

# **Användning av kostnadsberäkningssystem inom landskapsplanering**

Utveckling och test av en uppbyggd produktions- och  
kostnadsdatabas

Maria Koskenvesa

Examensarbete för Hortonom (YH)-examen

Utbildning inom Naturbruk och miljö, Landskapsvård

Raseborg 2021

## EXAMENSARBETE

Författare: Maria Koskenvesa

Utbildning och ort: Naturbruk och miljö, Raseborg

Inriktning: Hortonom (YH), landskapsvård

Handledare: Lars Fridefors

Titel: Användning av kostnadsberäkningssystem inom landskapsplanering – utveckling och test av en uppbyggd produktions- och kostnadsdatabas

---

Datum: 23.11.2021

Sidantal: 57

Bilagor: 3

---

### Abstrakt

Med hjälp av landskapsplanering och grönanläggning har det blivit vanligt att försköna sin näromgivning för att göra den trivsamt och funktionell. Under de senaste åren har arbetsmoment inom grönanläggning blivit mycket mångsidigare och omfattar arbetsprocesser med både olika naturresurser och maskinarbete likväl som konstruktioner som bekanta från byggnadsindustrin.

Att uppskatta och budgetera kostnader baserade på preliminära planer har varit utmanande, även inom landskapsplanering och grönanläggning. Inom byggnadsindustrin hittas flera verktyg för att estimerar helhetskostnader för olika byggprojekt. Syftet med detta examensarbete var att hitta sådana kostnadsberäkningssystem som kunde tämligen enkelt implementeras även till behoven inom grönanläggningsbranschen.

Byggnadsnomenklaturen InfraRYL som används brett för projekt inom infrastruktur, togs som grund för detta examensarbete. Växtlighetsstrukturer valdes att fördjupas i. För att modellera olika projekt speciellt inom termer av kvantiteter och kostnader inom landskapsplanering, framtoogs olika byggdelar för växtlighetsstrukturer som formades genom arbetsåtgång- och insatser, utrustning och prestation. Med hjälp av dessa byggdelar kom man fram till olika produktionsstrukturer och slutligen till en kostnadsdatabas.

För att kunna testa hur kostnadsdatabasen skulle fungera med riktiga planeringsprojekt, testades databasen med tre olika trädgårdsplaner som gjorts detta år. Den data som man fick ur dessa kostnadsberäkningar, visade att man väl kan utnyttja programmet för kostnadsberäkningar inom landskapsplanering och att systemet förutom helhetskostnader för anläggning även kunde ge kvadratmeterpris samt data om arbetsåtgång.

---

Språk: svenska

Nyckelord: landskapsplanering, kostnadsberäkning, grönanläggning, trädgårdsplanering, arbetsåtgång

## OPINNÄYTETYÖ

Tekijä: Maria Koskenvesa

Koulutus ja paikkakunta: Naturbruk och miljö, Raasepori

Suuntautumisvaihtoehto: hortonomi (AMK), maisemasuunnittelu

Ohjaaja(t): Lars Fridefors

Nimike: Kustannuslaskentajärjestelmien käyttö maisemasuunnittelussa - Tuotanto- ja kustannustietokannan kehittäminen ja testaaminen

---

Päivämäärä 23.11.2021 Sivumäärä 57 Liitteet 3

---

### Tiivistelmä

Viherrakentamisen yleistyttyä on entistä tavanomaisempaa, että moni meistä haluaa muokata elinympäristöämme kauniiksi, miellyttäväksi ja toimivaksi. Viime vuosina viherrakentaminen on muuttunut paljon monipuolisemmaksi ja toimialaan kuuluu erilaisten luonnonvarojen kanssa työskenteleminen. Myös rakennusosalta tutut toimintamallit ja rakennustavat sekä koneiden kanssa työskentely ovat arkipäivää viherrakentamisen parissa.

Kustannusten arvioiminen ja budjetointi alustavien suunnitelmien perusteella on haastavaa myös viherrakentamisen saralla. Rakennusosalalla on useita työkaluja, joiden avulla voidaan tarkastikin arvioida eri rakennushankkeiden kokonaiskustannuksia ja menekkejä. Tämän opinnäytetyön tavoitteena oli löytää sellaisia kustannusarviointijärjestelmiä, jotka voitaisiin melko helposti ottaa käyttöön myös viherrakentamisen puolella.

Tämän opinnäytetyön pohjana käytettiin InfraRYL-nimikkeistöä, jota käytetään yleisesti erilaisissa infrastruktuurihankkeissa. Kasvillisuusrakenteet valittiin syventymisen aiheeksi. Erilaisten hankkeiden mallintamiseen erityisesti määrien ja kustannusten osalta kehitettiin erilaisia kasvillisuusrakenteita, jotka muodostuivat työpanoksesta, tavaramenekistä ja kalustosta. Näiden palikoiden avulla luotiin erilaisia tuotantorakenteita ja lopuksi kustannustietokanta.

Jotta nähtäisiin, kuinka kustannustietokanta toimisi todellisissa suunnitteluhankkeissa, testattiin tietokantaa kolmen tänä vuonna valmistuneen puutarhasuunnitelman avulla. Näistä kustannuslaskelmista saadut tiedot osoittivat, että ohjelmaa voidaan hyvinkin käyttää maisemasuunnittelun kustannuslaskelmiin ja että järjestelmä pystyy tarkkojen hintatietojen sekä kokonaiskustannusten lisäksi antamaan myös neliömetrihintoja sekä työpanostietoja kyseisten suunnittelukohteiden osalta.

---

Kieli: Suomi

Avainsanat: maisemasuunnittelu, kustannuslaskenta, viherrakentaminen, pihasuunnittelu, työmenekki

## **BACHELOR'S THESIS**

Author: Maria Koskenvesa

Degree Programme: Natural Resources and the Environment, Raseborg

Specialisation: Horticulture, Landscape design

Supervisor(s): Lars Fridfors

Title: Use of Cost Estimating Systems in Landscape Design - Development and Testing of a Structured Production and Cost Database

---

Date 23.11.2021

Number of pages 57

Appendices 3

---

### **Abstract**

It has become very common to beautify one's surroundings with the help of landscaping. We want to make our living outdoors more beautiful, pleasant, and functional. In recent years, landscaping has become much more versatile, and it involves work with various natural resources and machinery in design familiar to the construction industry.

Estimating and budgeting costs based on preliminary plans has been challenging, even in the landscaping business. In the construction industry, several tools are found to estimate total costs for different projects. The aim of this thesis was to find such cost estimating systems that could be fairly easily implemented, also to the needs of the landscaping industry.

The construction nomenclature InfraRYL, which is widely used for infrastructural projects, was chosen as the basis for this thesis. Vegetation structures were chosen to be studied in depth. In order to model different projects especially in term of quantities and costs, different building blocks for vegetational structures were developed, which contained labour input, equipment and performance. Different productional structures were created using these blocks as to finally form a cost database.

In order to test how the database would work with real planning projects, the database was tested with three different garden plans. The data obtained from these cost calculations showed that the program can very well be used in landscape planning and in addition, also the output price per square meter and labour input.

---

Language: English

Key words: landscape design, garden design, landscaping, cost estimating

# Innehållsförteckning

1	Introduktion.....	1
1.1	Bakgrund .....	1
1.2	Syfte.....	2
1.3	Genomförandet av studien.....	2
1.4	Ord och begrepp .....	3
2	Kostnadsberäkning inom grönanläggning.....	6
2.1	Utformning av byggkostnader.....	6
2.2	Kostnadsberäkningsförfarandet inom byggbranschen.....	10
2.3	Kostnads- och produktionsinformationssystem .....	15
2.3.1	Kostnadsinformationssystem inom infrabyggnad.....	15
2.3.2	Kostnadsinformationssystem inom byggbranschen.....	16
2.3.3	Kostnadsinformationssystem för grönanläggare.....	17
2.3.4	Böcker om kostnadsdata.....	18
2.3.5	Ratu-produktionsdatabas.....	19
3	Byggdelar inom grönanläggning .....	21
3.1	Nomenklatur inom grönanläggningsbranschen.....	21
3.2	Växtunderlag och täckmaterial .....	24
3.2.1	Växtunderlag .....	24
3.2.2	Täckmaterial.....	26
3.2.3	Övriga underlag och täckmaterial .....	27
3.3	Gräs- och ängsytor .....	27
3.3.1	Gräsmatta.....	27
3.3.2	Ängar.....	29
3.3.3	Andra gräs- och ängsytor .....	29
3.4	Planteringar .....	30
3.4.1	Träd .....	30
3.4.2	Beskogning.....	32
3.4.3	Buskar och klätterväxter.....	32
3.4.4	Perenner.....	33
3.4.5	Rabattros.....	34
3.4.6	Andra blommor .....	34
3.4.7	Vatten- och våtmarksväxter .....	35
3.4.8	Andra växter .....	35
4	Insatsbaserad produktionsdatabas inom grönanläggning.....	36
4.1	Uppbyggnaden av produktionsdatabas.....	36
4.2	Hopsättning av produktionsstrukturer.....	39

4.3	Produktionsdatabas inom grönanläggning.....	43
5	Användningen av produktionsdatabasen .....	45
5.1	Gården till ett höghus – Case 1 Rievägen, Helsingfors .....	45
5.2	Gården till ett egnahemshus – Case 2 Fågelbergsgränden, Vanda .....	47
5.3	Gården till ett parhus – Case 3 Mankansvägen, Esbo .....	49
5.4	Sammanställning av kostnadsberäkning för de tre projekt .....	51
6	Sammanfattande diskussion och vidareforskning .....	53
	Källförteckning .....	55
	Bilagor .....	57

## 1 Introduktion

Frågan om helhetskostnad för ett projekt brukar vara den fråga som byggherren, må det vara en privatperson, företag eller samhällelig aktör, ställer under de första samtalen eller mötena med en planerare. Denna fråga är en av de väsentligaste för ett kommande projekt, men fortfarande har grönanläggningsbranschen ganska få medel eller system för att tämligen enkelt kunna kalkylera riktgivande kostnader och kostnadsstrukturer. Många pressade diskussioner och möten under projektets gång kunde möjligtvis undvikas, ifall man hade ett pålitligt och öppet kostnadsberäkningssystem tillgängligt för alla parter redan innan projektet kör i gång, för att vägleda alla berörda parter i samma riktning inom ett byggprojekt.

### 1.1 Bakgrund

Då vi bygger och underhåller gårdar, parker, prydnadsträdgårdar och andra planterade grönområden använder vi begreppet grönanläggning. Med hjälp av landskapsplanering och grönanläggning strävar man till att göra dessa grönområden vackra, trivsamma och funktionella. Under de senaste åren har olika arbetsmoment inom grönanläggning blivit mycket mångsidigare än tidigare och omfattar vanligtvis arbetsprocesser med betong- och naturstenar och olika konstruktioner i trä, och med olika naturresurser som t.ex. vatten och dagvatten. Maskinarbeten av de många olika slag är även grundläggande arbetsmoment inom grönanläggning.

Med grönanläggning kan vi förstå ett separat mindre projekt som t.ex. gårdsrenovering för en privatperson, men väldigt ofta är grönanläggning även en del av ett större projekt inom byggindustrin eller bygget inom infrastruktur. Men som i alla projekt, både i stora och små, upplevs kostnadsberäkningen som en viktig och central del då man uppskattar framgången av ett projekt. Alla byggprojekt, inklusive grönanläggning och landskapskonstruktion, kännetecknas av individuella och specifika karaktärer, drag beroende på hur byggplatsen ser ut, var den är belägen samt skillnader i processen kring planering och utföring. Här kan t.o.m. väderleksförhållanden ha en stor betydelse om projektet framskrider enligt tidtabell eller blir försenat utifrån det planerade och överenskomna. Allt detta ställer stora krav på kostnadsuppskattning och förvaltning oavsett projektets storlek kostnadsmissigt.

Att uppskatta och budgetera kostnader baserat på preliminära planer är utmanande. Tillförlitligheten förbättras avsevärt ifall man kan estimeras och bedöma samt jämföra planen med motsvarande projekt som har genomförts och analyserats med redskap som är transparenta och lätta att jämföra. Grövre data och information bör därför bestå av mer detaljerad information som kopplas upp till helheter, utan att innehållet av information, dess pålitlighet eller den använda kostnadsnivån behöver betvivlas. En förutsättning för hantering av dylik kostnadsinformation inom grönanläggning är ett öppet kostnadsinformationssystem.

## **1.2 Syfte**

Syftet med denna studie är att sammanställa kostnadsdata för olika växtlighetsstrukturer i olika konstruktioner och påvisa möjligheterna att använda data i en planeringsprocess för en landskapsplanerare, som en del av en professionell och kundvänlig planeringsprocess. Arbetet fokuserar på växtlighetsstrukturer framtagna i Infra 2015 Rakennusosa- ja hankemikkeistö, hur dessa konstadsstrukturer byggts upp enligt olika komponenter, dvs byggdelar, hur de framställts och hur vi kan utnyttja kostnadsdata som fås ur processen.

För att uppnå målet för studien, väljs de viktigaste växtlighetsstrukturerna, samtidigt som man försöker skapa förståelse för kostnadsstrukturen över de centrala växtlighetskonstruktionerna. Samtidigt utformas en bild av produktionsstrukturer för växtligheten och således ett kostnadsberäkningssystem. Slutligen testas kostnadsberäkningssystemet via tre olika planeringsprojekt.

Som planeringsprojekt har valts gården för ett egnahemshus, ett parhus och ett bostadsaktiebolag. Alla tre projekt har blivit planerade och ritade av skribenten för detta examensarbete under det gångna året. Gårdsplaneringarna är ritade med hjälp av Vectorworks-cadprogram. Planeringsobjekten finns i huvudstadsregionen.

## **1.3 Genomförandet av studien**

Studien genomförs enligt;

- genomgång av olika metoder och källor för kostnadsberäkningsförfarandet
- genomgång av växtlighetsstrukturer och val av de väsentligaste strukturerna



- utformningen av produktionsstrukturer för utvalda växtlighetsstrukturer
- framställning av en kostnadsberäkning för de tre uppförda trädgårdsplanerna
- utvärdering av resultat och slutsats

I tabell 1 nedan förtydligas de olika kapitlen i detta examensarbete genom rubricering och kort presentation av innehållet i de olika kapitlen.

*Tabell 1 Uppläggnings av examensarbetet*

Kapitel 1 Introduktion	Beskriver varför ämnet valts, synvinklar till den, användningsändamål, varför den vidareutvecklas och hur examensarbetet förknippas till en bredare kontext.
Kapitel 2 Kostnadsberäkning inom grönanläggning	Berättar om principerna för kostnadsberäkning, om verktygen som används för det, samt kort om källor för produktions- och kostnadsinformation inom byggbranschen och hur de speglas i förhållande till denna studie.
Kapitel 3 Byggheterna inom grönanläggning	Presenterar de väsentliga växtlighetsstrukturerna för detta arbete. Strukturerna baserar sig på InfraRYL 2021.
Kapitel 4 Insatsbaserad produktionsdatabas inom grönanläggning	Beskriver hur kostnadsdatabasen upprättas i olika faser, det praktiska förverkligandet och resultatet.
Kapitel 5 Användningen av produktionsdatabasen	Den framtagna produktionsdatabasen presenteras och testas på tre olika planeringsobjekt.
Kapitel 6 Sammanfattande diskussion och vidareforskning	Reflektion över hurdan påverkan de olika arbetsfaserna har på helhetskostnaderna för växtlighetsdelen i grönanläggningsprocessen, vad kostnadsdata som framtagits möjliggör, vad borde vidareutvecklas och hur man eventuellt kunde utvidga användningen av databasen.

## 1.4 Ord och begrepp

Eftersom denna studie är faktabaserad, och mångt ord och begrepp självfallet inte är klart eller bekant för läsaren, definieras de väsentligaste begreppen så att läsaren förstår vad studien utgår ifrån. Till en del är begreppen tagna från facklitteratur som Viherproggis (Karjalainen & Tajakka 2018), Viherrakentamisen yleinen työselostus VRT '17 (Tajakka 2017), Infrarakentajan käsikirja (Kortene & Olin 2013) och Viherrakentajan käsikirja Soini (2009), dels från intervjuer med experter och fackmän. Eftersom det finns ytterst lite fakalt litteratur om detta ämne på svenska i Finland, har webbsidan [www.termipankki.fi](http://www.termipankki.fi) använts för att översätta de flesta fackliga termer. Termbanken TEPA upprätthålls av

Terminologi centralen TSK och är en uppsamling av ca 365 000 fackspråkliga termer och definitioner (<https://termipankki.fi/tepa/sv/>, hämtat 1.11.2021).

*byggbeskrivning* = ett dokument riktat för entreprenören där alla detaljerade kvalitetskrav och arbetsbeskrivningar finns framlagda. Byggbeskrivningen förklarar hur arbetet skall utföras.

*byggdel* = beskriver de strukturella komponenter med vilka slutprodukten byggs ihop av.

*byggkostnad* = bildas av mängden använda resurser och deras pris.

*grönanläggning* = anläggning och bygge av gårdar, parker, golfbana, gatu- och landsvägmiljö samt torg och andra större öppna miljöer med hjälp av ytbeläggning, växtlighet, vatten- och andra byggnadskonstruktioner.

*infrabygge* = alla tekniska baskonstruktioner som behövs i ett funktionerande samhälle som t.ex. vägverk, hamnkonstruktioner, vattenledningsverk, energidistributionssystem, telekommunikation och miljöstrukturer.

*insats* = det antal produktionsfaktorer per tidsenhet som behövs för att producera en produkt.

*insatsstruktur* = vilka olika delar dvs produktionsfaktorer en viss insats är uppbyggd av.

*kostnadsberäkning* = alla de olika arbetsfas inom grönanläggning och/eller underhåll inkluderande arbets- och materialkostnader preciseras och kalkyleras ihop.

*kostnadsinformationssystem* = ett system med genomskinlig struktur där man samlar ihop kostnaderna för olika arbetsmoment för kostnadsberäkningssyften.

*mängdförteckning* = en del av en kostnadsberäkning t.ex. för en landskapsplan där alla använda material och mängder är upplistade. Alla behövliga växter meddelas i styckemängd, ytbeläggning i kvadratmeter och växtunderlag samt annat jordmaterial i kubik.

*nomenklatur* = ett system av termer och beteckningar som används inom ett fackområde.

*produktionsdel* = arbetsfas. Vilka olika arbetsfas dvs delar en kostnadsstruktur är uppbyggd av.

*produktionsstruktur* = vilka olika delar, dvs arbetsmoment, produkt och verktyg, krävs för att t.ex. få en produkt planterad.

*projektplanering* = olika delar av ett projekt länkade ihop till en helhet för ett gemensamt mål.

