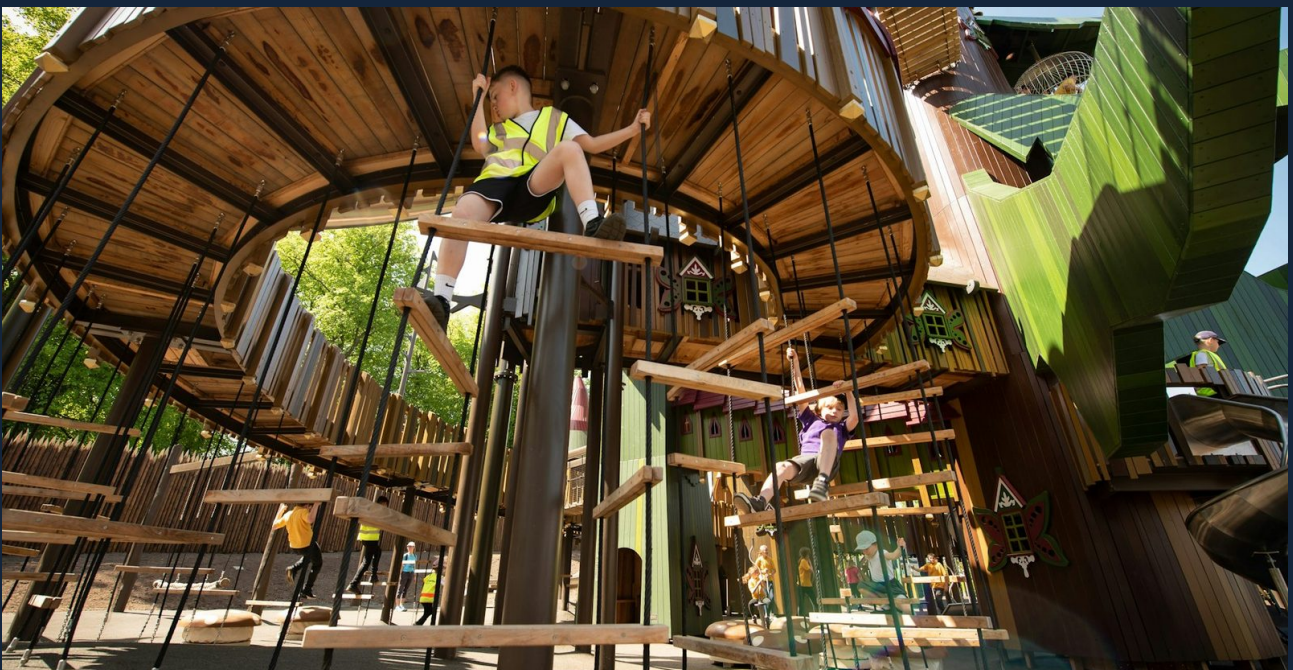


TRÄET OCH BESTÄNDIGHETEN

*Materialkunskap för utemiljö, parkmiljö och lekmiljö
— trä, metall och skivmaterial*



ROBERT LAPIDUS

READYMADE AB · Stockholm 2026

Träet och beständigheten — materialkunskap för utemiljö, parkmiljö och lekmiljö

Författare: Robert Lapidus

Utgivare: Readymade AB, Hangövägen 15, Värtahamnen, Stockholm · lekplats.se

Första utgåvan, Stockholm 2026

© 2026 Readymade AB. Alla rättigheter förbehålls. Texten eller delar av den får inte återges, mångfaldigas eller spridas utan skriftligt tillstånd från Readymade AB, utöver vad som medges enligt lag.

Reservation. Innehållet är sammanställt med omsorg och avser att spegla vedertagen kunskap, gällande standarder och god branschpraxis vid utgivningstillfället. Fel, förenklingar och senare ändringar i standarder, kriterier och produktsortiment kan dock inte uteslutas. Uppgifterna utgör allmän vägledning och ersätter inte projektspecifik dimensionering, produktdokumentation eller gällande standardtext. Vi tar tacksamt emot påpekanden om felaktigheter.

Dokumentet vänder sig i första hand till våra kunder och samarbetspartners: kommunala park- och fastighetsförvaltningar, skolor, bostadsbolag, landskapsarkitekter och entreprenörer.



Utgångspunkter

Träets anatomi, beständighetens kemi och de två strategierna

1. Inledning

Trä är det enda konstruktionsmaterial vi använder som en gång levit. Det bär i sin cellstruktur ett arkiv över de somrar och vintrar det vuxit igenom, och det fortsätter — långt efter avverkningen — att reagera på sin omgivning: det sväller, krymper, gråner, spricker och åldras. Att arbeta med trä i offentlig utemiljö är därför inte att arbeta med ett statiskt material utan med en process. Den som förstår processen kan samarbeta med den.

Denna skrift är ett försök till en samlad förståelse av de material som återkommer i offentlig utemiljö: träslagen — norrländsk furu och kärnfuru, lärk, douglasgran, robinia och ek — det NTR-impregnerade virket, det värmebehandlade träet och den nya generationens modifierade träslag; men också metallerna som håller samman konstruktionerna och skivmaterialen som kompletterar dem. Syftet är trefaldigt: den materialvetenskapliga grunden (varför ett material beter sig som det gör), den historiska kontexten (hur samma problem lösts i tusen år) och den praktiska tillämpningen — med de goda principer vi strävar efter att förhålla oss till i konstruktion, montage och sortiment.

Ett förtydligande om rollerna: **Readymade Build** är vår konstruktions- och byggavdelning — där virket blir sarger, lekhus, däck och platsbyggda miljöer. **Readymade Core** säljer färdiga, förädlade trävaror: slipers av europeisk lärk och ek, robiniastolpar och liknande slutprodukter. I det följande behandlas materialen samlat.

Läsanvisning — för dig i förvaltning och beställarroll

- Del I–II ger grunderna och historiken; Del III–IV träslagen och behandlingarna; Del V metallerna; Del VI skivmaterialen; Del VII tillämpningen i lekmiljö.
- Varje kapitel avslutas med en Att tänka på-ruta. Har du ont om tid: läs rutorna, tabellerna och checklistan i kapitel 15.
- Noter och lästips finns samlade sist i dokumentet.

2. Träets anatomi och beständighetens kemi

2.1 Splintved och kärnved — trädets två liv

Varje trädstam rymmer två material. Ytterst ligger **splintveden**: den levande, vattenledande zonen där trädet transporterar näring mellan rot och krona. Innerst ligger **kärnveden**: den del av stammen som trädet självt pensionerat. När en årsring blir tillräckligt gammal upphör dess ledningsfunktion, och trädet deponerar då kemiska föreningar — **extraktivämnena** — i cellväggarna. Hos furan handlar det framför allt om pinosylvin (en naturlig fungicid), hartser och fettsyror; hos lärken om det vattenavvisande arabinogalaktanet och flavonoider; hos eken om garvsyror, och hos robinian dessutom flavonoiden robinetin — ett av växtvärldens mest verksamma rötskydd.¹

En grundläggande iakttagelse är att naturlig beständighet i första hand beror på vedens kemiska innehåll, inte på hur hårt eller tätt träet är. Det är extraktivämnena som gör kärnveden svårnedbrytbar för rötsvamparna; ett hårt träslag kan därför mycket väl ha låg beständighet, och tvärtom. Splintved saknar dessa ämnen och är hos *alla* träslag förgänglig — även hos robinia och ek. Ett virkesparti med hög splintandel är därför alltid en svag punkt, även hos de mest beständiga arterna.



Barkning och bearbetning av robiniarundvirke — den tunna splintmanteln arbetas bort innan virket används. Foto: ROBINIO GmbH.

