



Outercore IVS  
Wichmandsgade 5 F  
5000 Odense C

Kongsvang Alle 29  
DK-8000 Aarhus C  
Tel. +45 72 20 10 00  
Fax +45 72 20 20 19

info@teknologisk.dk  
www.teknologisk.dk

10. maj 2016  
Ordrenr. 675217  
/JRB

## **Bestemmelse af bøj-E-moduler i ABS & PVC efter 30 års levetidstest.**

### **Prøvning**

Bestemmelse af bøj-E-moduler i polymermaterialer anvendt til fremstilling af side- og hjørneprofiler til facadekassette efter gennemførelse af en forceret ældningstest, hvor prøvematerialet har været eksponeret over for en luftfugtighed på 99 %RH ved en temperatur på 60 °C i 342 dage, hvilket svarer til en levetid på ca. 30 år ved dansk normal middeltemperatur (8 °C).

Prøveemner er udskåret af eksisterende profiler.

Anvendte prøveemner:

- Materiale fra hjørneprofil - "vinge" (ABS)
- Materiale fra sideprofil (PVC)

Målingerne er foretaget i perioden: 3. maj – 4. maj 2016.

Prøveemnernes faktiske fysiske dimensioner er angivet på tilhørende prøvningsbilag.

Bøjeprovningen er udført iht. ISO 6721.

Prøvningsparametre:

- Bøjeprovning med konstant tøjning (0,05 %)
- Temperaturområde ca. -20 °C til ca. + 110 °C (PVC ca. 80 °C)
- Stigningsrate: 3 °C/min.
- Frekvens 1 Hz.

Prøvningsudstyr: Dynamisk Mekanisk Analyseudstyr - DMA 7e Perkin Elmer.

### Prøvningsresultater

Prøve	Temperatur [°C]	Aflæst E-modul [MPa]
ABS (Vinge på profil)	Ca. 23	Ca. 1830
PVC	Ca. 23	Ca. 2580

Øvrige prøvningsværdier kan aflæses på vedlagte bilag.

### Konklusion

Prøvningen viser at materialerens bøjningsstivhed stort set er uændrede efter gennemførelse af den forcerede ældningstest.

Resultaterne af ældningstesten er alene vejledende, men giver indtryk af en lang levetid der ligger lagt ud over de 30 år.

### Bilagsoversigt

- Bilag 1: DMA bøjeprovning for prøve "ABS – vinge på profil" med visning af bevarelsesmodul (Storage Modulus), tabsmodul (Loss Modulus) samt beregnet glasovergangstemperatur.
- Bilag 2: DMA bøjeprovning for prøve "PVC" med visning af bevarelsesmodulet (Storage Modulus).

Såfremt der skulle være yderligere spørgsmål eller behov for kommentarer, står jeg gerne til rådighed dermed.