*Ratu* = produktionsdatabas inom byggbranschen som innehåller data om arbetsmetoder, arbetsåtgång, säkerhet och kvalitet. Finns i form av infokort, handböcker och webbportal.

*RYM* = rungonympärysmitta dvs stamomkrets; måttet runt trädstam meddelat i cm som mätts i plantskolan. Måttet tas på 1 m höjd från rothalsen. Då trädet på sin slutliga växtplats tas måttet på 1,3 m höjd.

*skötselklass* = en bokstav- eller sifferkod som berättar eftertraktade kvalitetsnivån för ett visst ställe, t.ex. dess allmänna intryck, användningsändamål och nivån på underhåll.

*tth* = työntekijätunti. Arbetartimme. Motsvarighet för en gjord arbetstimme per arbetstagare. Ifall en grupp arbetare på tre personer arbetar i två timmar, har man använt sex arbetartimmar. Ifall man under den tiden har tagit ner 12 m<sup>2</sup> vägg, har arbetsåtgången varit 0,5 tth/m<sup>2</sup>. Detta kalkyleras enligt följande; arbetsgrupp x arbetstimmar dividerat med prestationsmängd ->  $3tt \times 2h / 12m^2 = 0,5 tth/m^2$

## 2 Kostnadsberäkning inom grönanläggning

Allmänt sett tangerar byggbranschen grönanläggningsbranschen i mången bemärkelse. Arbetsmetoderna är samma, likväl som utrustningen använd för arbetet och även arbetsförhållanden. Kostnadsberäkningen samt produktionsmetoderna kan således även tänkas vara mycket liknande. Enbart komponenterna dvs produktionsstrukturerna kring byggandet kunde tänkas ha lite skiljaktigheter. Därför studeras kostnadsberäkning inom byggbranschen närmare i detta arbete för att bygga förståelse kring de olika metoderna som används.

### 2.1 Utformning av byggkostnader

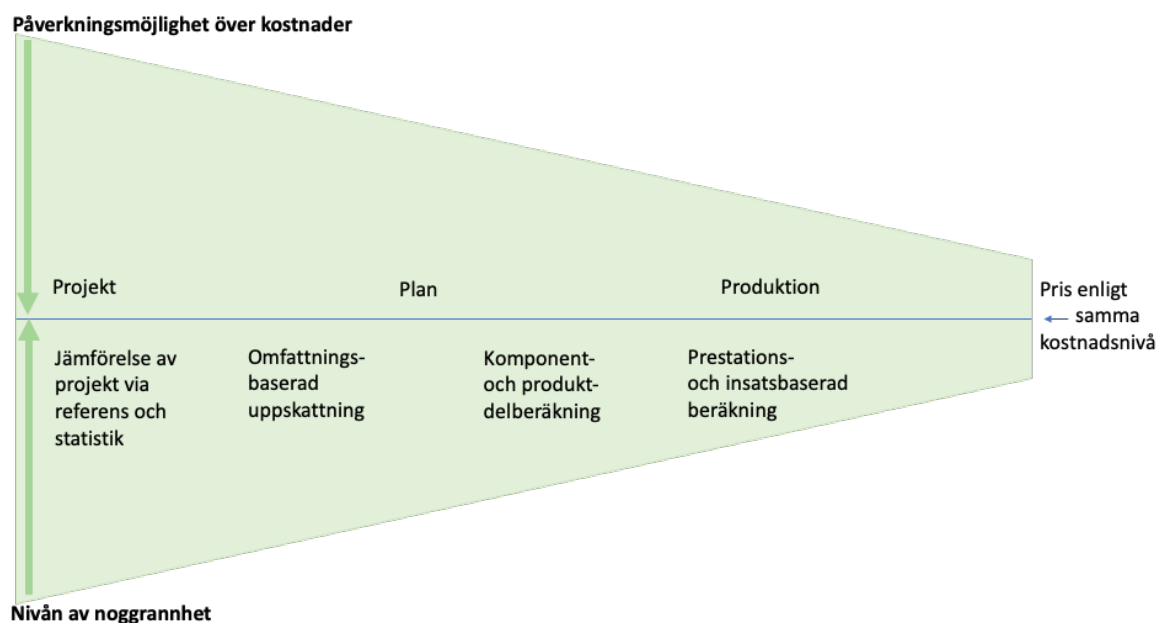
Byggkostnader bildas av mängden använda resurser och deras priser. Som resurs anses gjort arbete, material, energi och kapital. De beslut som görs i planeringskedet bestämmer mängden resurser som behövs för att nå målet. Man kan inte styra kostnader, utan i stället måste man styra planering och de olika alternativ för genomförandet. (Ratu 2018)

Byggkostnaderna utformas utav beslutet över hur mycket resurser som binds fast i projektet. Ifall man vill kontrollera kostnaderna, måste man identifiera, följa och ha kontroll över beslut som påverkar hela projektet.

Sådana beslut som påverkar kostnaderna är t.ex.:

- projektplanering
- förhållanden kring bygget
- gjorda planeringsbeslut
- beslut över förverkligande- och produktion
- pris- och konjunkturfaktorer

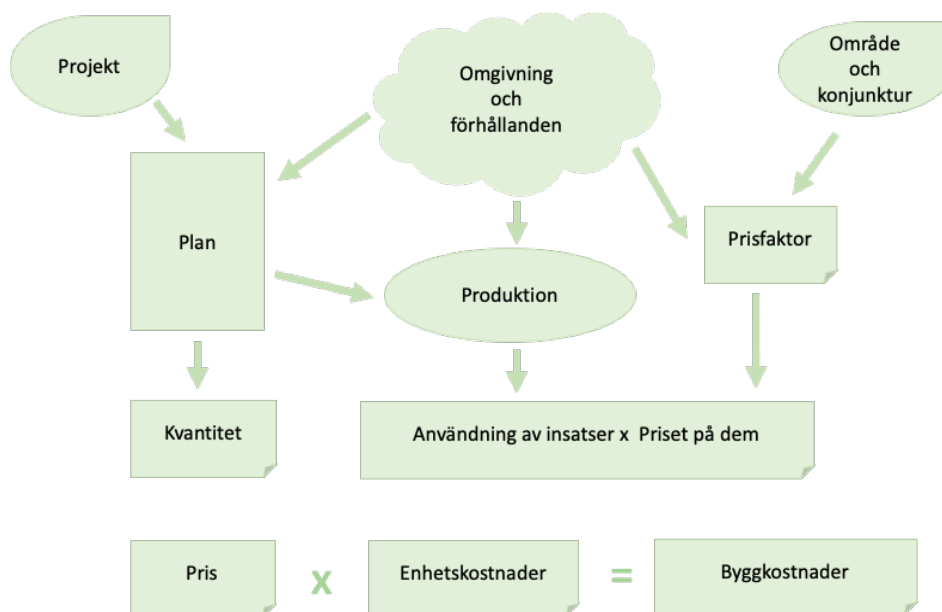
Processen kring detta skildras närmare i bild 1 nedan;



*Bild 1 Påverkningsmöjligheter över kostnadsuppsättning i olika skeden av ett projekt (tillämpad enligt Ratu 2018)*

Flera olika planeringsresultat kan simuleras kring samma projekt som kan erbjuda kostnadsmässigt många olika sätt att förverkliga projektet. Då projektet redan är i gång, är påverkningsmöjligheterna mindre än i planeringsskedet. (Ratu 2018, RT 2016)

I produktionsfasen bildas kostnaderna enligt hur resurser används, dvs åtgången av dem, och kostnaden för de olika resurserna. Man kan påverka resursanvändning med olika produktions-lösningar, dvs genom produktionsteknik och val av arbetsmetoder. Kostnaden av produktionslösningar kan utredas enbart genom produktionskalkyler som baserar sig på kostnader av resurser och priser på lokala, verkliga resurser. Man kan även påverka priser genom anskaffningsbeslut (Ratu 2018). I bild 2 presenteras hur kostnaderna uppbyggs.



*Bild 2 Uppbyggnaden av kostnader och vilka faktorer påverkar vad i processen (tillämpad enligt Lindholm 2009, Ratu 2018, RT 2016)*

I en utförlig insatsbaserad kostnadsestimering blir varje prestation prissatt enligt kostnadsslag med aktuella anskaffningspriser. Prissättningen baserar sig på verklig anskaffning, likväl som på åtgång och kostnaden av åtgången. Enligt insatsbaserad prissättning skiljer man kostnadernas uppkomst i fyra olika insatsklasser: (Källa Taló 2000)

- arbetsinsats, där man medräknar alla direkta och indirekta kostnader som betalas för arbetstagare som är i ett arbetsförhållande på en byggplats
- materialinsats, dvs alla kostnader för byggmaterial och verktyg som inte innehåller självaste arbetsinsats
- underleverantörsinsats, dvs inköp som gjorts på basen av köpes- och underleverantörskontrakt som innehåller både material och utrustning samt även installationsarbete eller byggnadsarbete som gjorts på byggplats
- utrustningsinsats, dvs alla verktyg och maskiner som behövs i självaste byggarbetet

Då man prissätter arbetskostnad, utformas priset via åtgångs- och kostnadsdel. Arbetsinsats beskrivs med hjälp av tth/yks som betyder teorettinen työntekijätunti per yksikkö dvs arbetsmängden estimerad i timmar. Källor till denna data är t.ex. företagsspecifika register, kalkyler som gjorts i efterhand och RATU-kort. Arbetsåtgången påverkas projektmässigt av hur erfarna arbetsteamet är och hur stor självaste arbetsprestationen inom projektet är.

		C/Laajuus		Materiaalit		Hankinnat		Työt		Tunnit		Yht.(Alv.0%)		Yht.(Sis. Alv)	
Koko hanke		1 741 €		1 036 772 €		431 856 €		794 821 €		18 615 tth		2 263 448 €		2 806 676 €	
Laajuus:	1 300 brm2	Valkeuskerroin:	1,30	Hankepalvelu %:	0,00	Sotukerroin:	1,73	Aluekerroin:	1,35	Alv %:	24,00				
Jno	Talo	Nimi	Määrä	Yksikkö	Materiaalit	Hankinnat	Työt	Tunnit	Yhteensä	Ää-lasku	Näytä kaikki				
1		Malli B1_1_Rakennuttaminen ja työmaateknikka			1 113 €	248 602 €	25 191 €		629 tth			274 906 €			
2		Malli B1_2_Maarakennustyöt			42 070 €	89 804 €	36 336 €		941 tth			168 210 €			
3		Malli B1_3_Runkorakenteet			474 161 €	40 000 €	292 866 €		6 762 tth			807 027 €			
4		Malli B1_4_Talotekniikka			231 134 €	33 450 €	161 197 €		3 931 tth			425 781 €			
5		Malli B1_5_Sisäpuoliset työt			274 254 €	20 000 €	270 388 €		6 128 tth			564 642 €			
6		Malli B1_6 Alueen rakenteet ja varusteet			14 040 €	0 €	8 843 €		224 tth			22 883 €			
1	113	Asfaltointi, levitys koneellisesti	300	m2	3 900 €	0 €	669 €		18 tth			4 569 €			
2	113	Kiveys, betonikivi	50	m2	983 €	0 €	842 €		22 tth			1 825 €			
3	113	Kiveys, luonnonkiveys, liuskekivi	0	m2	0 €	0 €	0 €		0 tth			0 €			
4	113	Kiveys, noppakivi	0	m2	0 €	0 €	0 €		0 tth			0 €			
5	113	Kiveys, nupukivi	0	m2	0 €	0 €	0 €		0 tth			0 €			
6	113	Kivituhkapaällystys	0	m2	0 €	0 €	0 €		0 tth			0 €			
7	113	Pensaan istutus	50	m2	300 €	0 €	134 €		4 tth			434 €			
8	1134	Pensaan istutus		kpl	6,00 €	0,00 €	2,68 €		0,07 tth			8,68 €			
Panokset															
1	162	pensas			Materiaalit	1	kpl	6	(6,00 €)			6,00 €			
2	2	pihatyöntekijä			Työt	0,0598	tth	35,43	(35,43 €)			2,12 €			
3	muu	rakennusmies, aputyö			Työt	0,01495	tth	37,27	(37,27 €)			0,56 €			
8	113	Pihalaatoitus 300 x 300 mm, betonilaatta	100	m2	2 195 €	0 €	1 337 €		36 tth			3 533 €			
9	113	Pihalaatoitus, graniittilaatta	0	m2	0 €	0 €	0 €		0 tth			0 €			
10	113	Pihalaatoitus, luonnonkivilaatta	0	m2	0 €	0 €	0 €		0 tth			0 €			
11	113	Pihanurmi, nurmetus	400	m2	1 570 €	0 €	1 070 €		30 tth			2 640 €			
12	1134	Nurmetus		m2	3,93 €	0,00 €	2,68 €		0,07 tth			6,60 €			
Panokset															
1	161	nurmikon siemenet, kylvä 0,03 kg/m <sup>2</sup>			Materiaalit	0,03	kg	7,17	(7,17 €)			0,22 €			
2	133	multa (m3)			Materiaalit	0,2	m <sup>3</sup>	18,55	(18,55 €)			3,71 €			
3	2	pihatyöntekijä			Työt	0,0598	tth	35,43	(35,43 €)			2,12 €			
4	muu	rakennusmies, aputyö			Työt	0,01495	tth	37,27	(37,27 €)			0,56 €			
12	113	Pintarakenne, murske 30-50 mm (piha-alue)	100	m2	212 €	0 €	223 €		6 tth			435 €			
13	113	Puun istutus	5	m2	137 €	0 €	138 €		4 tth			276 €			
14	1134	Puun istutus		kpl	27,42 €	0,00 €	27,68 €		0,78 tth			55,10 €			
Panokset															
1	162	puu, koivu, 150-200 cm			Materiaalit	1	kpl	27,42	(27,42 €)			27,42 €			
2	2	pihatyöntekijä			Työt	0,70265	tth	35,43	(35,43 €)			24,89 €			
3	muu	rakennusmies, aputyö			Työt	0,07475	tth	37,27	(37,27 €)			2,79 €			

Bild 3 Exempel på uppbyggnaden av en kostnadsberäkning med huvudgrupper inkluderande kostnadsrader för olika byggdelar och insatsstrukturer (Källa RT-kustannuslaskenta 2021)

I bilden ovan ser vi som ett exempel hur RT-kustannuslaskenta har uppfört i sin kostnadsberäkningsprogram under huvudgruppen gräsplantering de olika insatser som bygger ihop helheten för en produktionsstruktur dvs kostnaden för utfört arbete. Arbetet inkluderar allt från frön till växtunderlag dvs mylla och arbetare som utför arbetet. Samma kan ses för byggdelen trädplantering.

## 2.2 Kostnadsberäkningsförfarandet inom byggbranschen

En lyckad kostnadsövervakning för vilket som helst projekt kräver aktuell priskänedom och rätta kostnadsberäkningssystem. Inom byggbranschen gör byggherren, planeraren och entreprenören kostnadskalkylering antingen för sig själva eller i samarbete med varandra. Den information som fås via kostnadsberäkning, stöder projektplanering och -administrering. Den kostnad som framtas genom produktstrukturering samt estimerad arbets- och materialåtgång, berättar direkt hur mycket pengar, tid och material har reserverats för projektet. (Lindholm 2009, Ratu 2018, RT 2016)

Kostnadsberäkning fördelas vanligtvis i mass- dvs mängdkalkylering och prissättning. Kalkylering görs i olika skeden av ett byggprojekt med olika typer av utgångsmaterial. Ju tidigare man uppskattar kostnaderna, desto grövre är utgångsinformationen och mer generella är tillvägagångssätten. (Lindholm 2009, Ratu 2018, RT 2016)

Inom kostnadsberäkning används vanligtvis fyra olika förfaranden (Ratu 2017);

- jämförelse av projekt enligt referens och statistik
- estimering baserad på omfattning, t.ex. enligt storlek och erfarenhet
- kalkylering baserad på bygg- och produktionsdelar samt pris
- kalkylering baserad på prestation och insats

De som använder de olika kostnadsberäkningsförfaranden framställs i nedanstående tabell 2. Varje förfarande ger en viss säkerhetsnivå som är direkt jämförbar med produktionstiden för en kostnadskalkyl. Självaste kalkyleringen används genom att använda standard- eller målspecifika kostnadskalkyleringsförfaranden. Noggrannheten i hur man spjälker upp projekt, kvaliteten på den tillgängliga data, samt hur ifrågavarande projekt utvecklar sig, påverkar hur exakt kalkyleringen är. (Lindholm & Junnonen, 2012)



Tabell 2 De centrala kostnadsberäkningssystem och användarna av dem (översatt och tillämpad enligt Ratu 2018)

Metod	Utföraren
Referens och statistik	Byggherre, planerare
Utrymme	Byggherre, planerare, huvudentreprenör
Bygg- och produktionsdelar	Huvudentreprenör, byggherre, specialleverantörer
Prestation och insats	Huvudentreprenör, specialleverantörer

Jämförelse av projekt enligt referens och statistik / Referensmetoden (Tilasto- ja viitekohdemenettely)

Sådana förfaranden som baserar sig på referens och statistik används närmast i samband med behovskartläggning och projektplanering. Den metoden baseras på projekt, som redan utförts eller finns under bedömning, och som antingen har gemensamma eller avvikande, jämförbara faktorer (Ratu 2015).

I denna metod utnyttjar man informationen över omfattning, mängdberäkning och kostnader som förverkligats i en så motsvarande projekt som möjligt. Kostnadsberäknaren måste jämföra det färdiga projektet mot det nya, samt hitta samband och skiljaktigheter för att uppföra en kostnadsberäkning på basen av info. Man kan använda sig av ett eller fler jämförelseobjekt. Denna metod försnabbar kalkyleringen särskilt i startfas, men kräver en stor och tung databas. Konjunkturförändringar bidrar med en svårighetsfaktor. (Lindholm 2009, Ratu 2018)

Estimering baserad på storlek och erfarenhet / Utrymmesmetod (Tilalaskentamenettely)

I denna metod fastställs en kostnadsram enligt kvalitet- och storleksnivå. Beroende på skedet och färdighetsgraden estimerar man utrymmen med kostnadsuppgifter för ett motsvarande. På detta sätt justerar man det redan planerade att motsvara budgeten med projektets storlek och kvalitet.

Denna metod kräver tillgång till information över utrymmen i byggnaden och deras storlek angiven i rumsarealer. De kostnader som inte hänför sig till specifika utrymmen, delas på rumsarealen enligt byggnadsdelar och enhetskostnader. (Lindholm 2009, Ratu 2018)

Beräkning baserad på bygg- och produktionsdelar samt pris / Byggdelsmetod (Rakennusosalaskenta)

I denna metod samlas mängden av olika byggdelar ihop, och för varje byggdela kalkyleras en kostnad med hjälp av skilda enhetskostnader. Byggdelsberäkning används t.ex. för att jämföra kostnader för olika planeringslösningar och för att fastställa entreprenörens offert och självkostnadspris. Byggdelar och de arbetsprestationer som behövs för att fastställa dem klassificeras via nomenklatur (t.ex. enligt Talon 80, Talon 2000).