2.2 Rötans förutsättningar

Rötsvampar (brunröta, vitröta, soft rot) kräver fyra saker: syre, temperatur över cirka +5 °C, näring (veden själv) och — avgörande — **fukt**. Under en fuktkvot om cirka 20 % kan ingen röta etablera sig; risken blir allvarlig först varaktigt över 25–28 %.² Hela träskyddsläran kan därför sammanfattas i två strategier:

- **Håll träet torrt** — konstruktiv träskydd: avrinning, luftning, avstånd till mark, skyddat ändträ.
- **Gör träet oätligt** — naturliga extraktivämnen (kärnfuru, lärk, robinia, ek), tillförda skyddsmedel (NTR-impregnering) eller modifiering av själva vedstrukturen (värmebehandling, acetylering, furfurylering).

2.3 Beständighetsklasser och användningsklasser

Europastandarden **EN 350** graderar kärnvedens naturliga beständighet mot rötsvamp i fem klasser, där 1 är mycket beständig och 5 icke beständig.³ Standarden **EN 335** definierar **användningsklasser** (UC) efter exponering: UC1 (inomhus torrt), UC2 (under tak), UC3 (utomhus ovan mark — 3.1 skyddat, 3.2 exponerat), UC4 (markkontakt eller sötvatten), UC5 (havsvatten).⁴ Materialval utomhus är i grunden en matchning mellan de två skalorna: en komponent i UC4 behöver beständighetsklass 1–2 eller motsvarande skydd; i UC3 räcker klass 3 vid god konstruktiv utformning.

2.4 Fuktrörelser, densitet och hållfasthet

Trä är hygroskopiskt: det strävar mot jämvikt med luftens fuktighet. Utomhus pendlar jämviktsfuktkvoten över året mellan cirka 12 % och över 20 %, och virket rör sig i takt med detta. Rörelsen är olika stor i olika riktningar i stocken: störst **tangentiellt**, det vill säga i årsringarnas riktning, runt om stocken (6–8 % från rått till torrt hos furu); ungefär hälften så stor **radiellt**, tvärs årsringarna från mörken ut mot barken; och nästan obefintlig i längdriktningen. Det är just skillnaden mellan de två tvärriktningarna som får virke att kupa sig och spricka. Sprickor uppstår när ytan torkar fortare än kärnan; grova tvärsnitt spricker därför mer än klena. Torksprickan är med andra ord en naturlig följd av träets fysik, inte ett tillverkningsfel — i grova robinia- och slipersektioner hör den till materialets karaktär.

Densiteten — vedens vikt per volym — ger en enkel fingervisning om de mekaniska egenskaperna: hur hårt, slitstarkt och bärkraftigt ett träslag är. Som riktvärden: norrländsk furu cirka 480–520 kg/m³, lärk 570–650, douglasgran 510–560, ek 650–720, robinia 720–800 (torrdensitet). Med densiteten följer hårdhet (Brinell: furu ~1,6, lärk ~2,5, ek ~3,7, robinia ~4,0), slitstyrka — men också verktygsslitage, skruvmotstånd och vikt i hantering.

Att tänka på — grunderna

- Fråga alltid efter kärnvedsandel, inte bara träslag: splintved ruttnar hos alla arter.
- Matcha användningsklass (UC) mot beständighetsklass (EN 350) — det är hela materialvalet i en mening.
- Torsprickor i grovt virke är normala; bedöm klämrisk och kanter, inte sprickan i sig.
- Under 20 % fuktkvot växer ingen röta — varje konstruktiv åtgärd som håller träet torrt förlänger livslängden.



Historisk tillbakablick

Tusen år av träskydd — från stavkyrkans tjära till NTR

3. Tusen år av träskydd

3.1 Den nordiska traditionen: tjära, kärnved och konstruktiv skicklighet

Det nordiska träbyggandet löste beständighetsproblemet långt innan kemiska träskyddsmedel fanns. Norska stavkyrkor från 1100-talet står ännu, och deras recept går att läsa av än idag: **tätvuxen, hartsrik kärnfuru** — ofta från träd som katats, det vill säga barkats på rot flera år före fällning så att stammen dränkte sig själv i kåda — **furutjära** som ströks om med jämna mellanrum, samt genomtänkt konstruktiv träskydd: syllstenar som lyfter träet från marken, breda takfötter, luftade fasader. Principerna är lika giltiga idag. Ett modernt markbeslag fyller samma funktion som stavkyrkans syllstenar en gång gjorde — att hålla träet borta från markens fukt — även om materialen är andra.



Urnes stavkyrka, Norge (1100-tal): kärnfuru, tjära, syllstenar och breda takfötter.

3.2 Industrialiseringens svar: kreosot och järnvägens slipers

Med järnvägen på 1800-talet ställdes träskyddet inför industriell skala: miljontals slipers i permanent markkontakt. Svaret blev **kreosot** — stenkolkjärens destillat — patenterat som tryckimpregneringsmedel av John Bethell 1838. Kreosotslipern blev en av industrialismens mest långlivade materiallösningar: 40–60 års livslängd i spår var normalt. Under 1900-talet kompletterades den av **CCA-impregnering** (koppars-krom-arsenik). Båda epokerna är nu stängda: kreosot är klassat som cancerframkallande och sedan länge förbjudet i miljöer där människor — i synnerhet barn — kommer i hudkontakt, och arsenik- och kromimpregnering fasades ut inom EU i början av 2000-talet.⁵

Här ligger en viktig distinktion för alla som köper slipers idag: de slipers Readymade Core saluför är nytillverkade, obehandlade slipers i europeisk lärk och ek. Begagnade järnvägsslipers hör inte hemma i lek miljöer eller nära odling.

3.3 NTR och den nordiska kvalitetsregimen

År 1969 bildades **Nordiska Träskyddsrådet (NTR)** för att harmonisera de nordiska ländernas krav på impregnerat virke. NTR-systemet — med klasserna M, A, AB och B — hör till de mer genomkontrollerade kvalitetsregimerna för tryckimpregnering i Europa, med oberoende tredjepartskontroll av inträngning och upptag.⁶ Dagens NTR-virke bygger på kopparföreningar med organiska co-biocider, fritt från krom och arsenik.

3.4 Trädens egna migrationshistorier

Tre av träslagen i denna skrift har en historia som invandrare. **Robinian** fördes till Europa från Nordamerika i början av 1600-talet; namnet hedrar Jean Robin, kunglig trädgårdsmästare i Paris. Ungern gjorde arten till sin: efter 1700-talets avskogning av pusztan planterades robinia i stor skala för att binda flygsand, och idag utgör den omkring en femtedel av Ungerns skogsareal — Europas största robiniakultur. **Douglasgranen** beskrevs för västvärlden av Archibald Menzies på 1790-talet och introducerades i europeiskt skogsbruk av växtjägaren David Douglas 1827. **Lärken** bär vattenbyggnadens historia: lärkpålar har burit broar, hamnar och — i den europeiska artens fall — delar av Venedigs grundläggning. Sanningen bakom myten är materialvetenskaplig: helt syrefritt, vattendränkt trä ruttnar inte alls, men lärkens täthet gör den ovanligt motståndskraftig även i växlande väta.



Träslagen

Furu · kärnfuru · lärk · douglasgran · robinia · ek · övriga

4. Norrländsk furu och kärnfuru



Lekmiljö i massivt trä — tät, långsamvuxen kärnfuru i offentlig miljö. Plikta lekplats, Slottsskogen, Göteborg. Installation 2025. Foto: Readymade Woods.

Furan (*Pinus sylvestris*) är ett och samma träslag från Skåne till Karesuando — men inte samma material. I norr växer furan i ett klimat med kort vegetationsperiod, vilket ger täta årsringar (1–2 mm per år mot sydsvenska 4–6), små friska kvistar och hög kärnvedsandel: en 120–150-årig norrländsk furu kan hålla 60–70 % kärna i rotstocken. **Kärnfuru** är alltså inget eget träslag utan ett sorteringsbegrepp: virke uttaget så att tvärsnittet domineras av kärnved. Kärnvedens pinosylvlin och hartser ger beständighetsklass 3–4 (splintveden klass 5), låg fuktupptagning och de klassiska användningsområdena: fasader, trall, utemöbler och snickerier i UC3. Historiskt är den norrländska furan den svenska exportindustrins moderträd — 1800-talets sågverksepok byggde på den, och begreppet Swedish redwood blev ett kvalitetsmärke på världsmarknaden.

