

Statusbedömning av träd vid Bensinmotorn 1, Örebro



Inventeringen genomfördes 2021-07-20 av:

Johan Östberg
Landskapsingenjör
070-910 81 01
www.tradkonsult.se

Innehållsförteckning

1	Utförare	1
2	Inledning.....	1
2.1	Bakgrund	1
2.2	Syfte	1
2.3	Inventeringsupplägg	2
2.4	Definitioner och förtydliganden	3
2.4.1	Risk.....	3
2.4.2	TRAQ - Tree Risk Assessment Qualification	4
2.4.3	Sannolikhet för kollaps.....	5
2.4.4	Beräknad livslängd	5
3	Resultat av inventeringen	6
3.1	Byggnader eller personer i närheten av trädet	7
3.2	Klassning av vitalitet, risk och sannolikhet för kollaps	8
3.3	Skador, anmärkningar och åtgärdsbehov	9
3.3.1	Skador på grund av grävning.....	9
3.3.2	Kompakterad mark nära stammen.....	10
3.4	Beräknad livslängd	11
4	Bedömning av trädens möjligheter att bevaras vid en eventuell byggnation	12
4.1	Underlag	12
4.2	Rekommenderade skyddsavstånd.....	13
4.3	Slutsats gällande möjligheten att bevara träden	16
4.4	Kort beskrivning av åtgärder	17
5	Referenser.....	18
	Bilaga 1. Inventeringsresultat.....	19
	Bilaga 2. Beskrivning av inventeringsparametrarna.....	20

1 Utförare

Bedömningen är gjord av Johan Östberg som är docent i landskapsarkitektur med inriktning landskapsplanering. Johan är utbildad landskapsingenjör (examensår 2008), har en magister i teknologi (examensår 2008), en doktorsexamen i landskapsplanering (examensår 2013), är ISA Certified Arborist (2018), ISA Certified Arborist Municipal Specialist (2020) har klarat ISA's riskvärderingskurs TRAQ (Tree Risk Assessment Qualification) (2016 och 2020).

2 Inledning

2.1 Bakgrund

Inför en planerad nybyggnation i närheten av träden har Örebro stad beställt en inventering av träden som växer vid Bensinmotorn 1. Uppdraget har även omfattat en kortare utredning kring hur träden kan komma att påverkas av den planerade byggnationen och de olika alternativ som tagits fram för denna byggnation.

Som underlag har beställaren tillhandahållit det förslag som tagits fram för den planerade byggnationen.

2.2 Syfte

Syftet med inventeringen var att göra en statusbedömning av de utvalda träden inför en kommande byggnation. Uppdraget genomfördes genom en okulär besiktning och resultatet finns som bilaga 1. Syftet har varit att bedöma trädens kondition, vilket inkluderar trädens vitalitet, skador, bevarandevärde och en uppskattad kvarvarande livslängd.

2.3 Inventeringsupplägg

Bedömningen av samtliga träd har gjorts visuellt med utgångspunkt i internationella rekommendationer där olika typer av defekter, exempelvis sprickor, rötangrepp eller avvikande växtsätt, tolkas. Metoden är väl beprövad och innebär att inga skador uppkommer på träden.

Nedan finns en lista på de parametrar som har använts vid besiktningen av träden. Resultaten från inventeringen finns som bilaga 1 och en utförlig förklaring av samtliga parametrar finns som bilaga 2.

- Träd ID.
- Trädart, vetenskapligt namn.
- Trädart, svenskt namn.
- Uppskattat planteringsår (årtal).
- Stamdiameter, 1,3 meters höjd (cm).
- Krondiameter (m).
- Vitalitetsklass (1–4).
- Rotskador (1–5).
- Stamskador (1–4).
- Kronskador (1–4).
- Riskklass (1–4).
- Kvarvarande risk efter åtgärd (1–4).
- Sannolikhet för kollaps (1–4).
- Kvarvarande sannolikhet för kollaps efter åtgärd (1–4).
- Giltighetstid för bedömning av risk och sannolikhet för kollaps (år).
- Beräknad livslängd (årtal).
- Anmärkningar/fritext.
- Åtgärdsförslag.

2.4 Definitioner och förtydliganden

Nedan följer kortare förtydliganden av viktiga termer.

2.4.1 Risk

Med risk avses en sammanvägning av sannolikheten för att en ogynnsam händelse inträffar och konsekvensen av att denna händelse inträffar. Sannolikheten att något inträffar beror bland annat på trädets status och omgivande faktorer (till exempel vind). Konsekvenserna av en händelse (till exempel att en gren faller) är större om det finns byggnader eller personer i närheten av trädet. Risker blir följaktligen mindre om trädet står i ett område som sällan eller aldrig besöks. Konsekvenserna blir även olika beroende på om det är smågrenar eller hela stammar som riskerar att falla.

Risiklassificeringen som anges i denna rapport är endast en bedömning av trädets status då inventeringen genomfördes och är baserad på vad som var möjligt att upptäcka visuellt. Riskklassen kan snabbt förändras och träden bör därför kontrolleras regelbundet. Förvaltningen rekommenderas därför att vara uppmärksam på om träden exempelvis uppvisar döda grenar i kronornas överdel, förekomst av svampar på eller runt trädet, sprickor i marken, stammen eller grenar samt ökad förekomst av epikorma skott (vattenskott), då detta kan vara tecken på minskad vitalitet.

En risiklassificering är alltid tidsbegränsad då osäkerheten ökar ju längre tidsperspektiv som används. Tidshorisonten har angetts för varje enskilt träd. Detta betyder att den bedömning som angivits gäller för maximalt den tidsperiod som angetts för varje träd och med utgångspunkt att inga större förändringar sker, exempelvis att trädet drabbas av skadegörare.

Risikbedömningen gäller för normala omständigheter. Alla träd kommer, vid tillräckligt hög vindbelastning, att falla. En låg risiklassificering är därmed inte en garanti för att trädet kommer att klara en kraftig storm.

2.4.2 TRAQ - Tree Risk Assessment Qualification

TRAQ (Tree Risk Assessment Qualification) är ett system för bedömning av riskträd. Det är framtaget av ISA (International Society of Arboriculture) och är en internationellt vedertagen metod. Metoden bygger på en bedömning av tre aspekter:

- Sannolikhet för kollaps.
- Sannolikhet för att träd/träddel träffar person/egendom.
- Konsekvensen om träd/träddel träffar person/egendom.

Genom en sammanvägning av dessa tre aspekter går det att, med hjälp av denna kvalitativa metod, bedöma om trädet utgör en låg, måttlig, hög eller extrem risk (Figur 1).

Sannolikhet för kollaps	Sannolikhet för att träd/träddel träffar person/egendom			
	Mycket liten	Liten	Måttlig	Stor
Nära förestående	Osannolikt	Viss sannolikhet	Sannolikt	Mycket sannolikt
Trolig	Osannolikt	Osannolikt	Viss sannolikhet	Sannolikt
Möjlig	Osannolikt	Osannolikt	Osannolikt	Viss sannolikhet
Ej trolig	Osannolikt	Osannolikt	Osannolikt	Osannolikt

Sannolikhet för kollaps & träff	Konsekvens om träd/träddel träffar person/egendom			
	Försumbar	Mindre allvarlig	Betydande	Svår/Allvarlig
Mycket sannolikt	Låg	Måttlig	Hög	Extrem
Sannolikt	Låg	Måttlig	Hög	Hög
Viss sannolikhet	Låg	Låg	Måttlig	Måttlig
Osannolikt	Låg	Låg	Låg	Låg

Figur 1. Illustration gjord av Dani Mladoniczky, Trädliv AB.

TRAQ innehåller tre olika bedömningsnivåer. Dessa nivåer fungerar som ett kommunikationsredskap mellan beställare och utförare för att en samsyn ska råda kring hur ingående undersökningen ska göras. Dessa tre nivåer beskrivs kortfattat nedan:

- **Nivå 1** - Detta är en begränsad visuell bedömning som främst genomförs av större trädbestånd. En bedömning på nivå 1 kan genomföras genom att sakta köra eller gå genom ett område. Bedömningen är mycket översiktlig och bör ses som en inledande bedömning för att sedan besluta om en bedömning på nivå 2 ska genomföras.
- **Nivå 2** - Bedömningen innebär att trädet visuellt bedöms, vilket inkluderar trädets krona, stam, rothals och rötter över marken. I bedömningen ingår även platsförhållanden och historiska aspekter. Vid bedömningen kan även enklare redskap användas, såsom en resonanshammare, kniv och planteringsspade.
- **Nivå 3** - Denna kategori inkluderar alla riskbedömningar som överstiger nivå 2, och inkluderar klättrande inspektion, borring och ljud-tomografi

2.4.3 Sannolikhet för kollaps

Med sannolikhet för kollaps menas sannolikheten för att hela eller delar av trädet faller inom en bestämd tidsperiod. Denna parameter påverkar riskklassningen, men är bedömd utan någon hänsyn till de konsekvenser som en eventuell kollaps kan ha. Tanken är att parametern ska kunna användas som underlag för nya bedömningar om exempelvis fler människor börjar röra sig i närheten av träden.

Bedömningen är, precis som riskklassningen, endast en bedömning av trädens status då inventeringen genomfördes och gäller vid normala omständigheter. Bedömningen här gäller, som för riskklassificeringen, endast för den tidshorisont som har angetts för varje träd.

2.4.4 Beräknad livslängd

Precis som för planteringsåret är det även mycket svårt att uppskatta den beräknade livslängden. Många gånger kan träd leva mycket länge, men i en urban miljö kommer olika faktorer såsom risk, sannolikhet för kollaps och estetik, att påverka hur länge träden går att ha kvar.

I vissa fall kan den beräknade livslängden förlängas om en så kallad ståndortsförbättring genomförs, vilket betyder att framför allt växtbädden förbättras. Detta är däremot inte alltid lämpligt att genomföra då vissa träd kan ha en för dålig vitalitet eller svåra skador som gör att åtgärden inte bör genomföras.

Den bedömning som gjorts i denna rapport bygger på en sammanvägning av framför allt risk, men även till viss del estetik då urbana träd i alla fall bör ha gröna blad fram till hösten.

3 Resultat av inventeringen

Totalt inventerades 14 träd. Trädens placering har markerats i Figur 2. Nedan följer en summering av resultatet av inventeringen.



Figur 2. De bedömda trädens placering.

3.1 Byggnader eller personer i närheten av trädet

För att kunna bedöma om ett träd utgör en risk för person eller egendom är det viktigt att veta om det finns egendom eller personer i närheten av trädet. I närheten av träden finns:

- Väg,
- gångbanor,
- parkeringsplatser,
- framtida byggnader (Figur 3),

Bedömningen är att samtliga dessa ytor används främst dagtid.



Figur 3. Väg, gångbanor och parkering i direkt anslutning till träden.