Byggdelsberäkning används t.ex. för att utfärda kostnadskalkyler vid planeringsskedet, i offertkalkylering eller vid inköpsjämföring. De olika byggdelarna samlas ihop från ritningar eller datamodeller, och samtidigt tas fram strukturen och kraven på dem. Kostnaderna för en enskild byggdela räknas ihop genom att spjälka fram enhetskostnaderna och summera ihop kostnaden via enskilda bygghelheter. (Ratu 2018)

Byggdelsberäkning används också för att jämföra olika planeringslösningar och för att precisera offert- och självkostnadspris. En bidragande orsak för användningen av denna metod är den rimliga arbetsinsatsen. Noggrant utarbetad beräkning över byggdelskostnader är en tillräcklig grund för offertberäkning, och förenklar även mängden byggdelar och deras jämförelse med motsvarande projekt med tanke på kostnadsuppskattning. Byggdelsberäkning är vanligtvis tillräckligt detaljerad, och beskrivningen av den konsekvent och enhetligt. (Ratu 2018)

Enhetskostnaderna för byggdelar presenteras i böcker som handlar om kostnadsberäkning (t.ex. Rakennusosien kustannuksia ROK (2019) ja Korjausrakentamisen kustannuksia KOR (2020), utgivna av Rakennustieto) samt kostnadsberäkningsprogram såsom RT-kustannuslaskenta (2021). Byggdelsberäkning baserar sig på allmänt kända källor eller på enhetskostnader för byggdelar som företagen själv håller koll på.

Strukturen och beräkningsmetoden i detta examensarbete baserar sig långt på denna bygg- och produktionsdel-metod som ger tillförlitliga enhetskostnader och är flexibelt för prisförändringar inom de olika strukturerna för kostnadsberäkningens del. Det är även lätt att ändra på kostnaderna i vilken byggdel som helst, och kostnadsdatabasen uppdateras direkt i enlighet med förändringar.

#### Prestationsbaserad beräkning / Prestationsmetod (Suoritelaskenta)

Begreppet prestationsberäkning härstammar från Talo 80-nomenklatur, där huvudgrupperingen är byggdelar, prestation och kostnadslag. Man kan använda prestationsbaserad beräkning t.ex.

- som grund för fastställande av offertpris
- som utgångspunkt för inköpsplanering
- som bas för arbetshandledning
- som jämförelsegrund för kostnader som uppstått

Med hjälp av prissättning definieras enhets- och helhetskostnader. Prestation är en kombination av byggdelar och arbetsform. Då man använder sig av prestationsberäkning, bryter man ner mängdförteckningen i prestationer. Insatser används som grund för prissättningen av prestationer, som insatsstruktur eller enligt kostnadskategorier. Insatspriser meddelas alltid som nettopriser exklusive mervärdesskatt (mvs 0%). Prestationsberäkning är kostnadsberäkning där man specificerat mängderna och prissatt dem enligt prestation. Insatsstrukturen beskriver alla de delar, som behövs för att bygga upp en prestation, och den metod som används. (Ratu 2018; Ratu 2015; Lindholm 2009)

Principen för prissättning av en tjänst är att inkludera alla arbets- och anskaffningskostnader i prestationens enhetskostnad, och där alla förändringar i prestationsmängd skulle påverka. Prestationen prissätts så att man kan skilja på enhetskostnaden av arbete och anskaffningar. Prestationsenhetspris beräknas enligt åtgång och pris för både arbete och anskaffningar. På bild 4 nedan finns skildrat uppbyggnaden av enhetskostnaden för en prestation. (Ratu 2018; Ratu 2015; Lindholm 2009)

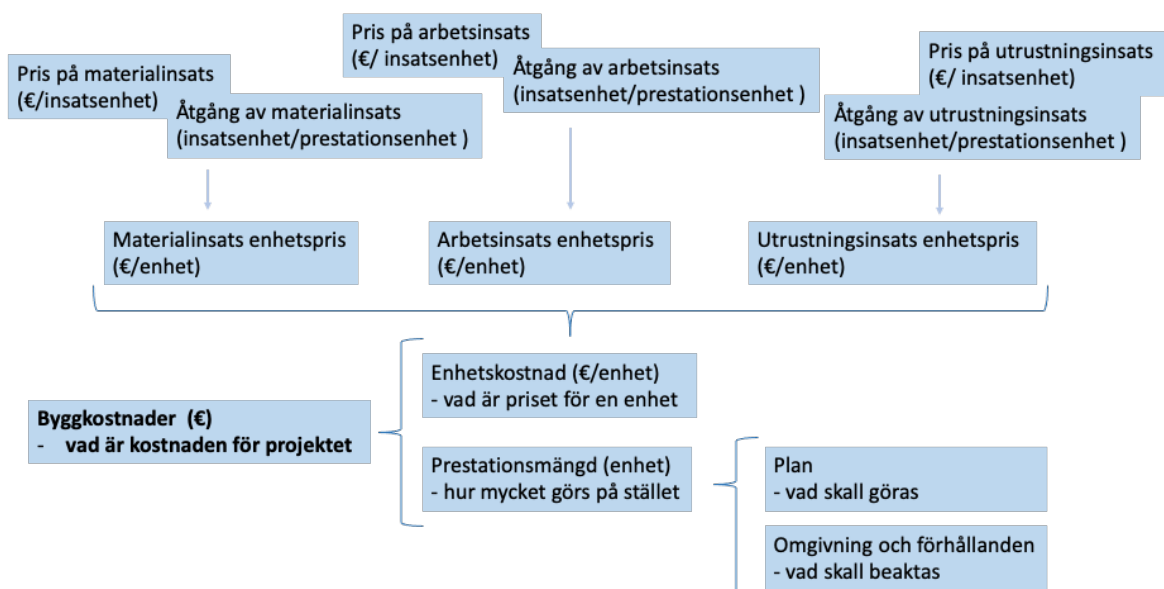


Bild 4 Uppbyggnaden av byggekostnad och faktorer som påverkar den (tillämpad RT-kustannuslaskenta 2021, Ratu 2018, Ratu 2015, Lindholm 2009, Ratu 2000)

#### Insatsbaserad beräkning / Insatsmetod (Panospohjainen laskenta)

Med insats menas pris på material, arbete, anskaffningar och produkter. Med hjälp av dem kan man beräkna olika strukturkostnader. Därtill kan olika pålägg och koefficient användas för att estimerat tilläggskostnader som kan uppstå t.ex. genom projektet svårighetsgrad eller geografiska läge. När kostnaden för insatsen förändras, uppdateras även strukturkostnaden. (Ratu 2018)

Utgångsinformation för insatser hittar man antingen från olika offentliga källor som t.ex. prislistor och arbetsåtgångsfiler, anskaffningskontrakt eller företagets egen verksamhet.

## 2.3 Kostnads- och produktionsinformationssystem

### 2.3.1 Kostnadsinformationssystem inom infrabyggnad

Det finns två stora kostnadsinformationssystem inom infrastruktur.

- IHKU infrarakentamisen avoin kustannuslaskentajärjestelmä ja -palvelu, samt
- FORE infra- ja talorakentamisen kustannushallinnan ohjelmisto

IHKU (2021) är ett nytt, öppet kostnadsberäkningssystem och -tjänst som förser branschen med kostnadsinformation i realtid. Informationen inom IHKU är öppet och tillförlitligt, och den baserar sig på standarder som är godkända inom branschen.

2333 Pensaat ja köynnökset											kpl	
Tuotanto-osa	Panos	Panoslaji	Panoshinta €/yks	Resurssi /			TO:n työsaavutus	TO yksikköihin		TO-kerroin	Yks.hinta €/kpl	
				materiaalimenekki	Hukka%	ta €/yks		TO yksikkö				
Istutus, pensas	Työntekijä RAM	Henkilötyö	42,00 €	tth	1	kpl	10	kpl/h	4,20 €	1	kpl/kpl	4,20 €
Materiaali: Pensaantaimi	Taimet	Materiaali	4,00 €	kpl	1	kpl/kpl			4,00 €	1	kpl/kpl	4,00 €
Kastelu	Työntekijä RAM	Henkilötyö	42,00 €	tth	1	kpl	20	kpl/h	2,10 €	1	kpl/kpl	2,10 €
	Kasteluvälineet	kalusto	5,00 €	h	1	kpl	20	kpl/h	0,25 €	1	kpl/kpl	0,25 €
											10,55 €	
2333 Pensaat ja köynnökset											m2	
Tuotanto-osa	Panos	Panoslaji	Panoshinta €/yks	Resurssi /			TO:n työsaavutus	TO yksikköihin		TO-kerroin	Yks.hinta €/m2	
				materiaalimenekki	Hukka%	ta €/yks		TO yksikkö				
Istutus, pensas	Työntekijä RAM	Henkilötyö	42,00 €	tth	1	kpl	5	m2/h	8,40 €	1	m2/m2	8,40 €
Materiaali: Pensaantaimi	Taimet	Materiaali	4,00 €	kpl	1	kpl/m2			4,00 €	1	m2/m2	4,00 €
Kastelu	Työntekijä RAM	Henkilötyö	42,00 €	tth	1	kpl	10	m2/h	4,20 €	1	m2/m2	4,20 €
	Kasteluvälineet	kalusto	5,00 €	h	1	kpl	20	kpl/h	0,25 €	1	m2/m2	0,25 €
											16,85 €	

Bild 5 Exempel på hur en produktionsstruktur är uppbyggd i Ihku-projekt (Ihku 2020)

IHKU-beräkningssystem baserar sig på ett bibliotek med byggdelar, som bildar en kostnadsdatabas med både byggdelar, priser och arbetsresultat som uppdateras i princip hela tiden. IHKU-systemets struktur och sätt att presentera produktionsinformation är till för att kunna göra kostnadsberäkningar av infraprojekt enkelt i alla olika faser av projektet. I systemet finns växtlighetsstrukturer som är menade för vanlig småskalig gårdsplanering, men systemets huvudsakliga användningsändamål är gatu-, park- och områdesplanering snarare än gårdsplanering. Informationen ur IHKU är en av de viktigaste källorna för kostnadsdata i detta arbete. (IHKU 2021)

## FORE

Fore Project (2021) är programvara för infra- och byggbranschen och den är avsedd för kostnadskontroll. De prislistor och informationsmaterial som används i Fore Project är baserade på modellerade insatsstrukturer i enlighet med IHKU, och de lämpar sig för att uppskatta kostnader för stora, men även lite mindre infra-projekt. Eftersom Fore är ett avgiftsbaserat system och de strukturer och kostnadsdata som framställts i olika examensarbeten är hemligstämplade, har inte Fore använts för uppbyggnaden av kostnadsdata i detta arbete.

### 2.3.2 Kostnadsinformationssystem inom byggbranschen

Inom byggbranschen finns det flera olika kostnadsinformationssystem. Sådana är t.ex. RT-kustannuslaskenta, Tocoman Laskenta och Jydacom Tarjouslaskenta.

#### *RT-kustannuslaskenta*

RT-kustannuslaskenta (2021) är ett redskap för komponentbaserad kostnadsberäkning inom bygg- och renoveringsprojekt. Systemet kan användas för att räkna byggkostnader och förbereda offertgivning- och förfrågan på basen av undersökta pris- och försäljningsuppgifter. RT-kustannuslaskenta är länkat till RT-tuotetieto och även till Ratu- och RT-kort.

1134	▼ Pensaan istutus		kpl	6,00 €	0,00 €	2,68 €	0,07 tth	8,68 €
Panokset		Muutettu	Kust.laji	Menekki	Yksikkö	€/yksikkö	sis. hankep.-%	Yhteensä
162	• pensas	<input type="checkbox"/>	Materiaalit	1	kpl	5	(6,00 €)	6,00 €
2	• pihatyöntekijä	<input type="checkbox"/>	Työt	0,0598	tth	35,43	(35,43 €)	2,12 €
muu	• rakennusmies, aputyö	<input type="checkbox"/>	Työt	0,01495	tth	37,27	(37,27 €)	0,56 €

*Bild 6 Exempel på strukturen av en prestation för plantering av buske i RT-kustannuslaskenta (RT-kustannuslaskenta 2021)*

I detta arbete har RT-kustannuslaskenta använts som en informationskälla då den öppet visar hur beräkningsgrunderna är utformade. Även utformar RT-kustannuslaskenta sin kostnadsinformation på ett sätt där arbetsåtgångsuppgifterna baserar sig på allmänt kända data som t.ex. Ratu 2015 och Tietoväylä InfraRYL.

### *Tocoman och Jydacom*

Tokoman Laskenta (2021) är ett verktyg för mängd- och kostnadsberäkning, med datastrukturer som omfattar information både över renoveringsprojekt och nybygge. Produktstrukturen omfattar byggdelar, prestation och deras insatsstrukturer samt fördelning på anskaffningsposter, tidtabellsuppgifter och målsättningsbudget.

Med hjälp av Jydacom Tarjouslaskenta (2021) kan man förbereda offert- och kostnadsberäkning samt uppskatta målsättningen. Beräkningar kan göras på prestations-, insats-, eller produktstrukturnivå. Man kan även fördela projekt enligt geografiskt läge. Den information som fås av offertkalkyl kan användas t.ex. i andra anskaffningar, schemaläggning, arbetsplanering och offertförberedelser.

Tocomans eller Jydacoms kalkyleringssystem har inte använts i detta arbete, men deras sätt att hantera produktions- och kostnadsdata är mycket likt den man använder sig av i RT-kustannuslaskenta och därför kan resultatet av detta arbete användas även i deras system.

### **2.3.3 Kostnadsinformationssystem för grönanläggare**

Inom branschen för grönanläggare finns det väldigt lite ihopsamlad kostnadsinformation av någon form. Den allmänna informationen som finns består närmast av egen arbetserfarenhet eller så kallad fingertoppskänsla och eftersom branschen är liten och specifik, anser man informationen vara närmast något av en affärshemlighet.

Det system som närmast gynnar branschen är det så kallade VYRA-laskuri (tabell 3) som är en kostnadskalkylator uppgjord av Viher- ja ympäristörakentajat (2021). Priserna är kalkylerade enligt förhållanden som lämpar sig för byggen av egnahemshus. Logistiskt sett är dylika byggställen mycket krävande där det karaktäristiska är små ingärdade gårdar med gräns tätt intill grannen. Detta utgör en extra svårighetsgrad t.ex. vid maskinarbete av olika storleksgrad. I denna kalkylator görs budgetering utifrån den tankeställningen att hela gårdsarealen förnyas, även växtunderlagen och alla jordlager under de hårda ytbeläggningarna.

<b>Pohjarakenteiden kaivuutyöt, kasvualustat</b>	150 m <sup>2</sup>	47,00 €/m <sup>2</sup>	7050 €
*kaivussyvyys 400 mm			
*sisältää kaivuutyöt sekä kaivumaiden toimituksen maankaatopaikalle			
<b>Kasvualusta täytöt istutusalueille</b>	150 m <sup>2</sup>	40,00 €/m <sup>2</sup>	6000 €
*400 mm täytön syvyys			
*kasvualusta ja rahtikulut			
*kasvualustan levitystyöt			
<b>Lehtipensaat</b>	50 m <sup>2</sup>	33,00 €/m <sup>2</sup>	1650 €
*budjetti-arvio laskettu taimitiheydellä 2,5 kpl/m <sup>2</sup>			
*taimet ja toimituskulut			
*istutustyöt			
<b>Perennat</b>	20 m <sup>2</sup>	45,00 €/m <sup>2</sup>	900 €
*taimitiheytenä käytetty 7 kpl /m <sup>2</sup>			
*perenna ja toimituskulut			
*istutustyöt			
<b>Tuija-aita tontin rajalle</b>	120 jm	72,00 €/m <sup>2</sup>	8640 €
*120 metriä pitkä, 500 mm leveä istutusalue, pinta-ala 60 m <sup>2</sup>			
*aitakasvina Brabantintuija 120-140 cm 2 kpl / metri			
*taimet ja toimituskulut			
*istutustyöt			
<b>Puut, esim. omenapuu</b>	3 kpl	150,00 €/kpl	450 €
*koko luokka 150-250 cm			
*taimet ja toimituskulut			
*istutustyöt ja tuennat kahdella tukiseipäällä sekä jyrssiäsuojan asennus			

Tabell 3 Exempel på uppställningen av VYRA-laskuri (<http://www.vyra.fi>, Lataa piharakentamisen kustannuslaskuri. Hämtat 1.11.2021)

VYRA-laskuri är uppbyggd i excel-format där användaren själv matar in måttarealen eller mängder på de betänkta områden för arbete och kalkylatorn räknar fram en kostnad för delarna.

### 2.3.4 Böcker om kostnadsdata

Rakennusosien kustannuksia dvs ROK ges ut årligen, och den innehåller typiska kostnadsuppläggningar för strukturer som uppstår vid byggen av småhus, radhus, höghus och industribyggnader. Här uppdelas kostnaderna enligt åtgången och kostnaderna för arbete och material. Byggdelarna uppdelas i skelett och ytstrukturer. Klassificeringen följer Talon 2000-nomenklatur. (ROK 2019)

Systemupplagan till ROK som skildrar nybyggen, är den även årligen utkommande boken Korjausrakentamisen kustannuksia (KOR 2020). Sättet att hantera byggdelarna och produktionsdata i detta examensarbete är liknande till det som presenteras i böckerna och på byggbranschen i allmänhet.



### 2.3.5 Ratu-produktionsdatabas

Sammanställningen av byggproduktionsdatabasen Ratu inleddes på 1970-talet. Ratu innehåller bland annat arbetsmetoder och åtgångsuppgifter för renovering och nybygge och är sammanställd och framställd som kort och handböcker och innehåller även tidtabelleringsdata och råd för arbetsplanering. Informationen är objektivt, pålitligt och uppdaterat. Informationen är avsedd för offertförfarande, schemaläggning, säkerhetsplanering, kvalitetskontroll och för att introducera nya anställda till byggarbete.

