



Design av hållbara parkeringar

- Material, växtval och ekosystemtjänster

Jacob Persson & Martin Toft Möllerberg

Självständigt arbete, 30 hp
Sveriges lantbruksuniversitet, SLU
Institutionen för Landskapsarkitektur, planering och förvaltning
Landskapsarkitektprogrammet
Alnarp 2023



Design av hållbara parkeringar – Material, växtval och ekosystemtjänster

Design of a sustainable parking lots – Materials, plant selection and ecosystem services

Jacob Persson och Martin Toft Möllerberg

Handledare: Arne Nordius SLU, Institutionen för Landskapsarkitektur, planering och förvaltning
Examinator: Petra Thorpert, SLU, Institutionen för Landskapsarkitektur, planering och förvaltning
Biträdande examinator: Åsa Bensch, SLU, Institutionen för Landskapsarkitektur, planering och förvaltning

Omfattning: 30 hp
Nivå och fördjupning: A2E
Kurstitel: Independent Project in Landscape Architecture
Kurskod: EX0846
Program/utbildning: Landskapsarkitektprogrammet
Kursansvarig inst.: Institutionen för Landskapsarkitektur, planering och förvaltning
Utgivningsort: Alnarp
Utgivningsår: 2023
Omslagsbild: Jacob Persson och Martin Toft Möllerberg

Nyckelord: parkeringar, hållbarhet, uppbyggnad, utformning, växtval, urbana värmeöar, transformation, permeabelt, ekosystemtjänster, dagvattenhantering, BGG-system, upplevelsevärden.

Sveriges lantbruksuniversitet

Fakulteten för landskapsarkitektur, trädgårds- och växtproduktionsvetenskap
Institutionen för landskapsarkitektur, planering och förvaltning

Sammanfattning

Under vår utbildning för att bli Landskapsarkitekter har vi identifierat förbättringspotential för parkeringar generellt. De har ofta döende vegetation, saknar permeabla ytor och har suboptimal utformning. Alla dessa aspekter påverkar klimatet och människors mentala hälsa negativt vilket blir allt mer viktigt för dagens och framtidens samhälle. Syftet med arbetet är att identifiera och hitta lösningar på ovannämnd problematik. Detta har gjorts genom platsbesök, litteraturstudier och designexperiment.

Platsbesöken har varit grundläggande för förståelsen kring den komplexitet som finns på parkeringar. Olika lösningar har visat sig vara mer eller mindre effektiva, vissa farhågor har besannats medan andra har blivit motbevisade.

Litteraturstudien har gett oss en förståelse för en parkerings olika byggstenar. Vi har med hjälp av litteraturen undersökt parkeringars påverkan på klimatet samt vilka växter som kan trivas i den hårdgjorda trafikerade miljön. Vi har även undersökt utformningen av parkeringar där vi upptäckt hur utdaterad litteraturen är kring just utformningen. Den har dock i kombination med moderna BGG-systems (BlåGrönGrå-system) texter hjälpt oss hitta nya lösningar och kombinationer för en mer hållbar utformning. Genom multifunktionalitet har vi kunnat lösa dagvattenhantering och trädens tillväxtpotential med hjälp av uppbyggnaden. Detta leder i sin tur till positiva effekter så som större krontak som bidrar till minskad klimatpåverkan och ökad mental återhämtning. För att stärka realismen i våra förslag har vi gjort en övergriplig kostnadskalkyl som är baserad på KP-kalkyls å priser.

Slutligen har vi sammanställt alla upptäckter och lösningar i ritningar och tredimensionella visualiseringar där vi både ger förslag på en nyanläggning av en parkering samt transformation av två olika befintliga parkeringar med platsspecifika förutsättningar. Genom de tredimensionella visualiseringarna har vi kunnat hitta problematik och möjligheter med de olika scenarierna vi har skapat. Vissa fungerar bättre som nyanläggning medan vissa är bättre vid transformationer.

Nyckelord: parkeringar, hållbarhet, uppbyggnad, utformning, växtval, urbana värmeöar, transformation, permeabelt, ekosystemtjänster, dagvattenhantering, BGG-system, upplevelsevärden.

Abstract

During our education to become Landscape architects we have identified potentials to improve parking lots in general. They often have dead vegetation, lack of permeable materials and have non-optimised design. All these aspects affect the climate and people's mental health negatively which becomes more and more important in today's and the future's society. The purpose of this thesis is to identify and find solutions for previously mentioned problems. We have tackled this through site visits, literature studies and design experiments.

The site visits have been fundamental for our understanding of the complexities that exist on parking lots. Different solutions have shown to be more or less effective, some prejudices have been affirmed while others have been disproved.

The literature study has given us a deeper understanding of the different elements of a parking lot. We have with the help of the literature investigated the effects on our climate as well as which vegetation is most suitable in the paved, trafficked environment. We have further examined the design and layout of parking lots and discovered that the literature in this particular area is quite outdated. Although, this in combination with modern BGG-systems helped us find new solutions and combinations for a more sustainable design. Through multifunctionality we have been able to solve stormwater management as well as the trees' growth potential with the help of the composition of the construction. This in turn among other positive effects leads to wider tree canopy cover that contributes to mitigating climate change and improved mental rehabilitation. To strengthen the realism in our proposals we have through calculations a cost estimation that is based on KP-kalkyls' prices.

Finally, we have concluded all of our discoveries and solutions in plans and three-dimensional visualisations where we showcase propositions on both new construction and transformation of two different already existing parking lots with site specific conditions. Through the three-dimensional visualisations we have been able to find problems and possibilities with the different scenarios we have created. Some work better as new constructions while others are better suited for transformations.

Keywords: parking lots, sustainable, construction, layout, plant selection, urban heat islands, transformation, permeable, ecosystem services, stormwater management, BGG system, public amenity.

Innehållsförteckning

Tabellförteckning.....	9
Figurförteckning	10
Begreppslista.....	14
1. Inledning	15
1.1 Bakgrund	15
1.2 Syfte, Mål och frågeställningar.....	16
1.3 Material, metod, disposition och avgränsningar.....	16
1.3.1 Material	16
1.3.2 Metod	17
1.3.3 Disposition	17
1.3.4 Avgränsningar	18
2. Parkerings utformning	19
2.1 Vilka standarder finns det idag?	19
2.2 Platsbesök.....	20
2.2.1 Lomma	22
2.2.2 Helsingborg	26
2.2.3 Danmark.....	34
2.3 Sammanställning av platsbesök.....	38
2.3.1 Funktion	38
2.3.2 Skötsel.....	40
2.3.3 Ekosystemtjänster	42
2.3.4 Upplevelse	45
2.4 Sammanfattning av kapitel 2	45
3. Våra förslag för en hållbar parkering	47
3.1 Funktion	47
3.1.1 Markmaterial.....	47
3.1.2 Räckan, kantsten och brunnar.....	48
3.1.3 Överbyggnader	49
3.1.4 Belysning.....	52
3.2 Skötsel	54
3.2.1 Växtmaterial	54

3.3	Ekosystemtjänster	61
3.4	Upplevelse	63
3.4.1	Undersökning av utformningsprinciper	63
3.4.2	Kostnader	74
3.5	Visualisering av förslag på snedställd parkering	75
3.5.1	Ritning.....	78
4.	Tillämpningsförslag.....	79
4.1	Tillämpning på befintlig parkering	80
4.1.1	Väla köpcentrum.....	80
4.1.2	Lerberget.....	85
5.	Diskussion.....	92
5.1	Resultat	92
5.2	Metoddiskussion	95
5.3	Vidare forskning	96
	Referenser	97
	Muntliga källor	97
	Tryckta källor	97
	Elektroniska källor	98
	Tack	102
	Bilaga 1	103
	Bilaga 2	104
	Bilaga 3	106
	Bilaga 4	108
	Bilaga 5	110
	Bilaga 6	112
	Bilaga 7	114
	Bilaga 8	115
	Bilaga 9	116
	Bilaga 10	117
	Bilaga 11	118
	Bilaga 12	119
	Bilaga 13	120
	Bilaga 14	121
	Bilaga 15	122

Bilaga 16	123
------------------------	------------

Tabellförteckning

Tabell 1 Trädval. Jacob Persson & Martin Toft Möllerberg (2023).....	58
Tabell 2 Buskval. Jacob Persson & Martin Toft Möllerberg (2023).....	59
Tabell 3 Val av perenner. Jacob Persson & Martin Toft Möllerberg (2023).....	60
Tabell 4 Information till scenario asfalt 1. Jacob Persson & Martin Toft Möllerberg (2023)..	64
Tabell 5 Information till scenario asfalt 2. Jacob Persson & Martin Toft Möllerberg (2023)..	65
Tabell 6 Information till scenario asfalt 3. Jacob Persson & Martin Toft Möllerberg (2023)..	66
Tabell 7 Information till scenario 1. Jacob Persson & Martin Toft Möllerberg (2023).....	69
Tabell 8 Information till scenario 2. Jacob Persson & Martin Toft Möllerberg (2023).....	70
Tabell 9 Information till scenario 3. Jacob Persson & Martin Toft Möllerberg (2023).....	71
Tabell 10 Information till scenario 4. Jacob Persson & Martin Toft Möllerberg (2023).....	72
Tabell 11 Information till scenario 5. Jacob Persson & Martin Toft Möllerberg (2023).....	73

Figurförteckning

Figur 1 Tvärparkering vinkelrätt mot körbanan. Trafikverket (2020).....	19
Figur 2 Snedställda parkeringar med olika grader. Trafikverket (2020).	19
Figur 3 Snedställda parkeringar med olika grader. Trafikverket (2020).	20
Figur 4 Karta över platsbesök, De gråa cirklarna visar platser vi besökt och de röda är de vi valt att redovisa. Jacob Persson & Martin Toft Möllerberg (2022).	21
Figur 5 Raka parkeringar vid Lomma station, Lomma. Jacob Persson & Martin Toft Möllerberg (2022).....	22
Figur 6 Skiss över Lomma stations vinkelräta parkeringar. Jacob Persson & Martin Toft Möllerberg	22
Figur 7 Snedställda parkeringar vid Lomma station, Lomma. Jacob Persson & Martin Toft Möllerberg (2022).....	24
Figur 8 Skiss över Lomma stations snedställda parkeringar. Jacob Persson & Martin Toft Möllerberg	24
Figur 9 Parkering längs med Landskronavägen, Helsingborg. Jacob Persson & Martin Toft Möllerberg (2022).....	26
Figur 10 Skiss över parkering längs Landskronavägen. Jacob Persson & Martin Toft Möllerberg	26
Figur 11 Parkering vid Sofiero, Helsingborg. Jacob Persson & Martin Toft Möllerberg (2022).	28
Figur 12 Skiss över Sofieros parkering. Jacob Persson & Martin Toft Möllerberg.....	28
Figur 13 Parkering vid Väla köpcentrum, Helsingborg. Jacob Persson & Martin Toft Möllerberg (2022).....	30
Figur 14 Skiss över Väla köpcentrums parkering. Jacob Persson & Martin Toft Möllerberg..	30
Figur 15 Parkering vid Willys på Miatorp, Helsingborg. Jacob Persson & Martin Toft Möllerberg (2022).....	32
Figur 16 Skiss över Willys parkering på Miatorp. Jacob Persson & Martin Toft Möllerberg..	32

Figur 17 Parkering vid Louisiana konstmuseum, Danmark. Jacob Persson & Martin Toft Möllerberg (2022).....	34
Figur 18 Skiss över Louisianas parkering. Jacob Persson & Martin Toft Möllerberg	34
Figur 19 Parkering vid Danmarks Tekniska universitet utanför Köpenhamn, Danmark. Jacob Persson & Martin Toft Möllerberg (2022).....	36
Figur 20 Skiss över Danmarks tekniska universitets parkering. Jacob Persson & Martin Toft Möllerberg	36
Figur 21 Belysning på parkering på Holmen i Köpenhamn. Martin Toft Möllerberg (2022)..	40
Figur 22 Louisiana körstopp. Jacob Persson & Martin Toft Möllerberg	48
Figur 23 Uppbyggnad för körbana. Jacob Persson & Martin Toft Möllerberg (2022).	49
Figur 24 System 1 ingen infiltration. Fakta från Svensk markbetong (2019). Bild: Jacob Persson & Martin Toft Möllerberg (2022).....	50
Figur 25 Uppbyggnad för Växtbädd och parkeringsyta. Jacob Persson & Martin Toft Möllerberg (2022).....	52
Figur 26 Scenario asfalt 1, 100 x 55 m med körbanebredd 7.2 m. Jacob Persson & Martin Toft Möllerberg (2022).....	64
Figur 27 Scenario asfalt 2, 100 x 55 m med körbanebredd 6 m. Jacob Persson & Martin Toft Möllerberg (2022).....	65
Figur 28 Scenario asfalt 3, 100 x 55 m med körbanebredd 3,5 m. Jacob Persson & Martin Toft Möllerberg (2022).....	66
Figur 29 Modul 1 med Rakställda parkeringar, 67,5 kvm yta för växtbädd i mitten. Jacob Persson & Martin Toft Möllerberg (2022).....	67
Figur 30 Modul 2 V-formad. Med 102 kvm yta för växtbädd. Jacob Persson & Martin Toft Möllerberg (2022).....	67
Figur 31 Modul 3 Sicksackformad med 90 kvm växtbädd. Jacob Persson & Martin Toft Möllerberg (2022).....	67
Figur 32 Modul 4 med snedställda parkeringar, sicksackmönstret förvandlat till fyrkantiga växtbäddar med 103 kvm växtbädd. Jacob Persson & Martin Toft Möllerberg (2022).	68
Figur 33 Modul 5 med rakställda parkeringar, växtbädd i stället för parkering. Jacob Persson & Martin Toft Möllerberg (2022).....	68
Figur 34 Scenario med modul 1. Jacob Persson & Martin Toft Möllerberg (2022).....	69
Figur 35 Scenario med modul 5. Jacob Persson & Martin Toft Möllerberg (2022).....	70
Figur 36 Scenario modul 2 och 3. Jacob Persson & Martin Toft Möllerberg (2022).	71

Figur 37 Scenario med modul 2 och 4. Jacob Persson & Martin Toft Möllerberg (2022).....	72
Figur 38 Scenario med modul 2 och 4. Jacob Persson & Martin Toft Möllerberg (2022).....	73
Figur 39 Visualisering av snedställda parkeringar enligt våra förslag. Jacob Persson & Martin Toft Möllerberg (2023).....	75
Figur 40 Visualisering av snedställda parkeringar enligt våra förslag. Jacob Persson & Martin Toft Möllerberg (2023).....	76
Figur 41 Visualisering av snedställda parkeringar enligt våra förslag. Jacob Persson & Martin Toft Möllerberg (2023).....	77
Figur 42 Ritning över scenario 5 som använts som grund till visualiseringar. Jacob Persson & Martin Toft Möllerberg (2023).....	78
Figur 43 Sektion av parkering. Jacob Persson och Martin Toft Möllerberg.....	79
Figur 44 Bild på Välas parkering innan transformationsförslag, Helsingborg. Bild: Johannes Olsson (2023).	80
Figur 45 Visualisering över nyanlagd transformation på Väla. Visualisering: Jacob Persson & Martin Toft Möllerberg (2023) Bild: Johannes Olsson (2023).....	81
Figur 46 Visualisering över väletablerad transformation på Väla. Visualisering: Jacob Persson & Martin Toft Möllerberg (2023) Bild: Johannes Olsson (2023).....	82
Figur 47 Visualisering på en väletablerad transformation på Väla. Jacob Persson & Martin Toft Möllerberg (2023).....	83
Figur 48 Ritning över scenario 1 som använts som grund till visualiseringar. Jacob Persson & Martin Toft Möllerberg (2023).....	84
Figur 49 Vy över Lerbergets pendlarparkering, Höganäs. Bild: Johannes Olsson (2023).....	85
Figur 50 Plan vy över Lerbergets pendlarparkering, Höganäs. Bild: Johannes Olsson (2023).	85
Figur 51 Förslag på vinkelräta parkeringar i Lerberget, Norra delen. Jacob Persson & Martin Toft Möllerberg (2023).....	86
Figur 52 Förslag på vinkelräta parkeringar i Lerberget, Södra delen. Jacob Persson & Martin Toft Möllerberg (2023).....	87
Figur 53 Vy över Lerbergets pendlarparkering. Visualisering: Jacob Persson & Martin Toft Möllerberg (2023) Bild: Johannes Olsson (2023).....	88
Figur 54 Lerbergets norra parkering. Visualisering: Jacob Persson & Martin Toft Möllerberg (2023) Bild: Johannes Olsson (2023).	89
Figur 55 Lerbergets södra parkering. Visualisering: Jacob Persson & Martin Toft Möllerberg (2023) Bild: Johannes Olsson (2023).	90

Figur 56 Vy i ögonhöjd på Norra delen av Lerbergets parkering. Jacob Persson & Martin toft
Möllerberg (2023)..... 91

Begreppslista

BGG – (BlåGrönGrå) syftar på att sammanfoga funktioner så som dagvattenhantering (blå), vegetation (grön) och hårdgjorda ytor (grå) på samma yta.

Ekosystemtjänster - Ekosystemtjänster avser alla produkter och tjänster där ekosystem bidrar till människors livskvalitet och välmående.

Evapotranspiration – är avdunstning från en växtbevuxen markyta.

Perkolationsöppningar – är öppningar i hårda material som infiltrerar vatten.

Värmeö-effekten – är ett resultat av stora ytor av hårdgjort material där energin i solens strålar lagras och värmer upp platsen. Även reflektioner från fönsterrutor och stora glaspartier kan bidra till att värma upp specifika ytor.

1. Inledning

1.1 Bakgrund

Majoriteten av parkeringar idag är stora asfalterade ytor med minimala växtbäddar, där träd och buskar antingen har dålig eller ingen tillväxt över huvud taget. Detta har medfört en önskan att hitta nya lösningar och är en stor anledning till valet av detta ämne. Dagens samhälle får högre och högre behov av att förtätas, speciellt i Skåne då odlingsmarken är av riksintresse. I många av fallen sker förtätningen på bekostnad av grönområden, samtidigt som vikten av ekosystemtjänster och grönområden i staden blir allt mer viktig på grund av klimatförändringar och ökad förståelse för grönytors hälsofrämjande effekter. Enligt SCB (2010) har grönytorerna i de tio största tätorterna i Sverige minskat i samtliga fall enligt en undersökning de gjort tillsammans med Metria Miljöanalys mellan 2000 och 2005. I till exempel Malmö var minskningen av grönytor upp mot 1,5% av tätorternas landareal. Vi ser denna utveckling som en naturlig utveckling av befolkningsökning, men det sätter högre krav på att de hårdgjorda ytorna (exempelvis parkeringsytor) som redan finns eller ska anläggas i städerna ska kunna leverera högre gröna värden än vad de gör idag. Planeringen av parkeringar på det sättet som görs idag, där vegetationen i de flesta fallen skapar monokultur, bör förändras till att skapa en mer variationsrik vegetation. Nya lösningar när det gäller parkeringar behöver hittas, där även andra problem som skyfall och biologisk mångfald behöver tas upp (Malmö stad, 2020). Edge (2020) menar att förtätningen av staden medför fler problem, då detta kan leda till större volymer dagvatten, vilket ger behov av höjda krav på ekosystemtjänster och ett större behov av att arbeta mer mot klimatförändringar. Parkeringar är en stor del av varje stads struktur och karaktär, som trots det, ofta tyvärr är förbisedd eller bortglömd. Varje gång man tar bilen någonstans, blir en persons första intryck av den platsen just parkeringen. För de flesta människor är parkeringar en del av vardagen, då de kör till arbetet, matbutiken osv. Om vi bortser från hållbarhetsaspekter och endast ser till folkhälsa, generellt välmående eller attraktivitet i vardagen, anser vi redan här att det borde läggas större vikt vid de

parkeringar som används vardagligen. I denna uppsats undersöker vi olika aspekter som exempelvis funktion, skötsel, ekosystemtjänster och upplevelse för att förbättra dagens parkeringar.

1.2 Syfte, Mål och frågeställningar

Syftet med arbetet är att undersöka hur en parkering kan utformas för att bidra till hållbarhetsaspekter och upplevelsevärden, samtidigt som den är platseffektiv och kräver minimal skötsel. Syftet är inte att främja bilismen, vi ser parkeringar som ett nödvändigt ont med outnyttjade potential som skulle kunna gagna samhället och dess invånare.