I Readymade Builds konstruktion och bygge är norrländsk furu basvirket: regler, paneler, sarger och platsbyggda miljöer. Ovan mark och synligt strävar vi efter kärnfurusortering, med kärnsidan vänd mot väder och slitage. Mot mark används furan inte obehandlad; där arbetar vi hellre enligt de beprövade principerna — beslag som lyfter träet, fiberduk och dränerande makadam under liggande virke, och NTR-klassat virke som dolt konstruktionsträ där fuktbelastningen kräver det (kapitel 8). Furans splintved är för övrigt det idealiska impregneringssubstratet: den tar upp medlet fullständigt, till skillnad från gran som knappt låter sig impregneras.⁷

Att tänka på — furu och kärnfuru

- Kärnfuru är en sortering, inte ett träslag: kravställ kärnvedsandel i beställningen.
- Obehandlad furu hör hemma ovan mark (UC3) — i markzonen tar beslag, robinia eller NTR vid.
- Vänd kärnsidan (märgsidan) mot väder och slitage där det går.
- Norrländsk råvara ger kort transportväg och tätvuxen kvalitet — bra att lyfta i miljöredovisning.

5. Lärk — europeisk och sibirisk



Sandlåda med sarg av ekslipers, stolpar i robinia, lekstuga med tak i douglasgran.

Lärken (*Larix*) är barrträdens paradox: en barrväxt som faller barren, och ett mjukt träslag med hårdhet i nivå med många lövträd. Kärnveden — huvuddelen av en mogen lärkstock — är rik på arabinogalaktan och flavonoider och håller beständighetsklass 3–4. Torrdensiteten ligger kring 570–650 kg/m³, cirka 25 % över furans. Tekniska egenheter: hög rörelse och sprickbenägenhet (ytsprickor är kosmetiska, inte konstruktiva), kådrik och syrahaltig ved som korroderar oädla fästdon, samt hårdhet som kräver förborrning nära ändträ.

Den sibiriska lärken (*Larix sibirica*), vuxen i extremt kontinentalklimat, har historiskt varit marknadens referens. Sedan sanktionerna 2022 omfattas ryskt och belarusiskt virke av importförbud till EU, och marknaden försörjs av europeisk lärk (*Larix decidua* med flera), främst från Alperna och Centraleuropa.⁸ Vi vill vara tydliga på denna punkt: Readymade handlar för närvarande inte med rysk eller sibirisk lärk. De lärkslipers och lärkprodukter Readymade Core saluför är av europeisk lärk. Europeisk lärk är generellt något frodvuxnare än sibirisk; skillnaden hanteras med sortering, konstruktivt utförande och realistiska livslängdsbesked.

Readymade Core tillhandahåller lärkslipers som färdig produkt till kanter, sarger, trappsteg, murar och balanslek. Readymade Build använder lärk i konstruktion där furan inte räcker till: trall och däck med hårt slitage, sitttor och fasadpanel. I förläggning nära mark strävar vi efter de metoder erfarenheten pekar ut: slipers på dränerande makadambädd med fiberduk snarare än direkt i matjord eller lera, fall och distanser så att vatten aldrig blir stående.

Att tänka på — lärk

- Europeisk lärk är dagens standard: rysk/sibirisk lärk omfattas av importförbud och ingår inte i vårt sortiment.
- Räkna med ytsprickor och viss flisning i väderexponerade ytor — kosmetik, inte konstruktion.
- Aldrig elförzinkade fästdon i lärk: minst varmförzinkat, helst rostfritt (kap. 11).
- Slipers på makadam och fiberduk i stället för i jord — en enkel åtgärd som förlänger livslängden betydligt.

6. Douglasgran

Douglasgranen (*Pseudotsuga menziesii*) är varken gran eller ädelgran utan ett eget släkte — och Nordamerikas viktigaste konstruktionsvirke. Dess profil är unik bland träslagen i denna skrift: hållfasthet som primär egenskap, beständighet som sekundär. Med hög elasticitetsmodul och böjhållfasthet i förhållande till vikten (510–560 kg/m³) klarar douglas längre spännvidder och slankare dimensioner än furu. Kärnveden — rosaröd, i vacker kontrast mot ljus splint — håller beständighetsklass 3 och har ovanligt låg fuktupptagning: douglas står emot väta snarare än absorberar den. Bearbetningstekniskt är den rakfibrig och tacksam, men kådrik och liksom lärken

korrosiv mot oädla fästdon.

Hos Readymade Build är douglas lekhusens och de synliga detaljernas virke: panel, knutar, bjälkar och racken där styrka, stora friska ytor och en varm ton utan impregnering är poängen. Placeringen följer användningsklasserna: douglas hör hemma ovan mark, och i markzonen tar andra material vid — beslag, robinia eller dolt NTR-virke. Ett genomtänkt lekhus byggs upp i skikt, med olika material i olika höjdzoner: det beständigaste träet eller beslagen närmast marken, det starka och vackra i stomme och panel, det taktila där händerna möter byggnaden.



Lekhus i massivt trä — rundvirkesstolpar i robinia, panel och takdetaljer i douglasgran.

7. Robinia

Robinian (*Robinia pseudoacacia*) är den europeiska utemiljöns superlativ: **beständighetsklass 1–2, hårdhet ~4,0 Brinell, torrdensitet 720–800 kg/m³** — det enda i Europa odlade träslag som utan behandling klarar direkt markkontakt (UC4) med förväntade livslängder på 25 år och uppåt.⁹ Kemin bakom är flavonoiden robinetin i kombination med tät, tidigt förkärnad ved: robinians splintmantel är påfallande tunn. Som ärtväxt är robinian kvävefixerande och snabbvuxen — avverkningsmogen på 25–40 år, mot ekens 120. Priset betalas i bearbetningen: hård mot klingor, kräver förborring, rör sig kraftigt vid torkning och levereras därför ofta i runda, naturkrokiga sektioner. Sprickbildning i grova tvärsnitt är oundviklig och konstruktivt ofarlig — men bevakas ur klämrisksynpunkt i lekmiljö (kap. 14).



Lekkonstruktion i robinia: naturlig beständighetsklass 1–2, krokvuxen karaktär, silvergrå patina. Foto: Readymade Woods.

Att robinia i lekplatsvärlden nästan alltid betyder ungersk robinia är ingen slump: Ungern har trehundra års obruten robiniakultur — förädlade bestånd, specialiserade sågverk och en hantverkstradition kring krokvuxet konstruktionsvirke. Den ungerska robinian kommer ur brukad plantageskog och kan FSC-certifieras, vilket gör den till ett väl dokumenterat svar på frågan om tropisk beständighet utan tropiskt trä. I montage följer vi de principer materialet självt dikterar:

barkfritt och splintreducerat i markzonen, toppar kapade i fall eller täckta, förborring och syrafasta fästdon (A4) — robinians garvämnerna svartfärgar och angriper zink i fuktig miljö.



Skonsam, huvudsakligen manuell avverkning i robiniebestånd. Foto: ROBINIO GmbH.

Att tänka på — robinia

- Enda europeiska träslaget för obehandlad markkontakt — rätt material när kravet är kemikaliefritt i backen.
- Naturkrokig form och torksprickor hör till: bedöm klämmått och kanter vid besiktning, inte estetiken.
- Alltid förborring och syrafast rostfritt (A4) — garvämnena angriper zink.
- Fråga efter FSC-certifierad ungarsk plantageråvara i upphandling.

8. Ek — slipers, bänkskivor och detaljer

Eken (*Quercus robur*, skogsek) är det nordeuropeiska lövträdets adel: beständighetsklass 2, torrdensitet 650–720 kg/m³, hårdhet ~3,7 Brinell och en porstruktur där kärnvedens kärnceller är igensatta av tyller — naturens egen fuktspärr. Garvsyror (tanninerna) står för det kemiska rötskyddet och för ekens två kända egenheter: den **svartfärgas i kontakt med järn** (järntannat — därav kravet på syrafasta fästdon) och den **lakar ur mörk garvsyra** de första säsongerna, vilket kan missfärga ljus betong och sten intill. Båda fenomenen är naturliga, förutsägbara och avtagande.¹⁰

Historien är svårslagen: ek var örlogsflottornas och 1600-talets strategiska råvara — de svenska ekbestånd som ännu står på Visingsö planterades på 1830-talet för framtida skeppsbyggen. I utemiljön bär eken samma roller idag som då: massiva, tunga sektioner som ligger stilla och tål århundradens slitage.