Tabell 4 Arbetsåtgång och -prestation för påläggsarbeten enligt Ratu (Ratu 2019)

<b>Viherrakenteet (Ratu 0448)</b>		
<b>Työ</b>	<b>T3-työmenekki</b>	<b>T4-työmenekki</b>
Nurmetus	0,05 tth/m <sup>2</sup>	0,06 tth/m <sup>2</sup>
Siirtonurmi	0,06 tth/m <sup>2</sup>	0,07 tth/m <sup>2</sup>
Puiden istutus	0,50 tth/kpl	0,60 tth/kpl
Pensaiden istutus	0,05 tth/kpl	0,06 tth/kpl

Begreppet työvuoroaika (T3) skildras i tabell 4 ovan. Työvuoroaika dvs tehollinen aika betyder tidsåtgången man strävar till och som inte innehåller arbetstidsavbrytning på över en timme. Helhetstiden dvs työvaihe aika (T4) fås genom att multiplicera T3 med en tilläggstidskoefficient för specifik arbetsfas. För påläggsarbeten är koefficienten 1,1-1,3. Tilläggstiden beror på rådande arbetsförhållanden och hur schemaläggningen och arbetsorganiseringen lyckats. (Ratu 2015, Ratu 2018)

I tabell 5 nedan har vi ett exempel på hur man kalkylerat tidsprestandan för två arbetare för att plantera träd och anlägga gräsmatta.

För att räkna den dagliga (8h) arbetsprestandan (työsaavutus, yks/tv), på svenska enhet/skift, för ett arbetsskift (työvuoro, tv), på svenska skift, delar man arbetsgruppens arbetstimmar (työntekijätunti, tt) på svenska ath, som helhetstimmar för ett arbetsskift (ath/skift) med arbetsåtgången (ath/enhet). (Ratu 2015, Ratu 2018)

Exempel på räknesättet:

$$2 \text{ ath} \times 8 \text{ h/skift} = 16 \text{ ath/skift (på finska tth/tv)}$$

$$16 \text{ ath/skift} / 0,06 \text{ ath/m}^2 = 267 \text{ m}^2/\text{skift}$$

$$16 \text{ ath/skift} / 0,6 \text{ ath/st} = 27 \text{ st/skift}$$

Dvs två arbetare anlägger 267 m<sup>2</sup> gräsmatta eller 27 träd på ett arbetsskift på 8 timmar.

*Tabell 5 Ratu T4-arbetsprestation för anläggning av gräsmatta och plantering av träd (Källa Ratu 2019)*

<b>Työsaavutus</b>	<b>T4-työsaavutus</b>
Nurmetus (2 työntekijää)	267 m <sup>2</sup> /tv
Puiden istutus (2 työntekijää)	27 kpl/tv
TL3-lisäaikakertoimena on käytetty 1,2	

### 3 Bygghdelar inom grönanläggning

Det finns en hel del olika faser i arbetsmoment inom grönanläggning. Likaså finns det väldigt mycket olika material som man arbetar med inom branschen. Denna studie har kategoriskt gått in på att fokusera bara på att beakta den levande gröna delen dvs växtligheten inom grönanläggning, och tillsammans med växtligheten fokuserar arbetet på det organiska materialet som behövs för att få vegetationen att växa och trivas på det stället som den planteras i.

Med dessa gröna delar menas enbart växtlighet och den växtunderlag som behövs för plantering. Även organiskt täckmaterial som kommer ovanpå ytan av växtunderlaget tas med i studien. Det som utesluts är alla s.k. hårda ytor som stenbeläggningar och asfaltering som det oaktat är en viktig del inom branschen, men skulle föröka mängden material och bygghdelar till ett för stort arbete. Även utesluts alla byggnadskonstruktioner som kräver annat material än växter och växtunderlag.

#### 3.1 Nomenklatur inom grönanläggningsbranschen

I alla byggprojekt, oavsett ifall det gäller byggnader, infrastruktur, renovering eller landskapsarkitektur, är tillförlitlig kommunikation mellan de olika aktörer en av de viktigaste faktorerna kring framgången av ett projekt. *InfraRYL 2021 Rakennusosa ja hankkimikkeistö* är en nomenklatur uppbyggt för projekt inom infrastruktur. Den behövs för att beskriva det önskade slutresultatet och kvalitetskrav för olika projekt.

Byggnadsnomenklaturen används för att modellera projekt i termer av kvantiteter och kostnader samt för att beskriva projektets kvalitetskrav. Nomenklaturen ligger också till grund för avtal mellan beställare, planerare och entreprenör. Nomenklaturen utgör en gemensam grund för informationsutbyte mellan de olika aktörer och omfattar alla slutprodukter inom sektorn för infrastruktur.

Huvudkategorierna inom nomenklaturen för bygghadsdelar och projektuppdrag är:

1. MARK- GRUND- OCH BERGSSTRUKTURER
2. ÖVERBYGGNAD- OCH YTSTRUKTURER
3. SYSTEM
4. BYGGTEKNISKA BYGGNADSKOMPONENTER
5. PROJEKTUPPDRA

Den femte huvudkategorin 'Projektuppdrag' kommer inte alls att behandlas i detta arbete.

Byggdelen beskriver de strukturella komponenter med vilka slutprodukten byggs ihop av. Med hjälp av dessa titlar för byggdel, som bildar nomenklaturen, uppgörs en modell som sedan används för att simulera kostnadsstrukturen och produktionsstyrning då man specificerar de olika konstruktionslösningar och mäter mängden komponenter. Dessa olika byggdelar beskrivs i planen enligt kraven, och strukturerna skildras antingen i planen eller i arbetsbeskrivningen. Mängdförteckningen visar på vilken noggrannhetsnivå planerna var vid den tidpunkt då man uppbyggt mängdförteckningen.

*InfraRYL Infrarakentamisen yleiset laatuvaatimukset* är uppbyggd som en femsiffrig specificering där den sista siffran är den första tilläggspecificationen. Den grundläggande konstruktionen beskrivs vanligtvis med hjälp av tre hierarkiska nivåer. Man kan även beskriva prestandakraven genom att använda systemet som en tvåsiffrig specificering.

Huvudgrupperingen i byggdelen är:

10000 Mark-, grund- och bergsstrukturer

20000 Överbyggnad- och ytstrukturer

30000 System

40000 Byggtekniska byggnadskomponenter

Grönanläggning är en del av det moderna bygget inom infrastruktur, en form av markarbeten. Inom grönanläggning används mängder av organiskt material, växter dvs växtmaterial som kräver mycket yrkeskunskap. Organiskt material är känsligt för hanterings- och konstruktionsfel. Till skillnad från annat byggmaterial är växtmaterial i ständig förändring och således känsligt för olika naturfenomen. Därför är ett av de viktigaste målen inom grönanläggning att skapa sådana förhållanden där växtligheten kan utvecklas till sådana grönområden som är specifika just för de olika växtlighetstyper.

I detta arbete skildras innehållet på *InfraRYL 2021 rakennusosa- ja hankeneimikkeistö* ifrån huvudgrupperingen 20000 Pinta- ja Päällysrakenteet (översatt till Överbyggnad- och ytstrukturer) och härifrån enbart nomenklaturen 23000 Kasvillisuusrakenteet (översatt till växtlighetsstruktur). Tabell 6 skildrar alla de olika växtlighetsstrukturer.

**Tabell 6 Växtlighetsstrukturen i InfraRYL 2021/1 (översatt till svenska)**

- 23000 Växtlighetsstruktur
- 23100 Växtunderlag och täckmaterial
- 23110 Växtunderlag
  - 23111 Certifierade växtunderlag
  - 23112 Platsbyggda växtunderlag
  - 23113 Bärande växtunderlag
- 23120 Täckmaterial
- 23190 Övriga underlag och täckmaterial
- 23200 Gräs och ängsytor
- 23210 Gräsmatta
  - 23211 Frösådd gräsmatta
  - 23212 Färdig gräsmatta
  - 23213 Emulsionsgräsmatta
- 23220 Ängar
- 23290 Andra gräs- och ängsytor
- 23300 Planteringar
- 23310 Träd
  - 23311 Parkträd
  - 23312 Gatuträd
- 23320 Beskogning
- 23330 Buskar och klätterväxter
- 23340 Perenner
  - 23341 Perennmattor
  - 23342 Skogsbotten
- 23350 Rabattros
- 23360 Andra blommor
  - 23361 Lök- och knölväxter
  - 23362 Gruppväxter
- 23370 Vatten- och våtmarksväxter

## 3.2 Växtunderlag och täckmaterial

I detta kapitel genomgås alla de olika växtlighetstyper som bildar växtlighetsstrukturen dvs kategorin 23000 Kasvualustat ja katteet i webb-baserade versionen som kallas för InfraRYL 2021/1. Alla rubriker och begrepp är själv översatta eftersom det inte existerar en officiell version på InfraRYL-nomenklatur på svenska.

### 3.2.1 Växtunderlag

Boken 'Viherrakentamisen yleinen työselostus VRT '17 (Tajakka 2017) definierar växtunderlag (23110 Kasvualustat) som en komposition jord som består av basjord, planteringsjord och såddmylla. I denna konstruktion, som möjliggör tillväxt, planteras växtligheten av önskat slag.

I växtunderlaget skall växterna fästa sina rötter och växa i ([www.kaupunkitilaohje.hel.fi](http://www.kaupunkitilaohje.hel.fi)). Växtunderlaget bildar en viktig grund även kostnadsmässigt för all verksamhet inom grönbygge. Val av växtunderlagets komposition, i hur tjocka lager växtunderlaget finns och de rätta konstruktionsmetoderna har en väldigt stor betydelse i hur växterna utvecklas och växer (Soini 2009).

Till växtunderlaget räknas sådd- eller planteringsskikt, grundjord och vattenbehållande ytskikt, ifall de underliggande ytorna inte är tillräckligt vattentäta dvs inte klarar av att behålla vattnet så att växtligheten klarar sig på sin växtplats. Sådd- eller planteringsskiktet är det översta lagret på växtunderlaget. Frön sås i såddytan. Såddytan tillförser bästa möjliga groyta för frön, växtlighetsstart och rotbildning. I planteringsskiktet planteras färdiga plantor. Planteringsskiktet är till för att ge bästa möjliga start för tillväxt. Grundjord är ytan som finns under sådd och planteringsjord. (InfraRYL 2021/1)

Växtunderlaget skall vara kvalitetsmässigt enhetligt, tryggt och passligt för sitt ändamål. Växtunderlaget får inte innehålla sådana mängder skadliga ämnen, partiklar eller organismer som kunde äventyra hälsan eller säkerheten för människor eller djur, påverka växthälsa eller orsaka miljöskador. Växtunderlaget skall inte innehålla ogräs eller främmande föremål. (InfraRYL 2021/1)

Krav på växtunderlag varierar enligt användningsändamål. T.ex. växtunderlag för planteringsområden kräver delvis annorlunda egenskaper än den som används för

gräsmattor. Även olika typer av växtgrupper har egna krav och behov för växtunderlag. Man bestämmer fall för fall hurdant växtunderlag behövs för projektet och växterna ifråga. (InfraRYL 2021/1)

Med begränsat växtunderlag menar vi växtunderlag som finns i byggda begränsade konstruktioner som planteringslådor eller bakom stödmur, planteringsområden som begränsats ifrån omkringliggande jordmassor eller separat på jordytan ihopsatta växtbäddar. Stödkonstruktioner som är inbyggda i jordmassor möjliggör rotväxt till omliggande jordmån (Karjalainen & Tajakka 2018). I de växtbäddar som har byggts ovanför jordmånen, måste man tillföra bevattningssystem och dränering för att försäkra sig om tillräcklig fuktighet i växtunderlaget (InfraRYL 2021/1).

Växterunderlag klassificeras i tre olika kategorier (InfraRYL 2021/1):

- certifierade växtunderlag 23111
- platsbyggt växtunderlag 23112
- bärande växtunderlag 23113

Med certifierad växtunderlag menas växtunderlag som har tillverkats genom att blanda ihop olika råvaror såsom jordmån med mineraler, komposterad jordmån och gödselmedel. Dessutom är jordmånen vanligtvis ogräsfritt. Certifierad växtunderlag levereras till byggplats någon annanstans ifrån där den producerats (Soini 2009).

Idag är det väldigt ekologiskt och kostnadseffektivt att använda sådan jordmån som redan finns färdigt på byggplats. Sådan jordmån kallas för platsbyggt växtunderlag. Ifall man använder sådant växtunderlag måste man försäkra sig om dess användbarhet och eventuella behov för jordförbättring genom jordanalys. Jorden som används för detta ändamål skalas bort och läggs upp på hög innan byggarbeten påbörjas. Innan materialet tas i bruk sållas den och blandas med jordförbättringsåmnen och gödselmedel. Man kan tillförse kalk, gödselmedel och jordförbättringsåmnen även efter utbredning av växtunderlaget.

I byggd omgivning, under träd eller buskar använder man vanligtvis bärande växtunderlag. Med detta menas växtunderlag som innehåller 2/3 krossat stenmaterial och 1/3 växtunderlag. Man använder bärande växtunderlag t.ex. vid gatuomgivning, i refuger, på

torgområden och parkeringsplatser, gångvägar, det vill säga på sådana ställen man inte kan använda vanligt växtunderlag på grund av lastkapacitetskrav ([www.kaupunkitilaohje.hel.fi](http://www.kaupunkitilaohje.hel.fi)).

### 3.2.2 Täckmaterial

Med täckmaterial (23120 Katteet) menas organiska eller syntetiska material som utbredds över växtunderlaget för att förhindra ogrästtillväxt, förbättra växtförhållanden, förminska avdunstning och utjämna temperaturfluktuationer i marken. Täckmaterial används också för att skydda sluttande jordmån ifrån erosion och för estetiska orsaker. Som täckmaterial kan man använda t.ex. barkflis, kompost, grus och olika marktäckande duk. (InfraRYL 2021/1)

Täckmaterialet sprids på ett jämnt underlag och man granskar att underlaget är fritt från ogräs innan man breder ut täckmaterial eller markduk. Eftersom täckmaterial inte skall blandas med växtunderlag, använder man ofta markduk mellan växtunderlag och täckmaterial. Markduken installeras enligt tillverkarens anvisningar och sömmarna bör överlappa varandra med minst 300 mm. (InfraRYL 2021/1)

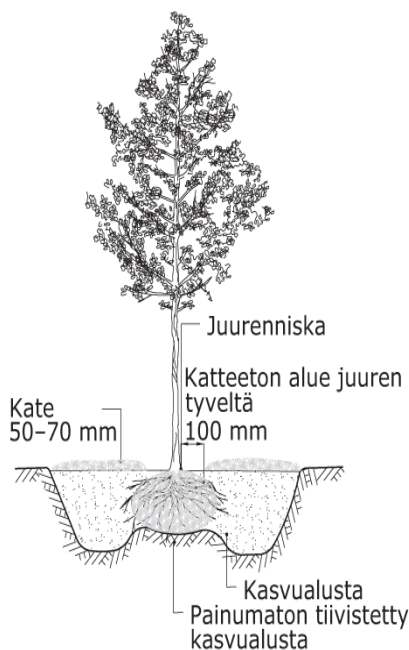


Bild 7 Organisk täckmaterial kring trädstammen och rotsystemet (InfraRYL)



### 3.2.3 Övriga underlag och täckmaterial

23190 Muut alusta – ja katerakenteet. Främst används organiska täckmaterial inom grönanläggning, men i vissa fall kan man även använda annat oorganiskt material som tex sand, grus, sepel eller singel. Då lägger man marktyg av ngt slag emellan växtunderlaget och täckmaterialet så de inte blandas ihop eller infiltreras i marken. (Soini 2009)

### 3.3 Gräs- och ängsytor

En av trädgårdens basytor har alltid varit gräsmattor (23200 Nurmikko- ja niittyverhoukset) av olika slag, både i allmänna parker, och i privata trädgårdar. I dagens läge börjar dock även annorlunda beläggning hitta sin plats, men gräsmattor hittas säkerligen alltid i någon form och storlek i våra trädgårdar även hädanefter.

Man delar in gräsytor i olika underklasser beroende på läget, användningsmål och hurdana olika skötselkrav områden har. Skillnaderna mellan dessa olika typer är inte alltid så klart eftersom man kan bygga och använda dem på många olika sätt. (Soini 2009)

Ifall man använder gräsfrön för en gräsmatta som är tätt och fort växande, ökar kostnaderna för skötsel då behovet för gräsklipp ökar. En mossig gräsmatta är i princip skötselfri, men tåligheten för slitage är noll och passar kanske inte en barn- eller hundfamilj.

Nedan förklaras olika typer av gräs- och ängsytor utgående från klassificeringen i InfraRYL 2021/1.

#### 3.3.1 Gräsmatta

23210 Nurmikot. Med frögräs avses en örtvegetation som etableras genom sådd av fröblandning. Fröblandningarna kategoriseras av Föreningen för utsädehandlarna (Siemenkauppiaitten yhdistys ry) till användningskategorierna extra, 1 och 2. Kategori extra betyder att fröblandningen är vintertålig, av hög kvalitet och tätväxande, kategori 1 att den vintertåligt, av god kvalitet och tål bra slitage och gräsklipp, och kategori 2 att den är av sämre kvalitet på alla nivåer än de två andra (Soini 2009). Fröpåsarna markeras med dessa kategori-indelningar.

Kvalitetskraven fastställdes ursprungligen i jord- och skogsbruksministeriets förordning 110/00, numera förordning 15/13.

(<https://www.finlex.fi/sv/viranomaiset/normi/400001/41489>, hämtat 8.11.2021).

InfraRYL 2021/1 stipulerar kraven för växtunderlag under punkt 23111.4. Detta betyder att färdiga växtunderlag skall vara i enlighet med planeringsdokument och tillräckligt fuktigt för vegetationen att rota sig i. Växtunderlaget skall inte vara för packat då den försvårar tillväxten.

Växtunderlaget som används i frösådda gräsmattor packas ihop maskinellt med en markvibrator så att det inte blir fotavtryck eller svackor som samlar vatten. Den färdiga ytan borde slutta i 2% klass och smälta mjukt ihop med den omliggande naturen (Soini 2009).

#### Färdig gräsmatta

Med färdig gräsmatta menas gräs på rulle, gräs som mekaniskt lösgjorts från sitt växtunderlag. Gräset fortsätter att växa under tiden den tagits bort från sitt ursprungliga växtställe fram tills den planteras på sitt nya ställe. Gräset som används för sådant bruk kultiveras så att den bildar ett rotverk som formar sitt växtunderlag till en 20–30 mm tjock tät matta. Namnet gräsmatta på rulle kommer ifrån sättet att lösgöra gräsmattan i ca 40–60 cm breda och ca 2,5–4 m rektangulära plattor som rullas i knippe för transporterering. Om rullorna görs större än detta krävs maskinell upplockning och plantering som ökar kostnaderna. (Soini 2009)

Den fröblandning som används för gräsmatta på rulle uppfyller samma krav som i vanliga frösådda gräsmattor. Mattrullorna bör vara hela och jämna i frågan om både kvalitet och tjocklek och fria från ogräs.