Målet med arbetet är att hitta nya lösningar på några av de problem som tillkommer med en parkering. Ytterligare ett mål är att vi vill inspirera till att hitta nya multifunktionella lösningar på ytor i staden.

Frågeställningar för arbetet:

- Hur ser parkeringar ut idag? Vad kan förbättras?
- Hur kan parkeringar göras mer hållbara?
- Hur kan befintliga parkeringar förändras för att bidra med fler ekosystemtjänster?

1.3 Material, metod, disposition och avgränsningar

1.3.1 Material

Material som använts är böcker, broschyrer och elektroniska källor till litteraturundersökning. För platsbesök har telefonkamera och drönare använts för foton, måttband för mätning av parkeringar samt bil för transport. Under designprocessen användes Auto CAD, Sketchup, V-ray och Photoshop för att skapa visualiseringar. Litteraturen som använts i arbetet har varit till viss del kurslitteratur i de olika kurser vi läst. Övrig litteratur har vi hittat via sökningar online på sciencedirect.com, epsilon, researchgate.net och Google. Vi har även hittat en del på Alnarps bibliotek. Sökord vi använt oss av är: utformning av parkeringar, växter i torra miljöer, BGG-system, ekosystemtjänster, gröna parkeringar, ljusföroreningar, sjukdomar på träd och buskar, ekonomiska värden av träd, uppbyggnad av hårdgjorda miljöer

och invasiva främmande arter. Även närliggande begrepp har använts vid sökning.

1.3.2 Metod

Genom att besöka parkeringar i Sverige och Danmark och okulärt utvärdera, samt undersöka dessa, har vi fått insikt i parkeringarnas normer och sett exempel på bättre och sämre lösningar. Danmark valde vi efter tips från oberoende parter som menade att deras parkeringar var grönare och finare. Dessa oberoende parter har samtliga varit landskapsarkitekter.

Undersökningarna har utförts genom mätningar och våra egna upplevelser av platserna. Detta inom alla olika beståndsdelar av en parkering; design, material, växter, växtbäddar, dagvattenhantering, klimatpåverkan, biodiversitet och belysning. Vi har delat upp dessa beståndsdelar i kategorierna funktion, skötsel, ekosystemtjänster och upplevelse. Denna indelning gjordes efter diskussion med vår handledare. Platserna vi besökt valdes efter tips från personer i Facebook gruppen *Landskapsarkitekt studenter – Alnarp*, där vi ställde frågan om någon hade tips på intressanta parkeringar. Vi efterforskade även på egen hand för att hitta intressanta parkeringar att besöka.

Litteraturundersökning har utförts för att hitta information inom hållbarhetsaspekter, överbyggnader, växtval, växtbäddar, växtsubstrat, planering med mera. Litteraturen har också använts som stöd till olika förslag, använda i de tillämpningsförslagen som tagits fram.

Designexperimenten har utförts både analogt, med papper och penna, där vi försökt hitta bästa möjliga utformning för en parkering, men vi har även utvecklat dessa experiment vidare digitalt. De slutliga tillämpningsförslagen har varit ett resultat av platsbesöken, litteraturundersökningen samt designexperimenten, där de mest hållbara metoderna, enligt oss, inom formgivning, växtval och val av markmaterial valts ut och visualiserats. Dessa visualiseringar är framställda digitalt med hjälp av Auto CAD, Sketchup, V-ray och Adobe Photoshop.

1.3.3 Disposition

Vi inleder kapitel 2 med att titta på standardmått och vinklar för parkeringar som de ser ut idag. Vi övergår sedan till platsbesök där vi undersöker och för anteckningar kring parkeringarna utefter fyra kategorier. Dessa kategorier är *funktion, skötsel, ekosystemtjänster* och *upplevelse*. Efter detta följer en sammanställning av platsbesöken i förhållande till de fyra kategorierna där

eventuella förbättringspotential uppmärksammas. Kapitel 2 avslutas med en sammanfattning av vad som tas vidare in i kapitel 3.

I kapitel 3 ger vi förslag på förbättringar och andra lösningar, återigen utifrån de fyra kategorierna. Vi avslutar kapitel 3 med en visualisering av vårt snedställda förslag. Informationen i detta kapitel tillämpas sedan i kapitel 4 där ger exakta tillämpningar på två bestämda parkeringar.

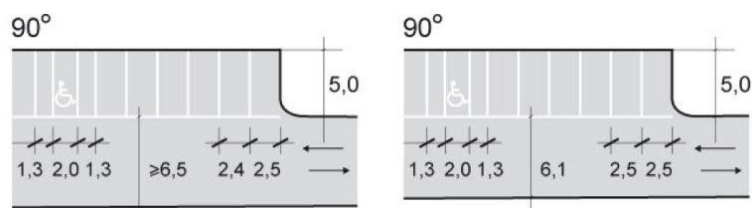
1.3.4 Avgränsningar

Fokus har endast lagts på större parkeringar, dvs. inga gatuparkeringar eller parkeringsfickor. Detta då större parkeringar har större effekt på klimatet, dagvattnet och den biologiska mångfalden. Kvantifiering av avrinningshastigheten och reningsgrad av växtbäddar räknas inte ut exakt. Vi har även valt att inte ta med laddningsstolpar i vår design, även om dessa kan användas på platserna. Detta eftersom marknaden för laddningsstolpar och elbilar är föränderlig samt att varje kommun har en specifik policy. Vi har valt att skriva ytligt om belysning utan att ta med det i våra visualiseringar då vi saknar önskad kompetens inom området.

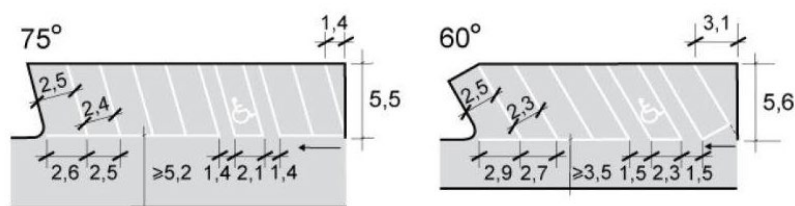
2. Parkeringars utformning

2.1 Vilka standarder finns det idag?

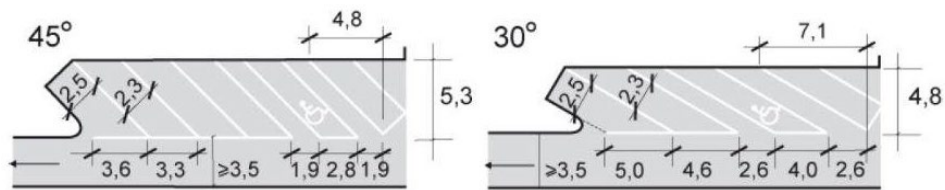
Det finns en del standardmått som brukar användas för att utforma parkeringar. Parkeringsplatser är oftast 2,5 meter breda och 5 meter djupa. Det som kan skilja sig åt är dess vinkel. Det finns fem vinklar som brukar användas, 90, 75, 60, 45 och 30 grader. Bredden på körbanan är olika för enkelriktade parkeringar och dubbelriktade samt för de olika vinklarna på parkeringsplatserna (se figur 1–3) (Trafikverket, 2020). Nackdelen med 75 och 60 graders vinkling på parkeringsytan är att bredden på körbanan inte blir tillräckligt mindre, än vinkelräta parkeringar, för att vara platseffektiv. Trafikverket (2020) menar att 75 och 60 graders parkeringar ska ha enkelriktat på den bredd som är angiven i figur 6, det vill säga 5,2 eller 3,5 meter. Har vi en vinkel på 45 eller 30 grader krävs en körbanebredd på 3,5 meter. Jämför vi 30 graders vinkel med 45 blir parkeringsytan för 30 grader mycket bredare, vilket resulterar i färre parkeringsplatser, samtidigt som körbanan har samma bredd. Med 45 grader finner vi en optimal balans där det går att ha smalare körbana samtidigt som det blir enklare att parkera utan att tappa för många parkeringsplatser.



Figur 1 Tvärparkering vinkelrätt mot körbanan. Trafikverket (2020).



Figur 2 Snedställda parkeringar med olika grader. Trafikverket (2020).



Figur 3 Snedställda parkeringar med olika grader. Trafikverket (2020).

2.2 Platsbesök

För att få en praktisk grund i projektet har vi utfört platsbesök på olika platser i Skåne och i Danmark. På dessa platser har vi letat efter olika lösningar och val, vilka vi sedan delat in i fyra kategorier. Vi valde att undersöka parkeringar i Skåne då vi bor och studerar där, Danmark valde vi efter tips från oberoende parter som menade att deras parkeringar var grönare och finare. Vi besökte sammanlagt 21 parkeringar men valde att redovisa 8 av dessa parkeringar. De gråa cirklarna i figur 4 visar platser vi besökt men valt att inte redovisa och de röda är de vi valt att redovisa. Vi kan inte veta hur uppbyggnaden under ytorna ser ut och vet därmed inte om det finns skelettjord, dränering mm. De fyra kategorierna vi undersökt är följande:

Funktion

- Bredd och mängd av växtbädd.
- Bredd på körbana.
- Lutning och markmaterial. Hur kantstenar, markmaterial och räcken ser ut? Hur dessa är placerade och använda? Kvadratmeter för varje markmaterial?
- Belysning. Hur armaturerna är placerade höjdmässigt och avståndsmässig till träden?

Skötsel

- Renhållning. Här har vi tittat efter skräp på platsen, mängd soptunnor, utformning på soptunnor och placering av dem.
- Val av växtmaterial. Hur stor variation samt växternas vitalitet? Skötselkrav beroende på växtmaterial såsom klippta häckar.

Ekosystemtjänster

- Hur mycket träd och växter som finns i förhållande till storleken av parkeringen?

- Värmeö-effekten. Finns det mycket vegetation som absorberar solstrålar? Hur markmaterialet påverkar platsen?
- Dagvattenlösningar. Hur infiltrationsmöjligheterna ser ut samt hur effektiva verkar dessa vara?

Upplevelse

- Utformning. Hur växtbäddar upplevs samt rumsligheten?



Figur 4 Karta över platsbesök, De grå cirkeln visar platser vi besökt och de röda är de vi valt att redovisa. Jacob Persson & Martin Toft Möllerberg (2022).

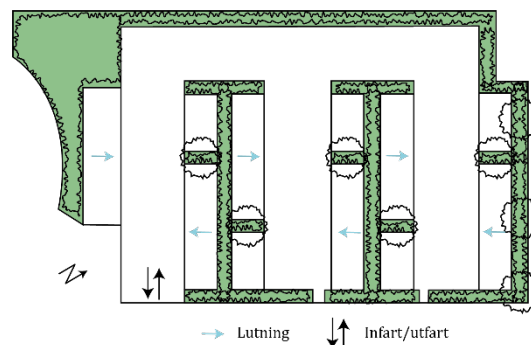
2.2.1 Lomma

Lomma stations pendlarparkering



Figur 5 Raka parkeringar vid Lomma station, Lomma. Jacob Persson & Martin Toft Möllerberg (2022).

Parkeringen ligger på östra sidan av järnvägsstationen i Lomma centrum. Anlagd som en pendlarparkering med parkytor som angränsar i norr och söder, samt järnväg och gata i öst och väst. Parkeringen är nyligen anlagd år 2020, med 49 parkeringar och en funktionsnedsatt parkering.



Figur 6 Skiss över Lomma stations vinkelräta parkeringar. Jacob Persson & Martin Toft Möllerberg

Funktion

Hela parkeringen upptar ungefär 1600 kvm där 780,5 kvm (49%) av dessa består av asfalt, 525 kvm (34%) permeabel markstensbeläggning för parkeringsytorna och ungefär 267 kvm (17%) växtbädd med åtta träd i.

Växtbäddarna är en meter breda och körbanan har en bredd på sju meter. Med lutning ut mot körbanan som visas i figur 6 kan det verka underligt att ha brunnar i de permeabla ytorna närmast växtbädden. Kantstenen är också ifrågasatt då den hindrar dagvatten från att nå växtbäddarna samt att det redan finns ett räcke som skyddar växtbäddarna från bilar. Räckets i sig kan också vara problematiskt då det hade varit bättre med någon form av körstopp mot hjulen och inte på kofångaren som blir resultatet av att bara ha räckets. Materialen här upplever vi som påkostade och väl valda, dock har funktionen av materialvalen misslyckats då de i många fall arbetar emot

varandra. Belysningen på platsen är väl tilltagen med moderna svarta stolpar som står fritt från trädens kronor.

Skötsel

Renhållningen på parkeringen var bra då vi inte såg något skräp, dock saknas soptunnor. Växterna på parkeringen, *Carpinus betulus* (avenbok) *Prunus laurocerasus* (lagerhägg) samt *Sorbus intermedia* (oxel) har god tillväxt men vi anser det vara en låg variation av växter.

Det krävs relativt hög skötsel med klippta häckar av *Carpinus betulus* (avenbok). *Prunus laurocerasus* (lagerhägg) var en lågväxande sort och fungerar bra i detta sammanhang. *Sorbus intermedia* (oxel) fungerar bra och kräver inte mycket skötsel.

Ekosystemtjänster

Med 17% växtbädd och åtta träd ser vi det som bristfälligt ur värmeö-effektens hänseende, fler träd med högre krontäckning är önskvärt.

Det finns både träd och buskar som bidrar till ekosystem på platsen, även de permeabla ytorna hjälper till med infiltration och dagvatten. Vi kan dock inte veta hur uppbyggnaden under de permeabla ytorna ser ut och vet därmed inte heller hur effektiva de är.

Upplevelse

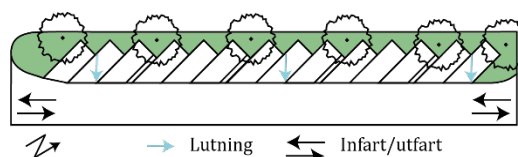
Parkeringen upplevs grön och omslutande samtidigt som platsen har god sikt med uppstammade träd och inte allt för höga häckar. Ytorna med armeringssten får ytan att kännas grönare och en variation med städsegrönt och lövfällande skapar en vacker variation av färger. Utformningen upplevs praktisk.

Lomma stations korttidsparkering



Figur 7 Snedställda parkeringar vid Lomma station, Lomma. Jacob Persson & Martin Toft Möllerberg (2022).

Parkeringen ligger bredvid stationen i Lomma centrum och är en korttidsparkering. Parkeringen är nyligen anlagd år 2020 där man har tagit hänsyn till de befintliga träden och fått in 14 parkeringar.



Figur 8 Skiss över Lomma stations snedställda parkeringar. Jacob Persson & Martin Toft Möllerberg

Funktion

Hela parkeringsytan är 700 kvm med 300 kvm (43%) asfalt. De permeabla parkeringsytorna upptar 220 kvm (31%) och 180 kvm (26%) växtbädd med sex tillhörande träd.

Permeabla parkeringsytor med väl tilltagna växtbäddar i varierande bredd och som smalast en meter. Lutningen på parkeringsytan är ut mot gatan som är fyra meter bred. Parkeringen har höga kantstöd utan räcken vilket gör att avrinning inte lätt kan komma ner i växtbädden. Ytorna är inte utnyttjade till fullo då vissa parkeringar gjorts obrukbara. En bättre design och utformning kunde på ett effektivt sätt fått plats med fler fungerande parkeringar. Belysningen består av pollare med 7,5 meters mellanrum, på andra sidan gatan finns gatubelysning.

Skötsel

Renhållningen är god men soptunnor saknas. Här finns fungerande växtval med marktäckande växter som bidrar till mindre ogräsrensning. Dock krävs beskärning eller vårrensning av valda perenner. Träden *Tilia cordata* (skogslind) kräver mindre skötsel då de är uppvuxna. Växterna på parkeringen har god tillväxt och variationen för perennerna är god, variationen av träd är dock låg.

Ekosystemtjänster

Parkeringen består till 26% av växtbädd med sex fullvuxna träd som mitigerar värmeö-effekten väl. Då befintliga träd bevarats har man förhållandevis höga ekosystemsvärden tillsammans med de permeabla parkeringsytorna som hjälper till med infiltration och dagvatten.

Upplevelse

Utformningen upplevs varierad med de snedställda vinklarna samt de olikformade växtbäddarna. De stora växtbäddarna fulla med perenner, tillsammans med de uppvuxna träden, skapar en frodig och grön plats. Rumsligheten är tydlig under de uppvuxna träden och man är snarare "i" en parkering än "på".

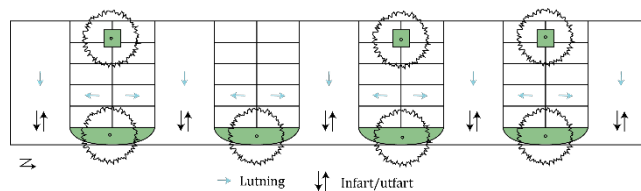
2.2.2 Helsingborg

Landskronavägen



Figur 9 Parkering längs med Landskronavägen, Helsingborg. Jacob Persson & Martin Toft Möllerberg (2022).

Parkeringen ligger längs med Landskronavägen i södra Helsingborg. Bilderna är tagna utanför Printagon Graphics AB på en mindre del av parkeringen. Den del vi tittat på har 40 parkeringsplatser med sju stora träd som har en stor krontäckning.



Figur 10 Skiss över parkering längs Landskronavägen. Jacob Persson & Martin Toft Möllerberg

Funktion

Hela parkeringsytan är 1125 kvm där 1033 kvm (92%) är asfalterad yta. 92 kvm (8%) är växtbädd med sju tillhörande träd. Växtbäddarna (se figur 10) är två meter breda men längden är olika. Växtbäddarna som står i parkeringen saknar kantstenar, vilket är bra för trädens vattentillförsel. Det saknas dock påkörningsskydd i dessa bäddar, vilket troligen kommer leda till skador framöver. Markmaterialet är asfalt över hela ytan med körbanor på sju meter. Belysning saknas på parkeringen men finns på angränsande ytor.

Skötsel

Renhållningen är god men sopkärl saknas på platsen. Markskiktets vegetation i växtbäddarna åt öster är gräs som klipps vilket skapar onödig skötsel. Växtvalet *Platanus x hispanica* (platan) tillhandahåller stora träd som är ungefär 16 meter höga samt har låga skötselkrav, dessa träd har uppenbarligen haft god tillväxt men då många av träden har fått en mindre

växtbädd än de ursprungligen haft se vänstra bilden (figur 9) kan tillväxten potentiellt ha avstannat för dessa. Variationen av växter är låg.

Ekosystemtjänster

Parkeringen består av 8% växtbädd. De sju fullvuxna träden som har stor kronotäckning mitigerar dock värmeö-effekten väl. Markmaterialet gör att dagvattenhantering på parkeringen är undermålig samt att den bidrar negativt till trädens tillväxtpotential eller överlevnad. Det kan dock finnas skelettjord under asfalten vilket hade underlättat trädens situation.

Upplevelse

Trots platsens läge utmed en kraftigt trafikerad 70 väg får vi positiva känslor av platsen. Vi imponeras av träden som möter varandra i kronan och bidrar till upplevelsevärden genom rumslighet och tak. På delar av parkeringen har träden dött eller tagits bort. Eftersom träden var den enskilda faktorn till upplevelsevärdena, var de delar som saknade träd betydligt mindre attraktiva. Utformningen av parkeringen gör att den uppfattas öppen.

Sofieros parkering



Figur 11 Parkering vid Sofiero, Helsingborg. Jacob Persson & Martin Toft Möllerberg (2022).

Parkeringen ligger norr om Helsingborg vid Sofieros slott och trädgårdar. Den är välanvänd mestadels av året. Parkeringen har 140 parkeringsplatser.

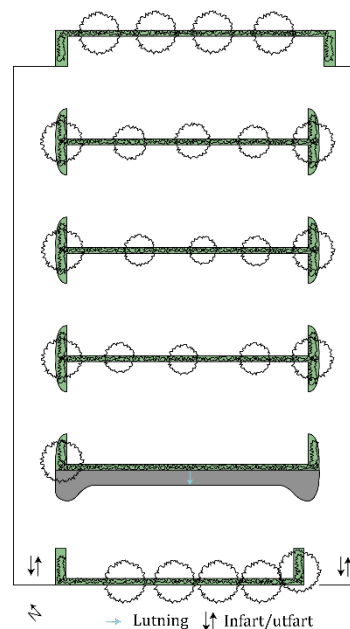
Funktion

Hela parkeringsytan är 5278 kvm där 4688 kvm (89%) är grusad yta. Plattstensläggning utgör 1% av ytan med sina 50 kvm och 540 kvm (10%) är växtbädd med 25 tillhörande träd. De längsgående växtbäddarna i bild (se figur 12) är en meter breda medan ändarna är två meter breda.