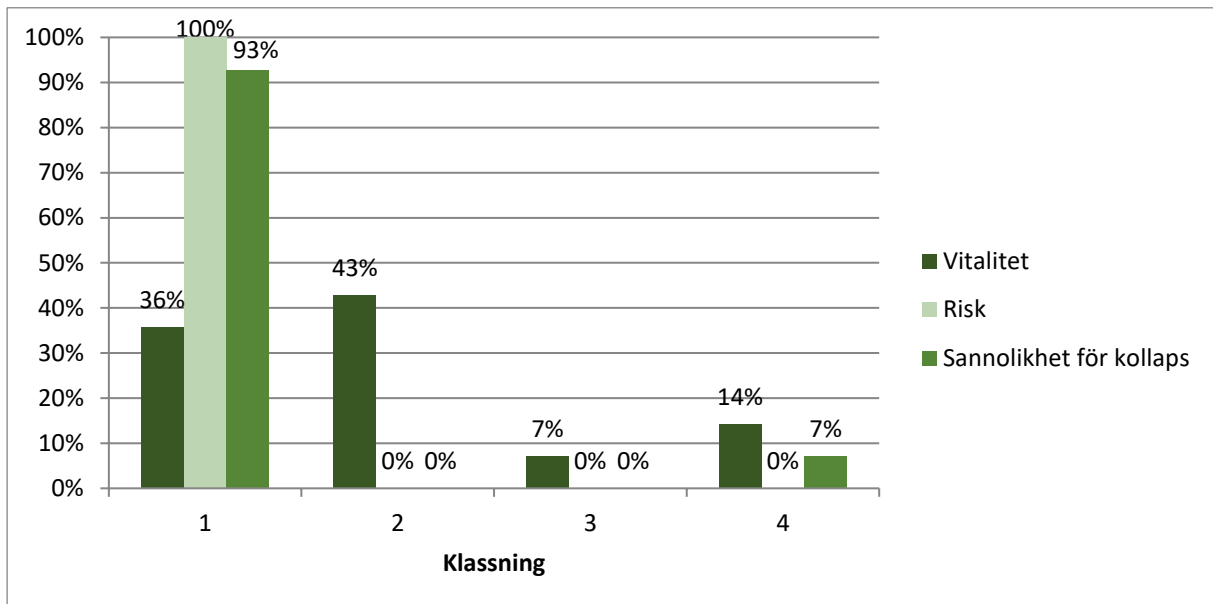
3.2 Klassning av vitalitet, risk och sannolikhet för kollaps

En viktig del i skötseln av träden är trädens förmåga att hantera stress, vilket anges som trädens vitalitet. Vitaliteten ger en inblick i hur väl träden presterar och därmed även hur de klarar av den aktuella ståndorten. Vitalitet anges på en skala från 1 (*God vitalitet*) till 4 (*Mycket dålig vitalitet*). Av de inventerade träden återfanns 36 % av träden i den högsta vitalitetsklassen 1 (Figur 4), 43 % av träden bedömdes ha något nedsatt vitalitet, 7 % dålig vitalitet och 14 % bedömdes ha mycket dålig vitalitet.

För att kunna säkerställa både besökares och anställdas säkerhet är det viktigt att ge en bedömning av trädens riskklass. Risk anges på en skala från 1 (*Låg risk*) till 4 (*Mycket hög risk*).

Risikklassfördelningen är låg för 100 % av träden (Figur 4).

När det till sist gäller sannolikhet för kollaps, som anges enligt 1 (*Låg sannolikhet för kollaps*) till 4 (*Mycket hög sannolikhet för kollaps*), återfinns 93 % av träden i den lägsta klassen, klass 1, och resterade 7 % bedömdes ha en mycket hög sannolikhet för kollaps (Figur 4).



Figur 4. Klassning av vitalitet, risk och sannolikhet för kollaps för träden.

3.3 Skador, anmärkningar och åtgärdsbehov

Nedan presenteras kort de skador som uppmärksammats, samt anmärkningar och eventuella åtgärdsbehov.

3.3.1 Skador på grund av grävning

Flera av träden har troligen fått rotskador på grund av grävning i nära anslutning till stammarna (Figur 5). Dessa skador kan i framtiden leda till rötskador, som i sin tur påverkar både sannolikheten för kollaps och risk.



Figur 5. Grävning nära träden.

3.3.2 Kompakterad mark nära stammen

Vid flera av träden är marken kompakterad på grund av förvaring av byggmaterial (Figur 6). Detta skadar rötterna och påverkar trädens vitalitet.



Figur 6. Kompakterad mark vid träden.

3.4 Beräknad livslängd

Att beräkna ett trädets livslängd är alltid något som är förknippat med osäkerhet. Detta beror på att träd är levande organismer som, på grund av ett stort antal faktorer, kommer att reagera olika på stress (exempelvis torka, skadegörare och skador).

Majoriteten av träden som bedömts är lindar, vilka kan bli mycket gamla, flera hundra år. När det gäller poppel så är dessa så kallade pionjärer, vilket betyder att de har en snabb tillväxt, men på bekostnad av livslängden. Många gånger blir popplar därför endast mellan 70–100 år gamla.

Träden bedöms ha planterats runt år 1940, vilket gör att de nu är runt 80 år gamla. Fem av lindarna har något nedsatt vitalitet och tre av lindarna bedöms ha en dålig eller mycket dålig vitalitet. De två popplar som bedömts har en nedsatt vitalitet och en av dem har även skador. Nedsatt vitalitet och skador har en negativ påverkan på trädets förväntade livslängd.

Baserat på detta bedöms popplarna behöva bytas ut inom cirka 20 år och lindarna med dålig eller mycket dålig vitalitet inom cirka 10-20 år.

4 Bedömning av trädens möjligheter att bevaras vid en eventuell byggnation

Detta kapitel syftar till att ge insikt i om träden är möjliga att bevara vid en eventuell byggnation och vilka insatser som detta i så fall är förknippade med.

4.1 Underlag

Bedömningen baseras på den inventering som beskrivits tidigare i rapporten och karta nedan, vilken erhållits från Örebro kommun (Figur 7).



Figur 7. Underlag som visar den planerade byggnadens utbredning.

4.2 Rekommenderade skyddsavstånd

Enligt förslaget kommer byggnaderna upprättas mycket nära vissa av träden, i vissa fall över trädens nuvarande växtplats och i andra fall cirka 6 meter från trädens stammar. Detta avstånd inräknar inte behovet av rasvinklar och spontning för grundläggningen och upprättandet av eventuella garage, vilket vanligtvis gör att grundläggningen utökas med flera meter.

En mycket viktig del i att skydda träd vid byggnation är avståndet mellan trädet och byggnationen (exempelvis schaktning, markkompaktering och uppförande av byggnader). *Standard för skyddande av träd vid byggnation 2.0* bör följas. Här nedan följer ett utdrag från denna skrift kring just avstånden:

”1.8 Trädskyddsområde

1.8.1 För varje träd eller trädgrupp ska ett trädskyddsområde skapas som bestämmer omfånget av avspärrningar kring träden.

ANMÄRKNING 1. Inom trädskyddsområdet får ingen kompaktering eller annan negativ jordpåverkan ske, vilket bland annat inkluderar uppställning av bodar, körning, lagring av material eller utrustning, gångvägar eller andra transportleder för gående.

1.8.2 Vid upprättandet av trädskyddsområdet ska trädens rotutbredning fastställas. Detta ska göras genom provgrävning. Om provgrävning inte är möjligt kan person med grön kompetens (enligt denna standards definition) och/eller projektledning med ansvar för trädens skydd istället välja att använda följande generella rekommendationer:

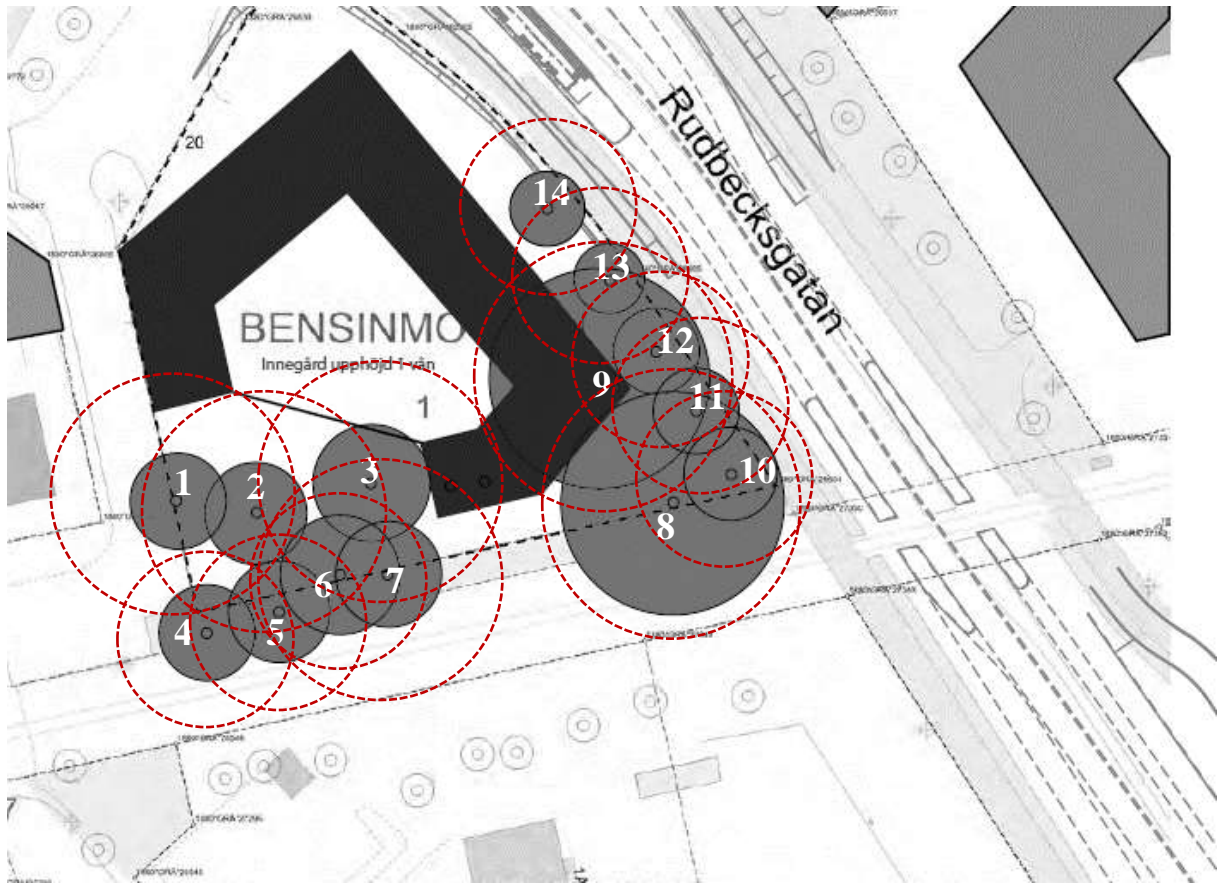
- Träd upp till 20 cm i stamdiameter mätt på 1,3 meters höjd ska ha ett skyddsavstånd på minst 5 meters radie mätt från stammens mitt.*
- Träd 21–65 cm i stamdiameter mätt på 1,3 meters höjd ska ha ett skyddsavstånd på minst 10 meters radie mätt från stammens mitt.*
- Träd 66–100 cm i stamdiameter mätt på 1,3 meters höjd ska ha ett skyddsavstånd på minst 15 meters radie mätt från stammens mitt.*
- Träd över 100 cm i stamdiameter mätt på 1,3 meters höjd ska ha ett skyddsavstånd på minst 15 multiplicerat med stamdiameteren.”*

Länsstyrelserna har även tagit fram en förenklad skrift som beskriver hur träd ska skyddas vid byggnation. I denna publikation har de valt en något förenklad metod för att räkna ut trädskyddszonen. Istället för att använda olika klasser baseras deras skyddszon istället på en enkel formel, stamdiameteren x 15. Detta betyder att ett träd som är 50 cm i stamdiameter kommer att ha en skyddszon på 7,5 meter från stammen, vilket därmed skapar en cirkelformad skyddszon som är 15 meter i diameter.