Växtunderlaget där gräsmatta på rulle planteras bör vara tjälfritt och fuktigt. Kraven på växtunderlaget är detsamma som på vanlig frösådd gräsmatta, även vad gäller utjämning och lutningsgrad.

### Emulsionsgräsmattor

Med dylika gräsmattor menas sådana som sås med hjälp av emulsionsteknik. Frön, gödselmedel, vatten och fixeringsvätska ihopblandas mekaniskt i en behållare vars innehåll sedan pumpas ut med hjälp av tryck på de ställen man vill plantera gräs (Tajakka 2017). Emulsionen breder sig jämnt ut på sin yta och den täcks inte. På sådana ställen som gräset inte grott eller gror dåligt på, görs en upprepad sådd så fort man upptäckt problemet.

Sådd via emulsionsteknik används närmast för att plantera stora gräsarealer vid vägverkets behörighetsområden och ifall man vill använda sig av ängsväxter.

#### **3.3.2 Ängar**

Med ängar (23220 Niityt) uppfattas gröna arealer som genom sådd, pluggplantor eller ängsmattor bildar växtlighetsstrukturer som behövs för att tillföra trivsel och ekologisk mångfald i omgivningen. (Tajakka 2017)

Ängsmatta är i liknelse med gräsmatta på rulle en växyta av ängsväxter där rotverket bildat en matta på 30–40 mm tjocklek. Mattan bör vara ogräsfritt och den skall vara minst 0,2 m<sup>2</sup> i storlek. (Tajakka 2017)

Ängar behövs även för att binda ihop ytan på matjorden. Frön som används bör vara av inhemskt eller skandinaviskt ursprung. Fröblandningen bör även vara nämnd i planeringsdokumenten (Tajakka 2017).

Sådana plantor som tillökas via frön bör även ha inhemsk eller skandinaviskt ursprung för att undvika inplanteringen av invasiva växtarter. De aktörer som erbjuder ängsplantor eller ängsmattor bör tillhöra Livsmedelverkets register.

#### **3.3.3 Andra gräs- och ängsytor**

Denna kategori (23290 Muut nurmi- ja niittyverhoukset) innehåller sådana gräs- eller ängsytor som inte beskrivits ovanför. Växtlighetstyper av denna kategori förekommer inte i planeringsarbeten för studien och tas således inte med i detta arbete och kontext.

### 3.4 Planteringar

Planteringar (23300 Istutukset) är ett område med planterat växtbestånd. Planteringarna placeras och planteras i växtunderlaget som bearbetats enligt planteringarnas behov och mängd. Planteringarna definieras alltid med noggrannhet i en landskaps- eller trädgårdsplan och är planerade utifrån områdets mängd av solljus, typen av jordmån och växtzon.

Planteringarnas viktigaste funktion är att tillföra området insynsskydd, estetiska faktorer och även näring och skydd för djur- och insekter.

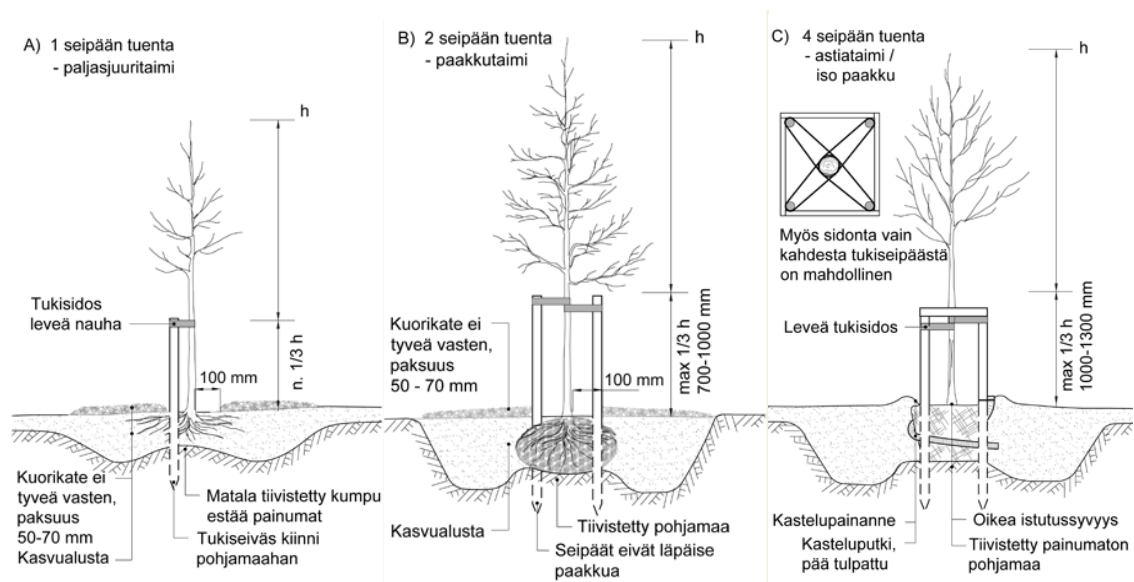
#### 3.4.1 Träd

Träden (23310 Puut) är ett grundelement inom landskapsplanering och hittas vanligtvis i varje park, stadsområde eller i de flesta privata trädgårdar, antingen innanför eller som inramning av området. Träden tillförer skydd för både fåglar, småkryp som även oss människor i form av skyddsfaktor mot sol och hetta. Men i dagens läge bildar träden en av de viktigaste bidragande faktorerna för mänskligheten, en enastående kolsänka mot miljöföroreningar, och anses därför som en elementär faktor för hela planetens välmående.

Träden kategoriseras på olika sätt, men för detta arbete görs följande kategorisering som även långt följer kategoriseringen i InfraRYL 2021/1, men med lite fler subkategorier. Grovt sett kategoriserar man träden i park- och gatuträd.

Med parkträd menar man träd som planteras i parker eller andra grönområden som inte har någon stadgan på stamhöjd. Med gatuträd menar man träd som planteras i gatumiljö eller i trafikerade vägområden, nära vägkanter eller i mitt- och/eller sidoremsor. För dessa träd gäller stadgan om stamhöjd som måste tillåta fri trafikering under bladverk och tillåta fritt synfält i korsningsområden.

Träden planteras alltid lodrät oberoende av jordytans lutning. Träden planteras även i rätt djup så att rotklumpen kommer ovanpå jordytan enligt följande; för stora träd (omfång >18 cm) 10–30 mm och för mindre träd 10–20 mm ovanför växtunderlaget enligt bild 8 nedan.



*Bild 8 Exempel för hur plantera och stöda ett träd med hjälp av ett stödkäpp (A), med två eller tre (B) eller fyra stödkäppar (C). (InfraRYL 2021/1)*

En containerodlad planta planteras alltid utan kruka. Eftersom rotklumpen inte får ha rötter som snurrat sej runt klumpen, skärs kanten på klumpen vertikalt med hjälp av spade, vass kniv eller yxa innan den planteras. Om det är frågan om en täckrotsplanta, öppnas knuten på tyget som täcker rotklumpen, och tyget pressas mellan rotklumpen och planteringsgropens kanter. Ifall tyget är icke-nedbrytbart, avlägsnar man tyget helt och hållet. Barrotade plantor får inte heller innehålla rötter som vuxit i knutformat. Rötterna som placeras i planteringsgropen skall vara raka i led med tillväxtriakningen och rötterna bör sprida sig jämnt i hela planteringsgropen. Överlånga rötter beskärs lika långa som resten av rotsystemet så att de sitter raklånga i planteringsgropen. (InfraRYL 2021/1)

Att stöda trädet i rotningsfasen är viktigt. Träden bildar bättre rötter ifall den inte vajar för mycket där den växer. Stödkäpparna borttages ca 2-3 år efter planteringen.

Ifall träden har skadade grenar beskärs de i samband med planteringen. I samma väva avlägsnas även alla identifikations- och prislappor som plantskolan tillförsatt trädet med. I annat fall undviks all sorts beskärning ifall inte nödvändigt. Formbeskärning påbörjas först då plantan etablerat sig på sin nya växtplats dvs efter 2-3 år.

Då man planterar träd måste man se till att plantans bladkrona, stam och rotsystem är friska, starka och av jämn kvalitet. Man skall använda sig enbart av sådana träd som har blivit framtagna, uppskolade och omskötta i en plantskola.

### 3.4.2 Beskogning

Med beskogning (23320 Metsitykset) avses första fasen av odling av skogsträd på deras nya växtplats. (Tajakka 2017)

Växtlighetstyper av denna kategori förekommer inte i planeringsarbeten för studien och tas således inte med i detta arbete och kontext.

### 3.4.3 Buskar och klätterväxter

Buskar och klätterväxter (23330 Pensaat ja köynnökset) bildar en annan stor produktgrupp i både privat trädgårdsbygge såsom i bygge av grönområden inom infrastruktur på både privata och allmänna sektorn. Precis såsom träd ger buskar skydd för både djur och insekter i trädgårdar och grönområden. De hjälper till att bilda olika gröna rum i större och öppnare miljöer, ger insynsskydd och även bidrar till att bilda mikroklimat på ställen där starka vindar kunde göra skada och bidra till erosion.

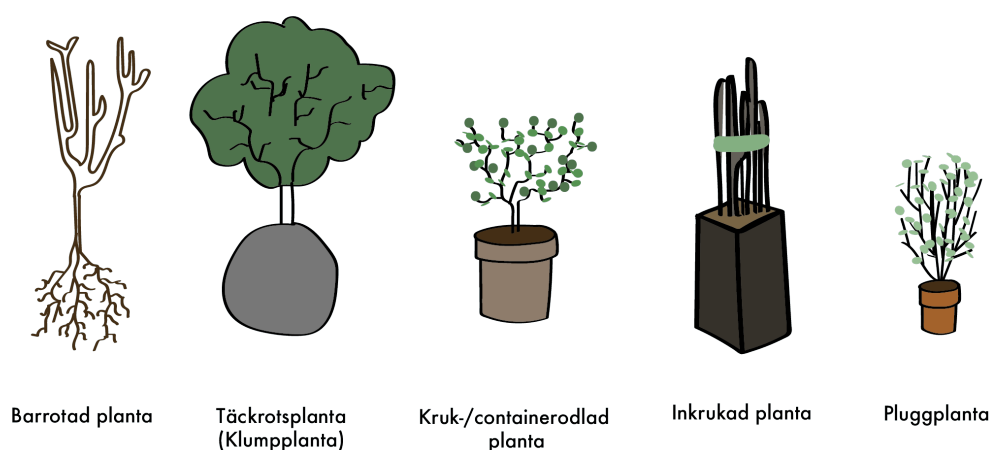


Bild 9 Olika typer av plantor som säljs på marknaden (tillämpad InfraRYL 2021/1)

Varje växt har en estimerad storlek då den vuxit till sig. Därför brukar växterna ha anvisade planteringsavstånd. Ifall man inte kan plantera växterna genast då de anlant till byggplatsen, läggs de i skugga och tillföres med vatten samt le så att inte vinden torkar växterna. Man rekommenderar att plantera växterna inom 3 dygn ifrån deras ankomst. Alla klätterväxter skall stödas vid plantering med hjälp av käppar eller stödvajrar. Hela ytarealen av samplanteringar täcks med täckmaterial ifall inget annat nämns i planeringsdokumenten. Man ser till att bevattna planteringarna så att de kommer i gång med tillväxten.

#### **3.4.4 Perenner**

Perenner (23340 Perennat) är mångåriga växter som vissnar ner till vintern och växer fram återigen på våren. InfraRYL definierar även förädlade eller vilt växande dekorationsväxter samt gräs och risväxter för perenner. Även våtmarksväxter, som via sina fysiologiska egenskaper har adapterat sig för fuktiga växtlägen, hanteras som perenner. Våtmarksväxt är en växt som växer i vatten, våt mark eller på ställen som blir regelbundet blöta. (InfraRYL 2021/1)

Perennerna planteras enligt samma perimetrar som beskrivs för buskar och klätterväxter.

Perenner kan även planteras som perennmattor. Dessa mattor skall planteras inom två dygn från den stund de löstagsits från sin växtplats. På byggplatsen skall mattorna skyddas från torkande solljus. Om planteringen försenas, bör rullorna öppnas och hållas fuktiga. Perennmattorna planteras tätt intill varandra så att fogarna inte syns till och perennplanteringen ser enhetlig ut. (InfraRYL 2021/1)

Ifall perennmattorna planteras i sluttningar måste de fasthamras med hjälp att trätappar. Tapparna får förmultna där de står. (Tajakka 2017)

Skogsbotten dvs Kuntta

Skogsbotten (dvs kuntta på finska och i talspråk) definieras i Viherrakentamisen yleinen työselostus VHT '17 som skog med naturlig risväxtlighet. Kunttan upplöckas närmast ifrån tallskogar som täcks av risväxter och mossa. Man kan även odla kuntta. Kunttan trivs bäst

på halvskuggiga och skuggiga växtställen. Kuntta är inte slitagetåligt och håller inte heller under plogade snömassor.

Kunttan bör planteras på sin plats inom 10 dagar från att den lossats. Under transport brukar inte kunttan, som fraktas i likhet med gräsmatta på rulle eller som plattor, torka eller uppvärmas. Man ser till att kunttan rotfäster sig genom att bevattna den aktivt då den planterats på sin växtplats. Ifall kunttan planteras i sluttningar, bör även här användas trätappar som får förmultna på sina platser. (Tajakka 2017)

Man brukar planera, och planera, kuntta på sådana ställen där den passar bra in i omgivande naturen. Växtunderlaget skall helst vara mager och fuktighetsbehållande morän eller fin sand. Kuntta skall inte planteras i mylla! Ifall man planterar kuntta på ett ställe där grundjorden inte är lämplig, breder man marktyg eller motsvarande som förhindrar ytkontakten mellan jord och kuntta-mattan, och breder sedan ut på marktyget enligt planeringsdokument.

#### **3.4.5 Rabattros**

Med rabattros (23350 Ryhmäruusut) menar man tämligen låga, förädlade och länge blommande rosensorter. Man brukar planera rabattrosen så länge jorden inte är igenfrusen. Innan plantorna kommer in i växtunderlaget, hålls de i skugga och i så vindstilla förhållanden som möjligt. Ifall man använder sig av barrotade eller inkrukade plantor, planteras de innan midsommar då de är i viloläge.

#### **3.4.6 Andra blommor**

Denna kategorisering (23360 Muut kukat) innehåller både lök- och knölväxter samt gruppväxter.

##### *Lök- och knölväxter*

Då man planterar lök- och knölväxter följer man de anvisningar över planeringstäthet och -distans som finns i planeringsdokumenten. Det djup som växten planteras i, följer sorts specifika rekommendationer. För lökväxter gäller vanligtvis 3–4 gånger höjden på löken. På bilden nedan skildras planeringsdjupet.



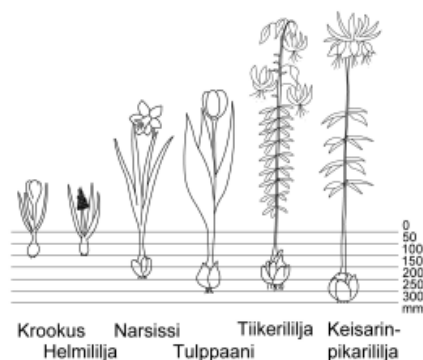


Bild 10 Exempel på planteringsdjupet av olika lökväxter (InfraRYL 2021/1)

Planteringstidpunkt kollas enligt sort och säljarens anvisningar. Vanligtvis brukar man plantera alla lökväxter på hösten, men det finns även vissa sådana som planteras på våren. Som tumregel brukar man säga att de lökar och knölar som blommar på våren planteras på hösten och vice versa. Man kan plantera lök- och knölväxter långt in på hösten så länge jorden är bearbetbar. Vårplanteringarna görs då tjälen släppt och jorden blivit varmt.

#### Gruppväxter

Med gruppväxter förstår vi sådana ett eller fleråriga blommor som kommer i försäljnings set, pott, kruka, container eller ampel och som säljs som ettåriga prydnadsväxter för att planteras ute eller balkong.

#### 3.4.7 Vatten- och våtmarksväxter

Med vatten- och våtmarksväxter (23370 Kosteikko- ja vesikasvit) menas sådana ett- eller fleråriga växter som trivs och växer i vatten eller nere vid vattennivån.

Växtlighetstyper av denna kategori förekommer inte i studien och ges således inte dess mer spaltutrymme i detta arbete och kontext.

#### 3.4.8 Andra växter

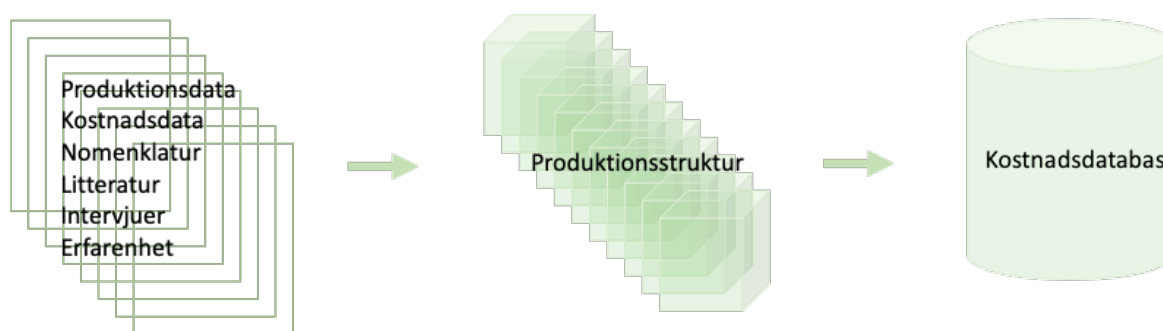
Växtlighetstyper av denna kategori förekommer inte i planeringsarbeten för studien och tas således inte med i detta arbete och kontext.

## 4 Insatsbaserad produktionsdatabas inom grönanläggning

I detta kapitel tas upp hur man har gått till väga för att bygga upp produktionsdatabasen. Även förklaras sättet hur produktionsstrukturerna har satts ihop för att slutligen bilda databasen för denna studie.

### 4.1 Uppbyggnaden av produktionsdatabas

Syftet med detta arbete har varit att skapa en insatsbaserad kostnadsdatabas. För att uppnå målet, har produktions- och kostnadsdata uppsamlats ifrån flera olika källor. Datat har sammanställts via kostnadsberäkningar till produktionsstrukturer enligt bild 11 som sedan använts i detta arbete.



*Bild 11 Hur kostnadsdatat uppformats i denna undersökning*

En nomenklatur behövs som grund för kostnadsfilen i enlighet med de principer som presenterades i kapitel 2 för uppbyggnaden av en kostnadsberäkning. Den nomenklatur som tagits fram för kostnadsfilen i detta arbete, har bearbetats från den som presenterades i kapitel 3 och som baserar sig på InfraRYL 2021/1 och dess huvudgrupp 23000 Växtlighetsstrukturer. Huvudgruppen delas i sin tur i tre kategorier enligt bild 12.