Växtbäddarna har inga kantstöd men har räcken gjorda av trä, vilka även fungerar som indikatorer vid parkering. Körbanorna är 6,7 meter breda. Belysningen, i form av parkbelysning, är trevlig och står inte för nära träden.

Skötsel

Sopkärl finns på platsen men då papperskorgarna har öppningar där fåglar kan dra ut sopor i jakt på mat bidrar detta med ett onödigt skötselmoment. Här bidrar även grus till skötseln då det bildas gropar vid regn, samt att det ofta "buskör" på stora öppna grusytor vilket även kan ses i figur 11. *Carpinus betulus* (avenbok) häcken bidrar också till skötseln då den klipps som häck. Tillväxten är väldigt olika beroende på växtbäddarnas storlek samt intilliggande markmaterial. Träden på parkeringen är alla *Quercus petraea*



Figur 12 Skiss över Sofieros parkering. Jacob Persson & Martin Toft Möllerberg

(bergsek) De träd som står vid permeabelt markmaterial i kombination med större växtbäddar, på sidorna av parkeringarna, är betydligt större än de som står i de smalare växtbäddarna i mitten av parkeringarna (*se figur 12*). Mest tydlig variation kan vi se då de träd som stått vid den hårdgjorda betongstens ytan alla är döda, utom ett.

Ekosystemtjänster

Parkeringen består av 10% växtbädd vilket kan vara förvånande då den upplevs som grön tack vare sin omgivande skog. På parkeringen finns en hel del variation i storlek och vitalitet av träden på platsen, men ingen variation av arter. Dagvattenhanteringen på platsen kan ses som positivt då markmaterialet till stora delar är permeabelt. Trots bristande krontäckning på vissa ställen är värmeö-effekten inte påtaglig då markmaterialet till stora delar är grus.

Upplevelse

Häckarna upplevs som livskraftiga och de stora växtbäddarna i ändarna bidrar med livskraftiga träd, därför känns delar av parkeringen riktigt bra. I de smala längsgående växtbäddarna har många av träden dött eller är döende vilket sänker upplevelsevärdet. Utformningen känns genomtänkt och påkostad med strategiskt utplacerade papperskorgar och variation i markmaterialen. Vi får anstränga oss för att inte bli påverkade i vår bedömning av de intilliggande bokskogarna, utan bara se till vad som finns på själva parkeringen. När vi gör det inser vi att parkeringen inte har så bra upplevelsevärden som vid första anblick.

Väla



Figur 13 Parkering vid Väla köpcentrum, Helsingborg. Jacob Persson & Martin Toft Möllerberg (2022).

Välänvänd parkering kring Väla köpcentrum som ligger nordöst om Helsingborg. Parkeringen har 269 parkeringsplatser och två parkeringar för rörelsehindrade.

Funktion

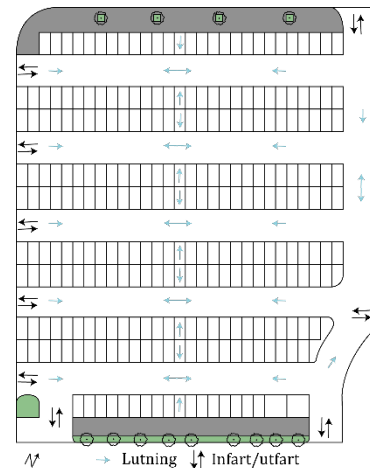
Totala parkeringsytan är 7591 kvm där 6605,5 kvm (87%) består av asfalt. Plattstensläggning utgör 12% av ytan med sina 873 kvm och 113 kvm (1%) är växtbädd med 13 tillhörande träd. Växtbäddarna till vänster i högra bilden i figur 13 är 1,5 meter breda och 1,5 meter långa. Ytorna där växtbäddarna finns har kantsten och körbanan är 7,2 meter bred. Belysningen består av höga strålkastare.

Skötsel

Renhållningen är god men sopkärl saknas på parkeringen, men hittas vid entréer. Tillväxten och variationen för växtlighet eller träd är minimal och består endast av *Sorbus intermedia* (oxel). Asfalten har låga skötselkrav.

Ekosystemtjänster

Med 1% växtbädd på ytan tillsammans med avsaknaden av uppvuxna träd är detta ett exempel på en parkering som bidrar till värmeö-effekten i högsta grad. Dagvattenhantering är inte tillräcklig på platsen och skapar problem vid stora regnmassor.



Figur 14 Skiss över Väla köpcentrums parkering. Jacob Persson & Martin Toft Möllerberg

Upplevelse

Stor asfalterad yta där de få träd som finns är döda eller är döende. När man som i vårt fall verkligen reflekterar över upplevelsen av platsen så är den motbudande att vistas på. Öppenheten bidrar till en högre ljudnivå samt att man är helt oskyddad från väder och vind.

Willys, Miatorp



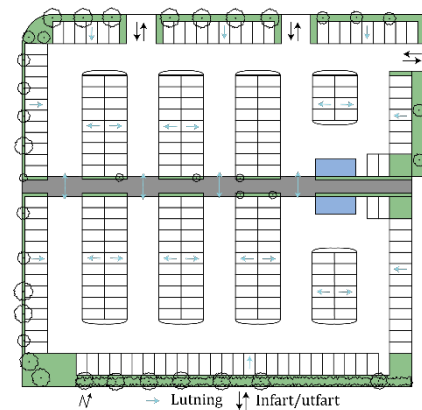
Figur 15 Parkering vid Willys på Miatorp, Helsingborg. Jacob Persson & Martin Toft Möllerberg (2022).

Parkering vid Willys och Jysk i södra Helsingborg. Parkeringen har 247 parkeringsplatser och två parkeringar för rörelsehindrade, dessa utanför parkeringsområdet vid entrén till Willys.

Funktion

Totala parkeringsytan är 7020 kvm där 6298 kvm (90%) består av asfalt.

Plattstensläggning utgör 4% av ytan med sina 270 kvm och 452 kvm (6%) är växtbädd med 38 tillhörande träd.



Figur 16 Skiss över Willys parkering på Miatorp. Jacob Persson & Martin Toft Möllerberg

Växtbäddarna har kantsten. De flesta av växtbäddarna är 0,7 meter breda och är täckta med kullersten. Växtbäddarna längst åt söder är 2,5 meter breda med naken jord under häckarna. Körbanan är 7,1 meter bred. Belysningen på platsen är hög gatubelysning.

Skötsel

Renhållningen är god med sopkärl på parkeringsplatsen. Tillväxten och variationen för växtlighet eller träd är minimal och består endast av *Sorbus intermedia* (oxel) som fristående träd samt *Carpinus betulus* (avenbok) klippt som häck i parkeringens södra del. Förutom häcken så har Asfalten och de kullerstenstäckta växtbäddarna låga skötselkrav.

Ekosystemtjänster

6 % växtbädd på denna parkering kan vara missvisande ur hållbarhetsaspekter då en stor del av växtbäddarna är halvt hårdgjorda och delvis upphöjda. De hanterar inte dagvatten på samma effektiva sätt som en nedsänkt växtbädd med växtlighet i. Dagvattnet från parkeringsytorna går utan fördröjning ner i dagvattenbrunnar. Värmeö-effekten frodas på en plats som denna, främst då en stor del av de planterade träden på platsen är döda och borttagna, samt att många av träden har haft liten tillväxt och är små.

Upplevelse

Platsen skapar ingen rumslighet och känns öppen. Det dåliga skicket på träden, tillsammans med bristen av grönska i växtbäddarna, inger en dyster känsla. Utformningen är kantig och funktionabel ur bilars synvinkel men saknar en balans där den även kan ta hand om växtlighet.

2.2.3 Danmark

Louisiana

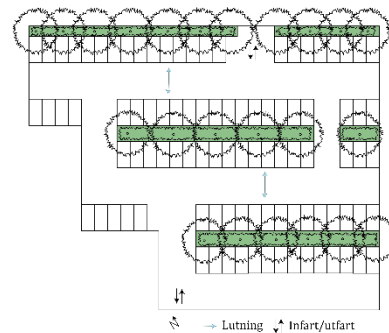


Figur 17 Parkering vid Louisiana konstmuseum, Danmark. Jacob Persson & Martin Toft Möllerberg (2022).

Louisiana konstmuseumparkering ligger i en bokskog i närheten av museet med kapacitet upp till 90 bilar på den delen som vi har undersökt.

Funktion

Parkeringen är 3140 kvm, intilliggande bokskog som inte har någon avgränsning eller kantsten har vi inte räknat in i parkeringsytan. Av parkeringen består 2782 kvm (89%) av grus. 358 kvm (11%) är växtbädd med 23 tillhörande träd.



Figur 18 Skiss över Louisianas parkering. Jacob Persson & Martin Toft Möllerberg

Växtbäddarna har inte kantsten utan har istället långa påkörningsskydd, som tillsammans med lutningen in mot växtbäddarna leder dagvattnet ner i dem. Breda och långa växtbäddar på minst 2 meters bredd. Körbanorna är sju meter breda. Belysningen i form av pollare tillsammans med rullstoppen förtydligar var parkeringsytorna är.

Skötsel

Renhållningen är god men sopkärl saknas på parkeringen. Då här är hundratals meter häck, uppstammade träd, samt markmaterial av grus har denna parkering höga behov av skötsel. Grus är ett semipermeabelt markmaterial vilket ger träden, *Fagus sylvatica* (bok) bra förutsättningar både som träd och häck. Här har skapats en monokultur av *Fagus sylvatica*

(bok) i stället för att blanda träarter och på så vis kunna attrahera och ge plats åt betydligt fler arter av djur och insekter.

Ekosystemtjänster

Med 11% växtbäddar tillsammans med den omkringliggande skogen får vi en hög krontäckningsgrad. Detta tillsammans med markmaterialet gör att dagvattenhanteringen på parkeringen är god. Krontäcket är även det stort vilket mitigerar värmeö-effekten väl. Här har vi alltså många hållbarhetsaspekter som uppfylls, dock hade samma utformning och breda växtbäddar kunnat bidra till betydligt fler ekosystemtjänster om man gjort andra växtval eller framförallt haft fler arter än en.

Upplevelse

Upplevelsen här är god, man får nästan känslan av att vara i en skog, med tiden kommer upplevelsen bli bättre då träden kommer skapa den klassiska pelarsalen som återfinns i äldre bokskogar. Utformningen upplevs kantig och osmidig då man inte låtit platsens ursprungligt trekantiga form diktera hur ytan används.



Figur 19 Parkering vid Danmarks Tekniske universitet utanför Köpenhamn, Danmark. Jacob Persson & Martin Toft Möllerberg (2022).

En långtidsparkering vid Danmarks tekniska universitet utanför Köpenhamn med kapacitet för 168 parkeringar på den del vi valt att undersöka.

Funktion

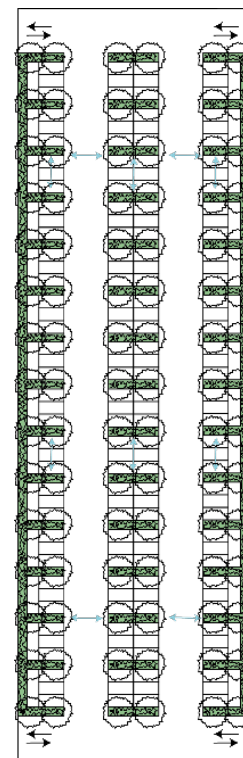
Hela parkeringen är 1220 meter lång, snittet vi har undersökt och skissat på är 142,5 meter långt på 6413 kvm. Av parkeringen består 5565 kvm (87%) av permeabel markstensbetong, 848 kvm (13%) är växtbädd med 90 tillhörande träd.

Körbanan är 7,5 meter bred. Växtbäddarna har en bredd på 1,5 meter vilket fungerar bra för växtmaterialet. Vi tror det fungerar bättre än andra växtbäddar vi sett med samma bredd, då markmaterialet runt om är permeabelt. Parkeringen har inga kantstenar, utan har i stället rullstopp i trä, se vänstra bilden i (figur 19). De lutningar vi uppfattade visas i figur 20. Belysningen består av parkbelysning som i höjd kommer under trädens kronor.

Skötsel

Renhållningen på platsen är god men sopkärl saknas på platsen.

Fagus sylvatica (bok) används både som häck och träd, häckarna behöver klippas varje år och det samlas en hel del löv som behöver blåsas undan från parkeringar och körbana. Vitaliteten på växterna är god men variationen på arter är låg.



↖ → Lutning ↓ Infart/utfart

Figur 20 Skiss över Danmarks tekniska universitets parkering. Jacob Persson & Martin Toft Möllerberg

Ekosystemtjänster

Parkeringar har 13% växtbädd och hela 90 väletablerade *Fagus sylvatica* (Bok) med häckar av samma art. Tillsammans med stora växtbäddar utan kantsten mitigeras värmeö-effekten effektivt samtidigt som dagvattnet hanteras direkt på plats.

Upplevelse

Parkeringen uppfattas som en oändlig länga med bok och parkering. Med stora träd ges nästan känslan av en bokskog. Med en smalare körbana och/eller annorlunda utformning av växtbäddarna hade man kunnat uppnå en pampig *Fagus sylvatica* (bok) pelarsal på parkeringen. Parkeringen upplevs grön tack vare valet av markmaterial och mängden växtlighet.

2.3 Sammanställning av platsbesök

Efter platsbesöken har vi sett att det är vissa avgörande moment som styr hur bra en parkering blir. Våra kategorier, *funktion, skötsel, ekosystemtjänster* och *upplevelse*, är till stora delar beroende av varandra. Till exempel är vitaliteten av växterna viktig både för skötsel, ekosystemtjänster och upplevelse. Dessutom är den ofta ett resultat av funktionen. I följande texter går vi igenom och utvärderar parkeringarna utefter våra kategorier.

2.3.1 Funktion

Under platsbesöken kunde vi se att bredden på växtbädden spelade stor roll för trädens hälsa och på de platser vi besökte var dessa i vissa fall enligt oss för smala. Vi kunde se att växtmaterialet hade mer livskraft på de parkeringarna med permeabelt markmaterial angränsande till växtbädden.

Bredden på körbanorna vi sett under platsbesöken har oftast varit bredare än Trafikverket (2020) föreslår dvs. 6,5 meter för vinkelräta parkeringar. Vi ifrågasätter varför man vill ta upp mer yta än nödvändigt och anser att denna yta hellre kan användas som växtbädd eller ytterligare parkeringar. Om man jämför kvm av respektive markmaterial är variationen stor. Oftast är de hårdgjorda opermeabla ytorna dominerande, vilket är en stor förlust med hänseende till ekosystemtjänster och upplevelsevärden. Vi såg flera olika materialval där en del var förvånansvärt påkostade. Asfalt, gräsarmering och smågatsten var dock dominerande när det kommer till markmaterialen. Fördelarna med asfalt är att det är enkelt för entreprenören att anlägga och därav oftast billigare än andra material. Själva materialet i sig är också billigare än marksten att köpa in. Ur ett skötselperspektiv är asfalten enkel att hantera då den är slät och ogenomtränglig för växter. En stor nackdel med asfalt är dock att den är ogenomtränglig för vatten, vilket på större ytor skapar stora volymer dagvatten på en kort tid. Dessa volymer medför en hel rad med problem då dagvattensystemen oftast inte är dimensionerade i förhållande till storleken på asfaltsyterna. Ett exempel på detta inträffade på Väla köpcentrum 2007, där brunnarna svämmade över inne i butikerna och delar av Ödåkra svämmade över (Lassen, 2007).

Dränerande markstensbeläggning har lång livslängd. Till begreppet dränerande markstensbeläggning räknas smågatsten, gräsarmeringar och betongplattor, om de har en fogyta som är större än 10% (Svensk markbetong, 2019). Enligt Svensk markbetong (2019) finns en korrelation mellan storleken på fogarean och infiltrationskapaciteten. Större fogarean resulterar i högre infiltrationskapacitet, men sämre lastspridande förmåga. Av de varianter vi har sett under platsbesöken dränerar dock de flesta

markstensbeläggningar sitt vatten via perkolationsöppningar vilka är oberoende av fogarnas storlek. Svensk markbetong (2019) skriver även att den viktigaste faktorn för infiltrationskapaciteten är byggmaterialet dvs. material och överbyggnadens övriga material.

När vi undersökte kantsten och lutningar upplevde vi flest förnuftsvidriga och kontradiktoriska lösningar under platsbesöken. Mest frekvent var permeabla parkeringsytor som hade lutning från växtbädd och ut mot körbanan. Dessutom förekom det kantsten runt de flesta växtbäddar vilket förhindrar löv och avrinning att nå växtbädden, dessutom skapar den fler skötselåtgärder. Ett förunderligt exempel där lutningen på det permeabla markmaterialet var ut från växtbädden som dessutom hade kantsten samt att det stod en brunn i den permeabla ytan, var Lomma stations pendlarparkering (*se figur 5*). På denna parkering har man dessutom valt att använda skyddsräcke i kombination med kantsten vid växtytorna. Vi anser att lösning med rullstopp som finns på Louisianas parkering (*se figur 17*) är bättre då det både skyddar växtbädden från bilar samt att vattnet kan rinna fritt ner i växtbädden. De skyddar dessutom fordonet från att köra in i räcket eller växtbädden om inget räcke finns.

Under platsbesöken har vi sett fyra typer av belysning; höga strålkastare (*se figur 13*), gatubelysning (*se figur 21*), parkbelysning (*se figur 11 och 19*) och pollare (*se figur 17*). Strålkastarna är bra vid stora parkeringar där vegetationen inte är allt för stor. De belyser stor del av ytan och det krävs inte många stolpar för att lysa upp en plats. Gatubelysning hamnar ofta i samma höjd som träden som exemplet på figur 30, vilka skapar onödiga skötsel och är allmänt opraktiskt. Med smartare placering kan detta i vissa fall fungera bättre. Pollare är låga och lyser upp mindre yta än vanliga lyktstolpar. Ansikten kan i vissa fall lysas upp underifrån vilket då bidrar negativt till trygghetskänslan. Pollare kan även skapa onödiga skötselåtgärder när de placeras i samband med buskar som blir höga eller breder ut sig. Parkbelysningen är en mindre version av lyktstolpar och hamnar därmed ofta under krontaken. Detta leder till mindre skötsel och beskärning av träden men de kan behövas fler stolpar än andra högre armaturer för att lysa upp hela ytan.



Figur 21 Belysning på parkering på Holmen i Köpenhamn. Martin Toft Möllerberg (2022).

2.3.2 Skötsel

De flesta parkeringarna hade en likvärdigt hög skötsel med häckklippning, gräsklippning och sophantering som de främsta skötselåtgärderna. Behoven av uppstamning, beskärning, sopning och putsning av perenner osv förekommer i mindre utsträckning. Vi anser att de två största skötselåtgärderna, häckklippning och gräsklippning, går att eliminera helt med andra växtval. Inga gräsytor samt buskar med låg eller önskad sluthöjd samt bredd ser vi som ett bättre alternativ.

Under platsbesöken såg vi att den totala avsaknaden eller snålt tilltagna storleken på växtbäddar var den vanligaste problematiken. Enligt Edge (2020) är en av de största orsakerna till att träd inte når sin fulla potential bristen på vatten och gasutbyte, vilket även resulterar i ofullständiga ekosystemtjänster. Bristen på vatten och gasutbyte beror i parkeringarnas fall ofta på tekniska lösningar som hårdgjorda ytor, lutning bort från växtbädden, kompakterade ytor samt litet utrymme för rötter (Stockholms stad, 2017). Dessa tekniska problem kan elimineras med en växtbädd som delvis består av skelettjord (Edge, 2020).

Växtvalen var förvånansvärt artfattiga med endast en handfull olika arter för både träd och buskar. Vi såg förövrigt ytterst få vintergröna växter, i själva verket enbart en, en *Prunus laurocerasus* (lagerhägg) med låg sluthöjd.

Denna brist på variation och vitalitet resulterar i att många parkeringar levererar lite i form av ekosystemtjänster.