Hos oss förekommer eken i två register. **Ekslipers** ur Readymade Cores sortiment — nytillverkade, obehandlade — till kantavgränsningar, sandlådesarger, trappsteg och nivåskillnader, förlagda på makadam och fiberduk som lärlen. **Svensk ek i detaljer** hos Readymade Build: bänkskivor, sittytor, handledare och andra ytor där händer faktiskt möter träet och där ekens täthet, ådring och taktila värme gör skillnaden. Ytorna oljas för lyster och smutsavvisning, eller lämnas att gråna; ändträ förseglas alltid — ek spricker gärna från ändarna i grova dimensioner.

Att tänka på — ek

- Nytillverkad obehandlad ek — aldrig begagnade kreosotslipers i lek- eller odlingsmiljö.
- Syrafasta fästdon (A4): järn + garvsyra + fukt = svarta fläckar och korrosion.
- Räkna med garvsyreurlakning första säsongerna — skydda ljus markbetong intill.
- Tung sektioner: planera maskinell hantering vid leverans och förläggning.

9. Övriga träslag i lek- och parkmiljö

9.1 Gran och limträ

Granen (*Picea abies*) förtjänar ett eget omnämmande av ett skäl som ofta förbises: **merparten av allt limträ är gran**. Limträ — hyvlade lameller fingerskarvade och limmade under press — är formstabilare och bärkraftigare än motsvarande massivt virke, eftersom lamellerna motverkar varandras rörelser och defekter sprids ut. Granens egen beständighet är blygsam (klass 4) och dess impregnerbarhet dålig; limträets plats i utemiljön bygger därför helt på ytbehandlingssystem i flera steg (grundskydd, mellanstrykning, täck- eller lasyrskikt, förseglade ändträn) och konstruktivt skydd. Rätt utfört och underhållet är målat limträ av gran en beprövad stomme i lekredskap; försummat underhåll är dess svaghet. I beställarledet: fråga alltid efter limtyp (utomhuslim klass D4/MUF), ytbehandlingssystem och underhållsintervall.

9.2 Ask och thermoask

Asken (*Fraxinus excelsior*) är seghetens träslag — historiskt material i skaft, idrottsredskap och stegpinnar, eftersom den tål slag och böjning utan att flisa. Obehandlad är den dock inte beständig utomhus (klass 5); dess moderna utomhusroll är som **thermoask**, där värmebehandlingen lyfter beständigheten till klass 1–2 och ger en djupbrun, nästan tropisk ton. Används i sittutor, trall och beklädnad — med värmebehandlingens generella förbehåll: sprödare, ej bärande, ej markkontakt (kap. 12).

9.3 Västlig röd ceder

Västlig röd ceder (*Thuja plicata*) förekommer i utemiljöns tak- och fasadregister: mycket lätt (~350 kg/m³), beständighetsklass 2 och nästan kådfri, med aromatiska extraktivämnena som ger det karaktäristiska doften. Dess låga densitet gör den olämplig i slitytor men utmärkt i paneltak på lekhus och paviljonger. Importvara med prisbild därefter.

9.4 Tropiska hårdträslag — och varför vi väljer bort dem

Azobé, bangkirai, ipé och andra tropiska hårdträslag har tekniskt imponerande data (klass 1, extrem densitet) och förekommer i äldre park- och bryggbestånd. Vi använder dem inte i nyproduktion: spårbarheten är ofta svag, avverkningsstrycket på naturskog högt, och de europeiska alternativen — robinia i mark, ek och modifierat trä i ytor — täcker idag samma behov med dokumenterad härkomst. I förvaltning av befintliga tropiska konstruktioner gäller dock omvänd logik: underhåll och bevara hellre än riv och ersätt; det bundna kolet och materialets återstående livslängd gör mest nytta där de redan finns.

IV

Behandlat och modifierat trä

NTR · Svanens principer · värmebehandling · den nya generationen

10. NTR-impregnerat trä

10.1 Teknik och klasser

Tryckimpregnering är en vakuum-tryck-process: virket ställs i en autoklav — en sluten, trycksatt behållare, i princip en stor tryckkokare för virke — varefter luften evakueras ur cellstrukturen, impregneringsvätskan pressas in under högt tryck och ett slutvakuum drar av överskottet. Dagens nordiska medel är kopparbaserade med organiska co-biocider — krom- och arsenikfria sedan tjugo år. NTR-klasserna, med tredjepartskontrollerat upptag och inträngning: **NTR M** (saltvatten), **NTR A** (markkontakt och sötvatten: stolpar, syll, fundament), **NTR AB** (ovan mark: trall, räcken, paneler), **NTR B** (måttbeständiga snickerier) samt **NTR Gran** för specifika ovanmarkslägen. Klassmärkningen sitter fysiskt på virkespaketet och gör materialvalet spårbart hela vägen till beställaren.

10.2 Vår hållning: blindträ, i linje med Svanens principer

Impregnerat virke är ett verktyg med ett tydligt användningsområde — inte ett förstahandsval. Vår utgångspunkt är att använda NTR-märkt trä huvudsakligen som **blindträ**: dolda, konstruktivt nödvändiga delar som syllar, reglar, bärlinor och fundament, där fuktbelastningen är hög och där varken händer eller lekande barn kommer i kontakt med träet. Synliga ytor och kontaktytor utförs hellre i obehandlat eller naturligt beständigt trä.

Den hållningen ansluter till **Svanens** (Nordisk Miljömärkning) sätt att reglera impregnerat trä. I Svanens byggkriterier är virke impregnerat med tungmetaller eller biocider som utgångspunkt inte tillåtet. Till tungmetallerna räknas i detta sammanhang även koppar — begreppet används i miljösammanhang om metaller med hög densitet som inte bryts ned i naturen utan kan anrikas i mark och vatten, och dit hör dagens kopparbaserade impregneringsmedel. Undantag medges dock, för särskilda konstruktioner där beständigheten faktiskt kräver det — typiskt markkontakt och andra utsatta lägen.¹¹ Och i kriterierna för utemöbler, lek- och parkutrustning (generation 4.0) öppnade Svanen uttryckligen för NTR-certifierat beständigt trä, vilket gjort det möjligt att bygga miljömärkt park- och lekutrustning i nordiskt virke i stället för importerat.¹² Läst tillsammans ger de två dokumenten en princip vi försöker hålla oss till: **impregnerat trä där — och endast där — konstruktionen kräver det; kontrollerat och märkt när det används; naturligt beständigt eller obehandlat trä överallt annars.**