För att träden inte ska skadas rekommenderas, baserat på ovanstående standard och platsbesöket, ett skyddsavstånd på mellan 10–16,5 meter beroende på trädens storlek (Tabell 1, figur 8).

Tabell 1. Trädens storlek, rekommenderat skyddsavstånd och avstånd den planerade byggnaden.

Träd ID	Trädart, vetenskapligt namn	Trädart, svenskt namn	Stamdiameter, 1.3 meter (cm)	Kron diameter (m)	Avstånd till den planerade byggnaden (m)	Skyddsavstånd (radie, m.)
1	<i>Tilia x europaea</i>	Parklind	66	12	11	15
2	<i>Tilia x europaea</i>	Parklind	61	12	15	15
3	<i>Tilia x europaea</i>	Parklind	62	16	6	15
4	<i>Tilia x europaea</i>	Parklind	57	10	32	10
5	<i>Tilia x europaea</i>	Parklind	58	11	23	10
6	<i>Tilia x europaea</i>	Parklind	54	12	14	10
7	<i>Tilia x europaea</i>	Parklind	62	12	9	15
8	<i>Populus x canadensis 'Robusta'</i>	Goliatpoppel	110	16	13	16,5
9	<i>Populus x canadensis 'Robusta'</i>	Goliatpoppel	106	20	0	16,5
10	<i>Tilia cordata</i>	Skogslind	35	9	16	10
11	<i>Tilia cordata</i>	Skogslind	34	10	9	10
12	<i>Tilia cordata</i>	Skogslind	33	10	5	10
13	<i>Tilia cordata</i>	Skogslind	33	9	6	10
14	<i>Tilia cordata</i>	Skogslind	44	11	6	10



Figur 8. De rekommenderade trädskyddsområdena för de berörda träden.

4.3 Slutsats gällande möjligheten att bevara träden

Även om byggnationen kommer att ske innanför skyddsområdena kan några av träden bevaras om en åtgärdsplan tas fram där olika skyddsåtgärder beskrivs. Detta bör även kompletteras med en kontrollplan så att byggprocessen löpande kontrolleras så att åtgärdsplanen efterföljs.

Nedan anges vilka av de 14 träden som kan gå att bevara om skyddsåtgärder sätts in (Tabell 2).

Bedömningen baseras främst på skyddszonerna, men viss hänsyn har även tagits till trädens slutstorlek, vilket för träd 10–14 betyder att trädens kronutbredning bedömts till cirka 10 meter i radie, vilket skulle ha betytt att hela byggnadens östra sida skulle varit täckt med trädkronor om träden hade gått att bevara.

Tabell 2. Möjligheten att bevara träden vid den planerade byggnationen.

Träd ID	Trädart, vetenskapligt namn	Trädart, svenskt namn	Stamdiameter, 1.3 meter (cm)	Krondiameter (m)	Avstånd till den planerade byggnaden (m)	Skyddsavstånd (radie, m.)	Möjlighet att bevara.
1	<i>Tilia x europaea</i>	Parklind	66	12	11	15	Går att bevara med skyddsåtgärder
2	<i>Tilia x europaea</i>	Parklind	61	12	15	15	Går att bevara med skyddsåtgärder
3	<i>Tilia x europaea</i>	Parklind	62	16	6	15	Går ej att bevara
4	<i>Tilia x europaea</i>	Parklind	57	10	32	10	Går att bevara med skyddsåtgärder
5	<i>Tilia x europaea</i>	Parklind	58	11	23	10	Går att bevara med skyddsåtgärder
6	<i>Tilia x europaea</i>	Parklind	54	12	14	10	Går att bevara med skyddsåtgärder
7	<i>Tilia x europaea</i>	Parklind	62	12	9	15	Går att bevara med skyddsåtgärder
8	<i>Populus x canadensis 'Robusta'</i>	Goliatpoppel	110	16	13	16,5	Går att bevara med skyddsåtgärder
9	<i>Populus x canadensis 'Robusta'</i>	Goliatpoppel	106	20	0	16,5	Går ej att bevara
10	<i>Tilia cordata</i>	Skogslind	35	9	16	10	Går ej att bevara
11	<i>Tilia cordata</i>	Skogslind	34	10	9	10	Går ej att bevara
12	<i>Tilia cordata</i>	Skogslind	33	10	5	10	Går ej att bevara
13	<i>Tilia cordata</i>	Skogslind	33	9	6	10	Går ej att bevara
14	<i>Tilia cordata</i>	Skogslind	44	11	6	10	Går ej att bevara

4.4 Kort beskrivning av åtgärder

Nedan finns en kort sammanställning över de skyddsåtgärder som krävs för att kunna bevara de träd där bevarande är möjlig med skötselåtgärder:

- Upprätta trädskyddszoner kring träden. Innanför dessa får inga arbeten, upplag, transporter eller annan för trädet skadlig aktivitet få ske.
- Träd som ska bevaras inom byggarbetsplatsen eller vid dess gräns ska hägnas in. Inhägnaden ska placeras utanför den för platsen bestämda skyddszonen. Inhägnaden ska förhindra att arbeten, upplag, transporter eller annan för trädet skadlig aktivitet sker innanför skyddszonen, ha en minimihöjd av 180 cm och vara en fast installation som ej går att flytta. Uppsättandet av inhägnaden får ej skada rotsystemet.
- Vid schaktning där det finns rotförekomst skall all schakt utföras så skonsamt för rötterna som möjligt.
- Frilagda rötter får ej utsättas för torka eller kyla. Vid schakt där grövre rötter måste avlägsnas ska dessa kapas med beskärningsverktyg (sekatör eller såg).
- Rötter som friläggs ska alltid hållas fuktiga och vid behov vattnas tills återfyllning av schaktgrop skett.
- Vid markarbeten där det finns risk att grövre rötter (större än 5 cm i diameter) skadas uppförs en längsgående skyddsspont med en spontkonstruktion enligt *Standard för skyddande av träd vid byggnation 2*. Som underlag för bedömning om skyddssponten ska användas ska en rotkartering utföras. Rotkarteringen ska ske enligt schaktmetoder vid rotzon och bedömas av en av från beställaren godkänd certifierad arborist, som även bestämmer spontens placering.
- Ett ekonomiskt värde bör sättas på varje träd. Det ekonomiska värdet ska användas för viten om träden kommer till skada. Värdet bör fastställas med Alnarpsmodellen 2.2.

5 Referenser

Länsstyrelsen. *Skydda träden vid arbeten*. Länsstyrelserna.

Östberg, J. 2015. *Standard för trädinventering i urban miljö Version 2.0*. Alnarp: Institutionen för landskapsarkitektur, planering och förvaltning. Fakulteten för landskapsarkitektur, trädgårds- och växtproduktionsvetenskap rapportserie; 2015:14.

Östberg, J. & Mladoniczky, D. 2017. *Trädvårdshandbok 2017 - beskärning och trädvårdsåtgärder på etablerade träd i urban miljö i Sverige*. Alnarp: Institutionen för landskapsarkitektur, planering och förvaltning, Sveriges lantbruksuniversitet. Landskapsarkitektur, trädgård, växtproduktionsvetenskap: rapportserie; 2017:18.

Östberg, J. & Stål, Ö. *Standard för skyddande av träd vid byggnation 2*. Alnarp: Institutionen för landskapsarkitektur, planering och förvaltning. Landskap trädgård jordbruk: rapportserie; 2018:2.

Bilaga 1. Inventeringsresultat

Träd ID	Trädart, vetenskapligt namn	Trädart, svenskt namn	Uppskattat planteringsår	Stamdiameter, 1,3 meters höjd (cm)	Krondiameter (m)	Vitalitet (1–4)	Rotskador/rothalsskador (1–5)	Stamskador (1–4)	Kronskador (1–4)	Risiklass (1–4) (5 år)	Kvarvarande risk efter åtgärd (1–4) (5 år)	Sannolikhet för kollaps (1–4)	Kvarvarande sannolikhet för kollaps efter åtgärd (1–4)	Glittighetstid för bedömning av risk och sannolikhet för kollaps (år)	Anmärkingar/fritext	Åtgärdsförslag
1	<i>Tilia x europaea</i>	Parklind	1940	66	12	4	5	1	2	1	1	1	1	4	Grävning nära stammen. Troligen svåra rotskador. Vitaliteten kan ha påverkats av långvarig torka.	
2	<i>Tilia x europaea</i>	Parklind	1940	61	12	1	1	1	1	1	1	1	1	4		
3	<i>Tilia x europaea</i>	Parklind	1940	62	16	3	5	1	1	1	1	1	1	4	Gles krona. Kompakterad mark nära stammen. Dålig kronstruktur. Vitaliteten kan ha påverkats av långvarig torka.	
4	<i>Tilia x europaea</i>	Parklind	1940	57	10	2	1	1	1	1	1	1	1	4	Gles krona. Vitaliteten kan ha påverkats av långvarig torka.	
5	<i>Tilia x europaea</i>	Parklind	1940	58	11	2	1	1	1	1	1	1	1	4	Vitaliteten kan ha påverkats av långvarig torka.	
6	<i>Tilia x europaea</i>	Parklind	1940	54	12	2	1	1	1	1	1	1	1	4	Vitaliteten kan ha påverkats av långvarig torka.	
7	<i>Tilia x europaea</i>	Parklind	1940	62	12	2	1	1	1	1	1	1	1	4	Vitaliteten kan ha påverkats av långvarig torka.	
8	<i>Populus x canadensis</i> 'Robusta'	Goliatpoppel	1940	110	16	2	1	1	1	1	1	4	1	4	Jätteträd. Död gren. Lång tung gren.	Ta bort död gren. Avlastningsbeskäring.
9	<i>Populus x canadensis</i> 'Robusta'	Goliatpoppel	1940	106	20	4	4	1	1	1	1	1	1	4	Grävskador. Skada huvudrot.	
10	<i>Tilia cordata</i>	Skogslind	1980	35	9	1	1	1	1	1	1	1	1	4	Undertryckt. Dålig kronstruktur.	Uppbyggnadsbeskäring.
11	<i>Tilia cordata</i>	Skogslind	1980	34	10	1	1	1	1	1	1	1	1	4	Dålig kronstruktur.	Uppbyggnadsbeskäring.
12	<i>Tilia cordata</i>	Skogslind	1980	33	10	1	1	1	1	1	1	1	1	4	Dålig kronstruktur.	Uppbyggnadsbeskäring.
13	<i>Tilia cordata</i>	Skogslind	1980	33	9	2	1	1	1	1	1	1	1	4	Dålig kronstruktur.	Uppbyggnadsbeskäring.
14	<i>Tilia cordata</i>	Skogslind	1980	44	11	1	1	1	1	1	1	1	1	4	Dålig kronstruktur.	Uppbyggnadsbeskäring.