Under platsbesöken identifierade vi sex trädarter; *Aesculus hippocastanum*, *Fagus sylvatica*, *Platanus x hispanica*, *Quercus petraea*, *Sorbus intermedia* och *Tilia cordata*. Den art som förekom mest var *Sorbus intermedia* i ett av fallen även som häck. På alla platser bestod beståndet endast av en art och vi ifrågasätter varför monokulturer skapas på detta sätt när det finns ett flertal arter som kan användas.

Aesculus hippocastanum (hästkastanj) klarar sin ståndort där vi såg den men sorten har uppenbar problematik med sina sjukdomar: blödarsjukan, kastanjemal och bladbränna (Jordbruksverket, 2007). Ett bättre val för att behålla karaktären av hästkastanjen är att använda *Aesculus flava* eller *Aesculus indica* (Hirons & Sjöman, 2017). Dessutom har hästkastanj frukter som är besvärliga på en parkering då de skräpar ner och potentiellt kan skada lacken.

Fagus sylvatica (bok) har fungerat där vi stött på dem. Med detta trädval väljs en monokultur, då arten naturligt skapar det. På de platser vi sett arten som träd har den även varit etablerad som klippt häck, vilket leder till mycket skötsel.

Platanus x hispanica (platan) är en art som ofta förekommer i stadsmiljö och har stor potential till att bli välvuxna stora träd samt att skapa tak över parkeringsytor. Enligt oss är detta det mest välfungerande trädvalet vi sett under platsbesöken.

Quercus petraea (bergeek) är en tålig art, men där vi hittat den har den stått och kämpat i, enligt oss smala växtbäddar utan större framgång. På Sofiero kan vi tydligt se variation i trädets tillväxt beroende på storleken på växtbädd (Se figur 11).

Sorbus intermedia (oxel) har varit den mest förekommande arten under platsbesöken, vilket inte är konstigt då den har proveniens i södra Sverige. På många av platserna vi undersökt har de mått halvdåligt eller varit döda då de stått i minimala växtbäddar. Den är ett bra växtval i kuststäder, då den tål salt och vind, men kräver stor växtbädd för att frodas. Bär kan vara en nackdel på parkeringar, men bären på *Sorbus intermedia* äts oftast upp av fåglar innan de börjar falla (Hirons & Sjöman, 2017).

Tilia cordata (skogslind). Ett problem är att de flesta lindar är mottagliga för angrepp av bladlöss (speciellt under stress). Bladlössen i sin tur defekerar en

söt och klibbig vätska som fastnar på bilar och allt som finns under träden. Det går att ersätta dessa lindar mot *Tilia tomentosa* (silverlind) som inte blir angripna av bladlöss då de har en vit behåring under bladen (Hirons & Sjöman, 2017).

De buskar vi identifierat under platsbesöken är *Carpinus betulus*, *Fagus sylvatica*, *Prunus laurocerasus* och *Sorbus intermedia*. Dessa hade klippts som häckar bortsett från *Prunus laurocerasus* som växte som marktäckare.

Carpinus betulus (avenbok) är en skötselkrävande buske som häck men fungerar oftast bra i denna miljö. Den är välanvänd som häck på parkeringar.

Fagus sylvatica (bok) som häck har liknande förutsättningar och kvaliteter som *Carpinus betulus* dock behåller *Fagus sylvatica* sina blad längre under hösten och vintern.

Prunus laurocerasus (lagerhägg) har däremot fler önskvärda egenskaper då den är vintergrön och finns i många olika sorter, lågväxande, marktäckande etc. De vanliga sorterna "Otto Von Luyken", "Caucasica", "Rotundifolia" etc. har höga skötselkrav då de har snabbare årstillväxt och högre sluthöjd. Det finns sorter som är bättre exempelvis "Mano" och "Mount Vernon" som inte blir högre än 1,5 meter och därmed kräver mindre beskärningsskötsel.

Sorbus intermedia (oxel) såg vi som häck, dock verkade den trivas mindre bra som det. Klippta häckar är överlag skötselkrävande och är inget vi tänker arbeta vidare med i kommande förslag.

2.3.3 Ekosystemtjänster

Andelen av parkeringarnas yta som består av växtbädd varierar från 1% till 26%. Medelvärdet på de 8 redovisade parkeringarna ligger på 11,5%. Vi har inte alltid kunnat koppla krontäckningsgraden till andel växtbädd. Krontäckningsgraden är snarare i korrelation med ålder, växtval och vitalitet av träden. Vi har dock sett att växtbäddarnas mängd eller bredd påverkar vitaliteten på träden.

Värmeöar är ett resultat av stora ytor av hårdgjort material där energin i solens strålar lagras och värmer upp platsen. Även reflektioner från fönsterrutor och stora glaspartier kan bidra till att värma upp specifika ytor. De högre temperaturerna har negativ påverkan på människors hälsa och skapar sämre förutsättningar för vegetation i staden. Värmeö-effekten räknas in under reglerande ekosystemtjänster, där vegetationsytor absorberar och

utvinner solens strålar, vilket håller ytorna under träd och buskar svala. Denna kylande effekt är beroende av bland annat trädens storlek och kronans densitet (Edge, 2020). Enligt Killicoat, Puzio och Stringer (2002) har temperaturskillnader på en till åtta grader uppmätts mellan ytor med och utan träd.

Potentialen för att hantera och infiltrera dagvatten på en parkering är avsevärd. Enligt Stockholm vatten och avfall (u.å) är reningsförmågan av partikelbundna och lösta föroreningar genom sedimentation, filtrering och fastläggning (som sker i växtbäddar) i bästa fall så mycket som 90 %. Reningsgraden påverkas av hastigheten på dräneringen. Qiao, Kristoffersson och Randrup (2018) menar att det vanligaste problemet med de infiltrationssystem som parkeringar har idag är att de inte kan hantera de mängder av dagvatten som ackumuleras vid kraftig nederbörd. Detta leder i sin tur till översvämningar och kan leda till skador på byggnader och människor. Dessutom leder översvämningar till att avloppsvatten blandas med dagvatten, som i sin tur förorenar grundvatten, vattendrag och i vissa fall havet. Exempel på detta finner vi på Välas parkering. I tidningen Helsingborgs Dagblad kan följande utdrag läsas:

”Vid halv femtiden på lördagen gjorde ett kraftigt skyfall att dagvattenbrunnarna översvämmades. Och plötsligt började vattnet pressas upp genom brunnslöck inne i butiker på Väla köpcentrum. Vattnet stod som fontäner när de sprutade en meter upp i luften inne i parfymbutiken Mitti. — Jag försökte ställa mig på brunnslöcket men det hjälpte inte. Vattnet bara fortsatte komma, säger Eva Holmquist som jobbar i butiken. [...] Efter att Väla köpcentrum evakuerats fortsatte vattenmassorna sin väg ner i Björka och Ödåkra. Flera gator översvämmades, bland annat en viadukt under Björkavägen som nästan försvann helt under vatten. Entek och räddningstjänsten ryckte ut för att hjälpa till med att hindra vattenflödet men flera boende i villakvarteren har själva ordnat pumpar för att få bort vattnet från källare i första hand. — Vi har fått låna två pumpar som pumpar ut minst 600 liter vatten per minut. Hade vi inte haft dem så skulle källaren vara helt full nu, säger en villaägare som inte vill skylta med sitt namn i fall de någon gång ska sälja fastigheten. — Det här är fjärde gången i år som det händer. Kommunen måste göra något. När allt vatten kommer från Väla så måste jag fortsätta hela natten för att rädda källaren” (Lassen, 2007).

Lösningen på dagvattenproblematik som ovanstående är enligt Qiao, Kristofferson och Randrup (2018) att bygga bort dem med BGG-system. Ett BGG-system (Blå, Grön, Grå system) är ett system gjort för att bland annat infiltrera, sakta in och behålla vattenmassorna med hjälp av grön infrastruktur. Dessa system kallas även naturbaserade lösningar. Ett exempel på en naturbaserad lösning som Helsingborgs kommun har anlagt på grund av situationen i Väla, är en damm som placerats i Ödåkra (Kollmann, 2022). Som vi ser det är dammen ett mitigerande av symptomen från Välas

parkeringar, medan problemet fortfarande kvarstår. Parkeringar skapar ofantliga mängder dagvatten som inte hanteras på plats.

Vanligtvis används brunnar på parkeringar med asfalt som markmaterial. Nyttjas i stället permeabelt markmaterial tillsammans med växtbädd används inte alltid brunn ovan mark. Ett exempel är Danmarks tekniska högskola (*se figur 19*). Om infiltrationsgraden tillsammans med reningskapaciteten av en växtbädd eller permeabel yta räknas ut och är acceptabel kan avrinningsvattnet eventuellt ledas direkt till grundvattnet. Är detta inte fallet bör en avledningsbrunn, antingen ovan eller under mark anläggas. Detta för att leda bort förorenat vatten vilket oftast förekommer på parkeringar (Edge, 2020 och EPA, 2008). I miljöbalk (1998:808) 9 kap. 2, 7 §§ kan följande läsas "Avloppsvatten ska avledas och renas eller tas omhand på annat sätt så att olägenhet för människors hälsa eller miljön inte uppkommer." (Regeringskansliet, 1998). I den här paragrafen räknas dagvatten in under avloppsvatten. Detta betyder i praktiken att inga parkeringar vi besökt i Sverige får infiltrera dagvattnet ner i terrassen.

Ett bra exempel på en plats där många ekosystemtjänster finns är Tekniska universitetet i Danmark i form av välvuxna träd (*se figur 19*). Dessa bidrar till biodiversitet, främst för fåglar, vilket ingår i stödjande ekosystemtjänster. Träden hjälper till att mitigera värmeö-effekten som en del av reglerande ekosystemtjänster. Även försörjande ekosystemtjänster identifierades då växterna och växtbäddarna renar vatten. Till sist främjas kulturella ekosystemtjänster då träden bidrar till en trevlig miljö att vistas i. Ett exempel på en parkering där det saknas många ekosystemtjänster är Willys parkering på Miatorp (*se figur 15*). Här finner vi endast några få träd som föga bidrar till biologisk mångfald. Denna brist på träd, växter och växtbäddar gör att övriga ekosystemtjänster inte tillfredsställs.

När det kommer till biologisk mångfald, pågår det en diskussion där inhemska arter av träd jämförs med importerade arter för att se vilka som är mest fördelaktiga. EPA (2008) menar att inhemska arter är bättre då de i högre grad bidrar till biologisk mångfald. Dessutom är inhemska insekter och djur bättre anpassade till de inhemska arterna av träd. Schlaepfer (2018) argumenterar emot och menar att forskning visat att de exotiska träden i vissa urbana sammanhang består biodiversiteten till 50% av exotiska djur och växter samt att de har ett kulturellt värde. Dessa bestånd bidrar även med ekosystemtjänster och bör därmed också värdesättas därefter. Om vi ser till Deak Sjöman, Sjöman och Johansson (2015) så menar de att en variation av ålder och arter är det som är mest avgörande för utveckling av biologisk mångfald.

2.3.4 Upplevelse

När vi sammanställer upplevelserna från våra 21 platsbesök är det tydligt att det som saknas mest är rumslighet. Bristen på uppvuxna träd är den vanligaste faktorn till denna problematik. Näst vanligaste reaktionen vi fick var att parkeringen har känts ogenomtänkt, här spelar ofta lutningar, kantstenar och växtval de största rollerna. I många fall har man skapat en extremt torr miljö (för växter) med lutning ut från upphöjda växtbäddar, ofta även hårdgjorda växtbäddar, där man satt träd som inte är särskilt torktåliga. Exempel på detta finns på Willys, Miatorp (*se figur 15*). När vi sammanställer upplevelserna är där fler parkeringar som upplevs som gröna än som har hög växtlighetsgrad. Ett exempel på detta är Landskronavägens parkering (*se figur 9*) denna parkering upplevs som grön men andelen växtbädd är låg och växtbäddarna har förutom träden enbart gräs i sig. Vanligt var också att parkeringarna upplevdes strikta och monotona, här fanns det många faktorer som kunde bidra till upplevelsen så som utformning, växtval och materialval. De element vi upplevde påverkade upplevelsen mest var kombinationen av klippta häckar och kantsten där de strikta linjerna samarbetade med varandra. En annan stark faktor till upplevelsen av enformighet eller monotonitet var växtvalen. Av samtliga platsbesök var där ingen av parkeringarna som hade mer än en sorts träd, det var alltid samma sort oavsett storlek eller hur påkostad parkeringen var. För buskarna var det oftast en liknande situation, dock fanns här några undantag som vid Lommas station (*se figur 5*) och för perenner blandades det friskt.

2.4 Sammanfattning av kapitel 2

Det vi tar med oss av platsbesöken samt Transportstyrelsens standarder för parkeringar in i kapitel 3 är att det finns stora och många utvecklingspotentialer. De växtbäddar vi har undersökt har många gånger varit bristfälliga, vissa har varit smala, en del upphöjda, några hårdgjorda eller en kombination av dessa. Detta har påverkat träden negativt och är något vi vill undersöka för att förbättra.

Vi har observerat många olika kombinationer av kantstöd, räcken, rullstopp och lutningar. Vi vill undersöka vilka lösningar som kan bidra till flest mervärden, skapa minst skötsel och vara praktiskt för bilisterna. Vi har observerat många olika typer av markmaterial där några har varit permeabla men de flesta impermeabla. Vi vill undersöka möjligheten till att använda permeabla markmaterial intill växtbäddar för att förbättra växternas förutsättningar. Samt vilka möjligheter det finns för växternas rötter att sprida sig ut i markmaterialets överbyggnad. När det kommer till val av

växter har vi noterat ett behov av att fokusera mer på skötsel och variation, men även att hitta växter som är bättre anpassade för ståndorten.

Under platsbesöken har vi sett ett fåtal parkeringar som har levererat en större mängd ekosystemtjänster. Ofta är detta sammankopplat med vitalitet, storlek samt ålder på parkeringarnas träd, vilket i sin tur är ett direkt resultat av växtbäddarnas funktionalitet. Även upplevelsevärdena är starkt kopplade till trädens storlek, vitalitet och ålder så vi ser höga potential med att undersöka hur parkeringarnas växtbäddar kan utvecklas.

3. Våra förslag för en hållbar parkering

Målet har varit att försöka tillgodose så många funktioner och värden, sett ur hållbarhetsaspekter, som möjligt på en och samma plats, där multifunktionalitet varit avgörande för att detta ska fungera. Detta genomsyrar alla aspekterna av parkeringen.

3.1 Funktion

Generellt sett är våra val av material gjorda för att mitigera de negativa klimateffekterna som observeras på parkeringar. Detta samtidigt som vi eftersträvar att få en multifunktionell användning av till exempel parkeringsytan, då den även ska agera växtbädd under mark. Även i växtvalen eftersträvar vi multifunktionalitet då de ska dämpa klimateffekter, ge höga upplevelsevärden och bidra till ekosystemtjänster. I valet av material har vi av ekonomiska skäl inte alltid valt det mest närproducerade. Detta kan ses som negativt ur hållbarhetsaspekter, men för att bibehålla en realism i våra förslag har detta val känts beklagligt men nödvändigt. I de fall de närproducerade materialen (så som kantsten) inte är avsevärt dyrare, bör dessa användas för att minska transportutsläpp mm.

3.1.1 Markmaterial

Det markmaterial som bidrar mest till dämpande av klimateffekter är permeabelt markmaterial. Det finns många varianter av dränerande markbeläggning såsom grus, hålstensbeläggning eller genomsläpplig asfalt (Va-guiden, u.å.). Grus har vi sett skapar skötselproblem, exempelvis när det regnar och det därmed bildas hålor. Genomsläpplig asfalt har också stora skötselkrav då dessa behöver rengöras årligen (Va-guiden, u.å.). Dessutom utgår vi ifrån att porös asfalt har högre benägenhet att absorbera värme och reflektera solstrålning, då den inte innefattar några gräs eller moss-ytor samt är mörkare till färgen. Vi har därför valt att arbeta med armeringssten på parkeringsytorna. På körbanorna kommer vi använda vanlig asfalt då detta tål hög belastning och är, i de flesta fallen, mindre kostsamt att anlägga.

3.1.2 Räckan, kantsten och brunnar

För att skydda träden och växtbäddarna från bilar och fotgängare vill vi använda räckan. Med 2,5 meters avstånd på räckenas stolpar skapas dessutom en funktion som extra optisk indikator för parkeringsytan, vilket hjälper förare att parkera korrekt. I stället för att använda räckan som påkörningsskydd, vilket ofta leder till skador på bilarna, kan andra typer av körstopp användas. Vi avser använda liknande de som finns på Louisiana (se figur 22) då dessa har stora öppningar mot växtbädden. Formen på körstoppen är rundad för att hindra löv och liknande från att samlas vid körstoppen. Ett annat alternativ är nedsänkta rullstopp, men dessa ser vi skapar mer skötsel då det lätt samlas biologiskt avfall som förmultnar i sänkorna.



Figur 22 Louisiana körstopp. Jacob Persson & Martin Toft Möllerberg

Oftast används upphöjd kantsten kring växtbäddar. I BGG-system görs öppningar i kantstenen för dagvattnet att ta sig in. Vi har dock sett att upphöjda kantstenar samlar stora mängder löv, vilka annars hade kunnat bidra till växtbäddens näringsprocess. För att inte hindra dagvattenmassorna från att nå växtbäddarna avser vi att ha kantstöd utan visning, in mot växtbädden, i stället för upphöjd kantsten.

Edge (2022) menar att erosionsskador i växtbädden åsamkade av dagvatten minskar drastiskt när inflödet är brett, men att nackdelen är att det kan samlas stora mängder sediment och halkbekämpningsmedel i bädden. Eftersom vi har ungefär 5 meter filtrerande parkeringsyta (på var sida) innan sedimenten når växtbädden räknar vi med att denna mängd minskar markant. Genom att inte ha någon rensning av löv eller skötsel kommer en naturlig kompostering i växtsubstratet uppstå, vilken förmodligen blandas med sediment och halk-grus. Denna kombination av material är väldigt lik vårt tilltänkta växtsubstrat vilket på så sätt kan betyda att vårt växtsubstrat kommer regenereras automatiskt. Vidare menar Edge (2022) att när det anläggs dränerande beläggning kan detta underlätta höjdsättningen av projektet, då behovet av yttlig avrinning minskar och därmed även behovet av kantstöd och dagvattenbrunnar.

3.1.3 Överbyggnader

Konceptet här är att allt dagvatten ska hanteras utan ytliga brunnar och genom filtrering och med hjälp av lutning rinna igenom den vidgade växtbädden, detta för att gynna de växter som finns där och inte belasta de konventionella dagvattensystemen. För att uppnå detta behöver vi noga överväga uppbyggnaden och lutningarna. Körbanans lutning ska leda ner till det permeabla ytorna med en lutning på minst 2%. De permeabla ytorna ska i sin tur ha en lutning in mot växtbädden med en lutning mellan 0–2%. Denna lutning kan vara lägre eller ingen alls då ytan är permeabel och kan därmed också dränera en viss mängd vatten. Ytan kan behöva en lutning ifall stora regnmassor behöver infiltreras (Edge, 2020). Nedan redovisas en visualisering med beskrivande text av de olika ytornas uppbyggnad (se figur 23).



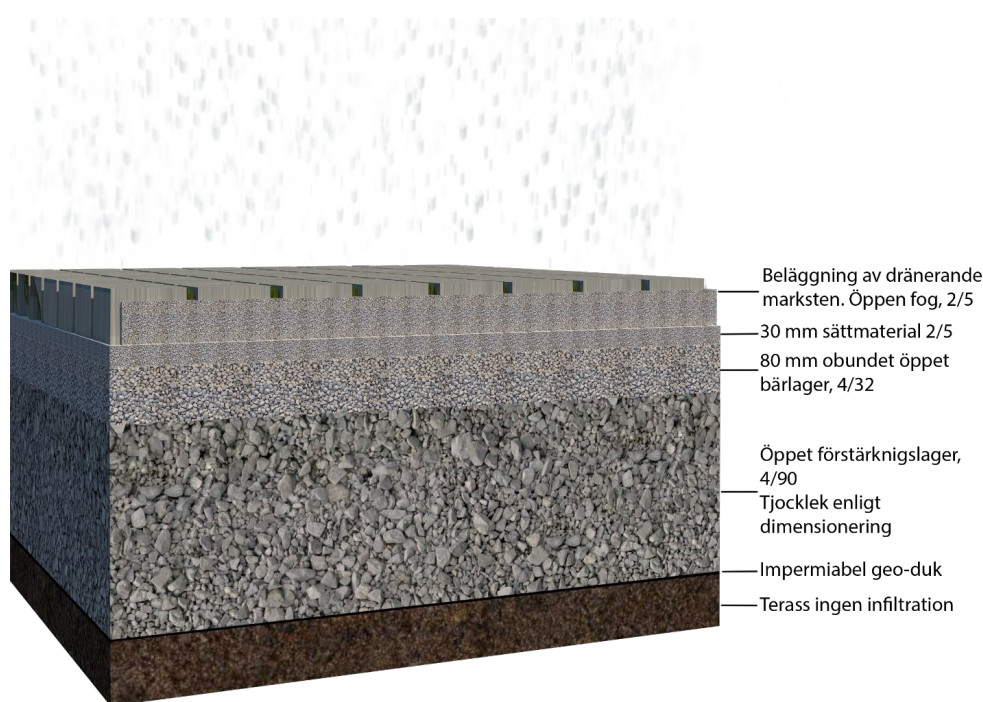
Figur 23 Uppbyggnad för körbana. Jacob Persson & Martin Toft Möllerberg (2022).

