6.1).

Spørsmål 28 (bedrifter med maskinsortering) og *Spørsmål 23* (bedrifter med visuell sortering) har også identisk ordlyd; *Hva savner du ved dagens styrkesorteringsmaskiner?* Besvarelsene her spriker noe mellom de 2 gruppene. De som har maskin og erfaring med denne angir ofte spesielle svakheter som går direkte på den enkelte maskin:

- for dyrt og for dårlig servicetilbud
- for dårlig driftssikkerhet
- for dårlig sorteringsnøyaktighet/presisjon
- for dårlig maskinkonstruksjon
- manglende mulighet til å sortere hele lengden

De som ikke har maskin nevner snarere mer generelle mangler, skjønt flere av kommentarene fra de 2 gruppene er sammenfallende:

- ikke godt nok ferdigutviklede maskinsystemer
- for få maskiner å velge mellom
- for omstendelige i bruk
- betenkelig at utbyttet er avhengig av sorteringshastigheten
- for dårlig sorteringsnøyaktighet
- manglende mulighet til å sortere hele lengden
- manglende mulighet til å sortere større tykkelse (f.eks. 75 mm)

Spørsmål 29 (bedrifter med maskinsortering) og *Spørsmål 26* (bedrifter med visuell sortering) har også identisk ordlyd; *Dersom det savnes informasjon om maskinsortering, hva slags informasjon gjelder dette?*

I begge grupper var det noen som mente de hadde fått tilstrekkelig informasjon og noen som savnet informasjon. Det er i denne sammenheng viktig å se et informasjonssavn i forholdet til informasjonsbehovet. At en ikke savner informasjon betyr ikke nødvendigvis at det er kommet ut tilstrekkelig informasjon.

Det ble ellers poengtert at det var behov for mer kunnskap om nye maskiner og forandringer på de eksisterende, hvilke muligheter en har i dag og forholdet til de kommende CEN-standardene.

7. Konklusjon

I forbindelse med det nordiske prosjektet *Styrkesortering ger mervärde* ble det gjennomført en relativt omfattende spørreundersøkelse som hadde som hensikt å kartlegge forskjellige meninger og fakta rundt begrepet *styrkesortering generelt, maskinsortering spesielt*. Målet med undersøkelsen har blant annet vært å samle tilstrekkelig informasjon til å kunne legge et grunnlag for en kravspesifikasjon til framtidens styrkesorteringsmaskiner.

Spørreundersøkelsen rettet seg mot tre målgrupper: *a) Forbrukere av styrkesortert trevirke, b) Produsenter med styrkesorteringsmaskin og c) Produsenter med visuell styrkesortering*. På denne måten har en forsøkt å fange opp signaler så vel fra forbruker- som produsentsiden.

Undersøkelsen viser at forbrukerne flest velger materiale (maskinsortert vs. visuelt sortert) på bakgrunn av hva som er billigst/lettest tilgjengelig. Det har imidlertid blitt en økende tendens blant forbrukere som er underlagt kontrollordninger til å velge maskinsortert virke. Dette henger sammen med krav til egenkontroll og dokumentasjon av kvaliteten. Forbrukere med erfaring med maskinsortert virke var generelt fornøyd med kvaliteten. Flere produsenter var imidlertid ikke fornøyd med den visuelle tilleggsorteringen som skjer vedrørende maskinsortert virke. Dette gjaldt spesielt limtreindustrien som i tillegg til å skulle tilfredsstille de aktuelle styrkekrav, også ofte må overholde estetiske krav.

Både bedrifter med maskinsortering og visuell sortering gjør valg av sorteringsklasse etter hva kundene bestiller. Ofte sorteres ikke de høyeste klassene ut som egne klasser da det ikke er etterspørsel etter disse. Ekstraarbeidet med å sortere ut de høyere klasser står ikke i forhold til reell prisdifferensieringen og ulemper med større lagerhold. Det disse to gruppene setter som høyeste krav/ønske til en styrkesorteringsmaskin, er følgende:

- driftssikkerhet
- sorteringsnøyaktighet
- mulighet for sikker egenkontroll

Stor sorteringshastighet ble ikke gitt særlig høy prioritet. Dette ble hovedsaklig begrunnet med at sorteringshastigheten ikke er avhengig av maskinen alene.