Med venlig hilsen  
Plastteknologi



Jørn Bech  
Seniorspecialist

Telefon: 72 20 16 74

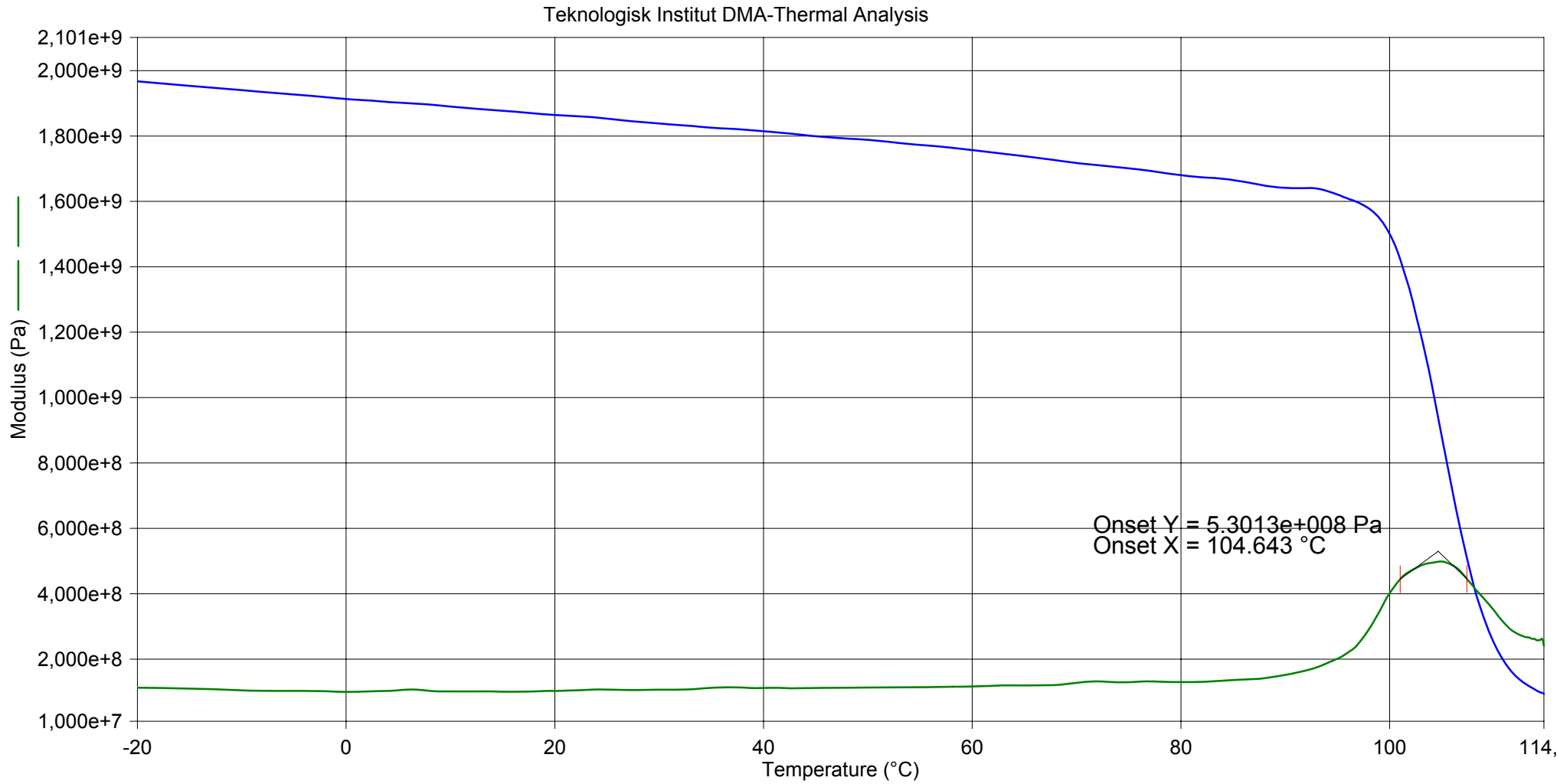
E-mail: jrb@teknologisk.dk

Opgaven er udført iht. Teknologisk Instituts almindelige vilkår for rekvirerede opgaver, hvoraf et eksemplar vedlægges.



Filename: C:\DMA\2015 Outercore\30 år\ABS.d8d  
 Measuring System: 3 Pt. Bending - Rectangle  
 Height: 1.080 mm  
 Width: 15.000 mm  
 Depth: 3.110 mm

— Outercore: ABS  
 Storage Modulus (Pa) (Smoothed) : Step: 1  
 — Outercore: ABS  
 Loss Modulus (Pa) (Smoothed) : Step: 1