Körbana

Asfaltstypen vi avser använda på körbanorna är tät asfaltbetong (ABT) vilket är ett slitlager för låg och medeltrafikerade ytor (NCC 2022). För materialtyp 4 i terrassen, trafikklass 1a och klimatzon 1 krävs följande uppbyggnad: Slitlager 40 mm, bitumenbundet bärlager 70 mm, obundet bärlager 80 mm kornstorlek 4/32 mm och förstärkningslager 420 mm med kornstorlek 4/90 mm (Trafikverket, 1994). För visualisering se figur 23.

Parkeringsyta

Enligt Svensk markbetong (2019) är materialtypen på terrassen i Skåne 3b-4b, vilket AMA anläggning (2020) redovisar att tjälfarlighetsklassen då är 2-3. Vi räknar med materialtypen 4b samt trafikklass 0, vilket enligt svensk markbetong (2019) betyder att i ett system 1 (där markmaterialet är dränerande) ska markstenen ha en tjocklek på 80 mm. Trafikklassen på parkeringsytan kan vara lägre då denna yta inte utsätts för samma påfrestning som körbanan. Till markstenen behövs sättnager (som är 30 mm djupt) och fogmaterial där båda har kornstorleken 2/5 mm. Fogen och sättnageret bör vara av en bergart som inte vittrar eller krossas av trafik för att bibehålla de dränerande egenskaperna i längden. Det obundna bärlageret behöver ha kornstorlek 4/32 mm och ha ett djup på 80 mm. När det kommer till förstärkningslageret ska det, enligt Svensk markbetongs dimensioneringstabell, vara 88 mm djupt. För att kunna hantera mer nederbörd, samt ge mer plats åt rötter, ökar vi denna till 300 mm med kornstorlek 4/90 mm (Svensk markbetong, 2019). För visualisering se figur 24. Alla uppbyggande lager har en lutning på 2% in mot växtbädden då vattenmassorna inte kan filtreras ner i terrassen.



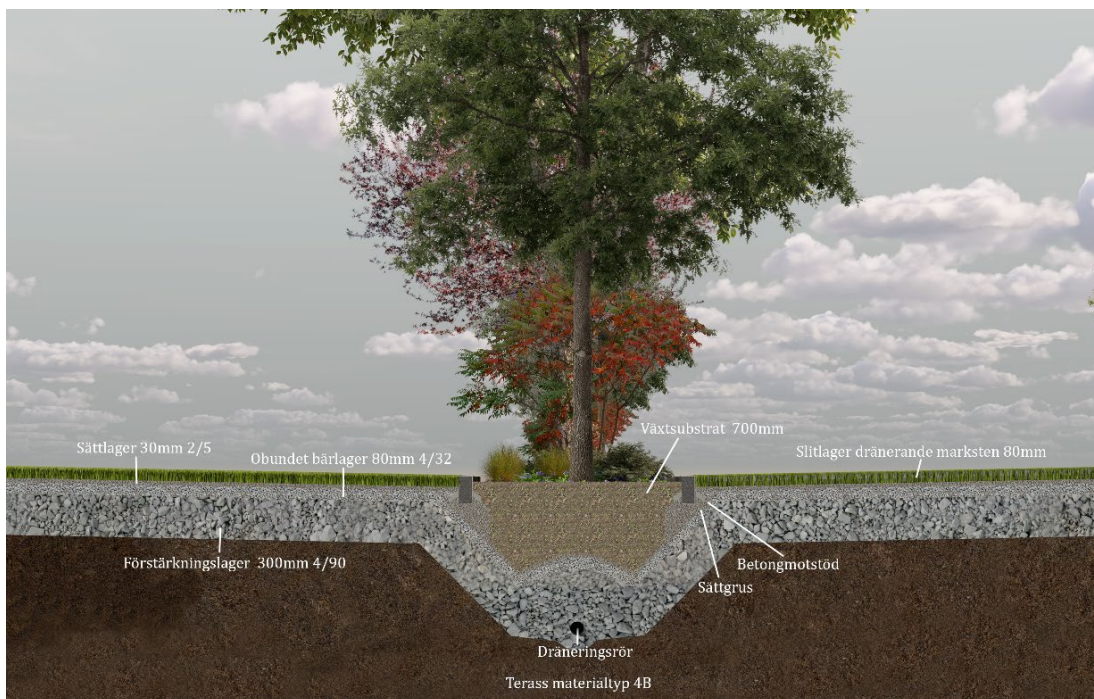
Figur 24 System 1 ingen infiltration. Fakta från Svensk markbetong (2019). Bild: Jacob Persson & Martin Toft Möllerberg (2022).

Växtbädds uppbyggnad

Miljön kring parkeringar ofta är urban och hårdgjord och vi räknar därmed även med att växtbädden kommer vara torr en stor del av tiden. Bredden på växtbädden är 1,5 m vilket är en bredd som rimligtvis kommer prestera väl tillsammans med omgärdande permeabla ytor. Om platseffektiviteten vill maximeras kan trädarter, som klarar mindre växtsubstrat, väljas. I detta scenario blir det få träd att välja mellan vilket påverkar hållbarhetsaspekterna samt upplevelsevärdena. Väljs en växtbäddsbredd på mindre än 1,5 m kan det bli svårt att få in buskar som håller sig innanför växtbädden eller som kan täcka marken mellan träd och hårdgjorda ytor utan skötsel. Växtbädden är sänkt med 70 mm från kantstenen då vi gärna ser att nedbrytbart biologiskt avfall som exempelvis löv hamnar och stannar här. Växtsubstratet har ett djup på 700 mm, vilket är en siffra vi kom fram till efter att ha jämfört Stockholmsmodellen (Stockholms Stad, 2017) och Malmömodellen (Malmö Stad, 2009). Under växtsubstratet i mitten finns där en klack för att undvika att växterna står i stående vatten (*se figur 25*). Mellan växtsubstratet och förstärkningslagret har vi två skiljelager som är identiska med sättlagret och bärlagret som finns under parkeringsytans betongmarksten. Dessa lager förhindrar växtsubstratet från att läcka ner i förstärkningslagret samtidigt som de ser till att kapillärkrafts funktionen förblir intakt. Förstärkningslagret under skiljelagret sträcker sig ända ut till början av parkeringen under asfaltsytan och fungerar multifunktionellt då den fungerar som skelettjord och förstärkningslager. Edge (2020) menar att ett förstärkningslager med fraktionen 4/90 kan agera dubbelt som både förstärkningslager och växtbädd. Växterna kan på så vis använda förstärkningslagret som en förlängning av växtbädden. Detta kan i en situation med parkeringsytor på båda sidor av växtbädden, leda till att det skapas en 11,5 meter bred växtbädd i stället för 1,5 meter.

Dagvattnet som leds ner i växtbädden färdas genom växtsubstratet och ner till förstärkningslagret. För att inte växtsubstratet ska följa med vattnet menar Edge (2020) att det bör utgöras av partiklar som har storlek och form för att låsa varandra i övergången till förstärkningslagret. De anser att växtsubstrat baserat på finmakadam, vattenhållande pimpsten eller zeolit tillsammans med sand, som dessutom innehåller en låg halt lera och har en normal eller låg halt organiskt material fungerar bäst. Malmö stad (2009) menar i linje med detta att en blandning av pimpsten och grönkompost med fördelningen 80% pimpsten och 20% grönkompost är att föredra. Stockholm stad (2017), föreslår å andra sidan att man sköljer ned växtjord av typ B enligt AMA:s förtäckning i förstärkningslager och nämner inget rent lager av växtsubstrat. Anders Folkesson skriver i *Jordkokboken* (2018) att växtjorden bör bestå av ett permeabelt material som snabbt kan släppa igenom

vattenmassor samtidigt som det håller kvar lite åt växterna. Om man vill att denna växtjord även ska rena vattnet är det till fördel om den även innehåller ler, vilket påverkar tömningshastigheten negativt samt att det ökar risken för syrebrist för växterna. En kompromiss kan göras där växtjorden består av 70 volymprocent sand, 15 volymprocent B-jord (enligt AMA:s förtäckning) samt 15 volymprocent organiskt material. Detta är även den jord vi föreslår till våra växtbäddar men det viktigaste är såklart att den når funktionerna vi eftersträvar. De funktioner vi eftersträvar är samma som Folkesson (2018) skriver nämligen: Permeabel för vattenmassor, renande, bärande och med låg risk för syrebrist. Impermeabel geoduk används mellan förstärkningslagret och terrassen för att inte föra ner föroreningar från parkeringen (Svensk markbetong, 2019).



Figur 25 Uppbyggnad för Växtbädd och parkeringsyta. Jacob Persson & Martin Toft Möllerberg (2022).

3.1.4 Belysning

Belysning är ett fundamentalt element när det kommer till platsskapande. Det kan ändra rumsligheten och atmosfären av en yta och ändra hur vi upplever platsen (Fontenelle, 2008). Belysningens uppdrag är att skapa trygghet, säkerhet och estetiska värden på platsen. Sett till säkerhet är målet att lysa upp och ge en klar sikt över potentiella hinder. Trygghet är en mer psykologisk aspekt där besökaren får en känsla av trygghet av ljuset och dess egenskaper. Det estetiska värdet är föränderligt beroende på vad som önskas

lyftas fram på platsen (Lennox Moyer, 2013). I vårt fall hamnar fokus sett ur estetik på att lysa upp växter och skapa rumslighet. För att lysa upp nämnda växter och träd finns det olika tekniker och aspekter som bör övervägas, vilken riktning, uppljus, nedljus eller sidoljus, samt mängden ljus och armaturens placering. Valet av riktning för växtljuset påverkar utseendet för växten och är avgörande för vilken typ av armatur man behöver. Vill man lysa upp ett träd uppifrån krävs en stolpe eller annan lösning som kan fixera armaturen ovanför trädet (Lennox Moyer, 2013). Vill man istället lysa upp ett träd från sidan eller underifrån kan problem uppstå då detta bidrar till ljusföroreningar. Ljusföroreningar innebär att belysningen stör nattljuset. Detta kommer oftast från armaturer som reflekterar ljuset uppåt. Detta kan medföra hälsoproblem för människor då det kan försämra sömn samt att bristen på nattmörker hämmar produktion av hormonet melatonin. För djur kan det skapa förvirring där exempelvis fåglar kan få svårt att orientera sig eller att nattaktiva djur dör (Eriksson, 2019).

För oss är det viktigt att beakta hur stor del av vår vakna tid som faktiskt är i mörker när man befinner sig i Sverige. På grund av detta är ljussättningen viktigare här än vad den är på större delen av jorden. Vi ser även belysningen av en plats som något som behöver vara föränderligt. Man bör överväga om det är nödvändigt med nattljus på stora parkeringar. Beroende på var de är placerade kan ljuset ha trygghet och säkerhets aspekter medan i specifika fall så kan belysning bidra negativt till trygghet. På platser som Väla, där butiker stänger klockan åtta och där det inte finns några bostadsområden i närheten, kan belysning släckas för att minska de negativa effekterna på djur- och växtlivet samt för att spara på elförbrukningen. När träden är nyetablerade och är ungefär 2–3 meter höga fungerar det fint med nedljus från höga stolpar eller konstruktioner. 50 eller 100 år senare ser situationen helt annorlunda ut då träden har växt upp och brett ut sig över platsen och kräver då en annan lösning, som är baserad på lägsta grenhöjd som förhoppningsvis hamnar kring 3 meter. I detta framtidsscenario kan det vara en bättre lösning att ha lägre stolpar på ungefär 250 cm och lysa upp under krontaken och ta bort de gamla nedljusen. Allra helst sätts en armatur i form av en parkbelysning i rätt höjd från början. Dock har parkeringar andra krav på belysning då det är en trafikerad yta så upplysningsförmågan bör vara anpassad därefter. Fontenelle (2008) skriver att ljus kan få en plats att kännas större, hjälpa till med orientering och skapa upplevelser. I vårt fall kan ljuset hjälpa till att förtydliga rumsligheten som skapas av träd och buskar men som nämnts tidigare kommer detta inte ha stor betydelse de första åren.

3.2 Skötsel

Generellt sett ser vi att det endast behövs etableringsskötsel för vårt förslag. Detta då vi har undvikit buskar som behöver beskäras och har en sluthöjd som passar vår design. När det kommer till perenner har vi valt tåliga och växtkraftiga sorter som får överhanden mot ogräs och samtidigt inte behöver beskäras eller rensas på våren. Att blomstänglar eller vippor står kvar över vintern ser vi som ett val vi kan försvara både ur ett estetiskt- och kostnadsperspektiv då uteslutandet av skötsel dessutom bidrar till att behålla näringen i växtbädden. Träden väljs i stora kvaliteter, redan uppstammade i den mån det går, och som med etableringsskötsel och bevattning ska kunna etablera sig och bli så gott som skötselfria efter några år. Det behövs fortfarande årlig tillsyn för att snygga till och ta bort frösådda växter som inte hör hemma bland de arter som planerats. Vid den årliga tillsynen ingår även att identifiera bortfall av perenner, buskar och träd som kan ha dött och då återställa dessa.

När det kommer till de permeabla parkeringsytorna har vi rådfrågat skötselpersonal från Peab. De menar att det inte finns behov av skötsel, men att ytorna av estetiska skäl kan sopas med frontmonterad roterande borste på traktor eller med en sopmaskin en gång om året. Likt alla hårdgjorda ytor behöver parkeringen sandas eller saltas under vinterhalvåret. Detta räknar inte vi som en skötselåtgärd, utan som vägunderhållning som krävs på alla vägar i staden.

3.2.1 Växtmaterial

Vi har många olika mål med vårt växtmaterial. Det ska skapa en upplevelse genom att vara välvuxet och omslutande, skapa en rumslighet som ger känslan av att vara inuti ett grönt rum i stället för på en platt öppen asfaltsöken. En utmaning är att detta gröna rum samtidigt ska kännas tryggt, ljust och säkert. Detta vill vi uppnå genom att ha fria siktlinjer med uppstammade träd, samt lägre busk och marktäckande skikt (*se figur 23*). Belysning är en annan metod för att uppnå upplevd trygghet, detta tas upp senare i arbetet. Vi vill skapa en variation av arter för att få stor mångfald på platsen. En variation av arter och åldrar av träd skapar en nyansrik inverkan av beskuggning, evapotranspiration och vindflöden, då träden ser olika ut i blad- och grenverk (Deak Sjöman, Sjöman & Johansson, 2015). Detta ser vi även som en del av att skapa attraktivitet. Attraktiviteten kommer sist i vår prioriteringsordning, då vi anser att valet av växter inte bör grundas på utseendet utan väljas utefter vetenskap och ståndort, vilket leder till de friskaste och därav de vackraste växterna. Deak Sjöman, Sjöman och

Johansson (2015) skriver att växter tillför till en kulturell ekosystemtjänst, där träden gynnar människors hälsa och välbefinnande, genom rekreativa värden och har en avstressande effekt. De bidrar även till skapandet av identitet på en plats. Vikten av att välja rätt växter är stor då dessa funktioner annars inte kan uppnås.

För att lyckas med växtvalet till den önskade platsen är det viktigt att förstå växternas tolerans genom att förstå dess naturliga habitat (Berthon, Thomas & Bekessy, 2021). Det naturliga habitatet ger en beskrivning av växternas naturliga ursprungliga växtplats eller proveniens och ger dessutom en indikator för dess önskade växtsubstrat (Hirons & Sjöman, 2017). Genom att skriva en lista med kriterier för växterna har vi kunnat fastslå växter som klarar ståndorten och har de kvalitéer vi letar efter. Alla växter vi föreslår finns inte tillgängliga på svenska plantskolor, men vi räknar med och hoppas att de i framtiden kommer nå den svenska marknaden.

Ståndorten vi utgått från vid valet av växter baseras på hur ett BGG-system ser ut i en hårdgjord miljö. Med långa perioder av torka, korta perioder av mycket dagvatten och med ett utsatt läge med mycket sol och väl-dränerad jord. Vindförhållandena är tuffa med mycket öppna ytor och luften är förorenad av avgaser. Tungmetaller från bilar finns alltid på parkeringar men eftersom vi befinner oss i zon 1 tillkommer även extra salt vid halkbekämpning. För att identifiera dessa förutsättningar i naturen får vi hitta relativt extrema miljöer som bergssidor, savanner och prärier som dessutom passar in på klimatförhållandena som utgör zon 1. Tungmetaller och avgaser finns inte att återfinna i naturen men det finns gott om iakttagelser och undersökningar på vilka träd som kan hantera dessa förhållanden. I exempelvis *Tree species selection for green infrastructure* av Andrew Hirons och Henrik Sjöman som är en trädvalsguide från 2017 redovisas hårdighet för tungmetaller och avgaser.

Storlek vid plantering påverkar hur bra etableringen kan bli, Hitchmough (2004) menar även att skador vid plantering och vandalism efter plantering minskar när större kvaliteter planteras. Framför allt lägger vi vikt vid etableringen, då större kvaliteter har lättare att hantera suboptimala förhållanden vilket vi kommer ha i våra växtbäddar. Även om priset är högre anser vi att detta sparar pengar genom att öka chanserna för god etablering och därmed minskad risk för skador, samt att träden blir mindre känsliga för vandalism.

Kriterier

Följande är kriterier för de arter som väljs för våra förslag på parkeringar. Kriterierna är delvis valda efter inspiration från Hiron och Sjömans trädvalsguide *Tree species selection for green infrastructure* (2017) men även utifrån lärdomar från vår utbildning till Landskapsarkitekter.

Träd

Nedan följer en lista med **krav** som sätts på de träd som väljs. Det kan finnas träd som exempelvis är torktåliga och passar för ståndorten, men som väljs bort på grund av andra krav. Träden ska:

- Vara torktåliga för att klara den torra miljö som uppstår på parkeringar.
- Inte ha frukter eller stora kottar som skräpar ner för att minska skötsel av ytorna.
- Inte få rotskott för att undvika onödig skötsel och minska konkurrens mellan växter.
- Inte vara giftiga vid beröring då många parkeringar är allmänna ytor.
- Inte vara invasiva främmande arter enligt EU:s förteckning (Naturvårdsverket, 2022).
- Inte ha tornar (som kan punktera däck).
- Inte ha några vanligt förekommande sjukdomar för att undvika behovet av att byta ut växter.
- Vara tåliga mot salter och tungmetaller då detta är förekommande på parkeringar.

Nedan listar vi **önskemål** på olika kvalitéer, för träden som ska användas. Dessa är inga krav utan endast önskemål och därför kommer alla träd som väljs inte uppfylla alla dessa önskemål. I listan (*se tabell 1*) får träden ett poäng efter hur många önskemål de uppfyller. Träden ska helst:

- Inte vara klotformade, pelarformade eller pyramidformade då dessa inte skapar skyddande krontak och är dessutom oftast kloner.
- Vara tåliga för perioder av stående vatten.
- Vara kvävefixerande.
- Inte vara klonade exemplar då detta bidrar till sämre variation både genetiskt och för upplevelsen.
- Vara uppstammningsbara för att kunna höja krontaken till önskad höjd.
- Ha breda trädkronor för att mitigera värmeö-effekten.
- Ha vacker blomning, höstfärger och bark.
- Vara vintergrön för att stärka upplevelsevärdena under hela året.