De punktene som trekkes fram som største svakheter med dagens sorteringsmaskiner er følgende:

- manglende evne til å sortere hele lengden
- for dyrt og for dårlig servicetilbud
- for dårlig driftssikkerhet
- for dårlig sorteringsnøyaktighet/presisjon
- for dårlig maskinkonstruksjon

I forbindelse med informasjon, eventuelt mangel på informasjon, er det vanskelig å trekke noen entydige konklusjoner. At en ikke savner informasjon betyr ikke nødvendigvis at en vet alt om den aktuelle problemstillingen. Det kan like gjerne bety at en ikke er interessert i informasjon. Det som gikk igjen i mange av besvarelsen og tilleggscommentarene (fra alle tre målgrupper), var at det mangler generell informasjon omkring styrkesortering og det kommende CEN-systemet. Videre påpekte mange at de ytterste brukerleddene ikke kjente til maskinsortering. Dette gjaldt spesielt for forhandlere av trelast og prosjekterende ingeniører.

Når det gjelder informasjon, kan en i enkelte tilfeller ane en noe urealistisk holdning til styrkesorteringsmaskiners ufeilbarhet. "*Når det er maskinsortert, er vi garantert at styrken er oppfylt*" er et eksempel på enkelte kommentarer. Denne oppfatningen, i en eller annen variant, har kommet fram innen all tre målgruppene som undersøkelsen omfatter. Som det kommenteres under pkt. 3.2.13, ønskes en viss "*edruelighet i angivelse av usikkerhet*". Et annet eksempel på en våken observasjon i denne forbindelse, er kommentaren om at "*det er betenkelig at sorteringsresultatet kan være avhengig av hastigheten som benyttes*".

VEDLEGG 1. Spørreskjema - Forbrukere

Spørreskjema. Bedrifter med forbruk av styrkesortert trevirke. (Side 1 av 2)

1. Navn på bedrift/foretak				2. Omsetning i 1994		
3. Adresse				4. Navn på kontaktpers.		
5. Hva produserer bedriften/foretaket?	a) Limtre	b) Hus/elem.	c) Takstol	d) Annet (hva da?)		
6. Årlig forbruk av styrkesortert trevirke (m ³)?	a) Totalt	b) Maskin	c) Visuelt	d) Vanligste dimensjoner		
7. Hvor stor andel er importert?	a) Totalt	b) Maskin	c) Visuelt	d) Hvor importeres det fra?		
8. Hvilke dimensjoner kjøpes? (Angi dimensjon og % i de forskjellige klassene. Dersom "andre", angi hvilke)	T40	T30	T24	T18	T12	Andre
9. Er det tilstrekkelig tilgang på de ønskete klassene? (Begrunn svaret)						
10. Er det kjent at antall styrkeklasser vil øke i den nærmeste fremtid?						
11. Vil dette påvirke valg av materialer ved din bedrift? (Begrunn svaret)						
12. Hvilke erfaringer har din bedrift med maskinsortert konstruksjonsvirke?						

Spørreskjema. Bedrifter med forbruk av styrkesortert trevirke. (Side 2 av 2)

13. Hva er avgjørende når din bedrift velger maskinsortert eller visuelt sortert virke?	
14. Verdsett følgende punkter på en skala fra 1 (liten betydning) til 5 (stor betydning)	15. Vil andel forbruk av maskinsortert konstruksjonsvirke øke i fremtiden?
a) Sorteringsnøyaktighet/riktighet	<input type="checkbox"/>
b) Sortering underlagt ekstern kontroll	<input type="checkbox"/>
c) Pris pr. m ³ konstruksjonsvirke	<input type="checkbox"/>
d) Stort utvalg i de høyeste klasser	<input type="checkbox"/>
e) Stort utvalg av forskjellige klasser	<input type="checkbox"/>
f) Maskinsortert trevirke	<input type="checkbox"/>
g) Visuelt sortert trevirke	<input type="checkbox"/>
16. Har bedriften spesielle ønsker når det gjelder styrkesortert trevirke (styrkeklasser, dimensjoner etc.)?	
17. Dersom det savnes informasjon om maskinsortering og maskinsortert trevirke, hva slags informasjon gjelder dette?	
Skjemaet er fylt ut den:	av:

VEDLEGG 2. Spørreskjema - Maskinell sortering

Spørreskjema. Bedrifter med maskinell sortering (Side 2 av 2)