10.3 Hanteringsprinciper

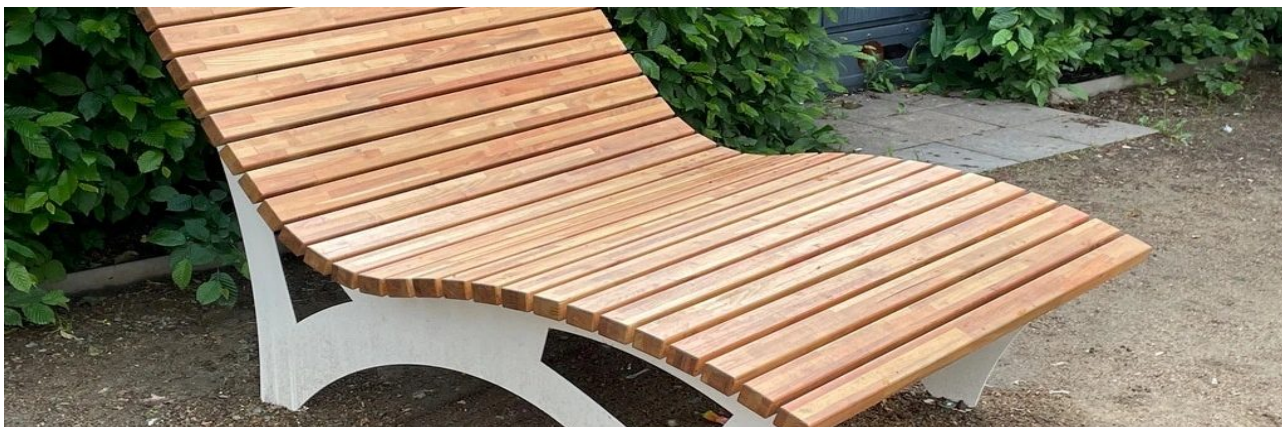
Tre fältprinciper vi strävar efter att förhålla oss till: **Kapa inte i markzonen** — impregneringens skyddsmantel är djupast i splinten; stolpar kapas i topp, inte i rot, och kapsnitt efterbehandlas med penetrerande träskyddsmedel. **Nyimpregnerat är blött** — fuktkvoten kan överstiga 30 % vid leverans; virket bör torka före ytbehandling och skruvas snarare än spikas. **Fästdon minst varmförzinkade** — kopparmedlen är korrosiva mot elförzinkat; i klass A-virke och utsatta lägen används rostfritt. Uttjänt NTR-virke går i särskilda returflöden (energiåtervinning i tillståndspliktiga anläggningar), inte till deponi eller vedkamin.

Att tänka på — NTR-virke

- NTR A i mark, NTR AB ovan mark — och grova dimensioner (>38×125 mm) klassas till A.
- Blindträ-principen: impregnerat i det dolda och nödvändiga, naturmaterial i det synliga och taktila.
- Kapa i topp, aldrig i markzonen; efterbehandla varje snitt.
- Begär NTR-märkning och FSC/PEFC i leveransen — spårbarheten är en del av varan.

11. Värmebehandlat trä

Värmebehandling (thermowood-processen, industrialiserad i Finland under 1990-talet) hettar upp virket till 185–215 °C i syrefattig ånga under några dygn. Hemicellulosan — vedens mest fuktupptagande och mest ätliga beståndsdel — bryts ned och omlagras. Resultatet är kemi utan tillsatt kemikalie: jämviktsfuktkvoten sjunker med 40–50 %, näringssubstratet för rötsvamp försvinner (furu, gran och ask lyfts till beständighetsklass 1–3 beroende på klass och art) och tonen blir genomgående brun. Men böj- och spjälkhållfastheten sjunker 10–30 %, och träet blir sprödare. Klasserna **Thermo-S** (stability, 190 °C) och **Thermo-D** (durability, 212 °C) är branschstandard.¹³ Slutsatsen för utemiljö: värmebehandlat trä är ett **ytmaterial, inte ett konstruktionsmaterial** — sittytor, paneler, trall och beklädnad ovan mark; aldrig bärande lekredskapsdelar, aldrig markkontakt. Förborrning som norm, rostfria fästdon, gärna pigmenterad olja.



Sittmöbel i ribbat trä — den taktila zonen där materialvalet möter handen. Foto: Readymade Woods.

12. Den nya generationen — modifierat trä

Om NTR är 1900-talets svar och värmebehandlingen millennieskiftets, är kemisk trämodifiering det pågående paradigmskiftet: att bygga om vedens molekylstruktur så att den blir ointressant för både vatten och svamp — permanent, utan biocider och utan urlakning.

- **Acetylerat trä (Accoya).** Radiatafuru reageras med ättiksyraanhydrid; vedens hydroxylgrupper ersätts av acetylgrupper. Beständighetsklass 1, fuktrörelser reducerade ~75 %, garantier om 50 år ovan mark och 25 år i mark.¹⁴
- **Furfurylerat trä (Kebony).** Furfurylalkohol (ur jordbruksrestprodukter) polymeriseras inne i cellväggen. Klass 1–2, ökad hårdhet, mörk teakartad karaktär som gråner ädelt.¹⁵
- **Kiselmineraliserat trä (OrganoWood m.fl.).** Kiselföreningar binds till vedfibern; biocidfri profil som svarar väl mot kravbilder av typen giftfri förskola i lägen ovan mark.¹⁶
- **Kiselförstärkt ytbehandling (Sioo:x).** Tvåstegs ytsystem som bygger en ljus silvergrå, smutsavvisande kiselyta — förutsägbar patina på lärk- och furudäck.
- **Linoljeimpregnering.** Tryckimpregnering med kokt linolja som fyller cellhållrummen och stänger vattnet ute på fysikalisk väg; nischat men växande kemikaliefritt alternativ ovan mark.

Modifierat trä konkurrerar i praktiken inte med robinia i mark eller NTR i budgetsegmentet — det konkurrerar med tropiska hårdträslag och med underhållskostnaden över lång tid. I livscykelkalkyler på 30 års sikt kan bilden se annorlunda ut än inköpspriset antyder; det är en jämförelse som är värd att göra i ett tidigt skede av ett projekt.



Metallerna

Varmförzinkat · rostfritt · galvanisk kemi · fundament och beslag

13. Metaller i mötet med trä

Varje träkonstruktion utomhus är i själva verket en komposit: trä och metall i tusentals kontaktpunkter. Skruven är konstruktionens minsta men mest kritiska komponent — och metallvalet styrs av tre samverkande faktorer: miljöns korrosivitet (fukt, salt, föroreningar), träslagets kemi (syror och garvämnen) och den galvaniska situationen (vilka metaller som möter varandra). Vi använder i huvudsak två familjer — varmförzinkat och rostfritt stål — men fältet är större än så, och det är värt att känna hela kartan.

13.1 Zinkskyddat stål — elförzinkat, varmförzinkat och zink-magnesium

Zink skyddar stål på två sätt: som barriär och som **offeranod** — zinken är oädlare än järnet och korroderar i dess ställe, även i repor och snitt. Skyddets livslängd är därför i princip proportionell mot skiktjockleken:

- **Elförzinkat (fzb).** Elektrolytiskt zinksikt om typiskt 5–12 µm. Blankt och billigt — och förbrukat på några få år utomhus. Hör hemma inomhus och i torra dolda lägen; i utemiljö är det fel vara, oavsett pris.
- **Varmförzinkat (fzv).** Godset doppas i smält zink (~450 °C) enligt EN ISO 1461; skiktet blir 45–85 µm och legerar sig metallurgiskt med stålet.¹⁷ I normal utomhusmiljö (korrosivitetsklass C2–C3) förbrukas zink i storleksordningen 0,5–2 µm per år — ett varmförzinkat beslag har alltså decenniers marginal. Detta är standardvalet för markbeslag, fundament, bultförband i furu och gran samt alla dolda stålkomponenter.
- **Zink-magnesium/zink-aluminium (t.ex. Magnelis-typ).** Kontinuerligt belagd plåt där magnesium och aluminium i zinksiktet ger flerfaldigt bättre skydd per mikrometer, särskilt i snittkanter. Förekommer alltmer i beslag, markskruv och profilsystem — ett bra svar när varmförzinkning inte är praktiskt möjlig.

13.2 Rostfritt stål — klasserna och deras logik

Rostfritt stål skyddar sig självt: kromhalten (minst ~10,5 %) bildar ett osynligt, självläkande oxidskikt. Klasserna skiljer sig i vad skiktet tål:

- **A2 (austenitiskt, ~18 % Cr, 8 % Ni — motsvarar EN 1.4301/AISI 304).** Standardrostfritt för utemiljö: trall, räcken, synliga förband. Tål väder och träsyror väl, men är känsligt för klorider — vägsalt och kustmiljö kan ge gropfrätning.
- **A4 (syrafast, ~17 % Cr, 10 % Ni, 2–3 % Mo — EN 1.4401/AISI 316).** Molybdenet ger kloridtålighet och betydligt bättre motstånd mot träets organiska syror. Vårt val i markkontakt, i all ek och robinia, i saltad gatumiljö och nära kust.¹⁸
- **Hållfasthetsklassen** anges efter bindestrecket: A4-70 (standard) och A4-80 (höghållfast). I bärande lekredskapsförband är dokumenterad hållfasthetsklass en del av spårbarheten.
- **Duplex och specialstål (t.ex. EN 1.4462).** Blandstruktur med högre hållfasthet och kloridtålighet än A4 — motiverat i bad- och bryggmiljö och havsnära anläggningar, sällan i ordinär parkmiljö.