Buskar

Nedan följer en lista på **krav** vi letar efter i de buskar som ska användas på parkeringar. Buskarna ska:

- Vara torktåliga för att klara den torra miljö som uppstår på parkeringar.
- Vara marktäckande för att konkurrera ut ogräs och oönskade växter.
- Vara skötsel och beskärningsfria.
- Inte vara giftiga vid beröring då många parkeringar är allmänna ytor.
- Inte vara invasiva främmande arter enligt EU:s förteckning (Naturvårdsverket, 2022).
- Vara sol- och skuggtålig då vissa hamnar under skuggande träd men behöver vara tåliga i tidigt skede innan träden vuxit till sig.
- Inte ha tornar som kan punktera däck.
- Inte ha några väldokumenterade sjukdomar för att undvika bortfall.
- Vara tåliga mot salter och tungmetaller då detta är förekommande på parkeringar.

Nedan listar vi **önskemål** på kvalitéer för de buskar som ska användas. Dessa är inga krav utan endast önskemål, därför kommer alla buskar som väljs inte uppfylla alla dessa önskemål. I listan (*se tabell 2*) får buskarna ett poäng efter hur många önskemål de uppfyller. Buskarna ska helst:

- Tåliga för perioder av stående vatten.
- Vacker blomning eller höstfärger.
- Vara vintergrön.

Perenner

Nedan listas **krav** vi tittar efter hos perenner som kan användas på parkeringar. De ska:

- Vara torktåliga
- Gärna vara marktäckande
- Vara sköselfria
- Vara sol och skuggtåliga
- Vara tåliga mot salter och tungmetaller
- Inte vara invasiva främmande arter enligt EUs förteckning (Naturvårdsverket, 2022)
- Inte vara giftiga vid beröring

Valda växter visas i tabell 3

Växtlista med fungerande växter

Tabell 1 Trädval. Jacob Persson & Martin Toft Möllerberg (2023).

Vetenskapligt namn	Svenskt namn	Trädlista Önskemål									Kommentar
			1	2	3	4	5	6	7	8	
Arbutus unedo	Smultronträd	5/8	x		x	x		x	x		Vacker Vit blommning, fina frukter och vintergrön.
Acer monspessulanum	Montpellier lönn	4/8				x	x	x	x		Röda näsor och vacker höstfärg.
Acer x fremmanii	Freemanlönn	6/8	x	x		x	x	x	x		Viktigt med korrekt uppbyggnadsbeskärning. Namnsorten 'Autum Blaze' har fina höstfärger.
Alnus cordata	Italiensk al	6/8			x	x	x	x	x		Är kvävefixerande, kan samarbeta med svampen Frankia för att ta upp atmosfärsik kväve.
Alnus x spaethii	Berliner al	6/8			x	x	x	x	x		Är kvävefixerande, kan samarbeta med svampen Frankia för att ta upp atmosfärsik kväve.
Cedrus atlantica 'Glauca'	Blå atlas ceder	5/8				x	x	x	x	x	Har vacker barr och kottar och är vintergrön. Kräver stora växtbäddar.
Celtis australis	Europeisk bäralm	6/8	x	x		x	x	x	x		Vacker höstfärg och blommor, får små frukter som är ätbara. Välj stor kvalitet vid plantering.
Celtis occidentalis	Bäralm	6/8	x	x		x	x	x	x		Små frukter ej goda. Bättre kronform men sämre torktålighet än C. australis.
Cercis siliquastrum	Judasträd	3/8				x	x		x		Fina rosa blommor. Litet träd.
Cupressus arizonica	Arizonacypress	4/8				x	x		x		Är vintergrön.
Cupressus macrocarpa	Montereycypress	6/8	x			x	x	x	x		Har små kottar som sitter länge och är vintergrön.
Cupressus x Cupressocyparis 'leylandii'	Leylandcypress	4/8				x	x		x		Vintergrön, har inte önskvärd form.
Elaeagnus angustifolia	Smalbladig Silverbuske	5/8	x			x	x		x		Fina silvergröna blad.
Eucommia ulmoides	Guttaperkaträd	6/8	x	x		x	x		x		Gul höstfärg.
Fraxinus ornus	Mannaask	6/8	x	x		x	x		x		Fina höstfärger och kräver inte lika mycket näring som vår inhemska ask.
Gleditsia triacanthos 'Shade Master'	Korstörne	7/8	x	x		x	x		x		Finns tornlösa hybrider ex. 'Inermis' 'Moraine' 'Shade Master'.
Koelreuteria paniculata	Kinesträd	5/8	x			x	x		x		Fina gula blommor, kan vara invasiv i varma klimat, ett värdigt stadsträd. Litet träd.
Parrotia persica 'Vanessa'	Pappegojbuske	6/8	x	x		x	x		x		Fina tidiga höstfärger. Mellanstort träd.
Pinus sylvestris	Tall	7/8	x	x		x	x		x		Har kottar men inte så stora. Är vintergrön och har fin bark.
Platanus orientalis	Orientalisk platan	7/8	x	x		x	x		x		Tämligen torktålig.
Platanus x hispanica	Platan	7/8	x	x		x	x		x		Tämligen torktålig och observerad på parkering.
Prunus cerasifera	Körsbärsplommon	5/8	x			x	x		x		Använd antingen FK Cecilia E eller 'Nigra' för mindre frukt.
Quercus acutissima	Japansk ek	5/8	x			x	x		x		Väldigt lite frukt/ekollon. Svår att få tag i i dagsläget
Quercus bicolor	Kärrvitek	6/8	x	x		x	x		x		Fina höstfärger och finns hybrider. Svår att få tag i dagsläget
Quercus cerris	Turkisk ek	5/8	x			x	x		x		Fina ekollon.
Quercus coccinea 'Splendens'	Sharlakansök	5/8	x			x	x		x		Fina höstfärger.
Quercus frainetto	Ungersk ek	6/8	x	x		x	x		x		Fina höstfärger.
Quercus ilex	Stenek	6/8	x			x	x		x		Är vintergrön. Knappt hårdig, stå skyddat.
Quercus palustris	Kärrek	6/8	x	x		x	x		x		Fina höstfärger.
Quercus petraea	Bergsek	5/8	x			x	x		x		Tämligen torktålig.
Quercus texana	Texas rödek	6/8	x	x		x	x		x		Fina höstfärger. Förslagsvis 'New madrid'
Quercus x hispanica	Spansk ek	5/8	x			x	x		x		Är vintergrön. Stå skyddat vindkänslig.
Sorbus intermedia	Oxel	4/8	x			x	x		x		Fina vita blommor, bären äts upp av fåglar. Överanvänd.
Sorbus latifolia	Bergoxel	4/8	x			x	x		x		Fina vita blommor, bären äts upp av fåglar.
Styphnolobium japonicum	Pagodträd	5/8	x			x	x		x		Fin blommning.
Syringa reticulata	Ligustersyren	6/8	x	x		x	x		x		Fina vita blommor och fin höstfärg. Använd stor kvalitet då den växer långsamt.
Tamarix gallica	Keltisk tamarix	5/8	x			x	x		x		Fina rosa blommor. Litet träd.
Tilia tomentosa	Silverlind	5/8	x			x	x		x		Får inga bladlöss. Gul höstfärg. Kräver uppbyggnadsbeskärning
Zelkova serrata	Japansk zelkova	6/8	x			x	x		x		Vacker höstfärg.

1 Inte vara klotformade, pelarformade eller pyramidformade då dessa inte skapar skyddande krontak

2 Vara tåliga för perioder av stående vatten

3 Vara kvävefixerande

4 Inte vara klonade exemplar då detta bidrar till sämre variation både genetiskt och för upplevelsen

5 Vara uppstammningsbara för att kunna höja krontaken till önskad höjd

6 Skuggskapande för att mitigera värmeö-effekten

7 Ha vacker blommning, höstfärger och bark

8 Vara vintergrön för att stärka upplevelsevärdena under hela året

Träden i listan ovan (*Tabell 1*) är valda utefter kravlistan. Litteratur som används har varit *Tree species selection for green infrastructure* av Andrew Hirons och Henrik Sjöman (2017) tillsammans med hjälp från Peter Linder, som är trädgårdsingenjör, plantskolist och undervisar på Slu Alnarp, och Gustav Nässlander som är trädgårdsingenjör, plantskolist och arborist. Vi fick tips och råd muntligt från båda.

Tabell 2 Buskval. Jacob Persson & Martin Toft Möllerberg (2023).

Busklista						
Vetenskapligt namn	Svenskt namn	Önskemål	1	2	3	Kommentar
<i>Acer tataricum</i>	Rysk lönn	2/3	x	x		Är egentligen ett träd men är litet och kan funka som solitärbuske. Ej marktäckande.
<i>Tamarix tetrandra</i>	Prakttamarix	1/3		x		Stor solitärbuske med fin rosa blommning.
<i>Rhus aromatica</i> 'Grow-Low'	Doftsumak	1/3		x		Skjuter rotskott och blir 60cm hög. Underbar röd-orange höstfärg. Köp stor kvalitet.
<i>Sorbaria grandiflora</i> 'Maia' E	Liten rönnspirea	2/3	x	x		Fin blommning och höstfärg. Skjuter rotskott och blir 1,5m hög. Snabbväxande.
<i>Caryopteris</i> × <i>clando-nensis</i> 'Heavenly Blue'	Skäggbuske	1/3		x		Fin blå blommning 1m hög. Plantera i stora sjök.
<i>Chamaecytisus purpureus</i>	Rosenginst	1/3		x		Vacker rosa-vit blommning och bli 0,5-0,8m hög. Svåra att få tag i.
<i>Cytisus nigricans</i> 'Cyni'	Svartginst	1/3		x		Gul blommning och blir 0,8-1,2 m hög. Svåra att få tag i.
<i>Juniperus communis</i> 'Green Carpet'	Dvärg en	1/3			x	Vintergrön och blir ca 30 cm hög. Långsam etablering.
<i>Prunus pumila</i> var. <i>depressa</i> E	Sandkörsbär	1/3		x		Vit blommning och fin röd höstfärg. Blir ca 25cm hög. Långsam etablering.
<i>Diervilla lonicera</i> 'Dilon'	Getris	2/3	x	x		Gul blommning med röd-brun höstfärg. Blir 1m hög.
<i>Cotinus coggygria</i> 'Golden Spirit'	Gulbladig perukbuske	2/3	x	x		Solitärbuske som blir ca 2m hög. Blir röd-orange färgad på hösten.
<i>Cotinus coggygria</i> 'Royal Purple'	Rödbladig perukbuske	2/3	x	x		Solitärbuske som blir 4-5m hög.
<i>Pinus mugo</i> var. <i>mughus</i>	Bergtall	2/3	x	x		Solitärbuske som blir 3-5m hög. Långsam etablering.

1 Tåliga för perioder av stående vatten

2 Vacker blommning eller höstfärger

3 Vara vintergrön

Busklistan ovan (*Tabell 2*) har valts efter kravlistan. Litteratur som hjälpt med valen har varit Sjöman, Slagstedt och Bellans text *Låga marktäckande buskar för offentliga miljöer* (2016). Vi har även fått hjälp av Peter Linder och Gustav Nässlander.

Tabell 3 Val av perenner. Jacob Persson & Martin Toft Möllerberg (2023).

Perennlista	
Vetenskapligt namn	Svenskt namn
Achillea 'Coronation Gold'	Röllika
Achillea 'Teracotta'	Röllika
Anaphalis triplinervis	Ullternell
Armeria maritima	Strandtrift
Artemisia schmidtiana 'Nana'	Krypmalört
Baptisia australis	Färgväppling
Bergenia cordifolia	Bergenia
Bergenia crassifolia	Bergenia
Calamagrostis achatherum 'Allgau'	Silvergräs
Dianthus carthusianorum	Brödranejlka
Echinops banaticus	Blå bolltistel
Eryngium alpinum	Alpmartorn
Euphorbia amygdaloides	Mandeltörel
Euphorbia amygdaloides 'Purpurea'	Mandeltörel
Geranium sanguineum	Blodnäva
Helicotricon sempervirens	Silverhavre
Hylotelephium caucicola	Liten kärleksört
Hylotelephium telephium	Kärleksört
Miscanthus sinensis 'Gracillimus'	Glansmischanthus
Nepeta x faassenii	Kantnepeta
Origanum laevigatum-Gr. 'Herrenhausen'	Purpurmejram 'Herrenhausen'
Phlomis russeliana	Gul lejonsvans
Pulsatilla vulgaris	Backsippa
Sesleria heuffleriana	Vårålväxing
Solidago ptarmicoides	Solidago
Stachys byzantina	Lammöra
Thymus longicaulis	Kaskadtimjan
Thymus pulegioides	Stortimjan
Thymus serpyllum 'Albus'	Backtimjan
Vinca minor	Vintergröna
Yucca filamentosa	Fiberpalmilja
Yucca glauca	Trådpalmilja

Växterna i tabell 3 uppfyller alla de krav som ställs och växterna är valda efter egna erfarenheter och med hjälp av Karin Svensson som är landskapsarkitekt, lärare och forskare på SLU Alnarp.

3.3 Ekosystemtjänster

Vid valet av växter vill vi använda oss av flera olika arter för att öka den biologiska mångfalden och komma ifrån den enformighet som oftast hittas på parkeringar idag. Ett mål är att använda både inhemska och importerade arter för att öka möjligheterna för fler arter av djur och insekter. Enligt Schlaepfer (2018) bidrar bestånd bestående av både importerade och inhemska mer till ekosystemtjänster.

När vi granskar våra förslagna ändringar så ser vi att det kommer bidra med flera olika aspekter. Sett till ekosystemtjänster och mer specifikt de stödjande ekosystemtjänsterna ser vi att parkeringen bidrar med biologisk mångfald, en variationsrikedom av arter vilket i sin tur möjliggör anpassning och motståndskraft.

Ekologiskt samspel uppnås till exempel genom att fåglar och insekter äter bär eller löv från träden, vilka i sin tur avger avföring och näring till andra växter. Växtbäddarna kommer bidra med livsmiljöer då träden och buskarna kommer tillhandahålla en plats för djur och insekter att vistas och bo i. Med våra växtbäddar möjliggör vi kretslopp av vatten, kol och näringsämnen som kväve och fosfor vilket är en del av naturliga kretslopp. Eftersom våra växtbäddar inte rensas och töms på löv och andra biologiskt nedbrytbara material kommer ekosystemens organismer bryta ned material på och i marken och frigöra näringsämnen vilket är jordmånsbildning (Ahlström Isacson, Sjösten Harlin & Stenkula, 2021).

Om vi istället ser till reglerande ekosystemtjänster hittar vi ännu fler aspekter som våra förslagna ändringar kan bidra till. Grönska och natur från våra växtbäddar bidrar lokalt till jämnare temperatur, ökad luftfuktighet, skugga och vindskydd vilket räknas som reglerande av lokalklimat. Värmeö-effekten är resultatet vi får när regleringen av lokalklimatet inte fungerar. På en parkering som de ser ut i dagens situation beror detta på bristen av träd och växter. I våra förslagna ändringar, där vi genom multifunktionalitet får växtbäddar som kan tillgodose fler och större träd kommer dessa i längden se till att lokalklimatet regleras. När detta inte sker och värmeö-effekten är okontrollerad förhöjs temperaturen vilket i värsta fall kan leda till dödsfall (Edge, 2020). I Sverige är detta ännu inte ett stort problem men om inget görs kan det förvärras i framtiden. Killicoat, Puzio, och Stringer (2002) skriver att forskning visar på att urbana områden kan vara mellan 1 till 8°C varmare än områden med träd och enligt EPA (2008) är detta till stor del på grund av parkeringsplatsers utbredda asfaltsytor vilka är mörka och värme absorberande. De menar att när asfalten kyls ner på natten

släpper den ifrån sig all absorberad värme som ytorna ackumulerat över dagen ut i luften. Detta fördröjer takten och minskar mängden av nattnedkylningen. Den varma asfaltsytan kombinerad med regn eller dagvatten påverkar även intilliggande vattendrag och dammar då de får en högre vattentemperatur. Även hastigheten på avrinningen påverkar, när det rinner av de hårda asfaltsytorna är hastigheten så hög att vattnet inte hinner evaporeras vilket återigen minskar den naturliga avkylningseffekten som luften annars har (EPA, 2008). Dessa kedjereaktioner leder till ett sämre klimat. I USA rapporterades 10 527 dödsfall mellan år 2004 och 2018 där en underliggande eller bidragande faktor var höga temperaturer (Edge, 2020). Växterna, främst träden kan motverka dessa effekter genom att skapa svalare förhållanden under sommarhalvåret med hjälp av bland annat beskuggning (Deak Sjöman, Sjöman & Johansson, 2015). Träden och buskarna förebygger och skyddar även mot extremväder som stormar, översvämning, skyfall och torka vilket går under skydd mot extremväder. Återigen bidrar växterna till bra saker då de filtrerar och fångar upp föroreningar och bidrar till luftrening samtidigt som de dämpar ljudföroreningar och skapar en lugnare miljö för människor genom reglering av buller.

Våra permeabla parkeringsytor tillsammans med växtbäddarna och de växter som finns i, gör ett viktigt jobb då de fördröjer, filtrerar och renar vatten från föroreningar samt förebygger översvämningar och torka vilket räknas som rening och reglering av vatten. Parkeringens livsmiljöer och växter bidrar även till pollinering och mångfalden tillsammans med den ökade balansen ser till att regleringen av skadedjur och skadeväxter sker automatiskt (Ahlström Isacson, Sjösten Harlin & Stenkula, 2021).

Kulturella ekosystemtjänster är något vi delvis kommer tillgodose. Främst ser vi att miljön i grönskan och naturen kommer bidra med mental återhämtning och främja mentalt välbefinnande. Vi ser även hur platsen potentiellt kan ge kunskap och inspiration, öka förståelse för ekosystemens samband samt dess betydelse för människan. Sista ekosystemtjänsten anser vi kunna ha en mer monetär vinkel då grönskan och naturen på våra parkeringar skapar attraktiva miljöer för butiker och handel. Attraktiva miljöer kan dessutom bidra till den lokala identiteten och vara en del av kulturarvet. Detta hamnar under aspekten kulturarv och identitet (Ahlström Isacson, Sjösten Harlin & Stenkula, 2021).

3.4 Upplevelse

Många av de parkeringar vi besökt har vi uppfattat (och framstår ofta) som tråkiga och bortglömda, vilket i relation till hur många besökare och användare de har varje dag är en förlorad potential. Om dessa platser omgestaltats eller utvecklats hade det varit viktigt att först förstå dess funktion och omgivning (Edge, 2020). För en parkering är detta inte svårt då dess funktion oftast är att få plats med så många bilar som möjligt. I dagens och framtidens samhälle är detta inte hållbart utan hänsyn bör tas till den klimatpåverkan och hälsoeffekter en parkering har. Synen på hur parkeringar kan anläggas behöver förändras och skifta mer mot BGG-system eller multifunktionella ytor för att i högre grad bidra till hållbarhetsaspekter. Detta tar generellt sett mer plats men med effektiv och genomtänkt utformning kan förlusten av parkeringsplatser minimeras. Enligt Edge (2020) upplevs en plats mer levande och ger en mer spännande upplevelse om det finns grönska och en omväxlande struktur. Den upplevs då mer attraktiv vilket bidrar till inklusion och gör platsen mer användbar för ett större spektrum av olika människor.

3.4.1 Undersökning av utformningsprinciper

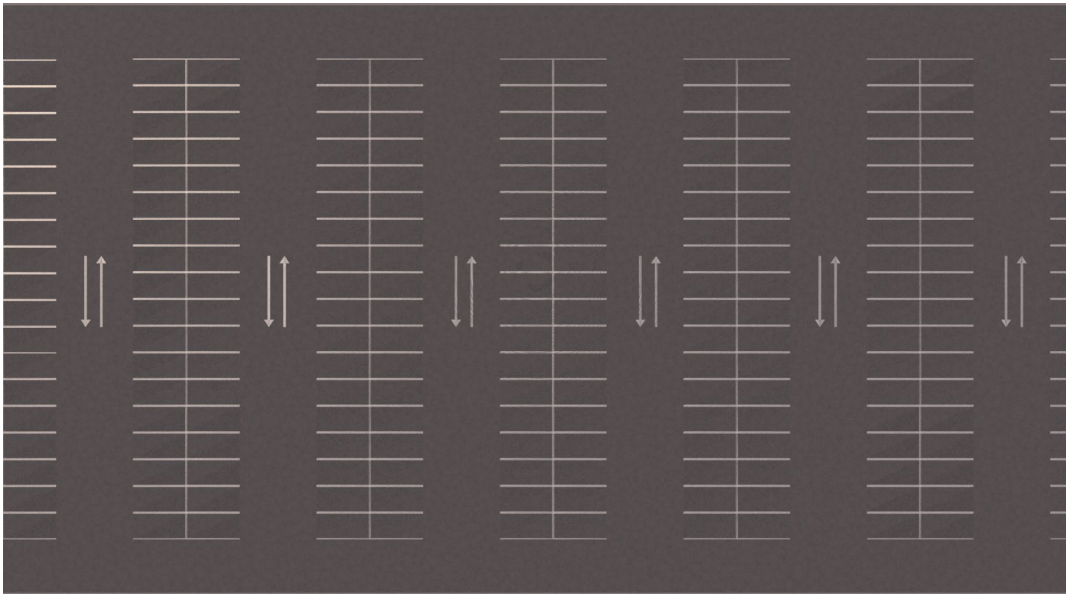
I följande stycke kommer vi undersöka konsekvenserna av olika utformningsprinciper. Vi börjar med att titta på scenarion med bara asfalt, sedan tittar vi på moduler med växtbäddar och avslutar med att använda de framtagna modulerna i större scenarion.