17. Hvor mange klasser sorteres normalt i én operasjon?	18. Hvilke kombinasjoner sorteres normalt i én operasjon?	
19. Hvor mange klasser er ønskelig å sortere i én operasjon?		
20. Hvilken hastighet sorteres det med?	21. Er det i dag ønskelig med høyere hastighet?	
22. Verdsett følgende punkter på en skala fra 1 (liten betydning) til 5 (stor betydning)	23. Hva er aktuelt prisnivå for en GOD maskin?	
a) Sorteringshastighet (volum pr. tid) b) Sorteringsnøyaktighet/riktighet c) Driftssikkerhet d) Servicetilbud e) Automatikk f) Brukervennlighet/fleksibilitet g) Stort utbytte i de høyeste klasser h) Pris pr. m ³ sortert konstruksjonsvirke i) Pris på maskinanlegg j) Mulighet for sikker internkontroll k) Enkle kalibreringsrutiner l) Enkle utskriftsrutiner m) Mulighet til å avmerke de svakeste områdene for senere kapping	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	24. Er det aktuelt å kjøpe en maskin dersom det kreves at operatøren må ha spesialkompetanse (f.eks. ekstern opplæring i 2 uker)?
	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	25. Hvor mange % av maskinsortert volum blir nedklassert ved visuell tilleggsortering?
	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	26. Hvordan synes du den eksterne kontrollen fungerer?
	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
27. Hva krever du av en GOD sorteringsmaskin?		
28. Hva savner du ved dagens maskiner?		
29. Dersom det savnes informasjon om maskinsortering, hva slags informasjon gjelder dette?		
Skjemaet er fylt ut den:	av:	

VEDLEGG 3. Spørreskjema - Visuell sortering

Spørreskjema. Bedrifter med visuell sortering. (Side 2 av 2)

17. Hvor mange klasser sorteres normalt i én operasjon?	
18. Har bedriften planlagt å kjøpe styrkesorteringsmaskin?	
19. Verdsett følgende punkter på en skala fra 1 (liten betydning) til 5 (stor betydning)	20. Hva er aktuelt prisnivå for en GOD maskin?
a) Sorteringshastighet (volum pr. tid)	<input type="checkbox"/>
b) Sorteringsnøyaktighet/riktighet	<input type="checkbox"/>
c) Driftssikkerhet	<input type="checkbox"/>
d) Servicetilbud	<input type="checkbox"/>
e) Automatikk	<input type="checkbox"/>
f) Brukervennlighet/fleksibilitet	<input type="checkbox"/>
g) Stort utbytte i de høyeste klasser	<input type="checkbox"/>
h) Pris pr. m ³ sortert konstruksjonsvirke	<input type="checkbox"/>
i) Pris på maskinanlegg	<input type="checkbox"/>
j) Mulighet for sikker internkontroll	<input type="checkbox"/>
k) Enkle kalibreringsrutiner	<input type="checkbox"/>
l) Enkle utskriftsrutiner	<input type="checkbox"/>
m) Mulighet til å avmerke de svakeste områdene for senere kapping	<input type="checkbox"/>
21. Er det aktuelt å kjøpe en maskin dersom det kreves at operatøren må ha spesialkompetanse (f.eks. ekstern opplæring i 2 uker)?	
22. Hva krever du av en GOD sorteringsmaskin?	
23. Hva savner du ved dagens maskiner?	
24. Hva er de beste argumentene for å kjøpe styrkesorteringsmaskin?	
25. Hva er de beste argumentene for ikke å kjøpe styrkesorteringsmaskin?	
26. Dersom det savnes informasjon om maskinsortering, hva slags informasjon gjelder dette?	
Skjemaet er fylt ut den:	av:

Rapporter

1. Energisparing og energiøkonomisering ved trelasttørking. Magnar Eikerol. 1981.
2. Oppvarming og rengjøring av skurtømmer før barking. Per Skogstad og Sverre Tronstad. 1982.
3. Betydningen av å kappe skurtømmeret etter kvalitet. Bjørn Lier. 1982.
4. NTT's simuleringsprogram for skur. Andreas Garnæs. 1982.
5. Metalldetektorer. Bjørn Lier. 1983.
6. Bruk av tre i svømmehaller. Håkon Bergsrud og Hans-Kristian Ellingsen. 1983.
7. Kvalitetskrav til skurlast av lauvtre. Bohumil Kucera. 1983.
8. Skurnøyaktighet ved råskur. Bjørn Lier og Magnar Müller. 1983.
9. Emneproduksjon. Markeder og produksjonsanlegg. Rolf Birkeland og John Rønningen. 1985.
10. Skurnøyaktighetsundersøkelser '86. Nye sirkelsagmaskiner - råskur med sagbladstyringer og tørrkløyving. Magnar Müller og John Rønningen. 1987.
11. Fingerskjøting av konstruksjonslast. Undersøkelser av forhold ved produksjon og styrke. Per Lind. 1987.
12. Skjærforhold i sagblad. Håkon Toverød. 1988.
13. MPS i trelastindustrien. Andreas Garnæs, Per R. Nordby og Håkon Toverød. 1988.
14. Trevirke. Prosjekt fasader - fornyet overflatebehandling. Redigert av Eirik Raknes. 1989.
15. Støydemping av sorterverk og internt transportutstyr. Samarbeidsprosjekt Odden Verksted A/S og NTI. Andreas Garnæs. 1992.
16. Arbeidsmiljø ved båndkløyve. Endring av avsug og demping av støy. Andreas Garnæs. 1992.
17. Tørking - trekvalitet. Resultater fra 4 tørkeforsøk. Sverre Tronstad. 1993.
18. Tørking av stolper. Resultater fra litt.studier, forsøk og økonomiske kalkyler vedr. kunstig tørking av stolper. Marie-Louise Edlund og Sverre Tronstad. 1993.
19. Nordisk samkalibrering av styrkesorteringsmaskiner. Kjell Solli. 1993.
20. Sammenliming av gulvbord ved lakking. Blocking tendency of floor seals. Eirik Raknes. 1993.
21. Metoder for destruksjon/deponering av avfall fra impregneringsindustrien. En litteraturstudie. Fred G. Evans. 1994.
22. Miljø ved produksjon og bruk av trykkimpregnert tre. Sluttrapport. Fred G. Evans. 1994.
23. Årringer som uttrykk for tømmerkvalitet. Wei Han og Håkon Toverød. 1994.
24. Måling av tømmerkvalitet. Seminarrapport. Wei Han. 1995.
25. Lysbeskyttende forbehandling av tre kombinert med klarlakk. Lightprotecting pretreatment of wood in combination with clear coatings. Erik Raknes. 1995.
26. Styrkesortering ger mervärde. Del 1 - Spørreundersøkelse. Strength grading gives added value. Part 1 - Questionnaire. Kjell Helge Solli. 1995.

Tekniske småskrifter

20. Tabeller over statiske verdier for trelast. 1992.
21. Skadeinsekter i forarbeidet trevirke. 1967.
22. Endeskjøting av trelast. 1968.
23. Trebeskyttelse. Gustav S. Klem. og Fred G. Evans. 1992.
24. Mekaniske treforbindelsesmidler. 1991.
25. Sagbruksavfall som industribrensel. 1974.
26. Trogulv - typer og egenskaper. Michael Foslie. 1976.
28. Sortererhåndboka. Kvalitetsforhold i trevirke. Michael Foslie. 1979.
29. ABC for fingerskjøting. Karl Mørkved. 1980.
30. Råteskader i bygninger. Årsaker - Forebyggende tiltak - Utbedring. Jöran Jermer og Carl Michael Johannesson. Oversatt av Fred G. Evans. 1982.
31. Impregnert trevirke. Bruksområder og egenskaper. Fred G. Evans. 1984.
32. Fuktavhengige dimensjonsforandringer i høvellast. Michael Foslie. 1989.
33. Treteknisk Håndbok. 1991.

Utredninger

47. Kontroll og styring av trelasttørker. Trygve Raen og Sverre Tronstad. 1978.
48. Tørkeskjemaer for norske og utenlandske treslag. Trygve Raen og Sverre Tronstad. 1979.
49. Bjørk - Produksjon, egenskaper, bearbeiding og anvendelse. K. Vadla, N. Berg og M. Foslie. 1980.
50. Trekonstruksjoner. Eksempelsamling. 1988.