Bilaga 2. Beskrivning av inventeringsparametrarna

Trädinventeringsparametrarna kommer ifrån skriften ”*Standard för trädinventering i urban miljö 2.0*”, skriven av Östberg (2015), som finns att tillgå via www.inventering.nu. Illustratör: Hanna Fors.

Träd ID

Unikt nummer för varje träd.

Anges enligt: Unikt nummer.

Trädart, vetenskapligt namn

Ange släkte, art och sort samt i förekommande fall om trädet är E-planta. Namnet bör anges i enlighet med Svensk Kulturväxtdatabas (SKUD). Om osäkerhet råder bör endast de delar av namnet som inventeraren är säker på anges.

E-planta el. dyl. bör alltid anges om detta kan fastställas, exempelvis genom leveransbeskrivningar.

Det är rekommenderat att släkte, art, sort och E-status läggs in som separata parametrar (det vill säga i varsin kolumn) i databasen då detta gör det betydligt lättare att göra sökningar i materialet.

Anges enligt: *Släkte* – *art* - ‘Sort’ – E.

Trädart, svenskt namn

Ange det svenska namnet för trädet. Då svenskt namn saknas bör det vetenskapliga namnet anges även här.

Anges enligt: Fritext.

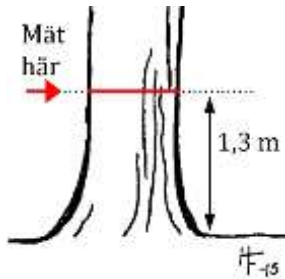
Uppskattat planteringsår (årtal)

Uppskattat eller säkerställt planteringsår.

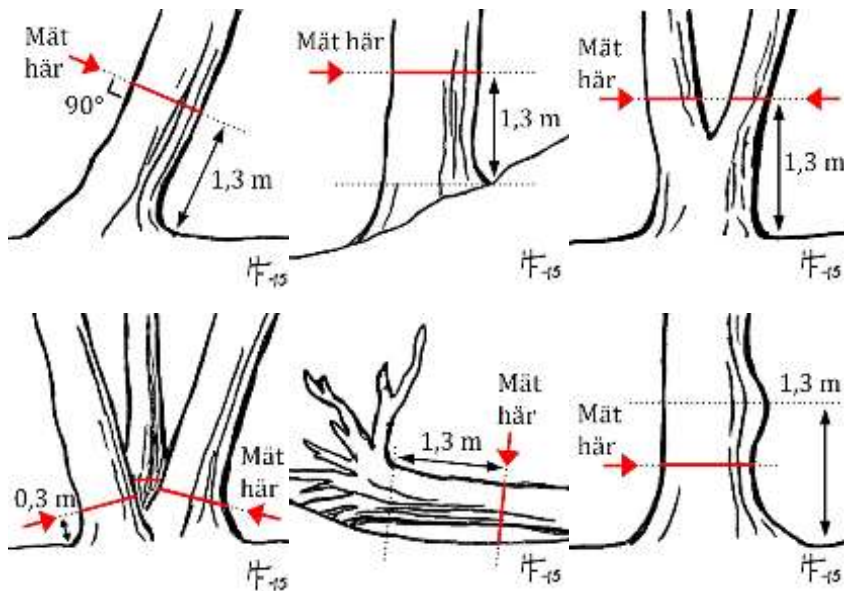
Anges enligt: åååå samt uppskattat eller säkerställt.

Stamdiameter, 1,3 meters höjd (cm)

Ange trädets diameter. Diametern ska mätas på det smalaste stället under 1,3 meter över marken (kallas "diameter i bröst-höjd" DBH).



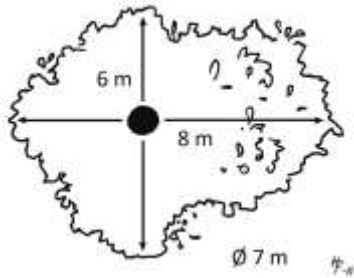
För träd med speciella former gäller följande:



Anges enligt: Hela centimeter.

Krondiameter (m)




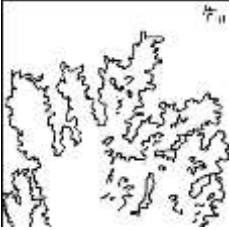


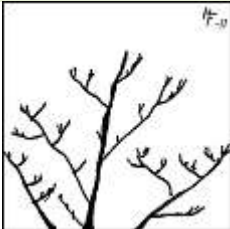
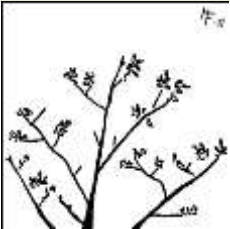
Trädets snittkrondiameter. Vid en oregelbunden krona tas medelvärdet för kronans utbredning med utgångspunkt vid stammen.



Anges enligt: Hela meter.

Vitalitetsklass (1–4)

Vitalitet är ett mått på trädets livskraft. Vitalitet anges som en visuell bedömning av trädets kronstruktur efter tabellen och bildexemplet nedan. Vitalitetsbedömningen kommer från en tysk manual (Roloff, 2001). Bildexemplen är för en bok (*Fagus sylvatica*) på vintern och sommaren.






Anges som	Benämningar	Förklaring	Illustration (vinter)	Illustration (sommar)
1	God vitalitet	Trädet kan ha skador, men tillväxten och övervallningen är ändå god. Tät krona med god skotttillväxt. Kronans ljusgenomsläpplighet: 0–10 %		
2	Måttlig vitalitet	Något begränsad tillväxt. Vitalitet 1-träd kan tidvis vara i denna vitalitetsnivå på grund av bland annat torka. Kronans ljusgenomsläpplighet: 11–25 %		
3	Dålig vitalitet	Trädet har en dålig vitalitet med mycket begränsad chans till återhämtning utan genomgripande insatser. Kronans ljusgenomsläpplighet: 26–60 %		
4	Mycket dålig vitalitet	Trädet är i mycket dåligt skick. Kronans ljusgenomsläpplighet: 61–99 %		

Anges enligt: 1–4.

Rotskador (1–5)

Skador ska ha uppkommit vid ett specifikt tillfälle. Detta gäller även för kumulativa skador då varje mindre skada då räknas som ett enskilt skadetillfälle. Till kumulativa skador räknas exempelvis markkompaktering genom ett flertal överfarter eller då trädets stam vid upprepade tillfällen fått skador av exempelvis grästrimning. Det viktigaste vid bedömningen är hur skadan påverkar trädet på lång sikt. Procentsatserna är endast tänkta som en vägledning för inventeraren då en till ytan liten skada kan ha stor negativ påverkan på trädet om det är placerat på ett för trädet allvarligt ställe. Tänk även på att för att en skada ska anses anmärkningsvärd ska den ha en långsiktig negativ inverkan för trädet.

Skadorna gäller för både rotsystemet och rothalsen.

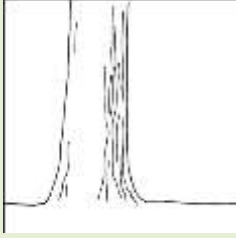
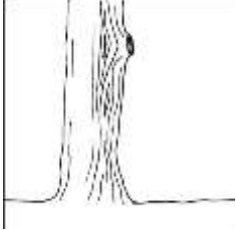
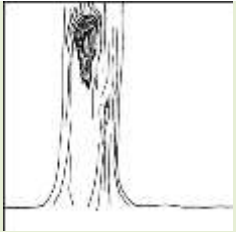
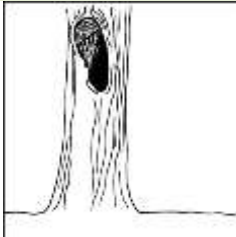
Anges som	Benämningar	Förklaring	Illustration
			
2	Lindriga	Det finns skador på rotsystemet eller rothalsen, exempelvis från gräsklippare eller genom markkompaktering. Storleksmässigt ej överstigande 10 % av rothalsens omkrets eller markytan under trädets krona.	
			
4	Svåra	Det finns svåra skador på rotsystemet eller rothalsen, exempelvis från grävning eller genom markkompaktering. Vid skador som ej uppvisar röta eller ihåligheter överstiger skadan 25 % av rothalsens omkrets eller markytan under trädets krona.	
			

Anges enligt: 1–5.

Stamskador (1–4)

Skador ska ha uppkommit vid ett specifikt tillfälle. Detta gäller även för kumulativa skador då varje mindre skada då räknas som ett enskilt skadetillfälle. Till kumulativa skador räknas exempelvis markkompaktering genom ett flertal överfarter eller då trädets stam vid upprepade tillfällen fått skador av exempelvis grästrimning. Det viktigaste vid bedömningen är hur skadan påverkar trädet på lång sikt. Procentsatserna är endast som en vägledning för inventeraren då en till ytan liten skada kan ha stor negativ påverkan på trädet om det är placerat på ett för trädet allvarligt ställe. Tänk även på att för att en skada ska anses anmärkningsvärd ska den ha en långsiktig negativ inverkan för trädet.

Skadorna gäller för hela stammen från rothalsen upp till den första grenen som ingår i kronan.





Anges som	Benämningar	Förklaring	Illustration
			
2	Lindriga	Mindre skador. Storleksmässigt ej överstigande 10 % av stammens omkrets.	
			
4	Svåra	Rötskador, större barkbitar som har lossnat. Vid skador som ej uppvisar röta eller ihåligheter överstiger skadan 25 % av stammens omkrets.	

Anges enligt: 1–4.