Syftet med undersökningen av våra asfaltscenarion är att se hur mycket snedställda parkeringar på 45 grader skiljer sig från 90 graders rakställda. Valet av att undersöka parkeringar med 45 graders vinkel är grundat på andra kapitlet där vi gjorde litteraturundersökning på dagens standarder. Här såg vi att 45 graders vinkel på parkeringar hade bäst möjligheter då körbanebredderna som krävs var betydligt mindre för just denna vinkel. Främst undersöker vi hur många parkeringar som får plats på en given yta, här har vi elaborerat med smalare körbanor för de snedställda då vinkeln på de snedställda möjliggör för smalare körbanor, men även med dubbelriktade körbanor i kombination med snedställda parkeringar. I vår undersökning har vi valt att titta på en yta på 100 x 55 m, då detta är en vanligt förekommande bredd på de stora parkeringar vi gjort platsbesök på. Längden 100 meter har valts för att det är en enkel siffra att infoga i beräkningar. Parkeringsplatser för funktionsnedsatta samt infarter och utfarter har inte lagts in i dessa scenarion då detta är något som bör anpassas efter platsen och inte är relevant för undersökningen. Ytorna ovan och under parkeringsraderna är

inte tillräckligt breda för att vara fulla körbanor utan är där för att få en uppfattning av trafikflödet på ytorna.

Tabell 4 Information till scenario asfalt 1. Jacob Persson & Martin Toft Möllerberg (2023).

Scenario Asfalt 1	
Antal platser	198 st
Kvm växtbädd	0 m ²
Kostnad	1.8 mkr
Körbanebredd	7.2 m

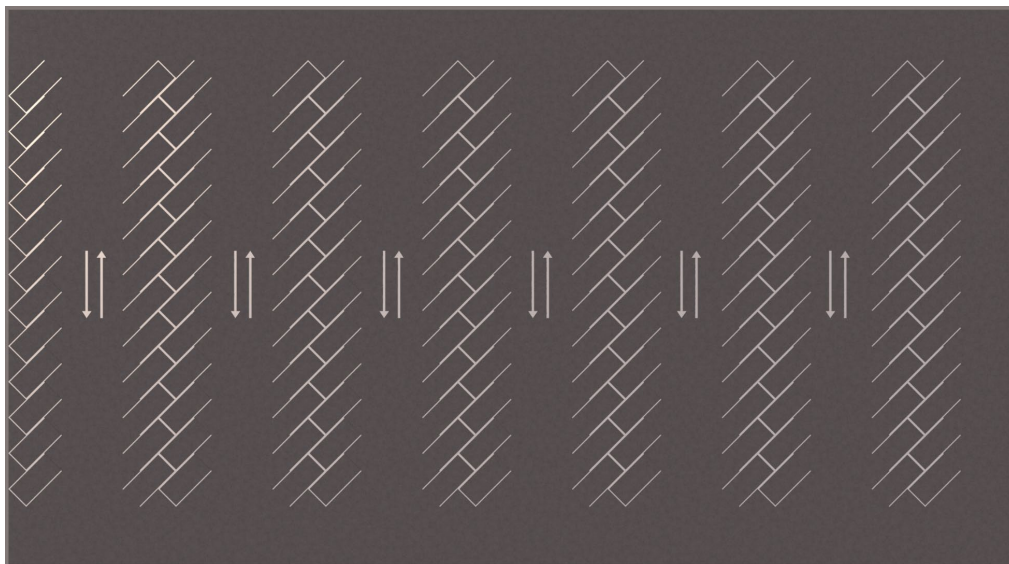


Figur 26 Scenario asfalt 1, 100 x 55 m med körbanebredd 7.2 m. Jacob Persson & Martin Toft Möllerberg (2022).

I utformningen på figur 26 får hela 198 parkeringar plats, då med total avsaknad av ytor för växtbäddar. Detta är en teoretisk ritning där vi använt måtten från Välas parkering med en körbanebredd på 7,2 m och ett parkeringsdjup på 5 m.

Tabell 5 Information till scenario asfalt 2. Jacob Persson & Martin Toft Möllerberg (2023).

Scenario Asfalt 2	
Antal platser	156 st
Kvm växtbädd	0 m ²
Kostnad	1.8 mkr
Körbanelbredd	6 m

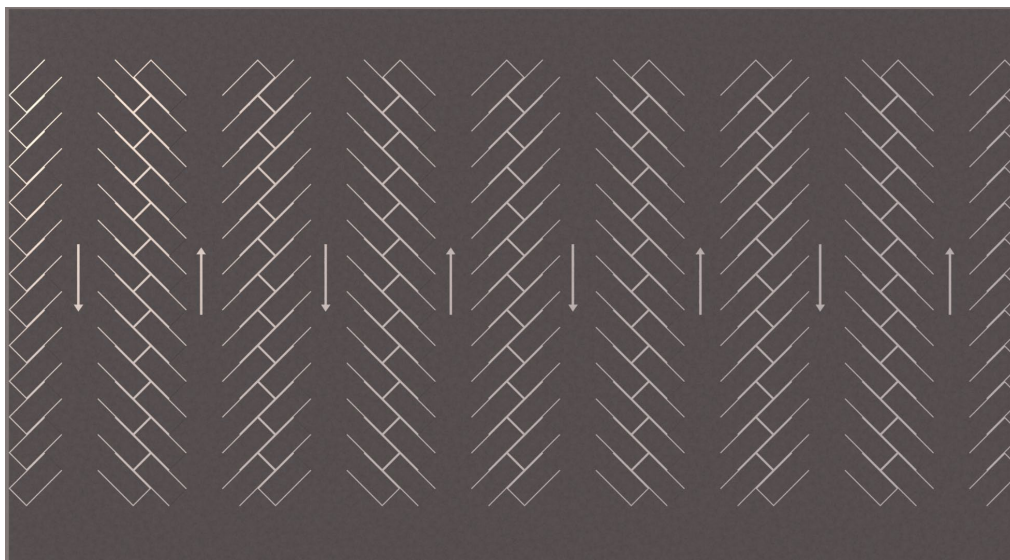


Figur 27 Scenario asfalt 2, 100 x 55 m med körbanelbredd 6 m. Jacob Persson & Martin Toft Möllerberg (2022).

I scenariot på figur 27 får det endast plats 156 snedställda parkeringar, med 45 graders vinkel, på samma yta, vilket för oss är en klart sämre utformning. Körbanelbredden på denna utformning är 6 m. Denna typ av utformning är svårt att argumentera för då antalet parkeringar som förloras är för hög utan någon vinning.

Tabell 6 Information till scenario asfalt 3. Jacob Persson & Martin Toft Möllerberg (2023).

Scenario Asfalt 3	
Antal platser	192 st
Kvm växtbädd	0 m ²
Kostnad	1.8 mkr
Körbanelängd	3.5 m

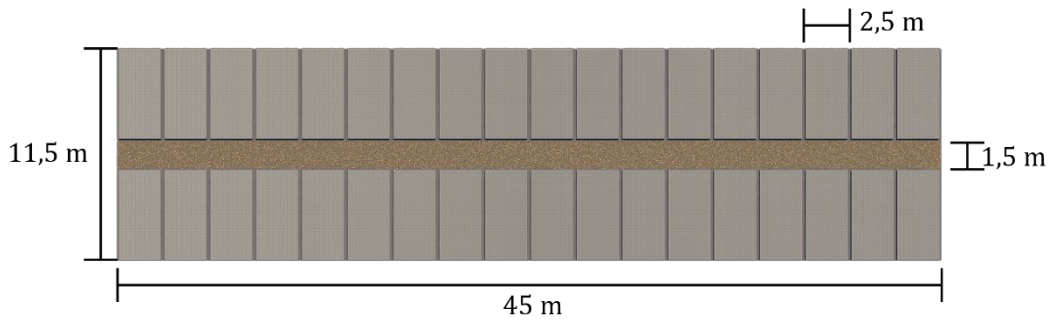


Figur 28 Scenario asfalt 3, 100 x 55 m med körbanelängd 3,5 m. Jacob Persson & Martin Toft Möllerberg (2022).

I scenariot på figur 28 får det plats 192 bilar, vilket betyder att förlusten är 6 bilar på hela ytan. Det finns en del olika sätt att placera snedställda parkeringar med vinkel på 45 grader, ingen av dem är mer effektivt än raka när det kommer till antalet parkeringar. Vinsterna med de snedställda är att det blir bättre uppsikt och det behövs mindre rattutslag vid utbackning.

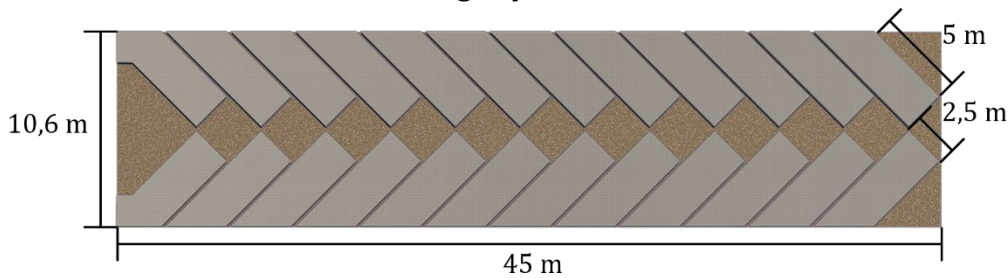
Moduler

Här har vi adderat växtbäddar och exkluderat körbanor i experimentet för att kunna utforska kombinationer av olika lösningar, vilka vi kallar moduler. Vi har tagit fram 5 olika moduler som har olika kvalitéer. Syftet här är att jämföra och undersöka vilka lösningar som ger högst andel växtbädd. De snedställda parkeringarna har en vinkel på 45 grader.



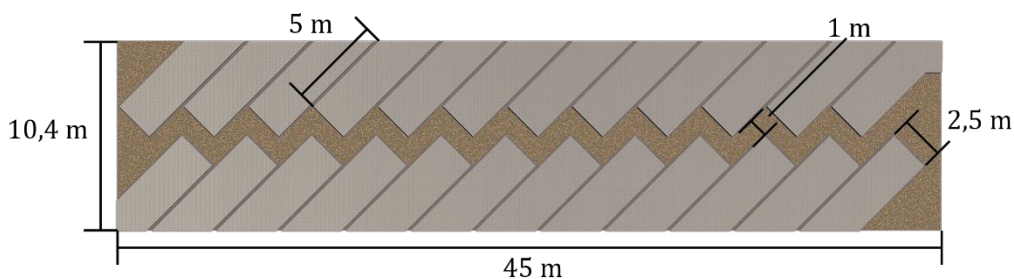
Figur 29 Modul 1 med Rakställda parkeringar, 67,5 kvm yta för växtbädd i mitten. Jacob Persson & Martin Toft Möllerberg (2022).

Modul 1 i figur 29 ger 36 parkeringar och 67,5 kvm öppen växtbädd vilket motsvarar 13% av den sammanlagda ytan.



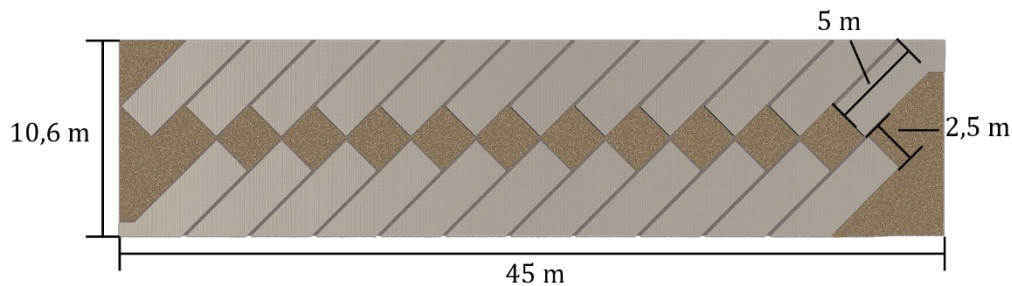
Figur 30 Modul 2 V-formad. Med 102 kvm yta för växtbädd. Jacob Persson & Martin Toft Möllerberg (2022).

Modul 2 i figur 30, som vi även kallar V-formad, ger 24 parkeringar och 102 kvm öppen växtbädd. Detta motsvarar 21% av den sammanlagda ytan.



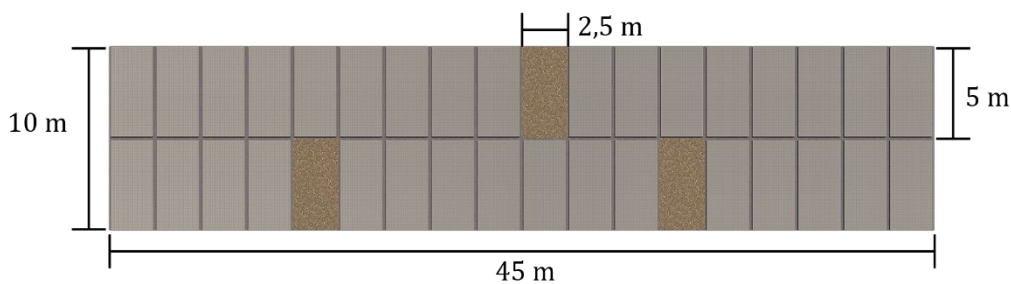
Figur 31 Modul 3 Sicksackformad med 90 kvm växtbädd. Jacob Persson & Martin Toft Möllerberg (2022).

Modul 3 i figur 31, vilket vi även kallar sicksackformad, ger 24 parkeringar och 90 kvm öppen växtbädd. Detta motsvarar 19% av den sammanlagda ytan.



Figur 32 Modul 4 med snedställda parkeringar, sicksackmönstret förvandlat till fyrkantiga växtbäddar med 103 kvm växtbädd. Jacob Persson & Martin Toft Möllerberg (2022).

Modul 4 ger 23 parkeringar och 103 kvm öppen växtbädd. Detta motsvarar 21,5% av den sammanlagda ytan.



Figur 33 Modul 5 med rakställda parkeringar, växtbädd i stället för parkering. Jacob Persson & Martin Toft Möllerberg (2022).

Ett alternativ till längsgående växtbädd som i modul 1 är modul 5 som visas i figur 33 ovan. Denna modul ger 33 parkeringar och 37,5 kvm öppen växtbädd vilket motsvarar 8% av den sammanlagda ytan. Det går att använda fler parkeringsytor som öppen växtbädd för att öka andelen växtbädd. I den här modulen utnyttjas inte de permeabla ytorna till fullo då växtbäddarna delvis angränsar till asfaltsytor. Dessutom att få lutning mot växtbäddarna för modul 5 skulle också krävas komplicerade samt kostsamma lösningar funktionellt.

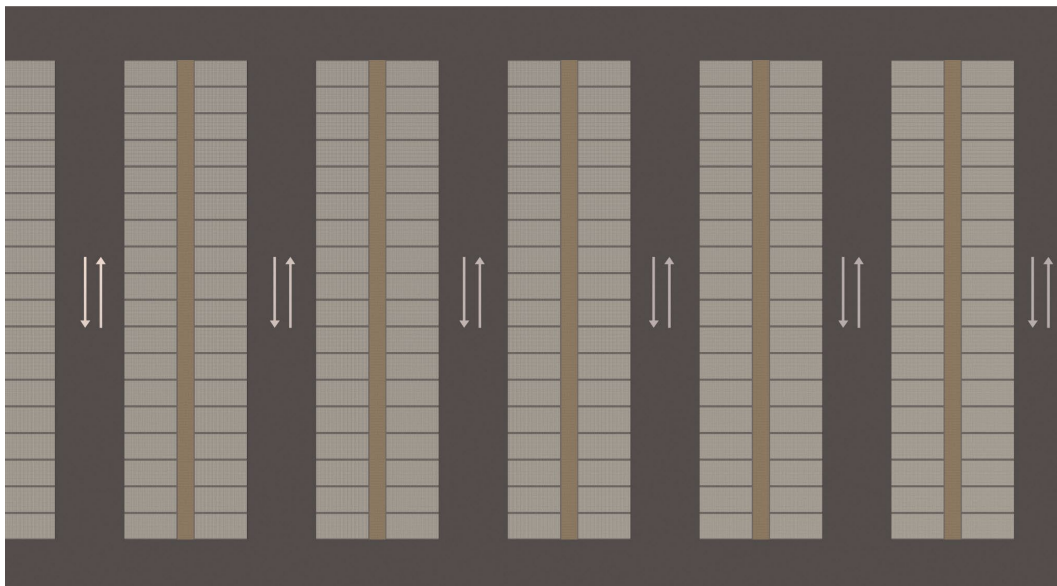
Sammanfattningsvis så ger de snedställda modulerna högre andel växtbädd medan de rakställda modulerna resulterar i fler parkeringsplatser.

Scenarion

Här har vi modulerna satta i olika scenarion antingen med samma repeterande modul (se figur 34) eller med olika moduler som interagerar med varandra. Vi har fokuserat på olika saker när vi tagit fram de olika scenarierna: anläggningsteknik, lättmanövrerad trafik, växtbäddar och hållbarhetsaspekter. Balansen mellan ren praktisk trafikplanering och hållbarhetsaspekter har experimenterats med fram och tillbaka. Vårt näst sista förslag (se figur 36) är det scenario vi anser ha bäst balans.

Tabell 7 Information till scenario 1. Jacob Persson & Martin Toft Möllerberg (2023).

Scenario 1	
Antal platser	198 st
Kvm växtbädd	337 m ²
Kostnad	3.6 mkr
Körbanelängd	6.5 m
Kvm per plats	28 m ²
Kvm växtbädd per plats	1.7 m ²
Kostnad per plats	18.000 Kr
Kvm hårdgjord yta	2688 m ²



Figur 34 Scenario med modul 1. Jacob Persson & Martin Toft Möllerberg (2022).

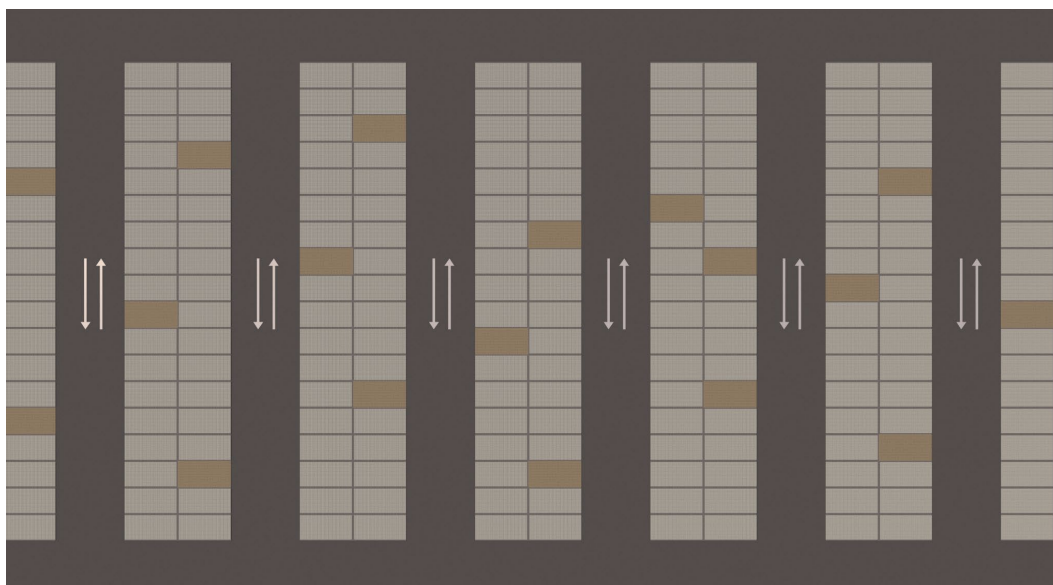
Scenariot ovan (se figur 34) ser vi som ett bra alternativ om målet är att transformera en befintlig parkering eller som ett enklare alternativ vid nyanläggning. Körbanan har bredd enligt Transportstyrelsens (2022) standard på 6,5 m, då vinkelräta parkeringar används. Här har vi valt att avvika från Välas komfortabla mått, på 7,2 m körbana, som vi använde i första scenariot med asfalt (se figur 26). Detta för att ge extra plats åt växtbäddar. Antalet parkeringsplatser är 198 och det är sammanlagt 337 kvm växtbädd. Detta scenario är smidigt att anlägga då alla parkeringar och växtbäddar har samma storlek och vinkel. Det är även smidigt att orientera sig vid sökandet av parkering.