13.3 Galvanisk korrosion — när metaller möts

När två olika metaller står i elektrisk kontakt i fuktig miljö bildas ett batteri: den oädlare metallen blir anod och korroderar i förhöjd takt. Två tumregler avgör allvaret: **avståndet i ädelhet** (ju större, desto värre) och **arearegeln** — liten anod mot stor katod är farligt (en förzinkad skruv i en rostfri plåt äts upp), medan stor anod mot liten katod är hanterbart (en rostfri skruv i ett varmförzinkat beslag går ofta bra). Aluminium mot koppar eller obehandlat stål ska alltid isoleras; rostfritt mot varmförzinkat hanteras med brickor, hylsor eller EPDM-band i fuktiga lägen.

Kombination (fuktig utemiljö)	Bedömning	Åtgärd
Rostfri skruv i varmförzinkat beslag	Acceptabel (stor anod, liten katod)	Bricka/hylsa i våta lägen
Förzinkad skruv i rostfri plåt	Olämplig (liten anod, stor katod)	Byt till rostfri skruv
Aluminium mot koppar/mässing	Olämplig	Isolera helt eller undvik
Aluminium mot rostfritt	Oftast acceptabel	Isolerbricka vid ständig väta
Varmförzinkat mot obehandlat stål	Zinken offerar sig	Undvik blandade system
Kolstål/järn mot ek eller robinia	Olämplig (tanninkorrosion)	Alltid A4 i garvsyrarika träslag

13.4 Träslagens kemi möter metallen

Träets syror och garvämnen är den faktor som oftast underskattas. Ättiksyra avges i någon mån av allt trä, mer av lärk, douglas, värmebehandlat och acetylerat; garvsyror (tanniner) dominerar i ek och robinia och ger både korrosion och svarta järntannatfläckar. Kopparbaserade impregneringsmedel i NTR-virke är därtill i sig korrosiva mot tunna zinksikt.

Träslag / behandling	Aggressivitet mot metall	Minimikrav fästdon	Vårt normalval
Furu, gran (obehandlat)	Låg	Varmförzinkat	Varmförzinkat / A2
Kärnfuru	Låg-måttlig	Varmförzinkat	A2
Lärk	Måttlig-hög (syror)	Varmförzinkat	A2, A4 vid väta
Douglasgran	Måttlig (syror)	Varmförzinkat	A2
Ek	Hög (tanniner)	A4 syrafast	A4
Robinia	Hög (tanniner)	A4 syrafast	A4
NTR A/AB	Måttlig-hög (kopparmedel)	Varmförzinkat	Varmförzinkat / A4 i mark
Värmebehandlat, thermoask	Måttlig-hög (syror)	Rostfritt	A2-A4
Accoya (acetylerat)	Hög (ättiksyra)	A4 syrafast	A4

13.5 Fundament, beslag och övriga metallmaterial

Markbeslag och fundament. Varmförzinkade stolpskor, U- och rörbeslag ingjutna i betong är park- och lekmiljöns arbetshäst: träet lyfts ur markzonen och beslaget tar fukten. **Markskruv** (varmförzinkad, gängad stålskruv som dras ned maskinellt) är det betongfria alternativet där marken tillåter — snabbare, reversibel och utan härdtid, men kräver kontroll av bärighet och tjällyftning. **Ingjutningsgods** (ankarbult, kemankare i berg/betong) dimensioneras alltid mot dragkrafterna i det enskilda redskapet.

Övriga metaller i utemiljön. Aluminium (eloxerad eller pulverlackerad) ger underhållsfria stolpar och profiler — lätt, korrosionströgt, men mjukare än stål och känsligt i kontakt med ädlare metaller och alkalisk våt betong (isoleras vid ingjutning). **Corten** (väderbeständigt stål) bygger sin egen skyddande rostpatina och är omtyckt i planteringskanter och skulpturala element; i lekmiljö placeras det utanför beröringszoner tills patinan stabiliserats, och avrinning mot ljus betong beaktas (rostvatten färgar). **Mässing och brons** förekommer i lager, gångjärn och slitdetaljer — självmörjande och havsluftståliga. **Koppar** undviks i avrinning mot mark av miljöskäl. **Pulverlackerat stål** — alltid ovanpå varmförzinkning (duplexsystem) i utemiljö — är standarden för kulörta rör och räcken: lacken tar UV och estetik, zinken tar korrosionen.¹⁹

EN 1176-kraven på förband gäller oavsett metall: försänkta eller kapslade skruvhuvuden, inga utstickande gängor, förband skyddade mot obehörig demontering, och kapslar på mutterförband i beröringszoner.

Att tänka på — metall och infästning

- Elförzinkat hör inte hemma utomhus — punkt. Varmförzinkat är golvet, rostfritt normen i synliga lägen.
- A2 räcker i regel ovan mark; A4 i mark, i ek/robinia/Accoya, vid vägsalt och nära kust.
- Arearegeln: liten oädel komponent mot stor ädel yta är den farliga kombinationen.
- Beslag som lyfter träet ur markzonen är en enkel åtgärd med stor effekt på livslängden.
- Begär materialintyg: beslagsklass (EN ISO 1461), fästdonsklass (A2/A4 + hållfasthet) och lackuppbbyggnad.



Skivmaterialen

HDPE · HPL · plywood · polykarbonat — och när de gör trät sällskap

14. Skivmaterial i lek- och parkmiljö

Skivmaterialen är träkonstruktionens komplement: där träet ger stomme, värme och karaktär ger skivan färg, form och underhållsfrihet. Två material dominerar dagens lekredskap av goda skäl — HDPE och HPL — och det är kring dem detta kapitel koncentreras, med de övriga i stödroller.



Materialen i samspel: gungstolpar i robinia, rutschenhet med sidor i HDPE och glidyta i rostfritt stål.

14.1 HDPE — polyetenskivan

Polyeten med hög densitet (HDPE) är lekplatsens mest spridda skivmaterial: paneler, gavlar, tak, sidor på rutschkanor, temadekor. I lekredskap används den typiskt som **flerskiktsskiva** — två ytskikt i en kulör kring en kärna i annan (ofta genomfärgad tvåfärgskombination), vilket gör att frästa motiv och kanter träder fram i kärnans färg. Materialegenskaperna är närmast idealiska för miljön: tål slag och klotter, flisar aldrig, ruttnar aldrig, tar ingen fukt, är genomfärgad (repor syns knappt) och tillverkas ofta med betydande andel återvunnen råvara. UV-stabilisering är standard i utomhuskvaliteter.

HDPE:ns enda verkliga lyte är dess **termiska rörelse**: längdutvidgningskoefficienten är i storleksordningen tio gånger stålets, och en meterlång skiva rör sig flera millimeter mellan vinterkyla och sommarsol. Konstruktionsreglerna följer därav: överdimensionerade eller avlånga skruvhål, förband som klämmer med bricka snarare än låser, fasta punkter i mitten och glidande mot ändarna, och aldrig stumt möte skiva-mot-skiva utan rörelsespalt. Rätt monterat är materialet i praktiken underhållsfritt; fel monterat buktar det första varma sommaren.