Kronskador (1–4)

Skador ska ha uppkommit vid ett specifikt tillfälle. Detta gäller även för kumulativa skador då varje mindre skada då räknas som ett enskilt skadetillfälle. Till kumulativa skador räknas exempelvis markkompaktering genom ett flertal överfarter eller då trädets stam vid upprepade tillfällen fått skador av exempelvis grästrimning. Det viktigaste vid bedömningen är hur skadan påverkar trädet på lång sikt. Procentsatserna är endast som en vägledning för inventeraren då en till ytan liten skada kan ha stor negativ påverkan på trädet om det är placerat på ett för trädet allvarligt ställe. Tänk även på att för att en skada ska anses anmärkningsvärd ska den ha en långsiktig negativ inverkan för trädet.

Skadorna gäller för hela kronan som börjar vid den första grenen som ingår i kronan upp till det översta toppskottet.

Anges som	Benämningar	Förklaring	Illustration
1	Inga	Inga anmärkningsvärda skador finns.	
2	Lindriga	Mindre skador. Storleksmässigt ej överstigande 10 % av kronan.	
3	Måttliga	Begränsade skador, mindre ihåligheter, mindre rötangrepp, mindre toppröta, skadat eller dött toppskott. Storleksmässigt ej överstigande 25 % av kronan.	
4	Svåra	Större skador. Vid skador som ej uppvisar röta eller ihåligheter överstiger skadan 25 % av kronan.	

Anges enligt: 1–4.

Riskklass (1–4)

Risk definieras enligt Svensk Standard 990000 (2014) som: “Osäkerhetens effekt på mål”. Svensk Standard 990000 (2014) har vidare följande anmärkningar:

ANM. 1 till termpost: Inom trädvård är en effekt en negativ avvikelse från det förväntade.

ANM. 2 till termpost: Inom trädvård kan osäkerhet leda till skada eller värdeförlust.

ANM. 3 till termpost: Mål kan ha olika aspekter (såsom ekonomiska värden, hälsa och säkerhet).

ANM. 4 till termpost: Risker karaktäriseras ofta genom hänvisning till potentiella händelser och konsekvenser eller genom en kombination av dessa.

ANM. 5 till termpost: Risker uttrycks ofta i termer av en kombination av en händelses konsekvenser och därtill relaterad sannolikhet för förekomst.

ANM. 6 till termpost: Osäkerhet är det tillstånd, även partiellt, av bristande information som relaterar till förståelse för eller kunskap om en händelse, dess konsekvenser eller sannolikhet (baserat på risk men förändrat i ANM. 1 till termposten).

Ursprungskällan för riskdefinitionen är SS-ISO 31000:2009, Riskhantering – Principer och riktlinjer.

Förvaltaren bör själv ange inom vilken tidsram som träd i de olika risknivåerna ska åtgärdas/ombesiktigas.

Ange riskklass enligt tabellen nedan.

Anges som	Benämningar	Förklaring
1	Låg risk	Trädet visar inga tecken på risk för person eller egendom under överskådlig tid.
2	Måttlig risk	Trädet kan innebära viss risk för egendom eller person.
3	Hög risk	Trädet innebär en hög risk för egendom eller person.
4	Akut risk	Trädet innebär en mycket hög risk för egendom eller person. Omedelbar rapportering. Åtgärd rekommenderas inom 0–2 veckor.

Anges enligt: 1–4.

Kvarvarande risk efter åtgärd (1–4)

(Denna parameter är ny och därför inte del av skriften "Standard för trädinventering i urban miljö 2.0", skriven av Östberg (2015))

Ange den kvarvarande risken efter att föreslagen åtgärd genomförts.

Anges enligt:

1. Låg.
2. Måttlig.
3. Hög.
4. Mycket hög.

Sannolikhet för kollaps (1–4)

(Denna parameter är ny och därför inte del av skriften "Standard för trädinventering i urban miljö 2.0", skriven av Östberg (2015))

Ange hur stor sannolikhet det är för hela eller delar av trädet (exempelvis grenar) faller/kollapsar inom en given tidsram, oftast 5 år.

Anges enligt:

1. Låg.
2. Måttlig.
3. Hög.
4. Mycket hög.

Kvarvarande sannolikhet för kollaps (1–4)

(Denna parameter är ny och därför inte del av skriften "Standard för trädinventering i urban miljö 2.0", skriven av Östberg (2015))

Ange den kvarvarande sannolikheten för kollaps efter att föreslagen åtgärd genomförts.

Anges enligt:

1. Låg.
2. Måttlig.
3. Hög.
4. Mycket hög.

Giltighetstid för bedömning av risk och sannolikhet för kollaps (år)

(Denna parameter är ny och därför inte del av skriften "Standard för trädinventering i urban miljö 2.0", skriven av Östberg (2015))

Ange giltighetstiden för bedömning av risk och sannolikhet för kollaps.

Anges enligt: åååå.

Beräknad livslängd (år)

Trädets beräknade totala livslängd på den specifika platsen, alltså inte den kvarvarande livslängden. Hänsyn tas för bland annat art, ståndort, vitalitet och skador. Den beräknade livslängden är fram till dess att trädet bedöms behövas tas bort (exempelvis på grund av estetiska skäl, sjukdom, risk eller konflikter med infrastruktur) eller när det är helt dött, beroende på vilket som kommer först.

Anges enligt: Antal år i jämna 10-tal.

Anmärkningar/fritext

Fritextfält där trädinventeraren själv kan ange i löpande text.

Anges enligt: Fritext.

2021-07-29

Ekonomisk värdering av träd vid Bensinmotorn 1, Örebro



Värderingen utförd 2021-07-20 av:

Johan Östberg, docent
Landskapsingenjör J. Östberg AB
0709-10 81 01
info@tradkonsult.se
www.tradkonsult.nu

Elin Rowicki
Landskapsingenjör J. Östberg AB
info@tradkonsult.se
www.tradkonsult.nu



Trädkonsult
Green space network

Innehållsförteckning

Sammanfattning.....	1
1 Inledning.....	2
1.1 Utförare	2
1.2 Bakgrund	2
1.3 Syfte	2
1.4 Disposition.....	2
2 De värderade träden	3
2.1 Skador och placering	3
2.2 Storlek	5
3 Kostnad för eventuell återanskaffning.....	6
3.1 Uppgifter om trädets inköpspris	6
3.2 Etableringskostnad	6
3.3 Slutsats av den ekonomiska värderingen.....	7
4 Referenser	8
5 Bilaga 1. Förklaring av Alnarpsmodellen 2.2	9
1 Metod för beräkning återanskaffningskostnaden.....	9
1.1 Beräknat pris från plantskolor.....	11
1.2 Arean för de värderade träden	11
1.3 Vitalitet och skador	12
1.3.1 Trädets rötter, rothals och stambas	13
1.3.2 Trädets stam.....	14
1.3.3 Trädets krona.....	15
1.3.4 Vitalitet	16
1.4 Beräkningsgrund för etableringskostnad	17
6 Bilaga 2. Ersättning av stora träd.....	18



Sammanfattning

På uppdrag av Örebro kommun har en ekonomisk värdering genomförts av träd som kan påverkas av en framtida byggnation. För uppdraget har Alnarpsmodellen 2.2 använts. Denna modell har utvecklats vid Sveriges Lantbruksuniversitet (SLU) i Alnarp. Beräkningen är gjord utifrån information som insamlats genom platsbesök.

Trädens värde har beräknats genom dess återanskaffningskostnad, vilket innebär inköp av nya träd med samma stamomfång på en meters höjd, mätt ifrån marknivå, som de värderade träden. Värdet på träden, beräknat utifrån trädinköp, plantering och etableringsskötsel, har beräknats till **6 805 662 kr** (exklusive moms).

1 Inledning

1.1 Utförare

Bedömningen är gjord av Johan Östberg som är docent i landskapsarkitektur med inriktning landskapsplanering. Johan är utbildad landskapsingenjör (examensår 2008), har en magister i teknologi (examensår 2008), en doktorsexamen i landskapsplanering (examensår 2013), är ISA Certified Arborist (2018), ISA Certified Arborist Municipal Specialist (2020) har klarat ISA's riskvärderingskurs TRAQ (Tree Risk Assessment Qualification) (2016 och 2020). Johan är huvudförfattare till Ekonomisk värdering av återanskaffningskostnaden för träd - Alnarpsmodellen (version 1, 2, 2.1 och 2.2).

1.2 Bakgrund

Trädens placering gör att träden i framtiden kan påverkas av byggnation eller skador. Med anledning av detta har en ekonomisk värdering gjorts för utvalda träd. Värderingen har gjorts på uppdrag av Örebro kommun.

Genom platsbesök har information om trädens art, storlek, vitalitet och eventuella skador insamlats. Dessa parametrar ingår i Alnarpsmodellen 2.2, som är en modell som utvecklats vid Sveriges Lantbruksuniversitet (SLU) i Alnarp för just värdering av träd (Östberg et al. 2015).

Alnarpsmodellen 2.2 är gjord för att bestå av så få subjektiva parametrar som möjligt (varför exempelvis estetik och kulturella värden inte inkluderas). Modellen bygger på de prisuppgifter som kan införskaffas via plantskolorna, den enda egentliga marknaden som finns för större träd. Denna kostnad justeras sedan ned baserat på om trädet har skador eller reducerad vitalitet. Kort går det att säga att modellen har tre grundprinciper:

1. Den ska reflektera hur trädets marknadsvärde/ersättningsvärde påverkas av storleken på det nedtagna trädet.
2. Den ska inte övervärdera trädets värde.
3. Den ska vara enkel, både gällande förståelse för modellen och enkel att uppdatera med nya arter/sorters träd.

För att garantera modellens kvalitet har den granskats av totalt 14 kommuner, bostadsföretag och kyrkogårdsförvaltningar. Den färdiga rapporten finns att ladda ner via www.tradvardering.nu.

1.3 Syfte

Uppdragets syfte är att göra en ekonomisk värdering av utvalda träd.

1.4 Disposition

Rapporten inleds med uppgifter om träden där bland annat art, skador och storlek behandlas. Som fördjupning finns en utförlig beskrivning av Alnarpsmodellen 2.2 som bilaga 1. Då det ibland råder osäkerhet kring vilka trädstorlekar som går att återanskaffa visas exempel på flytt och plantering av större träd i bilaga 2.

2 De värderade träden

Nedan redogörs för trädens storlek och eventuella skador (Tabell 1).

2.1 Skador och placering

Vid platsbesöket gjordes en bedömning över trädens vitalitet, rot/stambasskador, stamskador och skador på i trädens krona (Tabell 1). Klassningen följer de riktlinjer som gjorts för modellen och som finns beskrivna i bilaga 1. Samtliga träd finns markerade på kartan nedan (Figur 1).

Tabell 1. Skadebedömning.