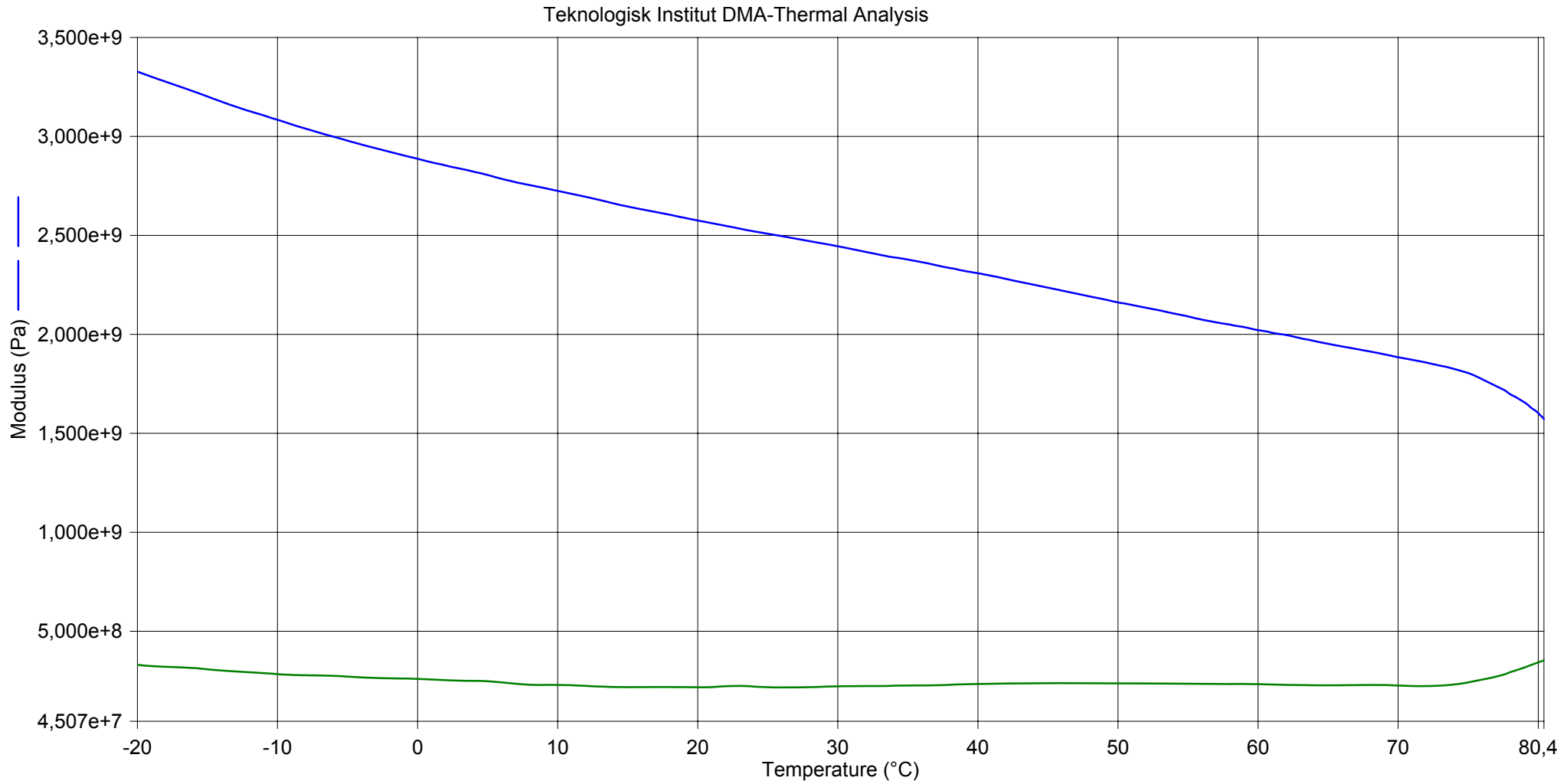
02-05-2016 13:33:18

1) Heat from -30.00°C to 120.00°C at 3.00°C/min



Filename: C:\DMA\2015 Outercore\30 år\PVC.d8d  
Measuring System: 3 Pt. Bending - Rectangle  
Height: 1.050 mm  
Width: 15.000 mm  
Depth: 3.050 mm