Meddelelser

1. Skurutbyttings variasjon med skurordre, tømmerdimensjon og avsmaling ved en moderne sirkelsag. Gustav S. Klem og Ole Karlsen. 1951.
2. Sammenliknende skurforsøk mellom sirkelsagblad med viggete og stukete tenner. Gustav S. Klem og Ole Karlsen. 1951.
3. En undersøkelse av skurnøyaktigheten ved forskjellige sagbrukstyper. Gustav S. Klem og Martin Seem. 1951.
4. Tannvinklenes innvirkning på kraftforbruket ved saging med og mot fibre. Curt Skoglund og Gullik Hvamb. 1953.
5. En transportteknisk undersøkelse på stabeltomtene ved trelastbrukene. Utført ved Produksjonsteknisk Forskningsinstitutt etter oppdrag og i samarbeid med NTI. 1954.
6. Fuktighetsopptak i gulvbord under lagring på byggeplassen. Ole Karlsen. 1954.
7. Noen resultater fra undersøkelser over saging med og mot fibre. Torstein Englessen, Gullik Hvamb og Bertil Thunell. 1954.
8. Skurnøyaktigheten ved våre viktigste sagbrukstyper. Gullik Hvamb. 1956.
9. Laminering av trykkimpregnert furu. Magnus M. Selbo og Ole Grønvold. 1956.
10. Fastmasse i stablet, kappet bakhon. Michael Foslie. 1957.
11. Undersøkelser over metoder for tørking av rå sagflis. Per Granlund. 1958.
12. Tørrekløyving med koniske sirkelsagblad. Lester H. Reineke og Gullik Hvamb. 1958.
13. Metode for beregning av pneumatiske tørkeanlegg basert på eksperimentelle undersøkelser med sagflis. Per Granlund. 1959.
14. Brikettering av bark og sagflis. H. Millstein og K. Mørkved. 1960.
15. Strength and Stiffness of Glued Laminated Timber Beams. Johannes Moe. 1961.
16. Fingerskjøting av furubord. Eirik Raknes. 1961.
17. A Study of Nail-Glued Timber Truss Joints. Johannes Moe. 1961.
18. Stability in Fire of Protected and Unprotected Glued Laminated Beams. K. Imaizumi. 1962.
19. The Mechanism of Failure of Wood in Bending. Johannes Moe. 1962.
20. Studier over stukete og viggete rammesagblad og skurnøyaktighet. M. Breznjak og G. Hvamb. 1962.
21. Liming av trykkimpregnert bøk. E. Raknes. 1962.
22. Forsøk med trykkimpregnering av skurlast av gran etter en spesiell metode. Per Hanetho. 1962.
23. Studier over skurnøyaktigheten ved båndagskur av frosset og ikke frosset virke. Rolf Birkeland og Gullik Hvamb. 1963.
24. Styrkeegenskapene hos furu (*Pinus sylvestris*) fra Pasvik og fra Østlandet. Michael Foslie. 1963.
25. Strength Properties and Testing Methods of Glued Finger Joints in Structural Timbers. O. Brynildsen. 1965.
26. Sammenligning av beregningsmetoder for enkle tretakstoler. O. Brynildsen. 1966.
27. Limte bjelkelagselementer. O. Brynildsen. 1966.
28. Varigheten av granvirke behandlet med forskjellige konserveringsmidler og under anvendelse av forskjellige konserveringsmetoder. Gustav S. Klem. 1966.
29. Slagbruddfasthet og kløvfasthet til furuvirke trykkimpregnert med et vannløselig saltkonserveringsmiddel. Gustav S. Klem. 1966.
30. Investigations on Sawing Accuracy for Big Bandsaw when Sawing Frozen and Unfrozen Logs with Different Feed Speeds and Different Swage Sizes. Rolf Birkeland. 1967.
31. Langtidsbestandighet av lim for bærende trekonstruksjoner. Eirik Raknes. 1968.
32. Fingerskjøting med resorcinlim ved høy trefuktighet. Eirik Raknes. 1967.
33. Norsk granvirkes styrkeegenskaper. 1. Bøystyrke, elastisitetsmodul og strekkstyrke målt på 3" x 8" og 2" x 4". Michael Foslie og Knut Moen. 1968.
34. Resultatene av målinger av skurnøyaktigheten ved sirkelsagbruk og båndagsbruk. R. Birkeland. 1968.
35. Lagringsskader på ubarket skurtømmer og effekten av sprøyting med insekt- og soppdrepende midler. Gunnar Wilhelmsen og Michael Foslie. 1968.
36. Fingerskjøting av konstruksjonsvirke med høy trefuktighet. Eirik Raknes. 1969.
37. Fritt bærende tretakstoler. Odd Brynildsen og Rolf Schjødt. 1969.
38. Skur med stukete tenner på sirkelsagblad med høy matning pr. tann. M. Breznjak og Knut Moen. 1969.
39. Betydningen av sterk tilvekstøkning hos vanlig furu for trevirkets tørkeskader, bøye- og skjærfasthet. Gustav S. Klem. 1970.
40. On the Vibration of the Circular Saw Blade under Sawing Conditions. M. Breznjak og Knut Moen. 1970.
41. Fingerskjøting av "lufttørr" trelast ved hjelp av høyfrekvensoppvarming. Eirik Raknes og Martin Seem. 1971.
42. Norsk granvirkes styrkeegenskaper. 3. Styrkeegenskaper for små, feilfrie prøver. Michael Foslie. 1971.