Träd-nummer	Trädart, vetenskapligt namn	Trädart, svenskt namn	Vitalitet	Skador på stambas/rot	Skador på stam	Skador på krona	Skade-och vitalitetsfaktor
1	<i>Tilia x europaea</i>	Parklind	1	1	4	3	0,5625
2	<i>Tilia x europaea</i>	Parklind	4	4	4	4	1
3	<i>Tilia x europaea</i>	Parklind	2	1	4	4	0,6875
4	<i>Tilia x europaea</i>	Parklind	3	4	4	4	0,9375
5	<i>Tilia x europaea</i>	Parklind	3	4	4	4	0,9375
6	<i>Tilia x europaea</i>	Parklind	3	4	4	4	0,9375
7	<i>Tilia x europaea</i>	Parklind	3	4	4	4	0,9375
8	<i>Populus x canadensis</i> 'Robusta'	Goliatpoppel	3	4	4	4	0,9375
9	<i>Populus x canadensis</i> 'Robusta'	Goliatpoppel	1	1	4	4	0,625
10	<i>Tilia cordata</i>	Skogslind	4	4	4	4	1
11	<i>Tilia cordata</i>	Skogslind	4	4	4	4	1
12	<i>Tilia cordata</i>	Skogslind	4	4	4	4	1
13	<i>Tilia cordata</i>	Skogslind	3	4	4	4	0,9375
14	<i>Tilia cordata</i>	Skogslind	4	4	4	4	1



Figur 1. Karta över de aktuella trädens placering.

2.2 Storlek

I tabell 2 finns en sammanställning av de värderade träden och deras storlek. Värderingen är baserad på stamomkretsen i centimeter på en meters höjd, och har avrundats nedåt till närmsta 5-tal, vilket följer de riktlinjer som gjorts för Alnarpsmodellen 2.2.

Tabell 2. Sammanställning av träden och deras storlek.

Träd-nummer	Trädart, vetenskapligt namn	Trädart, svenskt namn	Stamomfång avrundat nedåt till närmsta 5-tal
1	<i>Tilia x europaea</i>	Parklind	205
2	<i>Tilia x europaea</i>	Parklind	190
3	<i>Tilia x europaea</i>	Parklind	195
4	<i>Tilia x europaea</i>	Parklind	175
5	<i>Tilia x europaea</i>	Parklind	180
6	<i>Tilia x europaea</i>	Parklind	170
7	<i>Tilia x europaea</i>	Parklind	195
8	<i>Populus x canadensis</i> 'Robusta'	Goliatpoppel	345
9	<i>Populus x canadensis</i> 'Robusta'	Goliatpoppel	330
10	<i>Tilia cordata</i>	Skogslind	110
11	<i>Tilia cordata</i>	Skogslind	105
12	<i>Tilia cordata</i>	Skogslind	100
13	<i>Tilia cordata</i>	Skogslind	100
14	<i>Tilia cordata</i>	Skogslind	135

3 Kostnad för eventuell återanskaffning

3.1 Uppgifter om trädens inköpspris

För beräkning av trädens inköpskostnad har information från åtta plantskolor använts. Bland plantskolorna finns både större och mindre svenska plantskolor, samt större internationella plantskolor, vilket innebär att uppgifterna har god förankring. Plantskolorna är namngivna i listan nedan och året visar när plantskolekatalogen som använts publicerades. För vidare information se bilaga 1.

- Billbäcks plantskola, 2021.
- Björkhaga plantskola, 2021.
- Bruns plantskola, 2021.
- Essunga plantskola, 2021.
- Lorenz von Ehren plantskola, 2021.
- Splendor Plant plantskola, 2021.
- Stångby plantskola, 2021.
- Tönnersjö Plantskola, 2021.

3.2 Etableringskostnad

I Alnarpsmodellen 2.2 är målet att på ett enklare sätt få fram en korrekt uppskattning av planterings- och etableringskostnaden. Därför har en schablonkostnad tagits fram, vilket möjliggör en värdering utan att en entreprenör tillfrågas. Vid uträkningen av schablonkostnaden har följande kostnader för plantering och etablering beaktats:

- Borttagning av skadat träd – stam, grenar och rot – exklusive försäljningen av trä.
- Byte av planteringsjord.
- Återställande av en rotvänlig zon.
- Plantering av nytt träd.
- Eventuellt inrättande av luftnings- och bevattningssystem samt uppbindning.
- Återställande av ytbeläggningar och andra omgivande områden.
- Underhåll av trädet i fem år.

Beräkningsgrund för etableringskostnad redovisas i bilaga 1.

3.3 Slutsats av den ekonomiska värderingen

Trädens värde har beräknats genom dess återanskaffningskostnad, vilket innebär inköp av nya träd med samma stamomfång på en meters höjd, mätt ifrån marknivå, som de värderade träden. Värdet på träden, beräknat utifrån trädinköp, plantering och etableringsskötsel, har beräknats till **6 805 662 kr** (exklusive moms) (Tabell 3).

Tabell 3. Sammanställning av faktorer och det totala värdet för de värderade träden.

Träd-nummer	Trädart, vetenskapligt namn	Trädart, svenskt namn	Stamomfång	Inköpskostnad i plantskolor	Planterings- och etableringskostnad	Skade- och vitalitetsfaktor	Totalt värde (exkl. moms)
1	<i>Tilia x europaea</i>	Parklind	205	405 252 kr	75 000 kr	0,5625	490 252
2	<i>Tilia x europaea</i>	Parklind	190	574 068 kr	75 000 kr	1	659 068
3	<i>Tilia x europaea</i>	Parklind	195	439 164 kr	75 000 kr	0,6875	524 164
4	<i>Tilia x europaea</i>	Parklind	175	473 964 kr	75 000 kr	0,9375	558 964
5	<i>Tilia x europaea</i>	Parklind	180	496 508 kr	75 000 kr	0,9375	581 508
6	<i>Tilia x europaea</i>	Parklind	170	452 055 kr	75 000 kr	0,9375	537 055
7	<i>Tilia x europaea</i>	Parklind	195	567 950 kr	75 000 kr	0,9375	652 950
8	<i>Populus x canadensis</i> 'Robusta'	Goliatpoppel	345	1 419 057 kr	75 000 kr	0,9375	1 504 057
9	<i>Populus x canadensis</i> 'Robusta'	Goliatpoppel	330	898 716 kr	75 000 kr	0,625	983 716
10	<i>Tilia cordata</i>	Skogslind	110	247 616 kr	75 000 kr	1	332 616
11	<i>Tilia cordata</i>	Skogslind	105	229 583 kr	71 414 kr	1	314 583
12	<i>Tilia cordata</i>	Skogslind	100	210 098 kr	65 704 kr	1	295 098
13	<i>Tilia cordata</i>	Skogslind	100	201 698 kr	65 704 kr	0,9375	286 698
14	<i>Tilia cordata</i>	Skogslind	135	329 932 kr	75 000 kr	1	414 932
Summa							6 805 662 kr

4 Referenser

Roloff A. (2001) Baumkronen. Verständnis und praktische Bedeutung eines komplexen Naturphänomens (Tree crowns: insight and practical meaning of a complex natural phenomenon). Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart (På Tyska)

Östberg, J. (2015). Standard för trädinventering i urban miljö. Alnarp: Institutionen för landskapsarkitektur, planering och förvaltning, Sveriges lantbruksuniversitet. Landskapsarkitektur trädgård växtproduktionsvetenskap; 2015:14

Östberg, J. och Sjögren, J. (2015). *The Linear Index of Trees Appraisal model (LITA) for economic valuation of large urban trees in Sweden*. Arboriculture & Urban Forestry (Accepterad för publikation)

Östberg, J., Sjögren, J. och Kristoffersson, A. (2015). *Ekonomisk värdering av återanskaffningskostnaden för träd - Alnarpsmodellen 2.2*. Alnarp: Institutionen för landskapsarkitektur, planering och förvaltning. Sveriges lantbruksuniversitet. Landskapsarkitektur trädgård växtproduktionsvetenskap; 2015:24

5 Bilaga 1. Förklaring av Alnarpsmodellen 2.2

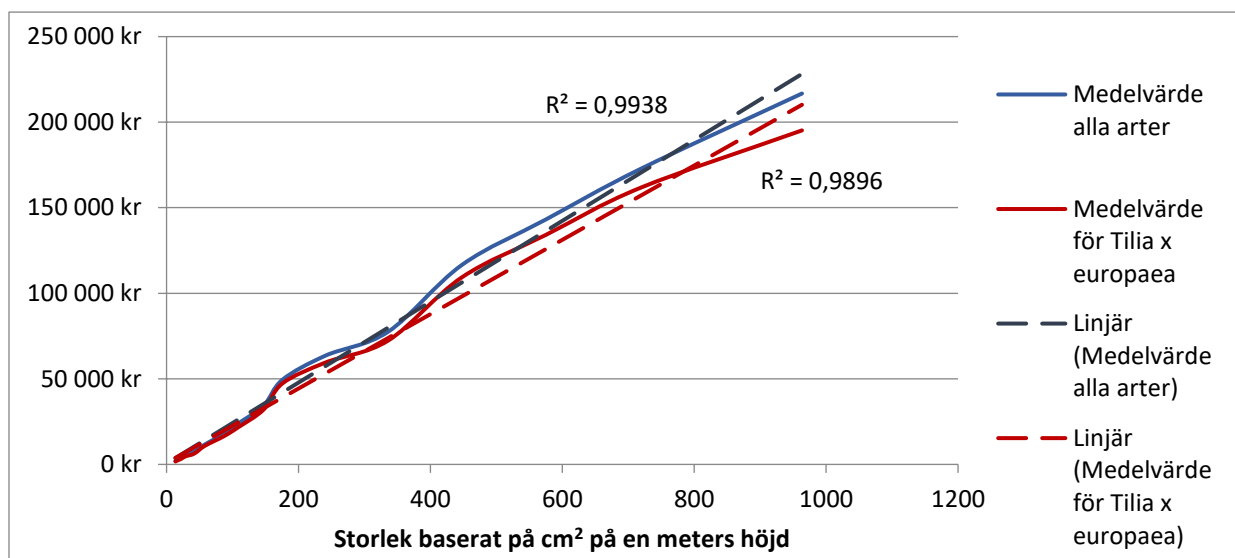
1 Metod för beräkning återanskaffningskostnaden

Modellen för beräkning av återanskaffningskostnaden bygger på det beräknade priset av det specifika trädet samt planteringskostnaden och skötseln av trädet. Detta pris ska sedan reduceras i enlighet med de eventuella skador och/eller vitalitetsnedsättningar som det nedtagna trädet kan tänkas ha haft. Varje del av denna uträkning beskrivs i detalj i de kommande kapitlen.

Trädens pris från plantskolorna sätts till stor del beroende på trädets stamomfång på en meters höjd mätt från marknivå. De enda undantagen från detta är barrväxter vars pris sätts beroende på höjden, förutom för tallen vars pris är baserat på höjden fram till de största storlekarna som baseras på stamomfång. Det finns ekonomiska modeller som baserat sin uppskalning av priset på stamomfånget, vilket verkar logiskt då plantskolornas pris är satta efter just stamomfånget. Det har dock visat sig att användandet av trädets tvärsnittsarea möjliggör den enklare, men lika träffsäkra, modell som presenteras i denna rapport (Östberg och Sjögren 2015). En enklare modell innebär ett förenklat handhavande vilket resulterar i ett mer tillförlitligt resultat.