— Outercore: PVC  
Storage Modulus (Pa) (Smoothed) : Step: 1  
— Outercore: PVC  
Loss Modulus (Pa) (Smoothed) : Step: 1



02-05-2016 13:35:29

1) Heat from -30.00°C to 85.00°C at 3.00°C/min

# Teknologisk Instituts almindelige vilkår for rekvirerede opgaver

## Generelt

Vilkårene er gældende mellem Teknologisk Institut (Instituttet) og en kontraktpartner (rekvirenten) for alle opgaver udført af Instituttet, herunder fx rådgivning, undervisning, informationssøgning og formidling, prøvning, undersøgelser, salg og udlejning. Vilkårene er også gældende i andre og senere aftaler mellem Instituttet og rekvirenten, medmindre andet er aftalt. Modstående eller afvigende bestemmelser i den af rekvirenten afgivne ordre eller accept finder ikke anvendelse, medmindre de skriftligt er accepteret af Instituttet.

For opgaver vedrørende certificerings-, inspektions- eller godkendelsesordninger gælder dog Instituttets 'Almindelige vilkår for certificerings-, inspektions- eller godkendelsesordninger tilknyttet Teknologisk Institut'.

## 1. Opgaveindhold

- 1.1 Opgavens art, indhold og økonomiske betingelser angives i en skriftlig aftale. Ændringer af aftalen skal ske skriftligt.
- 1.2 Tidsplaner, prisoverslag mv. er angivet som et skøn, medmindre andet skriftligt er aftalt. Såfremt Instituttet forudser væsentlige prismæssige eller tidsmæssige overskridelser af aftalen eller væsentlige hindringer for opgavens udførelse orienteres rekvirenten, hvorefter denne er berettiget til at ændre eller standse arbejdet, jf. pkt. 6.1.
- 1.3 Instituttet er berettiget til aftalt vederlag for udført arbejde uafhængigt af, om de af rekvirenten forventede resultater opnås, medmindre det skriftligt er aftalt mellem parterne, at Instituttets vederlag er betinget af, at konkrete, specificerede resultater opnås.
- 1.4 Instituttet er berettiget til at lade opgaver udføre af tredjemand.

## 2. Diskretionspligt

- 2.1 Instituttet udviser sædvanlig diskretion med hensyn til omtale af opgaveløsninger og af indgåede aftaler. Ønsker rekvirenten egentlig hemmeligholdelse, fx af knowhow hos rekvirenten, som Instituttet bliver gjort bekendt med under en opgaves løsning, skal der indgås særlig, skriftlig aftale herom.
- 2.2 Såfremt et forsøgs- eller udviklingsarbejde fører til resultater af almindelig interesse, kan Instituttet lade disse resultater offentliggøre, medmindre andet måtte være aftalt i en hemmeligholdelsesaftale som nævnt i pkt. 2.1.
- 2.3 Når Instituttet påtager sig en opgave, hvori indgår vurdering af en ydelse præsteret af tredjepart, skal rekvirenten respektere, at Instituttet kan henvende sig til tredjeparten eller til andre relevante personer for at søge oplysninger til brug ved opgavens løsning.
- 2.4 Instituttet er til enhver tid berettiget til at meddele oplysninger, som Instituttet ifølge lovgivningen har en forpligtelse til at afgive.
- 2.5 Bliver Instituttet som led i løsningen af rekvirerede opgaver opmærksom på forhold, som efter Instituttets skøn indebærer risiko for væsentlige skadevirkninger på helbred eller miljø, kan Instituttet om fornødent underrette rekvirenten herom. Såfremt rekvirenten ikke herefter, så hurtigt som forholdene tilsiger det, foretager det fornødne for at forhindre eller begrænse risikoen for væsentlige skadevirkninger på helbred eller miljø, er Instituttet, uanset særskilt aftale om diskretion eller hemmeligholdelse, berettiget til at videregive sin viden til relevante instans.