43. NTI's Trebjelkefasit. NTI. 1971.
44. Langtidsbestandighet av lim for bærende trekonstruksjoner. Eirik Raknes. 1972.
45. Norsk granvirkes styrkeegenskaper. 2. Bøyestyrkens og strekkstyrkens sammenheng med enkelte sorteringskriterier. Michael Foslie og Knut Moen. 1972.
46. On the Lateral Movement of the Bandsaw Blade under Various Sawing Conditions. M. Breznjak og K. Moen. 1972.
47. Korrosjon på metaller i kontakt med trykkimpregnert trevirke. Egil Ormstad. 1973.
48. Theory and Experiment on the Optimal Operation of Circular Saws. C.D. Mote, Jr. og Sindre Holøyen. 1973.
49. The Temperature Distribution in Circular Saws during Cutting. C.D. Mote, Jr. og Sindre Holøyen. 1973.
50. Saltakstoler. Asbj. Aass jr. og Odd Brynildsen. 1974.
51. Egenskaper til trevirke fra gjødslet gran- og furuskog. Gustav S. Klem. 1974.
52. Automatic setting of a twin circular saw. M. Breznjak, A. Garnæs, S. Holøyen og B. Lier. 1975.
53. Langtidsbestandighet av lim for bærende trekonstruksjoner. Resultater etter 10 års eksponering. Eirik Raknes. 1976.
54. Apparat for ikke-ødeleggende prøving av sponplater. K. Mørkved, S. Johannesen og E. Ormstad. 1976.
55. Sagbladstyringer. Sindre Holøyen. 1977.
56. Feedback control of sawblade temperature with inductionheating. C.D. Mote, Jr. og S. Holøyen. 1977.
57. Kroksksur. M. Breznjak, B. Lier, M. Müller og A. Storm. 1977.
58. Småhusfundamenter av tre. Tore Haavaldsen. 1979.
59. Structural models for trussed rafters. O. Brynildsen. 1979.
60. Saw stability control by thermal tensioning. S. Holøyen, C.D. Mote, Jr. og G.S. Schajer. 1979.
61. Tverravstivning av bjelkelag. Jon Lundesgaard. 1980.
62. Langtidsbestandighet av lim for bærende trekonstruksjoner. Resultater etter 15 års eksponering. Eirik Raknes. 1981.
63. Oppbøying av takstoler. N. Mjøs og O. Ellingsrud. 1982.
64. Temperaturspenninger og sideutbøying på enkeltkoniske sirkelsagblad. Sindre Holøyen. 1982.
65. Hydrodynamic sector bearings as circular saw guides. C. D. Mote, Jr., G.S. Schajer og L.I. Telle. 1982.
66. Målesystem for vurdering av kantingsoperasjoner. 1983. I. Sandqvist, K.O. Sommardahl, L.I. Telle og A. Usenius.
67. Usymmetriske sirkelsagblad. Sindre Holøyen. 1983.
68. Korrosjon på metaller. Fred G. Evans. 1984.
69. Gran og sitka innplantet på Vestlandet. M. Foslie. 1985.
70. Usymmetriske sirkelsagblad. Del II. S. Holøyen. 1985.
71. Sawing Accuracy at Norwegian Bandsaw Mills. Nobuaki Hattori. 1986.
72. Konstruksjonsvirke med små tverrsnitt. 1986. Kjell Solli og Reinhard Lackner.
73. Langtidsbestandighet av lim for bærende trekonstruksjoner. Resultater etter 22 års eksponering. E. Raknes. 1987.
74. Gran fra Vestlandet. Styrke og sortering. R. Lackner og M. Foslie. 1988.
75. Lysbeskyttende forbehandling av tre. E. Raknes. 1988.
76. Belastningstidens innflytelse på strekkfasthet for konstruksjonsvirke i dimensjon 45 x 145 mm. R. Lackner. 1990.
77. The performance of glued laminated beams manufactured from machine stress graded norwegian spruce. R.H. Falk, K.H. Solli og E. Aasheim. 1992.