## 23000 Växtlighetsstrukturer

23100 Växtunderlag och täckmaterial

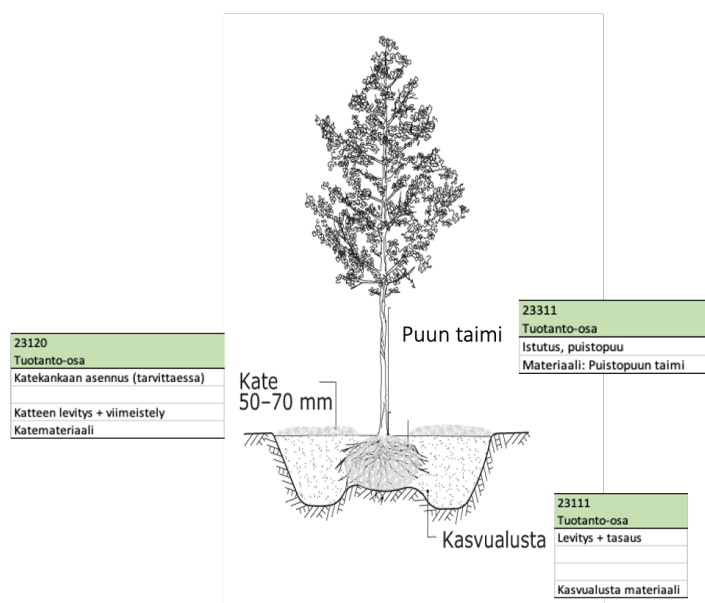
23200 Gräs- och ängsytor

23300 Planteringar

*Bild 12 Huvudindelningen av Växtlighetsstrukturerna i InfraRYL 2021/1*

För växtlighetsstrukturer uppgjordes kostnadsberäkningar enligt produktionsdelar. Produktionsdelar är olika typer av växtunderlag, täckmaterial, gräsmattor samt planteringar. Då man kombinerar ihop växtlighetsstrukturer, får man en helhet som kallas för kostnadsberäkning som är uppbyggd genom byggdelar. De byggelement som behandlats i detta arbete är sammansatta ifrån flera olika produktionsdelar; gräsmattor, träd, buskar och klätterväxter, perenner, rabattros samt andra blommor. I bild 13 har jag framtagit en produktionsstruktur för byggelementet 'Träd', som är uppbyggd av tre olika produktionselement;

- framställning av växtunderlag (23111)
- planteringen av trädplantan (23311)
- anläggning av ytmaterial (23120)



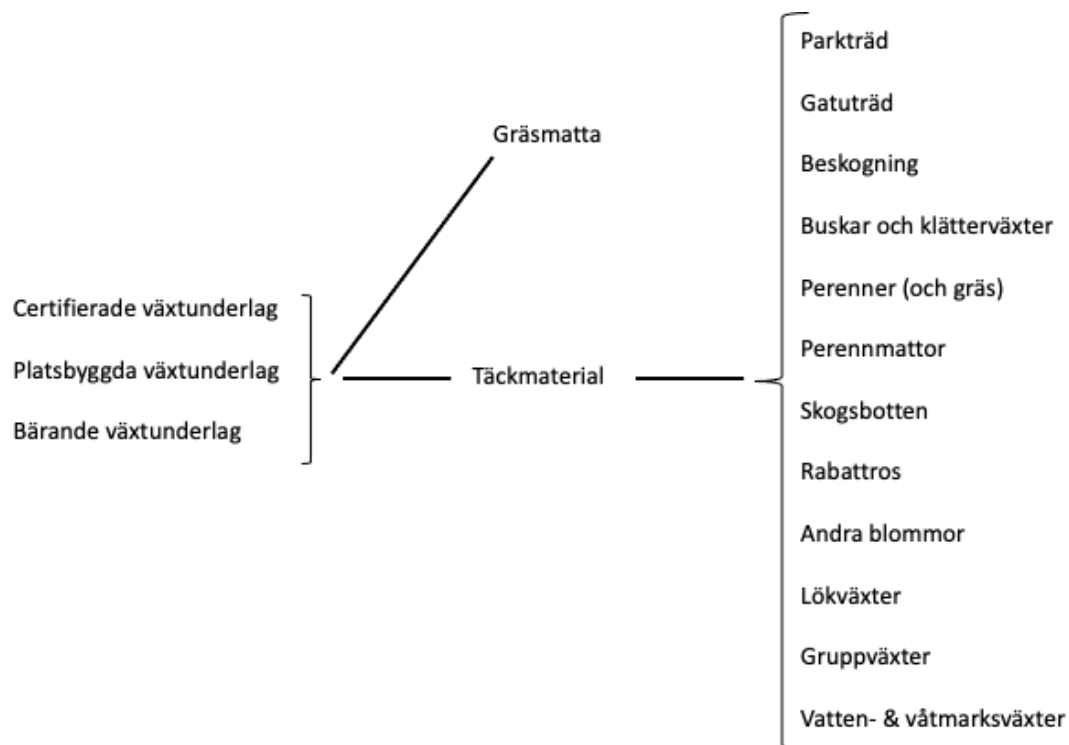
*Bild 13 Uppbyggnaden av kostnadsstrukturen för produktionsdelen 'Träd' (Bilden på trädet InfraRYL 2021/1 samt inlagda produktionsstrukturer som själv framtagits)*

Till vissa rubriker som tex. 'beskogning' har ingen kostnadsstruktur fastställt eftersom huvudfokus i detta arbete varit gårdsplanering där inga sådana vegetationsstrukturer används. Således har även vissa andra underklassificeringar gjorts för att strukturera huvudrubriceringen noggrannare. Bild 14 visar exempel på detta där t.ex. huvudrubriken '23311 Parkträd' har spjälkats upp i flera underklassificeringar som t.ex. lövträd, fruktbarande träd och barrträd och dessa ännu enligt storleksgrad som kan påverka prissättningen av dem och således även planteringskostnaden beroende på hur stora gropar och med hurdana maskiner planteringsgropen måste grävas. Med denna klassificering har man även velat förespråka fördelningen enligt det som fungerar för planeraren och underlättar användningen av kostnadsberäkningsredskapet.

InfraRYL 2021 kod	23310	Puut	InfraRYL 2021 beteckning
	23311	Puistopuut	
		Lehtipuu, norm, 150-200	
		Lehtipuu, norm, iso	
		Lehtipuu, extra 150-200	
		Lehtipuu, extra, iso	
		Hedelmäpuu, norm 150-200	
		Hedelmäpuu, extra 150-200	
		Havupuu, 40-80	
		Havupuu, 100-140	
		Havupuu 160-200	
	Havupuu 220-300		
	Havupuu 320-400		
InfraRYL 2021 kod	23312	Katupuut	InfraRYL 2021 beteckning
		Lehtipuu rym 4-6 cm	InfraRYL 2021 underklassificering av beteckning
		Lehtipuu rym 14-16 cm	
		Havupuu, korkeus 1,75-2 m	
		Havupuu, korkeus 0,6 m	
		Muut puut	
		Isopuu	
		Pieni puu	
		Yksittäispuu	
		Puumainen yksittäispensas	

Bild 14 Exempel på hur man skapar klassificeringar för produktionsstrukturen

Helheten av produktionsstrukturen i detta arbete, huvudbeteckningarna och kombinationsmöjligheterna av dem presenteras i bild 15.



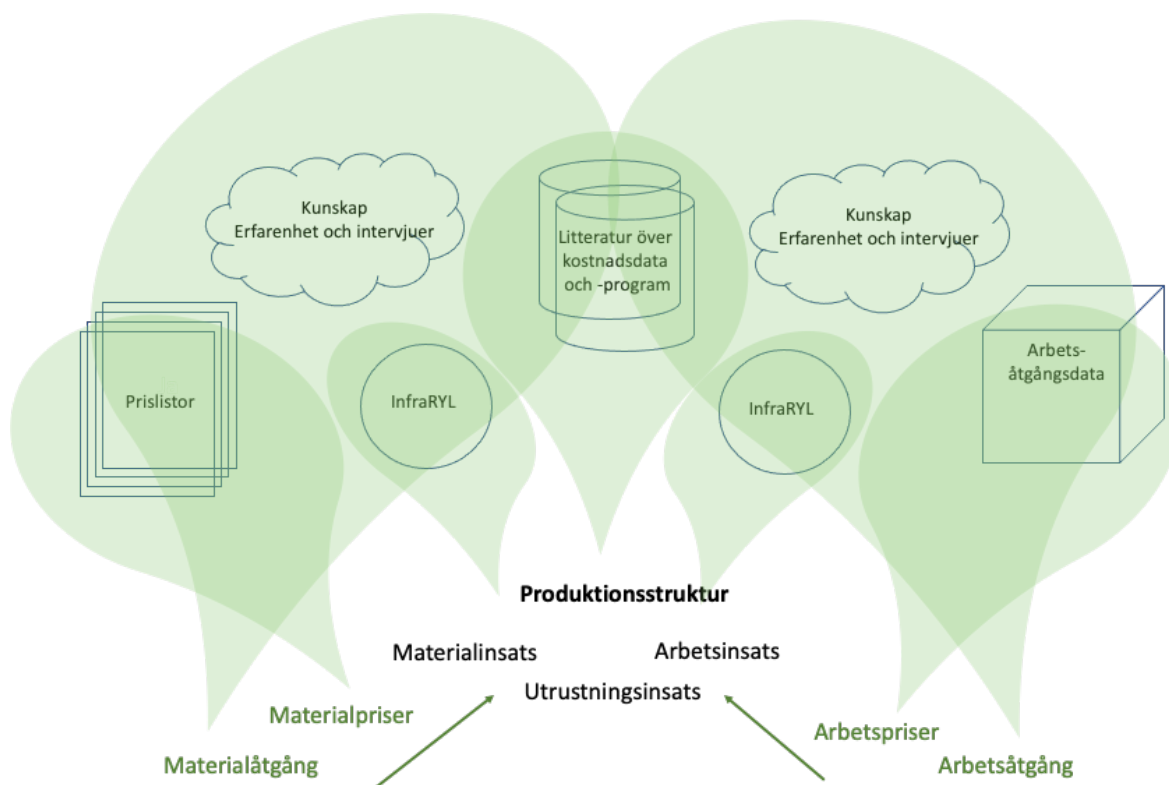
*Bild 15 Huvudbeteckningarna för produktionsstrukturerna och möjligheten att kombinera ihop alla dessa byggdelar.*

## 4.2 Hopsättning av produktionsstrukturer

Som det framgår i kapitel 2, blir produktionen uppbyggd av olika insatser och hur de används. Insatser är t.ex. material, arbete och utrustning. Kostnaden för en insats beräknas via hur insatsen används och hur mycket de olika enheterna i insatsen används. Man måste alltså känna igen hur arbetsmetoden är ihop byggd, dvs vilka byggdelar som används i den. För att kalkylera kostnaderna behöver man känna till förutom åtgången av insatserna, dvs arbetsmängden, materialet och utrustningen, ävenså priser på dessa insatser.

Insatserna formas genom att kombinera ihop sådan kostnads- och åtgångsinformation som har förverkligats och testats, samt kvantitetsuppgifter som har räknats fram.

Utgångsinformationen för insatsen har formats via öppen information såsom prislistor samt arbetsåtgångsdata. Även information som härstammar ifrån egen verksamhet är värdefullt. I bild 16 skildras hur kostnadsstrukturen uppbyggs av arbets-, material-, och utrustningsinsats, och de källor som finns bakom den data.



*Bild 16 Bakgrundskällor till kostnadsstruktur och dess uppbyggnad.*

Materialåtgången beräknas enligt teoretiska åtgångsdata, och det svinn som vanligtvis uppstår då strukturen görs (metodavfall) tillsammans med väntetid dvs spill av tid som uppstår (arbetsfasavfall). Teoretiska åtgångsdata och pålägg baserar sig på olika databas samt uppgifter ifrån materialtillverkare och de dataprodukter (bland annat ROK, IHKU, Ratu) som utgör basinformationen till kostnadsdata.

Då man definierar priset på en materialinsats, måste man ta i beaktande produktionsdelens enhet, materialets egenskaper och priset på materialet. På bild 17 finns skildrat de alternativa kostnaderna på materialinsats för certifierade växtunderlag som används i denna studie. Som priskällor för material kan användas t.ex. egen prisinfo inom företaget,

fabrikpriser, priser i butik, kostnadsförfrågningar hos varuleverantörer eller prisuppgifter som hittas i kostnadsberäkningsprogram.

TUOTTEISTETUT KASVUALUSTAT	€/m3
1 Vaateliaat puut, pensaat, köynnökset, ryhmäruusut ja perennat sekä rajoitetut kasvualustat	130
2 Happaman kasvualustan kasvit	120
3 Nurmikot A1...A3 sekä vaatimattomat puut, pensaat, köynnökset ja perennat	100
4 Kuivat niity	80
5 Karut alueet, maisemanurmi	70

*Kuva 17 Exempel på materialprisuppgifter på certifierade växtunderlag för fem olika lägen*

På bild 18 har framställt mänskoarbetets åtgång för att producera certifierade växtunderlag (arbetsåtgång tth/enhet) och arbetsmaskinåtgång (maskin-h/enhet). Den arbetsåtgång för kostnadsdatat som presenteras i detta arbete har definierats via de databas, intervjuer och egen kunskapskänedom som presenterades i kapitel 2. Arbetsåtgången berättar hur mycket tid det tar för en person, maskin eller en arbetsgrupp per en byggdelsenhet, t.ex. maskin-h/m3rtr, tth/m2rt, tth/st

TUOTTEISTETUT KASVUALUSTAT	tth/m3	kone-h/m3
1 Vaateliaat puut, pensaat, köynnökset, ryhmäruusut ja perennat sekä rajoitetut kasvualustat	0,03	0,05
2 Happaman kasvualustan kasvit	0,03	0,05
3 Nurmikot A1...A3 sekä vaatimattomat puut, pensaat, köynnökset ja perennat	0,03	0,05
4 Kuivat niity	0,02	0,04
5 Karut alueet, maisemanurmi	0,02	0,04

*Bild 18 Exempel på tidsåtgång för arbetet och arbetsmaskiner då man producerar certifierade växtunderlag*

Arbetsåtgången hanteras som timmar per enhet. Ifall arbetsåtgången anges som 0,50 tth/enhet, betyder det 30 minuter. Ifall talet är 0,25 tth, betyder det 15 minuter. Maskintimmarna hanteras på samma sätt.

Ifall arbetsåtgången är 1 tth/enhet (työntekijätunti per yksikkö), så är arbetsåtgången för två personer 0,5h dvs 30 minuter.

Som framställt här ovan, uppstår arbetskostnaderna som en summa på arbetsåtgång (tth/enhet) och arbetstid mätt i timmar (€/tth). Som ovan förklarades, motsvarar arbetstimme en timmes arbete gjort av en person. Den tid som använts i beräkningarna motsvarar en s.k. helhetstid T4 (Ratu, motsvarande tabell 4 på sid 19) som innehåller alla timmar som använts för arbete inkluderande pauser, mindre avbrott och arbetsrelaterade förflyttningar. Arbetsåtgången sammanfattas som helhetstidsåtgång enligt enhet per produktionsdel.

Enhetskostnaden för arbete i denna studie för växtlighetsstrukturer innehåller timlön (20 €/h), socialkostnader och ett tillägg för allmänna omkostnader. Socialkostnaderna har beräknats till 67% enligt information ifrån Infra ry. Som omkostnad för arbete har använts koefficienten 1,2. Den beräknade arbetskraftskostnaden bildas enligt formeln  $20 \text{ €/h} \times 1,67 \times 1,2 = 40,10 \text{ €/h}$ .

Med hjälp av insatspris för material, arbete och utrustning samt användningen av insatser får man kostnaden för insats per producerad enhet enligt bild 19. Då man kombinerar ihop olika produktionsenheter med kostnadsuppgifter för byggdelar, får man en kostnadsberäkning för ifrågakvarande byggdel dvs växtlighetsstrukturen.

### 23000 Kasvillisuusrakenteet

23100 Kasvualustat ja katteet

23200 Nurmikko- ja niittyverhoukset

23300 Istutukset

Insatsen material, arbete och utrustning			Priset på insats €/enhet		Maskinarbete maskin-h/m <sup>3</sup>	
Tuotanto-osa	Panos	Panoslaji	Panos hinta €/yksikkö	Menekki	Yksikkö	
23111	Tuotteistettu kasvualusta, TKA1					
Levitys + tasaus	KKH 17-21 tn, sis. Kuljettaja	Kone	75,00 kone-h	0,025	kone-h/m <sup>3</sup>	
	Pyöräkuormaaja, KUP 13, sis. Kuljettaja	kone	72,00 kone-h	0,025	kone-h/m <sup>3</sup>	
	Aputyö, työntekijä RM	Työ	34,07 tth	0,03	tth/m <sup>3</sup>	
Kasvualusta materiaali	Kasvualusta vaatelialle kasveille	Materiaali	130,00 m <sup>3</sup>	1	m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup>	

Arbetsinsats tth/m<sup>3</sup>

Materialåtgång m<sup>3</sup>/m<sup>3</sup>

Bild 19 Insatser i en produktionsstruktur, deras priser samt åtgången av insatser



I detta arbete har därför kostnaden för varje produktionsstruktur fastställts genom att räkna ihop enhetskostnader för arbete, material och utrustning. Alla kostnader är räknade i euron och innehåller ingen mervärdesskatt (mvs 0%). Produktionsstrukturerna i bilderna 19 och 20 är exempel på strukturerna i kostnadsdatabasen. Då man använder kostnadsdatat för kostnadsberäkning för en specifik anläggning, fördelas produktionsstrukturer och deras arbetsmängder enligt planenliga mått och dimensionering.

Produktionsdel	Insats	Kostnad för insats		Användning av insats		Insatsens andel i kostnaden av produktionsstrukturet
		Typ av insats	Panosshinta €/yks	Menekki	Yksikkö	
23120	Katteet, männynkuori 20 cm					m2
Tuotanto-osa	Panos					
Katekankaan asennus (tarvittaessa)	Työntekijä RAM	Henkilötyö	40,08 tth	0,02 tth/m2		0,80
	Katekangas	Materiaali	0,54 m2	1,2 m2/m2		0,65
Katteen levitys + viimeistely	Työntekijä RAM	Henkilötyö	40,08 tth	0,02 tth/m2		0,80
Katemateriaali	Männynkuorikate	Materiaali	110,00 m3	0,02 m3/m2		2,20
						4,45

*Bild20 Ett exempel på en byggdel (23120 Katteet, männynkuorikate), och med vilka produktionsdelar och insatser helhetskostnaden av produktionsstrukturen bildas*

### 4.3 Produktionsdatabas inom grönanläggning

I tabell 5 på följande sidan finns resultatet av den gjorda studien för detta examensarbete dvs kostnadsdata i tabellform över alla de väsentliga växtlighetsstrukturerna.