## 3. Omtale af resultater m.m.

- 3.1 Instituttets rapporter må af rekvirenten kun offentliggøres i deres helhed.
- 3.2 Rekvirenten må ikke omtale eller henvise til Instituttet eller Instituttets medarbejdere i reklame- og markedsføringsforanstaltninger, medmindre der på forhånd i hvert enkelt tilfælde er indhentet skriftlig tilladelse hertil fra Instituttet. En meddelt tilladelse bortfalder, hvis rekvirenten standser eller udskylder arbejdet med en opgave, jf. pkt. 6.1
- 3.3 Udleveret kursusmateriale må ikke mangfoldiggøres. Udleveret kursusmateriale er Instituttets ejendom.
- 3.4 Instituttet har ret til at forlange tilbagelevering fra rekvirenten af de af Instituttet udarbejdede rapporter mv. med tilhørende dokumenter, såfremt Instituttet konstaterer fejl eller mangler i disse.

## 4. Rettigheder vedrørende opgavens resultater

- 4.1 Det fysiske materiale, Instituttet frembringer eller bearbejder i forbindelse med en rekvireret opgave, og retten til at udnytte det, tilhører rekvirenten.
- 4.2 Knowhow og andre immaterielle rettigheder, som Instituttet udvikler eller konstaterer i forbindelse med en opgaves løsning, tilhører Instituttet alene.

## 5. Honorar og betalingsbetingelser

- 5.1 Rekvirerede opgaver udføres som regningsarbejde efter de af Instituttet til enhver tid fastsatte timepriser med tillæg for transportudgifter og andre udlæg.
- 5.2 Instituttet forbeholder sig ved længerevarende opgaver løbende at regulere de under pkt. 5.1 nævnte timepriser med et varsel på 30 dage.
- 5.3 Instituttet har ret til at å conto-fakturere månedsvis bagud.
- 5.4 Ved overskridelse af betalingstiden for Instituttets tilgodehavender beregnes rente med 1½ % pr. påbegyndt måned.

## 6. Ændrings- og afbestillingsret

- 6.1 Beordrer rekvirenten arbejdet standset eller udskudt, jf. pkt. 1.2, skal allerede udført arbejde betales efter regning, ligesom rekvirenten skal refundere Instituttet de udgifter vedrørende det afbestilte eller udskudte arbejde, som Instituttet uanset afbestillingen eller udskydelsen allerede har påtaget sig at afholde, såsom udgifter til tredjemand, særligt udstyr eller lokaler mv.
- 6.2 Ændring af en opgaves karakter eller omfang i øvrigt kan alene ske med Instituttets skriftlige samtykke.