Då trädets värde relateras till priset per kvadratcentimeter vid en meters stamhöjd, finns det ett nästintill helt linjärt samband mellan trädets storlek, baserat på kvadratcentimeter, och totalpriset där $R=0,9757$ till $0,9883$ för parklind (*Tilia x europaea*) och för samtliga undersökta arter).

Resultatet från den linjära regressionen visar att det går att utgå från ett värde och sedan applicera det på större storlekar med antagandet om att det följer ett linjärt samband (figur 1). Formeln för prisberäkning som finns i Alnarpsmodellen är därför baserad på kvadratcentimeterpriset för trädets tvärsnittyta.



Figur 1. Sambandet mellan olika trädarters prisutveckling jämfört med deras storlekar.

Trots det starka linjära sambandet finns det emellertid små variationer mellan storlekarna (om det inte funnits någon variation skulle R ha varit 1). Modellen bygger därför på priset per kvadratcentimeter för ett träd av storlek 12–14 centimeter i stamomfång, vilket är den storlek som har lägst pris per kvadratcentimeter och som samtidigt finns för så gott som varje trädart i både svenska och utländska plantskolor. Om en större storlek valts hade priset i många fall varit något högre och det hade dessutom inte gått att få prisuppgifter från svenska plantskolor då dessa storlekar ej produceras i Sverige.

Alnarpsmodellen 2.2 kan kort beskrivas som följer:

2021-07-29

Återanskaffningskostnaden = (pris per cm² × area) × vitalitet och skador + etableringskostnad.

Pris per cm² = Genomsnittligt pris per cm² från plantskolorna.

Area = Areal i cm² på det skadade/nedsågade trädet.

Vitalitet och skador = Reducering av trädets pris baserat på eventuella minskningar i vitalitet eller uppkomna skador, vilket är ett värde mellan 0–1.

Etableringskostnaden = Samtliga kostnader förknippade med att etablera ett nytt träd.

Formeln betyder att trädets återanskaffningskostnad räknas ut genom att priset per kvadratcentimeter, som baseras på plantskolornas pris för ett träd av storlek 12–14 cm, multipliceras med arean för det nedtagna trädet. Efter att dessa två värden multiplicerats med varandra multipliceras produkten med de eventuella skadorna eller vitalitetsnedsättningarna som trädet hade innan skadan/nedtagningen. Då parametern vitalitet och skador aldrig kan vara högre än 1 kan denna parameter endast minska trädets värde. Denna parameter förklaras ytterligare i kapitel 1.3. Till sist adderas etableringskostnaden.

1.1 Beräknat pris från plantskolor

$\text{Återanskaffningskostnaden} = (\text{pris per cm}^2 \times \text{area}) \times \text{vitalitet och skador} + \text{etableringskostnad}.$

För att inte övervärdera trädens värde används som utgångspunkt träd med en stamomkrets på 12–14 cm på en meters höjd, vilket är en standardstorlek för träd på plantskolor.

För att säkerställa priset per cm² har prisuppgifter för storlek 12–14 cm inhämtats från de plantskolor som finns angivna tidigare i rapporten. För de Europeiska plantskolorna, har en växlingskurs på 10,93 kr för 1 Euro använts, då detta var den aktuella växlingskursen den dag då värderingen gjordes.

För att räkna ut antalet cm² för både priset för plantskoleträdet och för de nedtagna träden har en standardformel för cirklar (se nedan) använts. Anledningen till att både plantskoletrådets cm² och de nedtagna trädens cm² måste räknas ut är att priset per cm² från plantskoleträdet måste kunna relateras till det nedtagna trädets storlek.

$$\text{Area} = \frac{\text{Diameter}^2}{4} \times \pi$$

Uppgifterna från plantskolan används sedan för att räkna ut priset per cm², vilket baseras på ett träd på 13 cm i stamomkrets (13 cm har valts då detta är mellan 12–14 cm). Formeln för uträkning av ett trädets area i cm² multiplicerat med medelpriset från plantskolorna ger de prisuppgifter som finns i tabell 1 nedan.

Tabell 1. Prisuppgifter per cm² för träden.

Trädart, vetenskapligt namn	Trädart, svenskt namn	Pris per kvadratcentimeter vid omkrets 12–14 cm
<i>Tilia x europaea</i>	Parklind	140 kr
<i>Populus x canadensis</i> 'Robusta'	Goliatpoppel	150 kr
<i>Tilia cordata</i>	Skogslind	169 kr

1.2 Arean för de värderade träden

$\text{Återanskaffningskostnaden} = (\text{pris per cm}^2 \times \text{area}) \times \text{vitalitet och skador} + \text{etableringskostnad}.$

I enlighet med Alnarpsmodellen 2.2 har trädens area beräknats och använts som utgångspunkt för beräkningen av återanskaffningskostnaden för träden. Metoden för beräkning av de nedtagna trädens area har beskrivits i 1. *Metod för beräkning återanskaffningskostnaden.*

1.3 Vitalitet och skador

$\text{Återanskaffningskostnaden} = (\text{pris per cm}^2 \times \text{area}) \times \text{vitalitet och skador} + \text{etableringskostnad}.$

Då träd kan ha olika typer av skador, och även nedsatt vitalitet, ska trädets värde reduceras beroende på dessa skador. Grundidén är att ett träd utan skador och med högsta vitalitet ska behålla sitt värde, och därmed ska basvärdet multipliceras med 1, medan ett dött träd ska ha ett värde av 0 kr, genom att trädets basvärde multipliceras med 0.

Varje steg i poängskalan motsvarar 6,25 %, vilket betyder att om exempelvis stammen har en mindre skada och därför värderas till 3 istället för 4 kommer detta att resultera i att trädets värde skrivs ned med 6,25 % jämfört med om det värderats till 4.

Utgångspunkten för skade- och vitalitetsbedömningen är *Standard för trädinventering i urban miljö 2.0* som tagits fram på SLU i Alnarp (Östberg, 2015). Kriterierna är desamma, men skalan har anpassats för att poängsystemet ska vara logiskt. Det betyder att skalan är omvänd i jämförelse med standarden så att i denna modell är 4 bästa poäng och 0 sämsta poäng (Tabell 2).

Tabell 2. Skade- och vitalitetsregleringen.

Skade- och vitalitetsparametrar

Rötter, rothals och stambas (poäng 0–4)

Stam (poäng 0-4)

Krona (poäng 0-4)

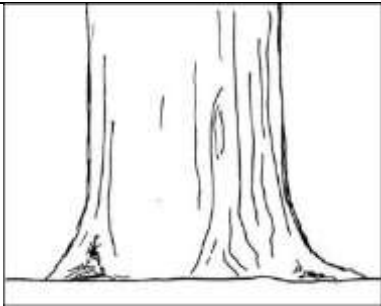
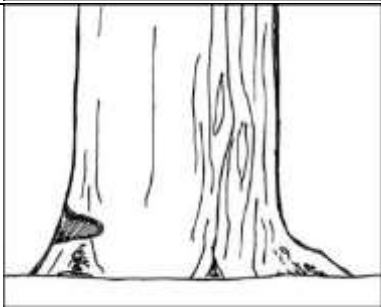
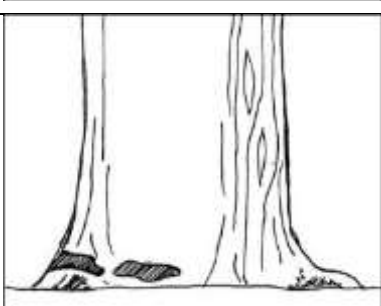
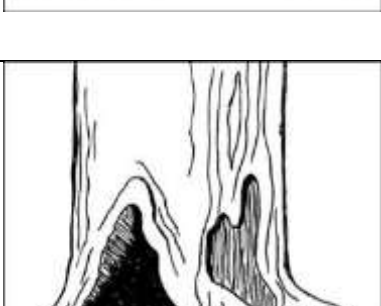
Vitalitet (poäng 0-4)

(Summa av poäng)/16 = Värde mellan 0–1

1.3.1 Trädets rötter, rothals och stambas

Rötter, rothals och stambas värderas som en egen enhet och ska vid värderingen inte relateras till trädets eventuella andra skador eller vitalitetsnedsättningar.

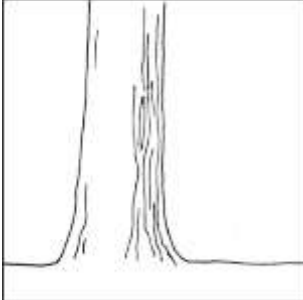
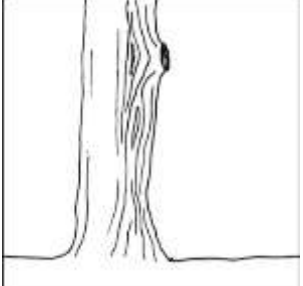
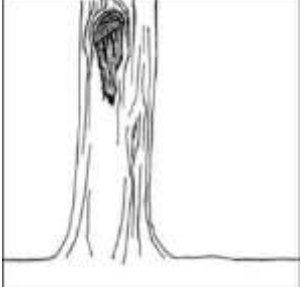
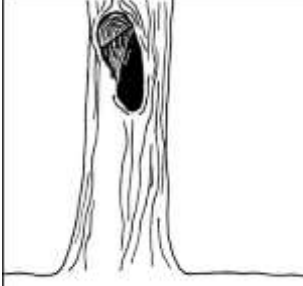
Rötter, rothals och stambas går upp till och med övergången till stammen.

Förklaring	Poäng	
Inga anmärkningsvärda skador finns.	4	
Det finns skador på rotsystemet eller rothalsen, exempelvis från gräsklippare eller genom markkompaktering. Storleksmässigt ej överstigande 10 % av rothalsens omkrets eller markytan under trädets krona.	3	
Det finns måttliga skador på rotsystemet eller rothalsen, exempelvis från gräsklippare eller genom markkompaktering. Storleksmässigt ej överstigande 25 % av rothalsens omkrets eller markytan under trädets krona.	2	
Det finns svåra skador på rotsystemet eller rothalsen, exempelvis från grävning eller genom markkompaktering. Vid skador som ej uppvisar röta eller ihåligheter överstiger skadan 25 % av rothalsens omkrets eller markytan under trädets krona.	1	
Trädet är dött eller i princip dött.	0	

1.3.2 Trädets stam

Stammen värderas som en egen enhet och ska vid värderingen inte relateras till trädets eventuella andra skador eller vitalitetsnedsättningar.