Produktionsdatabasen bildas utav nomenklaturen som hittas i InfraRYL 2021/1 och genomgicks i kapitel 3, men även med vissa utvidgade klassificeringar som gjorts på t.ex. certifierade växtunderlag, täckmaterial, träd och buskar. Detta preciserar prisuppbildningen och underlättar även planeringsarbete.

I tabellen hittas även alla enheter samt enhetskostnader per klassificering, som innehåller arbete, utrustning och materialomkostnader (mvs 0%). I filen presenteras även åtgången av mänskoarbete och maskinarbete.

Noteras bör även att i enhetspriserna inte finns medräknat administrativa kostnader och andra arbetskostnader som uppstår genast då ett projekt kör igång på arbetsfält. Det som även saknas är entreprenörens täckningsbidrag som givetvis bör tilläggas i kostnadskalkylen för ett projekt.

**Tabell 5 Uppgjorda kostnadsdatabas för examensarbetet**

23000	Kasvillisuusrakenteet	Yksikkökustannus		Työmenekki		Koneyömenekki	
		€/ yks		tth /	yks	kone-h /	yks
23100	<b>Kasvualustat ja katteet</b>						
23110	Kasvualustat						
23111	Tuotteistetut kasvualustat						
	TKA1, vaativat	134,70	m3	0,03	m3	0,05	kone-h/m3
	TKA2, vaatimattomat	124,70	m3	0,03	m3	0,05	kone-h/m3
	TKA3, nurmikot	104,70	m3	0,03	m3	0,05	kone-h/m3
	TKA4, kuivat niityt	83,62	m3	0,02	m3	0,04	kone-h/m3
	TKA5, karut alueet	73,62	m3	0,02	m3	0,04	kone-h/m3
23112	Paikalla tehtävät kasvualustat	89,84	m3	0,16	m3	0,04	kone-h/m3
23113	Kantavat kasvualustat	112,78	m3	0,12	m3	0,06	kone-h/m3
23120	<b>Katteet</b>						
	Männynkuorikate 200	4,45	m2	0,04	m2		
	Lehtipuukate 200	5,85	m2	0,04	m2		
	Koristekate 200	6,65	m2	0,04	m2		
	Sepelikate 100	3,65	m2	0,05	m2		
23190	Muut alusta- ja katerakenteet						
23200	<b>Nurmikko- ja niittyverhoukset</b>						
23210	Nurmikot						
23211	Kylvönurmikot						
	Nurmikko A1	2,45	m2	0,05	m2		
	Nurmikko A2	2,24	m2	0,05	m2		
	Nurmikko A3	2,14	m2	0,05	m2		
23212	Siirtonurmikot	8,13	m2	0,08	m2		
23213	Emulsiokylvönurmikot	3,03	m2	0,06	m2		
23220	Niityt						
	Muut niitty- ja nurmiverhoukset						
23300	<b>Istutukset</b>						
23310	Puut						
23311	Puistopuut						
	Lehtipuu, norm, 150-200	35,02	kpl	0,25	kpl		
	Lehtipuu, norm, iso	81,03	kpl	0,40	kpl		
	Lehtipuu, extra 150-200	50,02	kpl	0,25	kpl		
	Lehtipuu, extra, iso	106,03	kpl	0,40	kpl		
	Hedelmäpuu, norm 150-200	37,02	kpl	0,30	kpl		
	Hedelmäpuu, extra 150-200	57,02	kpl	0,30	kpl		
	Havupuu, 40-80	57,02	kpl	0,20	kpl		
	Havupuu, 100-140	38,02	kpl	0,30	kpl		
	Havupuu 160-200	67,02	kpl	0,40	kpl		
	Havupuu 220-300	91,03	kpl	0,50	kpl		
	Havupuu 320-400	110,04	kpl	0,60	kpl		
23312	Katupuut						
	Lehtipuu rym 4-6 cm	81,03	kpl	0,60	kpl		
	Lehtipuu rym 14-16 cm	139,05	kpl	0,60	kpl		
	Havupuu, korkeus 1,75-2 m	91,03	kpl	0,40	kpl		
	Havupuu, korkeus 0,6 m	38,02	kpl	0,20	kpl		
	Muut puut						
	Isopuu	134,05	kpl	0,60	kpl		
	Pieni puu	47,02	kpl	0,30	kpl		
	Yksittäispuu	61,03	kpl	0,40	kpl		
	Puumainen yksittäispensas	35,02	kpl	0,25	kpl		
23320	Metsitykset						
23330	Pensaat ja köynnökset						
	pensaat (kpl)	14,02	kpl	0,20	kpl		
	pensaat (m2)	42,05	m2	0,60	m2		
	pensaat, extra (kpl)	23,02	kpl	0,20	kpl		
	pensaat, extra (m2)	46,03	m2	0,40	m2		
	köynnökset (kpl)	17,02	kpl	0,20	kpl		
	köynnökset (m2)	51,05	m2	0,60	m2		
23340	Perennat (kpl)	8,00	kpl	0,05	kpl		
	Perennat (m2)	32,02	m2	0,20	m2		
23341	Perennamatot	112,00	m2	0,05	m2		
	Varpumatot	17,80	m2	0,05	m2		
	Maksaruohomatto	44,00	m2	0,05	m2		
23342	Kuntta	18,00	m2	0,05	m2		
23350	Ryhmäruusut	44,03	m2	0,40	m2		
23360	Muut kukat						
23361	Sipuli- ja mukulakasvit	48,03	m2	0,40	m2		
23362	Ryhmäkasvit	40,02	m2	0,20	m2		
23370	Vesikasvimatto	77,00	m2	0,05	m2		

## 5 Användningen av produktionsdatabasen

För att få en grundligare förståelse för hur man i praktiken kunde använda dylika kostnadsberäkningssystem för att beräkna vad en trädgårds- eller landskapsplan som gjorts, i praktiken kommer att kosta för kunden, uppvisar denna studie tre olika faktiska projekt för vilka en slutkostnad för ett förverkligande har beräknats.

Många av grönanläggarna i branschen har sina egna kalkyleringssätt då de gör offert till kunden, men det anses vara något av en affärshemlighet hurdana pålägg och kalkyleringssystem man använder sig av. Många företag använder erfarenhetsbaserad prissättning, men risken för kalkylationsfel kan bli fatalt kostsamma både för entreprenören som kunden. Denna studie uppvisar att man tämligen enkelt genom ett öppet kostnadsinformationssystem kan även inom grönanläggning och landskapsplanering få pålitliga resultat på ett lätt och enkelt sätt.

Alla dessa tre olika Case som presenteras i följande, är faktiska kunder till mig. Alla tre plan är själv utritade med hjälp av CAD-programmet Vectorworks. Alla tre projektplan har gjorts under det gångna året 2021, men enbart ett av projekten blev färdigbyggd under sommarens lopp.

### 5.1gården till ett höghus – Case 1 Rievägen, Helsingfors

Höghusbolaget som är beläget i Munksnäs, Helsingfors är byggt i början på 1950-talet och i behov av en större gårdsrenovering. Husbolagets styrelse tog kontakt och bad om att få en trädgårdsplan för att kunna göra en tämligen omständlig gårdsrenovering under kommande åren.

#### Nuläget:

gårdsplanen på 2950 m<sup>2</sup> (bild 21) omsköts av ett fastighetsskötselbolag. Gårdsplanen består av 21 stora, till en del dåligt omskötta träd som antagligen även lider av för skuggigt växtläge. Huset har bara en trappuppgång med 31 bostäder. I huset lär bo bara en barnfamilj, men gården saknar helt lekplats för barn. Rabatterna är övervuxna och många buske och plantering mår dåligt antagligen pga. vanskötsel, för lite solljus och obefintlig gödsling då växtunderlaget antagligen urlakat under årens gång. Gräsmattorna är i dåligt



## Kostnadsberäkning

I tabell 6 nedan är framställningen för kostnadsberäkningen för Case 1, Rievägen.

Tabell 6 Kostnadsberäkningen för Case 1 Rievägen, Helsingfors

CASE 1	Rievägen, Helsingfors	1350 m <sup>2</sup>	YHTEENSÄ			10 576,89 €	115 tth
						7,83 €/m <sup>2</sup>	0,09 tth/m <sup>2</sup>
		Yksikkökustannus	Työmenekki		Suoritemäärä	Kustannus	Työmäärä
		€/ yks	tth / yks		yks	€	tth
<b>23000</b>	<b>Kasvillisuusrakenteet</b>						
<b>23100</b>	<b>Kasvualustat ja katteet</b>					<b>2 456,09</b>	<b>5</b>
23112	Paikalla tehtävät kasvialustat	89,84 m <sup>3</sup>	0,16 m <sup>3</sup>	0,04 kone-h/m <sup>3</sup>	26 m <sup>3</sup>	2 335,91	4,16
23120	Katteet						
	Männynkuorikate 200	4,45 m <sup>2</sup>	0,04 m <sup>2</sup>		27 m <sup>2</sup>	120,18	1,08
<b>23200</b>	<b>Nurmikko- ja niittyverhoukset</b>					<b>3 190,20</b>	<b>65</b>
23211	Kylvönurmikot						
	Nurmikko A1	2,45 m <sup>2</sup>	0,05 m <sup>2</sup>		1300 m <sup>2</sup>	3 190,20	65
<b>23300</b>	<b>Istutukset</b>					<b>4 930,60</b>	<b>45</b>
23311	Puistopuut						
	Lehtipuu, norm, 150-200	35,02 kpl	0,25 kpl		5 kpl	175,10	1,25
	Lehtipuu, extra 150-200	50,02 kpl	0,25 kpl		5 kpl	250,10	1,25
	Lehtipuu, extra, iso	106,03 kpl	0,40 kpl		6 kpl	636,19	2,4
	Hedelmäpuu, extra 150-200	57,02 kpl	0,30 kpl		5 kpl	285,12	1,5
23330	Pensaat ja köynnökset						
	pensaat (kpl)	14,02 kpl	0,20 kpl		100 kpl	1 401,60	20
	pensaat, extra (kpl)	23,02 kpl	0,20 kpl		55 kpl	1 265,88	11
	köynnökset (kpl)	17,02 kpl	0,20 kpl		20 kpl	340,32	4
23340	Perennat (m <sup>2</sup> )	32,02 m <sup>2</sup>	0,20 m <sup>2</sup>		18 m <sup>2</sup>	576,29	3,6

## 5.2 Gården till ett egnahemshus – Case 2 Fågelbergsgränden, Vanda

Ägarna till fastigheten, ett par med två vuxna barn, köpte huset året innan och insåg att gården behöver byggas om enligt deras smak och tycke. Fastigheten köptes av de ursprungliga ägarna som låtit bygga huset på 1970-talet. Efter en omfattande renovering inomhus var tiden inne för att ta itu med gården (bild 22) för att uppdatera den till detta millenium.

### Nuläget:

huset befinner sig högre upp på en bergsknalle i en förort med både egnahemshus och höghuset beläget nära till. Huset är omringat av stora tallar och har tämligen torrt växtunderlag pga. läget. Gräsmattan är väldigt torr och i dåligt skick antagligen pga. bristande bevattning och dåligt växtunderlag. De få perenner som finns på gården har spridit sig från sina ursprungliga växtställen. Runt omringande fastighetsstaket mot vägen

finns ingen växtlighet, så innergården är väldigt bar för de närliggande grannarna, förbipasserande och mot höghus-Invånarna som belägna på andra sidan korsningen. På andra sidan tomtens skuggar träden och växtligheten denna gård från närliggande grannes sida.

Plan:

ny terrass och sommarkök samt cykelhjul byggs in på gården. Gräsmattan ombyggs helt och hållet med att byta ut växtunderlaget och ta in ny gräsmatta på rulle. På området närmast grannen med skuggande träd och växtlighet anläggs tämligen skötselfri skogsbotten dvs kunnat. Bredvid den planteras rhododendron och syren som trivs även i skuggigt läge. Mot gatan byggs en ny växtbädd och däri planteras idegran som klarar av växtförhållanden vid skuggande tallar och ger lämpligt insynsskydd. Även nya träd planteras på gården för att skydda huset och gården sommartid för den gassande solen. Också några lättskötta prydnadsträd och buskar planteras. Även ny gårdsbelysning installeras för att lysa upp trädgården vintertid då gården breder ut sig via stora vardagsrumsfönster året om.

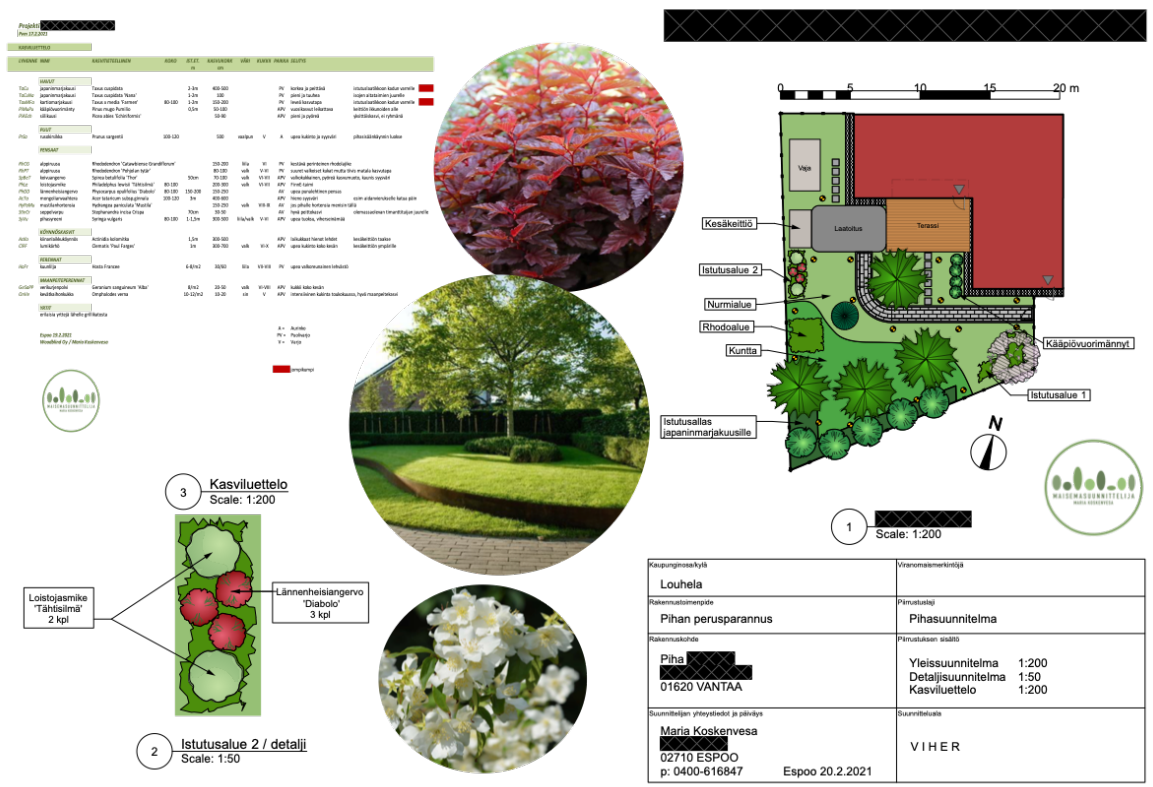


Bild 22 Trädgårdsplan för Fågelbergsgränden, Vanda, planerad och ritad av skribenten 2021.

## Kostnadsberäkning

I tabell 7 nedan är framställningen för kostnadsberäkningen för Case 2, Fågelbergsgränden.

Tabell 7 Kostnadsberäkningen för Case 2 Fågelbergsgränden, Vanda

CASE 2	Fågelbergsgränden, Vanda	290 m2		YHTEENSÄ			14 425,12 €	31 tth
						49,74 €/m2	0,11 tth/m2	
		Yksikkökustann	Työmenekki			Suoritemäärä	Kustannus	Työmäärä
		€/ yks	tth / yks			yks	€	tth
<b>23000</b>	<b>Kasvillisuusrakenteet</b>							
<b>23100</b>	<b>Kasvialustat ja katteet</b>						<b>10 922,50</b>	<b>9</b>
23111	Tuotteistetut kasvialustat							
	TKA3, nurmikot	104,70 m3	0,03 m3	0,05 kone-h/m3	70 m3	7 328,79		2,1
23112	Paikalla tehtävät kasvialustat	89,84 m3	0,16 m3	0,04 kone-h/m3	40 m3	3 593,70		6,4
<b>23200</b>	<b>Nurmikko- ja niittyverhoukset</b>						<b>1 137,70</b>	<b>11</b>
23212	Siirtonurmikot	8,13 m2	0,08 m2		140 m2	1 137,70		11,2
<b>23300</b>	<b>Istutukset</b>						<b>2 364,92</b>	<b>12</b>
23311	Puistopuut							
	Lehtipuu, extra 150-200	50,02 kpl	0,25 kpl		5 kpl	250,10		1,25
23330	Pensaat ja köynnökset							
	pensaat, extra (kpl)	23,02 kpl	0,20 kpl		26 kpl	598,42		5,2
	Perennat (m2)	32,02 m2	0,20 m2		8 m2	256,13		1,6
23342	Kuntta	18,00 m2	0,05 m2		70 m2	1 260,28		3,5

### 5.3 Gården till ett parhus – Case 3 Mankansvägen, Esbo

I detta fall blev jag kontaktad av en bekant grönanläggare som i sin tur hade blivit kontaktad av parhusets nya ägare med ett brådskande behov att få gården renoverad. Paret hade köpt huset vintertid, och efter att snön smultit på våren, har hela gården visat sig vara oskött under flera års tid. För att kunna ta an gårdsrenoveringen, behövde grönanläggaren ett plan (bild 23) på basen av vilken man sedan kunde ge offert för bygget.

#### Nuläget:

både huvudingången, gången till innergården och ingärdade innergården har varit oskött i flera års tid. Växtligheten både vid ingången och sidoingången har blivit övervuxet och vanskött. Växtligheten varit ursprungligen välplanerad och noggrant utvald, men eftersom ingen skötselbeskrivning har gjorts under årens gång, har buskarna och träden förvildat sig och blivit övervuxna. En fin blodlönn har sidoförgrenat sig till en vanlig lönn. Sidogården är full av sly och från stadens sida har någon sorts slideväxt tagit sig över på gårdssidan. Beläggningen på gångarna är slitna och visar tecken på att falla i bitar. Gräsmattan på





## Kostnadsberäkning

I tabell 8 nedan är framställningen för kostnadsberäkningen för Case 3, Mankansvägen.