## 7. Ansvarsregulering

- 7.1 Instituttet er efter dansk rets almindelige erstatningsregler ansvarlig over for rekvirenten for fejl og forsømmelser ved opgavens løsning med de begrænsninger, som følger af punkterne 7.2-7.12. I intet tilfælde er Instituttet ansvarlig for tabsforvoldende forhold eller begivenheder, som ikke skyldes Instituttets fejl eller forsømmelser.
- 7.2 Standses eller udskydes arbejdet med en opgave, jf. afsnit 6, er Instituttet uden ethvert ansvar for eventuelle mangler eller fejl ved det allerede udførte arbejde.
- 7.3 Instituttet er ikke ansvarlig for skader, som indtræffer i forbindelse med anvendelse af en af Instituttet afgivet rådgivning eller prøvnings/kontrolrapport, hvis anvendelsen ligger uden for rammerne af den stillede opgave eller det beskrevne formål.
- 7.4 Afsluttes Instituttets arbejde ikke med en rapport eller levering af en ydelse, eller består ydelsen i en udtalelse, om hvilken det er anført, at den hviler på en skønsmæssig bedømmelse eller vurdering, er Instituttet ikke ansvarlig medmindre, der foreligger grov uagtsomhed hos Instituttet.
- 7.5 Instituttet er kun ansvarlig for forsinkelse i forbindelse med udførelse af opgaver for rekvirenten, såfremt Instituttet særskilt har påtaget sig skriftlig indeståelse for opgavens færdiggørelse til et bestemt tidspunkt.
- 7.6 Instituttet er ikke ansvarlig for ansvarspådragende forhold udvist af tredjemand, medmindre tredjemand er antaget af Instituttet uden at være bragt i forslag af eller er godkendt af rekvirenten.
- 7.7 Er en eller flere andre udover Instituttet ansvarlige over for rekvirenten, hæfter Instituttet kun for så stor en del af rekvirentens tab, som svarer til den del af den samlede skyld, der er udvist af Instituttet.
- 7.8 Har Instituttet påtaget sig på rekvirentens vegne at føre tilsyn med, at ydelser, fra tredjemand til rekvirenten er kontraktmæssige, er Instituttet kun ansvarlig for det tab, rekvirenten måtte lide ved, at Instituttet ikke rettidigt har påtalt, at en ydelse ikke er kontraktmæssig. Instituttets ansvar er således subsidiært i forhold til det ansvar, der af rekvirenten kan gøres gældende mod den pågældende tredjemand, og Instituttets ansvar er i øvrigt undergivet de øvrige betingelser i dette afsnit 7.
- 7.9 Har Instituttet modtaget prøver eller materiel fra rekvirenten, er Instituttet alene ansvarlig for tab eller beskadigelse af det modtagne, hvis det er aftalt skriftligt med rekvirenten, at de nævnte prøver/materiel skal tilbageleveres. Endvidere er Instituttets ansvar i et sådant tilfælde betinget af, at det dokumenteres, at Instituttet har udvist grov uagtsomhed, og Instituttets ansvar kan i intet tilfælde overstige materiale-værdien af den modtagne prøve eller det modtagne materiel. Hvis tilbagelevering af prøver og materiel ikke er aftalt, vil opbevaring på Instituttet kun ske indtil 6 måneder efter opgavens afslutning.
- 7.10 Instituttet kan maksimalt gøres ansvarlig for rekvirentens direkte tab. Instituttet er således ikke ansvarlig for driftstab, tabt indtjening eller andet indirekte tab. I intet tilfælde kan Instituttets samlede ansvar overskride 1.000.000 kr. pr. skade med undtagelse af ansvar for personskader i henhold til gældende lovgivning.
- 7.11 Hvis Instituttet af tredjemand bliver gjort ansvarlig for person-, tings- og formueskade, som er forvoldt af Instituttets arbejde, herunder for produktansvar, er rekvirenten forpligtet til at skadesløsholde Instituttet for ethvert ansvar, som ligger udover, hvad rekvirenten måtte kunne gøre gældende mod Instituttet efter reglerne i dette afsnit 7. Instituttet kan kræve, at rekvirenten overtager førelsen af en sådan sag på Instituttets vegne.
- 7.12 Instituttet kan ikke gøres ansvarlig for skader, som ikke skriftligt er gjort gældende inden tre år efter Instituttets levering af den ydelse, på hvilken ansvar begrundes. Instituttets ansvar er i øvrigt betinget af, at rekvirenten reklamerer skriftligt straks, når rekvirenten er eller burde være blevet opmærksom på tilstedeværelsen af et muligt erstatningsansvar for Instituttet. Uanset nævnte tre års frist er Instituttet uden ansvar for skader, som det med den viden og teknik, som forelå på tidspunktet for opgavens udførelse, ikke var muligt at forudse.
- 7.13 Såfremt Instituttet hindres i at opfylde sine forpligtelser efter parternes aftale som følge af udefra kommende ekstraordinære forhold, som Instituttet ved aftalens indgåelse ikke kunne have forudset (force majeure), anses dette ikke for misligholdelse.

## 8. Tvister

- 8.1 Enhver tvist mellem Instituttet og rekvirenten afgøres efter dansk ret ved Retten i Glostrup med mindre sagen henhører under Sø- og Handelsrettens kompetence, i hvilket tilfælde tvister afgøres her.