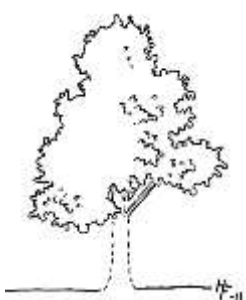
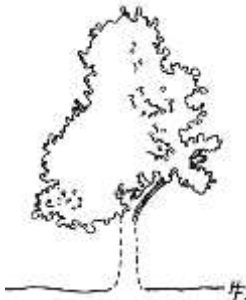

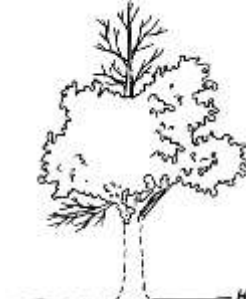
Stammen går från stambasen upp till basen av den första grenen tillhörande kronan.

Förklaring	Poäng	Illustration
Inga anmärkningsvärda skador finns.	4	
Mindre skador. Storleksmässigt ej överstigande 10 % av stammens omkrets.	3	
Begränsade skador, mindre ihåligheter, mindre rötangrepp. Storleksmässigt ej överstigande 25 % av stammens omkrets.	2	
Rötskador, större barkbitar som har lossnat. Vid skador som ej uppvisar röta eller ihåligheter överstiger skadan 25 % av stammens omkrets.	1	
Trädet är dött eller i princip dött.	0	

1.3.3 Trädets krona

Kronan värderas som en egen enhet och ska vid värderingen inte relateras till trädets eventuella andra skador eller vitalitetsnedsättningar.

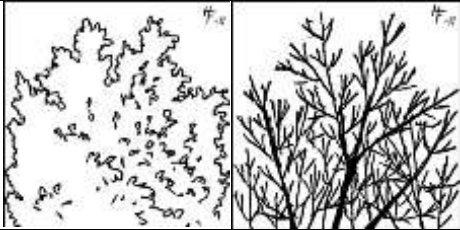
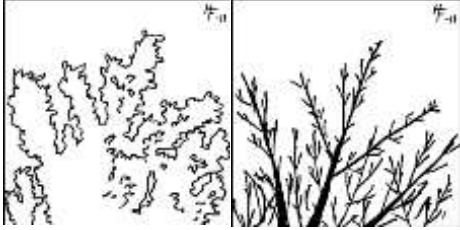
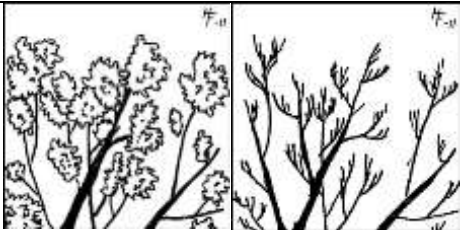
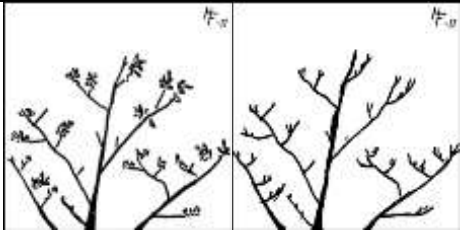
Kronan går från basen av den första grenen tillhörande kronan upp till kronans toppskott.

Förklaring	Poäng	Illustration
Inga anmärkningsvärda skador finns.	4	
Mindre skador. Storleksmässigt ej överstigande 10 % av kronan.	3	
Begränsade skador, mindre ihåligheter, mindre rötangrepp, mindre toppröta, skadat eller dött toppskott. Storleksmässigt ej överstigande 25 % av kronan.	2	
Större skador. Vid skador som ej uppvisar röta eller ihåligheter överstiger skadan 25 % av kronan.	1	
Trädet är dött eller i princip dött.	0	

1.3.4 Vitalitet

Vitalitet värderas som en egen enhet och ska vid värderingen inte relateras till trädets eventuella skador. Anledningen till att vitaliteten är en egen parameter är att ett träd med skador fortfarande kan ha en hög vitalitet, vilket även bör speglas då skaderegleringen görs. Detsamma gäller för ett träd utan skador, men som har en nedsatt vitalitet. Definitionerna av vitalitetsparametrar, samt inspirationen för illustrationerna, är hämtade från Roloff (2001), och finns även återgivna i Östberg (2015).

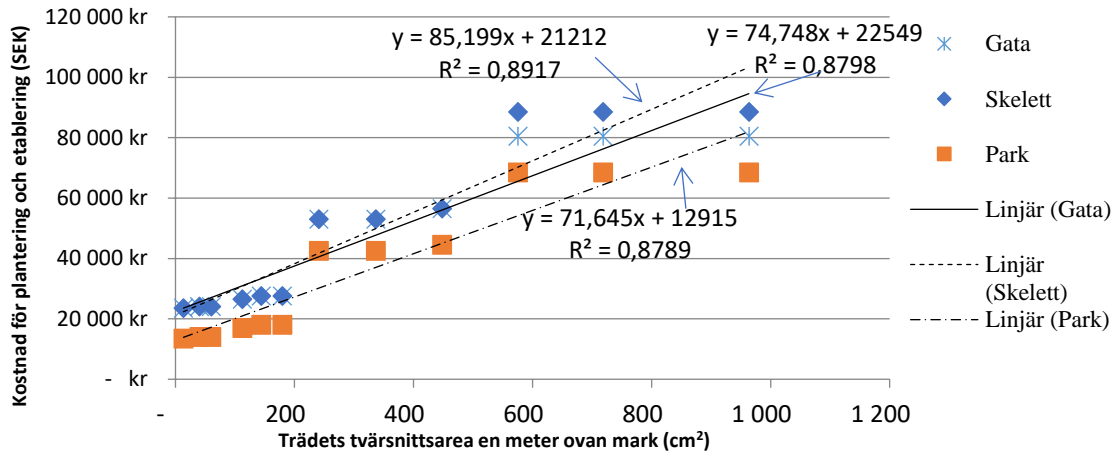
Vitalitetsbedömningen ska alltid anpassas till respektive art. Illustrationerna nedan visar de olika vitalitetsklasserna för en bok (*Fagus sylvatica*), och ska endast ses som ett exempel.

Förklaring	Poäng	Illustrationer (Vänster = sommar och höger = vinter)
Trädet kan ha skador, men tillväxten och övervallningen är ändå god. Tät krona med god skotttillväxt. Kronans ljusgenomsläpplighet: 0–10%	4	
Något begränsad tillväxt. Vitalitet 1-träd kan tidvis vara i denna vitalitetsnivå på grund av bland annat torka. Kronans ljusgenomsläpplighet: 11-25%	3	
Trädet har en dålig vitalitet med mycket begränsad chans till återhämtning utan genomgripande insatser. Kronans ljusgenomsläpplighet: 26-60%	2	
Trädet är i mycket dåligt skick. Kronans ljusgenomsläpplighet: 61-99%	1	
Trädet är dött eller i princip dött.	0	

1.4 Beräkningsgrund för etableringskostnad

Återanskaffningskostnaden = (pris per cm² × area) × vitalitet och skador + **etableringskostnad**.

Baserat på information från kalkyler i kalkylprogrammet KP-fakta och från entreprenörer har diagrammet i figur 2 konstruerats. Trädstorlekarna har omräknats till tvärsnittsarea och de tre alternativen gata, skelettjord och park har lagts in.



Figur 2. Kostnad för plantering och etablering av olika trädstorlekar.

För samtliga alternativ har en ekvation beräknats som ger en förenklad bild av planterings- och etableringskostnaden. På detta sätt kan en kostnad för plantering och etablering beräknas baserat på det skadade trädets tvärsnittsarea, vilket är samma princip som vid beräkning av trädets värde enligt plantskolepris.

Ekvationerna har formeln $Y = K \times X + M$, där

Y = ersättningskostnaden i kronor.

K = kostnaden i kronor per cm² för plantering och etablering.

X = det skadade trädets tvärsnittsarea i cm².

M = grundkostnaden i kronor då tvärsnittsarean = 0.

I beräkningen görs ingen skillnad mellan träd i gatumiljö med, respektive utan skelettjord (skelettjord är en typ av jordblandning som motverkar kompaktering då marken belastas, exempelvis av bilar) eftersom utgångspunkten är att endast jorden närmast träden byts. Denna jord är vanligtvis planteringsjord för båda fallen. För beräkningen av ersättningsvärdet för planterings- och etableringskötsel används en av de två ekvationerna nedan. Dessa ersättningsprinciper syftar till att ge en kostnadsbild som inte övervärderar de verkliga kostnaderna.

- $Gata = 70 \times Area + 20\,000$ (dock max. 85 000 kronor).
- $Park = 70 \times Area + 10\,000$ (dock max. 75 000 kronor).

En övre gräns sätts eftersom ersättningskostnaden annars blir orimligt stor vid mycket stora trädstorlekar.

6 Bilaga 2. Ersättning av stora träd

Inom ekonomisk värdering av träd ifrågasätts många gånger möjligheten till att flytta och etablera stora träd. En vanlig myt är att det endast är små träd som går att plantera. Genom goda förberedelser, bra markförhållanden och korrekt etableringsskötsel (där bland annat bevattning, beskärning och ogrärensning ingår) går det att flytta i princip hur stora träd som helst.

Figurerna nedan (Figur 1–6) visar stora träd som har flyttats eller håller på att flyttas i både Tyskland, USA och Sverige. Nedan syns en tall på mellan 10–12 meter som flyttas (Figur 1).



Figur 1. Flytt av en stor tall (*Pinus sylvestris*). Bilden är tagen från <http://www.kiekeberg-museum.de/so-ist-es-bei-uns/ausstellungen/einen-alten-baum-verpflanzt-man-doch.html>

2021-07-29

Ett annat exempel är Figur 2 som visar en stor ek som flyttades 1991 och som när bilden togs 2015 var i god kondition. Trädet, inklusive rotklumpen, vägde vid flytten 85 ton och trädet flyttades runt 20 km.



Figur 2. En ek (*Quercus sp.*) på Disneyworld i Florida som flyttades 20 km år 1991. Trädet är i god kondition och fick inga skador av flytten.

2021-07-29

Exempel nummer tre är en stor lönn (Acer platanoides) som flyttades i Stockholm i samband med byggnationen av Norra länken.



Figur 3. Lönnen på bilden flyttades i samband med byggandet av Norra länken i Stockholm. Trädet är i dag vid god vitalitet och klarade därmed flytten bra.

Nedan visas en ek med en stamomkrets på mellan 60–70 cm som planteras på Moa Martinssons plats i Stockholm (Figur 4).



Figur 4. En ek (*Quercus robur*) med en stamomkrets på 60–70 cm. Trädet på bilden är uppbundet för att minska risk för skador på grenar och krona under transport.

2021-07-29

En pil med stamomkrets 100-110 cm som planteras på Norra Mälarstrand i Stockholm 2011 (Figur 5).



Figur 5. Planteringen av en pil med stamomkrets 100–110 cm.



Figur 6. Samma pil efter att planteringen genomförts.