Tabell 8 Kostnadsberäkningen för Case 3 Mankansvägen, Esbo

CASE 3	Mankansvägen, Esbo	205 m2			YHTEENSÄ		6 370,74 €	22 tth
						31,08 €/m2	0,11 tth/m2	
		Yksikkökustannu	Työmenekki		Suoritemäärä	Kustannus	Työmäärä	
		€/ yks	tth / yks		yks	€	tth	
<b>23000</b>	<b>Kasvillisuusrakenteet</b>							
<b>23100</b>	<b>Kasvialustat ja katteet</b>					<b>4 990,82</b>	<b>10</b>	
23111	Tuotteistetut kasvialustat							
	TKA3, nurmikot	104,70 m3	0,03 m3	0,05 kone-h/m3	9 m3	942,27	0,27	
23112	Paikalla tehtävät kasvialustat	89,84 m3	0,16 m3	0,04 kone-h/m3	41 m3	3 683,54	6,56	
23120	Katteet							
	Männynkuorikate 200	4,45 m2	0,04 m2		82 m2	365,00	3,28	
<b>23200</b>	<b>Nurmikko- ja niittyverhoukset</b>					<b>203,16</b>	<b>2</b>	
23212	Siirtonurmikot	8,13 m2	0,08 m2		25 m2	203,16	2	
<b>23300</b>	<b>Istutukset</b>					<b>1 176,77</b>	<b>10</b>	
23311	Puistopuut							
	Hedelmäpuu, extra 150-200	57,02 kpl	0,30 kpl		2 kpl	114,05	0,6	
23330	Pensaat ja köynnökset							
	pensaat, extra (kpl)	23,02 kpl	0,20 kpl		42 kpl	966,67	8,4	
	Perennat (m2)	32,02 m2	0,20 m2		3 m2	96,05	0,6	

## 5.4 Sammanställning av kostnadsberäkning för de tre projekt

Kostnadsuppbbyggnaden för de tre ovan presenterade trädgårdsplanerna är enligt den kostnadsberäkningssystemet som uppgjorts i denna undersökning enligt tabell 9.

Tabell 9 Kostnadsuppbbyggnaden för de tre testade trädgårdsplan

Case nr	Kostnad €	Kostnad €/m2	Enhet m2	Arbetsinsats tth/m2
Case 1	10.576,89 €	7,83 €/m2	1.350 m2	0,09 tth/m2
Case 2	14.425,12 €	49,74 €/m2	290 m2	0,11 tth/m2
Case 3	6.370,74 €	31,08 €/m2	205 m2	0,11 tth/m2

Dessa framtagna priser är s.k. råa pris för att plantera växtlighet med växtunderlag genomfört av en mänska eventuellt med hjälp av en maskin.

Noteras bör att dessa priser i enlighet med det som sades i kapitel 4.3 på sidan 44, är utan mvs (0%) och att de inte heller innehåller andra större allmänna kostnader som uppstår på ett byggställe då ett projekt kör i gång. De framtagna priserna innehåller inte heller entreprenörens täckningsbidrag.

Idén med att testa produktions- och kostnadsberäkningssystemet i denna studie visar att man lätt kan få ut kostnadsdata med hjälp av det framtagna kostnadsdatasystemet. Mängdinformation för de byggdelar vars prestationsenheter finns i planerna matas in. Eftersom tre olika plan kunde jämföras, blev testade underlaget för de olika byggdelarna också något bredare än fallet skulle ha varit bara för ett planeringsobjekt.

I beräkningarna för de tre olika planeringsprojekt finns förutom olika kostnadsmässiga slutsatser, även kostnadsberäkningar för olika byggdelar samt mängdinformation t.ex. för sammanställningen av olika typers växtunderlag. Byggdelarna för kostnadsdatabasen och de insatser som presenterats i dem ger färdiga mängdberäkningar.

Mängdberäkningar är tillsammans med självaste planen och kostnadsberäkningen viktig information för kunden då hen bestämmer sig om projektet skall förverkligas.

## 6 Sammanfattande diskussion och vidareforskning

Avsikten med denna studie var att fördjupa sig i kostnadsberäkningssystem och växtlighetsstrukturer, att bygga ihop ett för landskapsplaneringens behov passande kostnadsberäkningssystem och med hjälp av systemet kunna enklare göra kostnadskalkyler för olika planeringsprojekt.

Undersökningen av beräkningssystemet visade att det behövs ett flexibelt och öppet system för att tillgodose behoven inom landskapsplanering. Traditionellt har den information som nu presenteras i detta kostnadsberäkningssystem för växtlighetsstrukturer varit utspridd eller undangömd bakom dyra avgiftsbelagda system. När det gäller insatser inom växtlighetsstrukturer, har inte information om arbetsåtgång normalt varit medräknad då igen materialkostnaderna fått mycket uppmärksamhet i facklitteraturen. Prisuppgifter över produkter, utrustning och arbetskraft dvs priser för användningen av olika insatser har ändå varit tillgängliga via prislistor och statistik. Vikten av detta arbete och den uppbyggda kostnadsdatabasen är närmast att fastställa de olika byggdelar för produktionsstrukturer behövliga inom landskapsplanering.

Produktionsstrukturerna baserades på InfraRYL 2021/1 nomenklatur där 23000 Växtlighetsstrukturer styrde kraftigt också kostnadsdatabasens struktur. Man märkte under processen att nomenklaturen inte betjänade landskapsplaneringens behov på ett bästa möjliga sätt. En del av klassificeringar är tämligen sällsynta inom gårdsplanering (t.ex. beskogning, ängar, gatuträd), medan andra kräver en noggrannare underindelning (t.ex. certifierade växtunderlag, parkträd, täckmaterial, buskar). Till detta arbete tillades underindelning just pga. det ovan nämnda. Byggdelarna på produktionsstrukturer är till alla delar utvärderingsbara och möjliga för bearbetning. Byggdelsberäkningarna innehåller arbets- och materialåtgångsuppgifter samt kostnadsinformation. Byggdelarna har framgångsrikt använts som grund för kostnadsberäkningssystemet för växtlighetsstrukturer som var syftet med arbetet.

Kostnadsberäkningssystemet testades med tre trädgårdsplaner som var själv framställda. Användningen av systemet visar att

- beräkningar med hjälp av kostnadsberäkningssystemet är enkelt (inmatning av prestationsmängder i en kolumn)

- möjligheten att pröva på olika produkter och strukturer samtidigt som man visar kostnadseffekterna på dem
- kostnaderna för planenliga bygghädel är bara en del av totalkostnaden, därtill måste man beakta de indirekta omkostnaderna
- den totala helhetsarbetsmängden (tth/enhet) i olika projekt av samma typ är av samma storleksklass

Det aktuella arbetet handlar om växtlighetsstrukturer. För att göra kostnadsberäkningssystemet till ett fullvärdigt verktyg, krävs det att systemet utökas även med sten- och betongkonstruktioner, asfaltering, trädgårdsmöbler och fasta möbler samt träkonstruktioner som pergolan, terrass, cykel- och trädgårdsskjul mm. För att kostnadsberäkningssystemet som nu framtagits, skulle kunna öka i användbarhet, bör den förutom de ovannämnda tilläggsdelarna även upprätthållas via uppdatering av prisuppgifter. Att testa filen med projekt som utförts kommer också att vara ett bra sätt att jämföra prisskillnader mellan entreprenörer och bedöma konjunktursvängningar.

## Källförteckning

Fore 2021. *Infrastructure cost management system*. Hämtat 3.11.2021  
<https://www.rapal.com/infrastructure-cost-management-system>

Föreningen för utsädeshandlarna, *gräsmattafrön*. Hämtat 8.11.2021  
<https://www.siemenskauppiat.fi/pa-svenska/>,

Helsingfors stad. *Bärande växtunderlag*. Hämtat 3.11.2021  
<https://kaupunkitilaohje.hel.fi/kortti/kasvualustojen-laatuvaatimukset-2/>

Ihku 2020. *Infrahankkeiden kustannuslaskentajärjestelmän ja -palveluallianssin Big Room projektimateriaali*

Ihku 2021. *Infrahankkeiden kustannuslaskentajärjestelmä ja -palveluallianssi*  
<https://ihkuallianssi.fi>

Infra 2015 Rakennusosa- ja hankenimikkeistö. Rakennustieto Oy. Hämtat 1.11.2021  
[https://www.rakennustieto.fi/html/liitteet/infraryl/Infra\\_2015\\_Maaramittausohje.pdf#2312](https://www.rakennustieto.fi/html/liitteet/infraryl/Infra_2015_Maaramittausohje.pdf#2312)

Infra 2015. *Infra rakennusosa- ja hankenimikkeistö*. Infra 013-710144, RT 10-11193. 2015. Rakennustieto Oy

InfraRYL 2021. Rakennustieto Oy. Hämtat 30.10.2021  
[https://ryl.rakennustieto.fi/ryl/InfraRYL/2021\\_1/23210.html#TL23213ID0EE](https://ryl.rakennustieto.fi/ryl/InfraRYL/2021_1/23210.html#TL23213ID0EE)

Jord- och skogsbruksministeriet, 2089/14/2013, *Maa- ja metsätalousministeriön asetus nro 110/00*. Hämtat från [www.finlex.fi](http://www.finlex.fi) 8.11.2021  
<https://www.finlex.fi/sv/viranomaiset/normi/400001/41489>

Jydacom Tarjouslaskenta. Hämtat 3.11.2021  
<https://www.jydacom.fi/ratkaisut/tarjouslaskenta/>

Karjalainen K. & Tajakka H. 2018. *Viherproggis*. Opetushallitus, Helsinki

KOR 2020, Mittaviiva Oy. 2020. *Korjausrakentamisen kustannuksia*. Rakennustieto Oy

Kortene M. & Olin T. 2013. *Infrarakentajan käsikirja*. Suomen rakennusmedia Oy

Lindholm Mika. 2009. *Kustannushallinta rakennushankkeessa*. Suomen Rakennusmedia Oy, Tampere

Lindholm Mika, Junnonen Juha-Matti. 2012. *Infrahankkeen tuotannonhallinta*. Suomen rakennusmedia Oy, Tampere

Nuotio A-K. 2011. *Pihan yleinen rakentamistapaohje*. Viherympäristöliitto ry julkaisu nro 51.

Ratu 2000. Ratu S-1191 Rakennustyön materiaalisät ja -hukat. Rakennustieto Oy, Helsinki.

Ratu 2015. Ratu KI-6026 Rakennustöiden menekit 2015. Rakennustieto Oy, Helsinki.

Ratu 2017. Ratu KI-6031 Rakennushankkeen ajallinen suunnittelu ja ohjaus. Rakennustieto Oy, Helsinki.

Ratu 2018. Ratu KI-6033 Rakennushankkeen kustannushallinta. Rakennustieto Oy, Helsinki.

Ratu 2019. Ratu 0448 Päälylystäminen ja asfaltointi. Rakennustieto Oy, Helsinki.

Ratu-pakki – työkalu tuotannon suunnitteluun. Rakennustieto. Hämtat 30.10.2021  
<https://ratupakki.rakennustieto.fi>

ROK 2019, Mittaviiva Oy. 2019. *Rakennusosien kustannuksia*. Rakennustieto Oy, Helsinki.

RT 2016. RT 10-11226 Talonrakennushankkeen kulku. Kustannusten muodostuminen ja ohjaus. Rakennustieto Oy, Helsinki.

RT 2018. RT 10-10918 Talo 2000 Hankenimikkeistö 2008. Rakennusosat. Rakennustieto Oy, Helsinki.

RT-kustannuslaskenta Rakennustieto Oy. Hämtat 30.10.2021  
<https://kustannuslaskenta.rakennustieto.fi/#/projects>

Soini T. 2009. *Viherrakentajan käsikirja*. Viherystöliitto ry, julkaisu 44, Tampere.

Tajakka, H. 2017. *Viherrakentamisen yleinen työselostus VRT '17*. Viherystöliitto ry, julkaisu 57.

Talo 80 Rakennusosanimikkeistö. 2021. Ratupakki. Rakennustieto Oy, Helsinki.

Talo 2000 Hankenimikkeistö. 2018. RT 10-10918, Rakennusosat. Rakennustieto Oy, Helsinki.

Termipankki. *Terminologi för ämnesspecifika ord och fackspråkliga termer*. Hämtat 1.11.2021  
<https://termipankki.fi/tepa/sv/>

Tocoman Laskenta. Hämtat 3.11.2021  
<https://www.tocoman.fi/kustannuslaskenta>

Viher- ja ympäristörakentajat. *Kustannuslaskuri*. Hämtat 1.11.2021  
<http://www.vyra.fi>

## **Bilagor**

- Bilaga 1      Översättning av ord från svenska till finska
- Bilaga 2      Översättning av ord från finska till svenska
- Bilaga 3      Vegetationstrukturerna enligt InfraRYL översatta till svenska

## Bilaga 1 Översättning av ord från svenska till finska

byggbranschen / svenska	rakennusala / suomi		
anskaffning	hankinta		
anskaffningsinsats	hankintapanos		
arbetsinsats	työpanos		
arbetsåtgång	työmenekki		
beräkningssystem	laskentajärjestelmä		
beteckning	nimike		
byggdel	rakennusosa		
byggdelsenhet	rakennusosayksikkö		
byggdelskalkylering	rakennusosalaskenta		
byggkostnad	rakennuskustannus		
byggproduktionsdatabas	rakennustuotantotiedosto		
insats	panos		
insatsstruktur	panosrakenne		
kostnadsberäkning	kustannuslaskenta	grönanläggning	viherala
kostnadsberäkningsförfarande	kustannuslaskentamenettely	arbetsförklaring	työselostus
kostnadsdata	kustannustiedosto	barrotsplanta, klumpplanta	paljasjuuritaimia
kostnadsdatabas	kustannustietokanta	bruksäng	käyttöniitty
kostnadsinformationssystem	kustannustietojärjestelmä	containerplanta, krukplanta	ruukkutaimi
kostnadsdrag	kustannuslaji	gatuträd	katupuu
markarbete	maarakentaminen	geotextil	katokangas
materialåtgång	materiaalimenekki	god byggpraxis	hyvä rakentamistapa
nomenklatur	nimikkeistö	infrabygge	infrarakentaminen
planeringsdokument	suunnitelma-asiakirja	inkrukad planta	esipakattu
prestation	suorite	landskapsåker	maisemapelto
prestationsberäkning	suoritelaskenta	landskapsäng	maisemaniitty
prestationsenhet	suoriteyksikkö	planteringsunderlag	istutusalus
prestationsmängd	suoritemäärä	pluggplanta	kennotaimi
produktionsdata	tuotantotiedosto	skötselklass	hoitoluokka
produktionsdel	tuotanto-osa	skötselklassificering	hoitoluokitus
produktionsinformationssystem	tuotantotietojärjestelmä	stenbelagd yta	ladottu päällyste
produktionslösning	tuotantoratkaisu	sådd gräsmatta	kylvönurmikko
produktionsstruktur	tuotantorakenne	såunderlag	kylvöalus
produktionsstyrning	tuotannonohjaus	trädgårdsplan	pihasuunnitelma
produktionsteknik	tuotantotekniikka	täckbarck	kuorikate
produktstruktur	tuoterakenne	täckmaterial	kate
projekt	hanke	täckrotsplanta	paakkutaimi
schemaläggning	aikataulusuunnittelu	underhåll	ylläpito
simulering	mallinnus	underhållsplan	ylläpitosuunnitelma
struktur, uppbyggnad	rakenne	växtlighetsstruktur	kasvillisuusrakenne
utrustningsinsats	kalustopanos	växtunderlag	kasvualusta
åtgång	menekki	ytjord	pintamaa



## Bilaga 2 Översättning av ord från finska till svenska

<b>rakennusala / suomi</b>	<b>byggbranschen / svenska</b>		
aikataulusuunnittelu	schemaläggning		
hanke	projekt		
hankinta	anskaffning		
hankintapanos	anskaffningsinsats		
kalustopanos	utrustningsinsats		
kustannuslaji	kostnadsslag		
kustannuslaskenta	kostnadsberäkning		
kustannuslaskentamenettely	kostnadsberäkningsförfarande		
kustannustiedosto	kostnadsdata		
kustannustietojärjestelmä	kostnadsinformationssystem		
kustannustietokanta	kostnadsdatabas		
laskentajärjestelmä	beräkningssystem		
maarakentaminen	markarbete		
mallinnus	simulering	<b>viherala</b>	<b>grönanläggning</b>
materiaalimenekki	materialåtgång	esipakattu	inkrukad planta
menekki	åtgång	hoitoluokitus	skötselklassificering
nimike	beteckning	hoitoluokka	skötselklass
nimikkeistö	nomenklatur	hyvä rakentamistapa	god byggpraxis
panos	insats	infrarakentaminen	infrabygge
panosrakenne	insatsstruktur	istutusaluista	planteringsunderlag
rakenne	struktur, uppbyggnad	kasvualusta	växtunderlag
rakennuskustannus	byggkostnad	kate	täckmaterial
rakennusosa	byggdel	katekangas	geotextil
rakennusosalaskenta	byggdelskalkylering	kasvillisuusrakenne	växtlighetsstruktur
rakennusosayksikkö	byggdelsenhet	katupuu	gatuträd
rakennustuotantotiedosto	byggproduktionsdatabas	kennotaimi	pluggplanta
suorite	prestation	kuorikate	täckbarck
suoritemäärä	prestationsmängd	kylvöalusta	såunderlag
suoritelaskenta	prestationsberäkning	kylvönurmikko	sådd gräsmatta
suoriteyksikkö	prestationsenhet	käyttöniitty	bruksäng
suunnitelma-asiakirja	planeringsdokument	ladottu päällyste	stenbelagd yta
tuotannonohjaus	produktionsstyrning	maisemaniitty	landskapsäng
tuotanto-osa	produktionsdel	maisemapelto	landskapsåker
tuotantorakenne	produktionsstruktur	paakkutaimi	täckrotsplanta
tuotantoratkaisu	produktionslösning	paljasjuuritaimia	barrotsplanta, klumpplanta
tuotantotekniikka	produktionsteknik	pihasuunnitelma	trädgårdsplan
tuotantotiedosto	produktionsdata	pintamaa	ytjord
tuotantotietojärjestelmä	produktionsinformationssystem	ruukkutaimi	containerplanta, krukkplanta
tuoterakenne	produktstruktur	työselostus	arbetsförklaring
työmenekki	arbetsåtgång	ylläpito	underhåll
työpanos	arbetsinsats	ylläpitosuunnitelma	underhållsplan