14.2 HPL — högtryckslaminatet

Högtryckslaminat (HPL, i grova tjocklekar även kallat kompaktlaminat) består av kraftpapper mättat med fenolharts och pressat under högt tryck och värme till en homogen, stenhård skiva; ytskiktet är dekorpapper under melaminharts. Utomhuskvaliteterna (EN 438, typ EDS/EDF med UV-skyddande ytfilm) är gjorda för fasad- och lekmiljöbruk.²⁰ Mot HDPE:n står HPL:en för det som polyeten saknar: **styvhet och hårdhet** — tunnare skivor vid samma spännvidd, skarpare tryck och grafik (skyltar, spelpaneler, informationsbärare), extremt reptålig yta som saneras från klotter med lösningsmedel utan skada, och liten termisk rörelse. Kompaktlaminatet är genomhärdat och kräver ingen kantförsegling, men kanterna är mörka (kärnans fenol) — ett estetiskt val snarare än ett problem. Skivan är sprödare än HDPE: den fjädrar inte undan slag utan tar dem, vilket i praktiken sällan är ett problem i föreskrivna tjocklekar.

14.3 Plywood — med öppna ögon

Fanerskivan har lång historia i lekredskap — formbar, stark i förhållande till vikten, och i film- eller fenolbelagd utomhuskvalitet (björkplywood med fenolfilm) tålig i ytan. Dess akilleshäla är **kanterna och borrhålen**: varje snitt öppnar ändträ i vartannat faner, och obehandlade kanter suger vatten med delaminering som följd. Plywood i utemiljö förutsätter därför kompromisslös kantförsegling (kantfärg/epoxi vid varje snitt och hål), avrinning och regelbunden översyn — och hör idag främst hemma i tak, dolda skikt och renoveringar av äldre bestånd, där HDPE och HPL tagit över de exponerade rollerna.

14.4 Polykarbonat och akryl

De transparenta rollerna: **polykarbonat** (PC) är extremt slagseg — kupoler, fönster i lekhus, tak i trapetsprofil — och väljs alltid i UV-skyddad (coextruderad) kvalitet, eftersom oskyddad PC gulnar. **Akryl** (PMMA) är styvare, mer reptålig och optiskt klarare men sprödare; i lekmiljö där slag förekommer är polykarbonat regel. Båda repas lättare än glas — placering och rengöringsrutiner (aldrig torrt gnid) avgör hur länge de förblir vackra.

14.5 Övriga skivor i korthet

Träplastkomposit (WPC) — träfiber i polymermatris — förekommer i trall och sitttytor: formstabil och flisfri, men styvhetssvag (täta reglar) och varm i sol; kvaliteten varierar stort mellan fabrikat. **Fibercement** och **högdensitetsskivor av returplast** dyker upp i bullerskärmar, sarger och odlingslådor — tunga, tåliga och intressanta i cirkulära kravbilder. **Gummigranulatskivor** hör fallskyddet till och lämnas här utanför skivkapitlet.

Skivmaterial	Styrkor	Svagheter	Typisk användning	Att krävställa
HDPE (flerskikt)	Flisfri, genomfärgad, slag- och fukttålig, ofta återvunnen råvara	Stor termisk rörelse, låg styvhet	Paneler, gavlar, dekor, rutschidor	UV-kvalitet, monteringsanvisning för rörelse
HPL / kompaktlaminat	Styv, hård, klottersanerbar, skarp grafik, liten rörelse	Sprödare, mörka kanter, pris	Skyltar, spelpaneler, fasadskivor, bord	EN 438 EDS/EDF (utomhus), tjocklek
Plywood (fenolfilm)	Stark/lätt, formbar	Kant- och håligheter suger vatten; kräver underhåll	Tak, dolda skikt, renovering	Utomhuslim (EN 636-3), kantförsegling
Polykarbonat	Extrem slagseghet, transparens	Repor, gulnar utan UV-skydd	Kupoler, fönster, tak	Coextruderat UV-skikt
WPC	Flisfri, formstabil	Styvhetssvag, varm i sol, ojämn kvalitet	Trall, sitttytor	Dokumenterad kvalitet, regelavstånd

Att tänka på — skivmaterial

- HDPE: montera för rörelse — avlånga hål, glidande förband, rörelsespalter. Det är monteringen, inte materialet, som fallerar.
- HPL: begär utomhusklass enligt EN 438 (EDS/EDF) — inomhuslaminat i utemiljö åldras snabbt.
- Plywood utomhus står och faller med kantförseglingen — varje nytt hål är en ny kant.
- Transparenta ytor i lekmiljö: polykarbonat med UV-skikt, inte akryl, där slag förekommer.
- Fråga alltid efter andel återvunnen råvara och returflöde — skivmaterialen är en enkel cirkulär vinst.

VII

Tillämpningen

EN 1176, markzonen och en checklista för beställaren

15. Trä i lekmiljö: normativ ram och goda principer

15.1 EN 1176 och materialen

Säkerhetsstandarden EN 1176 ställer inga artkrav men flera materialkrav med direkta konsekvenser: ytor får inte ge stickor i beröringszoner; trä ska väljas och utformas så att nederbörd kan rinna av; delar i markkontakt ska antingen vara beständiga mot röta eller skyddas konstruktivt; och förband ska vara skyddade mot manipulation och fria från utstickande gängor.²¹ Den årliga huvudbesiktningen (EN 1176-7) bedömer regelmässigt röta i markzonen genom sondning — materialvalen granskas alltså av tredje part varje år under produktens hela liv, en ordning vi ser som rimlig och välkommen.

15.2 Sprickor, flisor och den taktila zonen

Trä spricker — frågan är var och hur. I den taktila zonen (grepp, handledare, sittytor, sarger i fallhöjd) gäller rundade radier, hyvlade eller slipade ytor och årlig översyn med putsning av rest fiber. Torksprickor i grova robinia- och slipersektioner bedöms konstruktivt: längsgående sprickor som följer fibern är normala; bedömningskriteriet är klämrisk (öppningar i de intervall där barnfingrar kan fastna) och skarpa kanter — inte sprickan i sig.

15.3 Markzonen

Den avgörande delen av varje trästolpe är decimetrarna kring markytan, där syre och fukt samexisterar optimalt för röta. De goda metoderna är väl beskrivna i branschen, och vi strävar efter att förhålla oss till dem i fallande preferensordning: **beslagsmontage** (varmförzinkat markbeslag i betongfundament; träslagsoberoende och förlåtande), **direktförläggning av naturligt beständigt material** (robinia, och NTR/A där kravbilden medger, i betong med avvattande fall vid stolplivet eller packad i dränerande makadam — betongkragen bör alltid luta från stolpen) samt **dränerad förläggning av slipers** (ek och lärk på makadambädd med fiberduk, inte direkt i matjord eller lera). Därtill: ändträ i topp kapas i fall, täcks eller ställs under tak; horisontella ytor förses med droppspår eller lutning; distanser om 5–10 mm mellan liggande brädor; kontaktytor trä-mot-trä bryts så att skarven kan torka ut.



Robiniastolpar under montage i dränerande förläggning — markzonen avgör livslängden. Foto: Readymade Woods.

15.4 I produktion och sortiment

I Readymade Builds verkstad och platsbyggen omsätts materialläran i ett antal återkommande arbetsmoment: kärnsortering och splintbedömning vid uttag; förborring som norm i lärk, ek, robinia och värmebehandlat; efterbehandling av kapsnitt i behandlat virke; radier och fasningar i produktion snarare än på plats. Ytbehandlingen följer två spår: flerstegsbehandling (grundolja och lasyr- eller täckskikt, ändträ för sig) där kulör önskas — och kontrollerad patina där naturmaterialet självt är uttrycket. Readymade Cores sortiment av förädlade trävaror följer samma materiallära i produktledet:

tydlig art- och sorteringsangivelse, öppen redovisning av beständighetsklass och lämplig användningsklass, och skötsel- och förläggningråd som följer med varan.



Stolp- och rigelverk i trä — förädlade trävaror i bruk. Foto: Readymade Woods.

Beställarens checklista — tio frågor som säkrar materialvalet

☐	Vilken användningsklass (UC) gäller för varje komponent — och matchar materialets beständighetsklass?
☐	Är allt virke i markkontakt antingen naturligt beständigt (klass 1–2) eller NTR A — eller lyft på beslag?
☐	Är impregnerat virke begränsat till dolda, konstruktivt nödvändiga delar (blindträ-principen)?
☐	Finns NTR-märkning och FSC/PEFC-spårbarhet dokumenterad i leveransen?
☐	Är fästdonsklassen angiven (varmförzinkat EN ISO 1461 / rostfritt A2/A4 med hållfasthet) per läge?
☐	Används A4 i all ek, robinia och Accoya samt i saltad miljö?
☐	Är HDPE-skivor monterade för termisk rörelse och HPL specificerad i utomhusklass (EN 438)?
☐	Är slipers förlagda på makadam och fiberduk — inte i jord?
☐	Är ändträ, kapsnitt och toppar behandlade, täckta eller lagda i fall?
☐	Finns skötselplan och underhållsintervall — och är patinaproessen beskriven för beställaren?

16. Avslutning

Träskyddets historia, från stavkyrkans tjära till dagens trämodifiering, handlar i grunden om en och samma sak: att låta trä finnas kvar i människors närhet så länge som möjligt. Vår hållning låter sig sammanfattas i en mening: naturlig beständighet där den räcker, kontrollerad behandling där den krävs — och då som blindträ snarare än blickfång — samt konstruktivt skydd överallt, med öppen redovisning av vilket av de tre som gäller i varje komponent.

Bilaga A: Teknisk översiktsmatris — trä

Träslag / behandling	EN 350 (kärnved)	Densitet kg/m ³	Lämplig anv.klass	Riktvärde livslängd utomhus*	Typisk roll
Norrländsk furu (osort.)	3–4	480–520	UC2–3.1	10–15 år	Basvirke i konstruktion
Kärnfuru	3–4	490–530	UC3	15–30 år	Synligt virke, taktila ytor
Europeisk lärk	3–4	570–650	UC3 (slipers: dränerad UC4)	15–30 år	Trall, panel, slipers (Core)
Douglasgran	3	510–560	UC3	15–30 år	Lekhus, synligt bärande
Robinia (Ungern)	1–2	720–800	UC4	25–50 år (mark)	Naturlek, markförläggning
Ek (ny, obehandlad)	2	650–720	UC3–4 (dränerad)	20–40 år	Slipers, bänkskivor, detaljer
Gran / limträ (målat)	4	420–470	UC3 (system-beroende)	20–30 år m. underhåll	Stommar i lekredskap
Thermoask / Thermo-D	1–3	400–550	UC3, ej bärande	20–30 år	Sittytor, beklädnad
Västlig röd ceder	2	~350	UC3	20–40 år	Tak, panel
NTR AB	behandlad	~500	UC3	20–30 år	Blindträ ovan mark
NTR A	behandlad	~500	UC4	25–40 år	Blindträ i mark: syll, fundament
Accoya (acetylerat)	1	~510	UC4	50 år ovan mark (garanti)	Premiumytor, LCC-projekt
Kebony (furfurylerat)	1–2	~600	UC3	30+ år	Trall/fasad, tropikersättare
OrganoWood (kisel)	förb. fiber/yta	~500	UC3	15–25 år	Biocidfri kravbild

*Riktvärden vid gott konstruktivt utförande; markfukt, dränering och underhåll dominerar utfallet. Angivna livslängder är erfarenhetsvärden, inte garantier (utom där garanti anges).

Bilaga B: Snabbval fästdon

Läge / material	Rekommenderat fästdon
Furu/gran ovan mark, dolt	Varmförzinkat (EN ISO 1461)
Synliga förband ovan mark	Rostfritt A2
Markkontakt, fundament, NTR A	Varmförzinkat beslag + A4-skruv
Ek, robinia, Accoya — alla lägen	Rostfritt syrafast A4
Kust, saltad gatumiljö, badmiljö	A4, i utsatta fall duplexstål
HDPE-/HPL-skiva mot trä eller stål	Rostfritt, avlånga hål (HDPE), bricka

Noter

1. Om extraktivämnenas roll för naturlig beständighet, se Svenskt Träs kunskapsbank Träskydd samt TräGuidens avsnitt om beständighet (traguiden.se).
2. Fuktkvotsgränserna följer vedertagen träskyddslitteratur; se t.ex. Svenskt Trä, Träskydd, och RISE:s publikationer om beständighet hos trä utomhus.
3. SS-EN 350: Träskydd – Provning och klassificering av träbaserade materials beständighet mot biologiska angrepp.
4. SS-EN 335: Träskydd – Användningsklasser.
5. Begränsningarna av kreosot och CCA följer av EU:s kemikalielagstiftning (Reach, bilaga XVII) och biocidförordningen; se Kemikalieinspektionen, kemi.se.
6. Nordiska Träskyddsrådet, NTR Dokument nr 1–3 om klassificering och kontroll av träskyddsbehandlat virke; se även TräGuiden, Träskyddsklasser.
7. Om furuns impregnerbarhet kontra granens, se Svenskt Trä, Träskydd.
8. Importförbudet följer av EU:s sanktionsförordningar mot Ryssland och Belarus (2022); träprodukter omfattas av vissa varukoder i bilagorna.
9. EN 350 anger robinia i beständighetsklass 1–2; livslängdsintervallen är erfarenhetsvärden från park- och lekmiljöbranschen.
10. Om ekens tanniner, urlakning och järnreaktion, se TräGuiden samt Svenskt Träs träslagsbeskrivning för ek.
11. Svanen, kriterier för Småhus, flerbostadshus och byggnader för skola och förskola, kravet om beständigt virke för utomhusbruk (O29 i aktuell generation); se svanen.se.
12. Svanen, kriterier för Utemöbler, lek- och parkutrustning, generation 4.0; se även Svenska Träskyddsföreningens kommentar (traskydd.com).
13. International ThermoWood Association, ThermoWood Handbook — processbeskrivning, klasser och tekniska data.
14. Accoya, teknisk dokumentation och garantivillkor; accoya.com.
15. Kebony, teknisk dokumentation; kebony.com.
16. OrganoWood, produktdokumentation; organowood.com.
17. SS-EN ISO 1461: Varmförzinkade beläggningar på tillverkade järn- och stålföremål.
18. Fästelement av rostfritt stål klassificeras enligt SS-EN ISO 3506; A2 respektive A4 med hållfasthetsklass (t.ex. A4-70, A4-80).
19. Om duplexsystem (varmförzinkning + pulverlack) och korrosivitetsklasser, se SS-EN ISO 12944 och Nordic Galvanizers vägledning.
20. SS-EN 438: Dekorativa högtryckslaminat (HPL) – del 6 behandlar kompaktlaminat för utomhusbruk (EDS/EDF).
21. SS-EN 1176-1: Lekredskap och stötdämpande underlag – allmänna säkerhetskrav; del 7 behandlar drift, kontroll och underhåll.

Lästips — för den som vill gå vidare

- **TräGuiden** (traguiden.se) — Svenskt Träs öppna kunskapsbank: träslag, träskyddsklasser, konstruktivt träskydd och detaljlösningar. Den naturliga startpunkten.
- **Svenskt Trä: Träskydd** och skriftserien **Att välja trä** — koncentrerade genomgångar av beständighet, användningsklasser och materialval.
- **Nordiska Träskyddsrådet** (ntr-nwpc.com) — NTR-dokumenten om klassificering och kontroll av impregnerat virke.
- **Svanen** (svanen.se) — kriteriedokumentet för byggnader respektive utemöbler, lek- och parkutrustning, med kraven kring beständigt virke.
- **SIS/Svenska institutet för standarder** — standardtexterna SS-EN 350, SS-EN 335, SS-EN 1176/1177, SS-EN ISO 1461, SS-EN ISO 3506 och SS-EN 438.
- **International ThermoWood Association: ThermoWood Handbook** — processen, klasserna och tekniska data för värmebehandlat trä.

- **RISE** (ri.se) — forskningsrapporter om träskydd, beständighetsprovning och livslängdsbedömning i nordiskt klimat.
- **Nordic Galvanizers** (nordicgalvanizers.com) — vägledningar om varmförzinkning, korrosivitetsskallor och duplexsystem.

© 2026 Readymade AB · Författare: Robert Lapidus · Med reservation för eventuella fel; se kolofon.