Tabell 8 Information till scenario 2. Jacob Persson & Martin Toft Möllerberg (2023).

Scenario 2

Antal platser	198 st
Kvm växtbädd	225 m ²
Kostnad	3.65 mkr
Körbanelängd	6.5 m

Kvm per plats	28 m ²
Kvm växtbädd per plats	1.1 m ²
Kostnad per plats	18.000 Kr
Kvm hårdgjord yta	2800 m ²

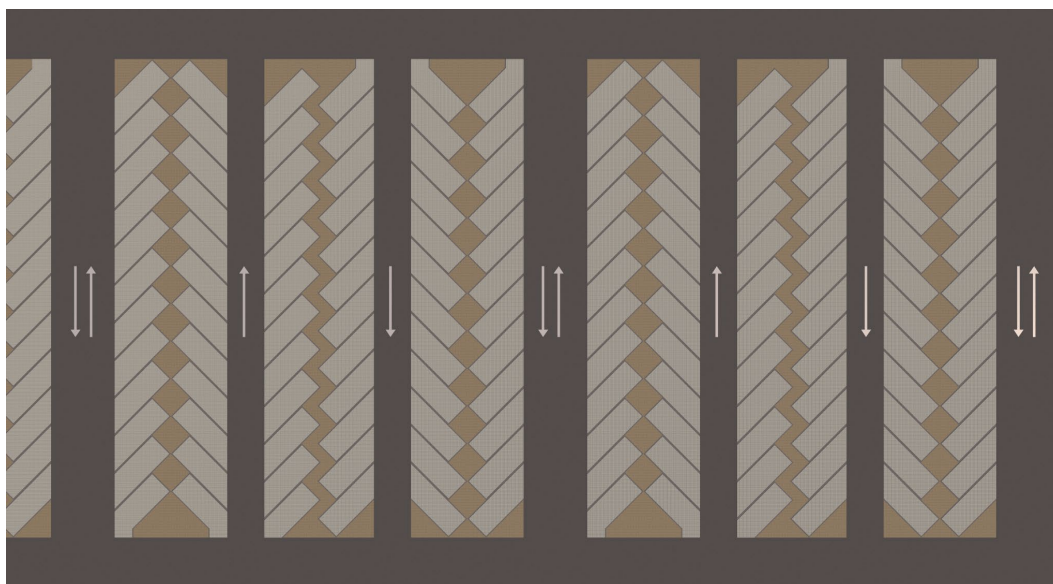


Figur 35 Scenario med modul 5. Jacob Persson & Martin Toft Möllerberg (2022).

I detta scenario (se figur 35) får vi 198 parkeringar och 225 kvm växtbädd där vissa parkeringar blivit växtbäddar. Problemet med detta scenario är att krontäckningen blir låg, men det är fortfarande ett alternativ. Ett alternativ för att få större krontäckning är att göra om fler parkeringsytor till växtbäddar. Även om detta minskar antalet parkeringsplatser är det mer gynnsamt för hållbarhetsaspekterna. Detta scenario har låg effektivitet på mängden kvm växtbädd i förhållande till parkeringar och permeabiliteten i parkeringsytorna utnyttjas inte till fullo.

Tabell 9 Information till scenario 3. Jacob Persson & Martin Toft Möllerberg (2023).

Scenario 3			
Antal platser	156 st	Kvm per plats	35 m ²
Kvm växtbädd	610 m ²	Kvm växtbädd per plats	3.9 m ²
Kostnad	3.7 mkr	Kostnad per plats	24.000 Kr
Körbaneläredd 1	6 m	Kvm hårdgjord yta	2418 m ²
Körbaneläredd 2	3.5 m		

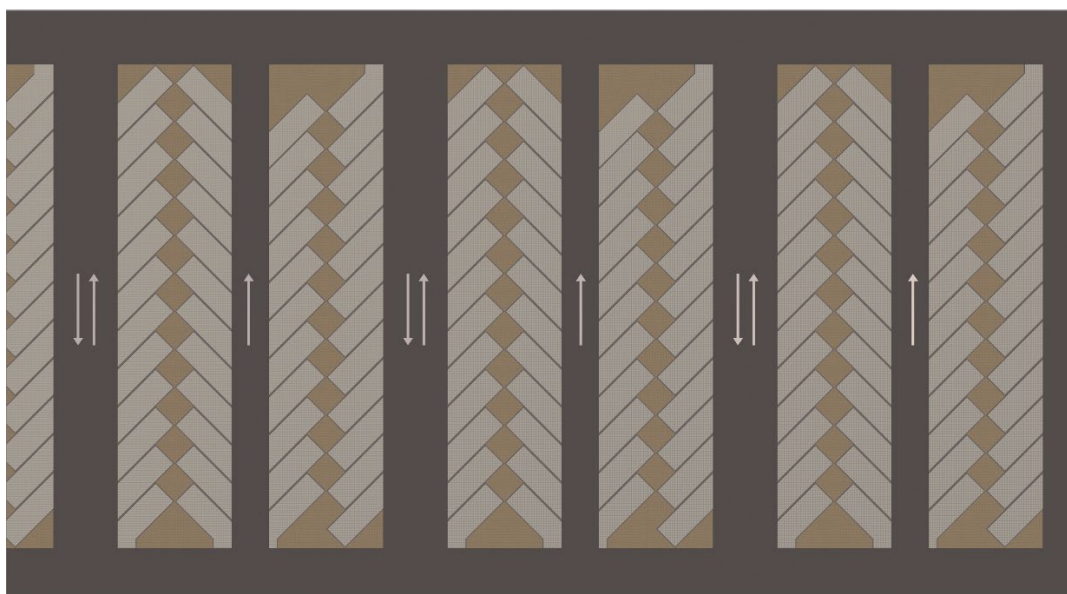


Figur 36 Scenario modul 2 och 3. Jacob Persson & Martin Toft Möllerberg (2022).

Detta scenario (se figur 36) har samma trafikorientering som i scenariot på figur 38, skillnaden är att vi här har sicksackade växtbäddar därför får vi lägre kvadratmeter växtbäddar än scenario 4 och 5. Scenariot ger 610 kvm växtbädd och 156 parkeringar. När vi snedställer parkeringsytorna får vi som bekant färre parkeringar men betydligt fler kvadratmeter växtbädd och en större andel permeabla ytor. Om vi ser till hållbarhetsaspekter så är de snedställda scenarierna definitivt överlägsna. Trafikorientering fungerar väl vid lägre belastning men vid hög beläggning av parkeringen kan de enkelriktade körbanorna troligtvis bli förvirrande. Osmidigheten som kan upplevas av de enkelriktade körbanorna får balanseras mot yt-effektiviteten man får med enkelriktade körbanor då det ger mer yta för växtbäddar och permeabelt markmaterial.

Tabell 10 Information till scenario 4. Jacob Persson & Martin Toft Möllerberg (2023).

Scenario 4	
Antal platser	153 st
Kvm växtbädd	636 m ²
Kostnad	3.63 mkr
Körbanelängd 1	6 m
Körbanelängd 2	3.5 m
Kvm per plats	36 m ²
Kvm växtbädd per plats	4.2 m ²
Kostnad per plats	24.000 Kr
Kvm hårdgjord yta	2400 m ²

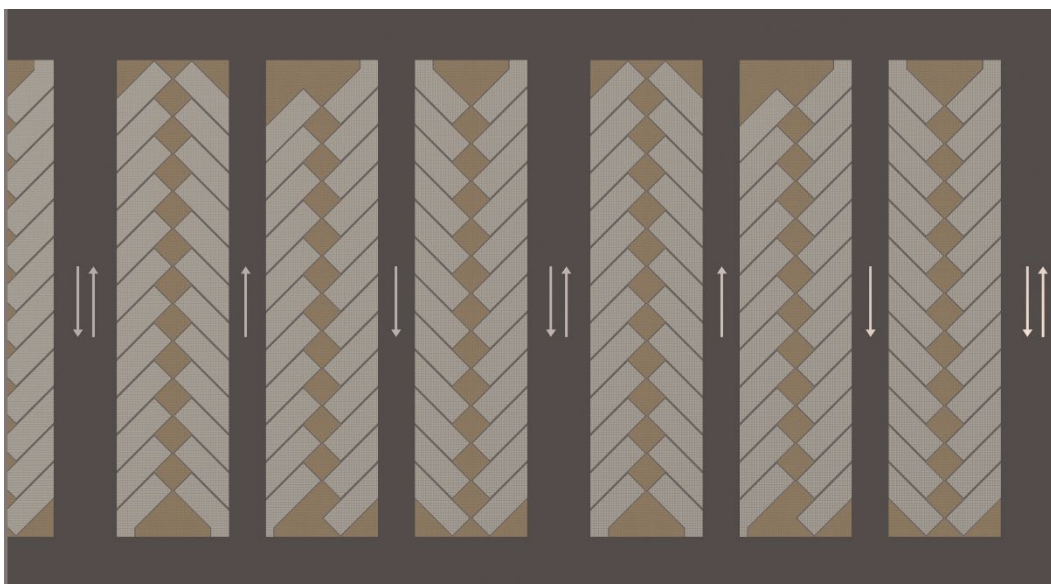


Figur 37 Scenario med modul 2 och 4. Jacob Persson & Martin Toft Möllerberg (2022).

Det här scenariot (se figur 37) har ett mönster som gör varannan körbana dubbelriktad och varannan enkelriktad, vilket möjligtvis kan vara användbart i någon udda situation. Scenariot ger 636 kvm växtbädd med 153 parkeringar. Färre parkeringar än scenarierna i figur 34 och 35 men högre antal kvm växtbädd. Scenariot likt scenarierna i figur 36 och 38 är mer komplicerad att anlägga än de i figur 34 och 35. Detta scenario har sämre trafikorientering än det tidigare scenariot i vilket alla enkelriktade körbanor går åt samma håll vilket kan bli förvirrande vid orientering.

Tabell 11 Information till scenario 5. Jacob Persson & Martin Toft Möllerberg (2023).

Scenario 5			
Antal platser	154 st	Kvm per plats	36 m ²
Kvm växtbädd	636 m ²	Kvm växtbädd per plats	4.1 m ²
Kostnad	3.63 mkr	Kostnad per plats	24.000 Kr
Körbaneläredd 1	6 m	Kvm hårdgjord yta	2400 m ²
Körbaneläredd 2	3.5 m		



Figur 38 Scenario med modul 2 och 4. Jacob Persson & Martin Toft Möllerberg (2022).

Det här scenariot (*figur 38*) ser vi som vårt starkaste förslag när det kommer till snedställda, med näst högst kvadratmeter växtbädd och med en förhållandevis enkel orientering för trafikanter. Scenariot ger 24 färre parkeringsplatser jämfört med de rakställda parkeringarna på figur 34, dock får vi 299 kvm mer växtbädd. Sammanlagt ger scenariot 636 kvm växtbädd och 154 parkeringar. Detta anser vi vara en god balans mellan en praktisk parkering med många parkeringsplatser och möta hållbarhetsaspekterna på ett starkt och övertygande sätt. Detta är en parkering som även har potential att leverera alla de mervärden som vi eftersträvar i form av upplevelsevärden, hälsa samt attraktivitet.

3.4.2 Kostnader

För att räkna ut kostnaden för de olika parkeringarna har vi använt KP kalkyl, vilket är ett program med förinställda kostnader för arbete och material vid uppbyggnad och anläggning. Vi har gjort kalkyler för samtliga scenarier. Uppbyggnad och material är baserat på respektive rubrik. Vi har valt att inte beräkna kostnaden för belysning, men denna extra kostnad ser vi skulle bli samma för alla scenarier. Dessa kostnadskalkyler är gjorda för att kunna jämföra summor med varandra. Priserna är känsliga för inflation och förändring men priserna kommer ändå ha samma förhållande mellan varandra. Priserna är bruttopriser och vi har utgått ifrån en mängdrabatt från leverantör på ungefär 20% som kan nollställas med tilläggs-kostnader av ett entreprenörspåslag och ledningskostnader på 20%. Priserna visas i tabell 4–11 (för hela uträkningar se Bilaga 1–6).

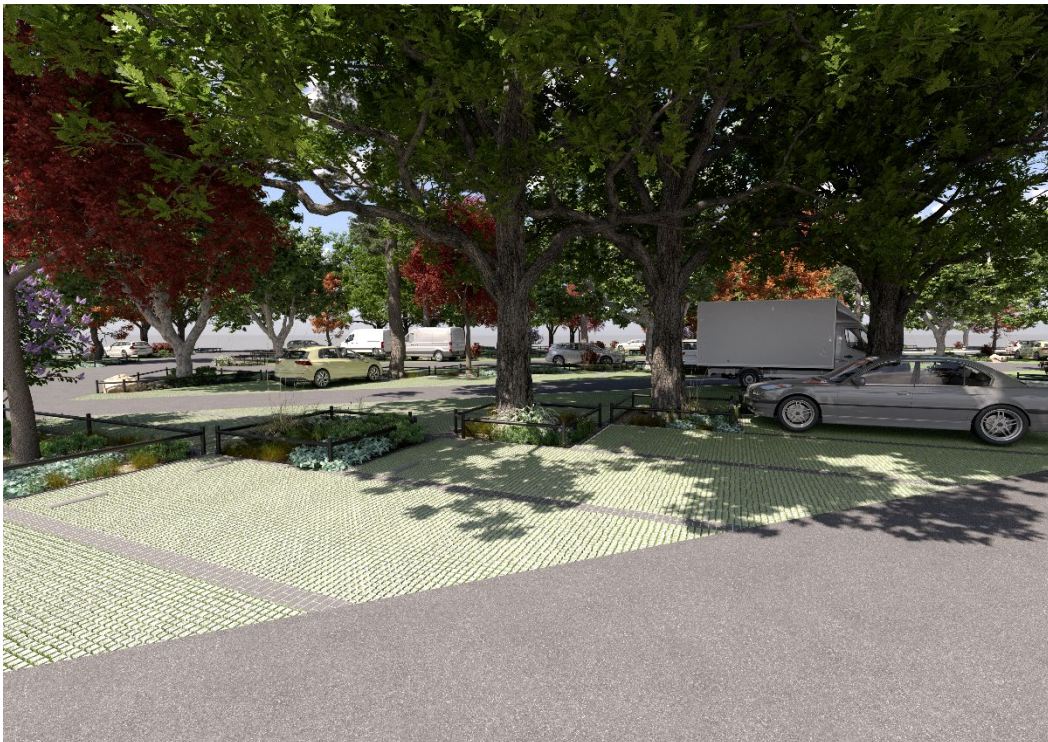
Enkelt räknat är växtbäddsparkeringarna dubbelt så dyra som en ren asfaltsparkering. För att motivera denna extra kostnad kan man se till de hållbarhetsaspekter och ekosystemtjänster vi får av växter. Att de snedställda parkeringarna är billigare än de raka får enligt oss ses som rent teoretiskt, eftersom de snedställda parkeringarna innehåller fler vinklar och hörn och därmed komplicerar anläggningen samt tar längre tid vilket ökar kostnaderna i praktiken. Prisskillnaden mellan en ren asfaltsparkering och ett av våra scenarion med växtbäddar är substantiell.

När man ser till värdet av hållbarhetsaspekterna finns det många perspektiv och preferenser som spelar in i värderingen. Även så triviala aspekter som årstid kan påverka värdering och preferenser av de biotiska och abiotiska värdena för en plats. Värdena är också betingade olika på ett personligt plan hos människor där sociala normer och kontext även spelar in (Vatn, 2005).

Det finns en del olika värderingssystem men för att vara konkret kan man se det som Jansson och Randrup (2020) där de hänvisar till vilka skador eller problem som är juridiskt bindande. Till exempel översvämningarna som skedde kring Väla köpcentrum 2007 (Lassen, 2007). Här kan situationen på grund av bristande dagvattenhantering bli juridiskt bunden till olika åtgärder. Jansson och Randrup (2020) listar: restoration, omedelbar sanering, kompensation för specifika tjänster, skador åsamkade privatpersoner eller företag (i vårt exempel butiker) samt tillfälliga skador fram till återställning. Denna lista är de direkta kostnaderna för skador som redan skett men det tillkommer även kostnader för mitigerande åtgärder och långsiktiga lösningar.

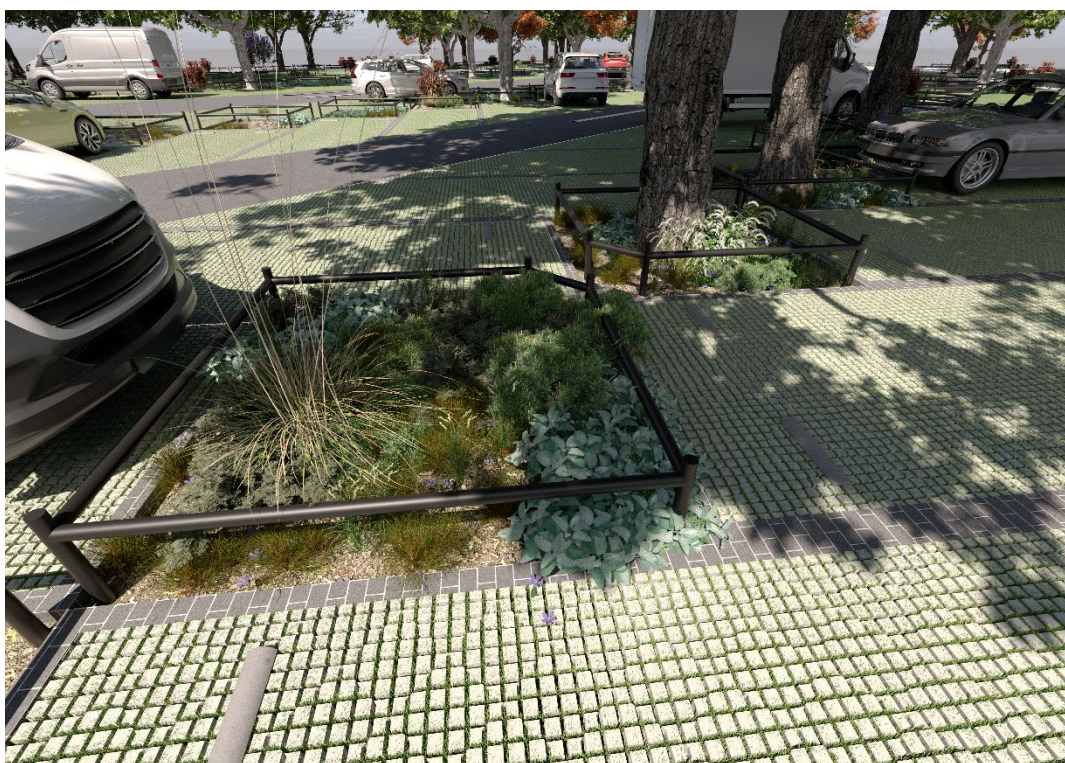
Om man ser till den juridiskt bundna ekonomiska problematiken som denna parkering åsamkat ser vi det som ekonomiskt försvarbart att transformera parkeringen till ett mer hållbart förslag vilket föreslås i denna uppsats. Ett förslag som inte bara lindrar symtomen genom att, som på Väla, anlägga en damm, utan löser problematiken helt genom en omgestaltning av parkeringarna.

3.5 Visualisering av förslag på snedställd parkering



Figur 39 Visualisering av snedställda parkeringar enligt våra förslag. Jacob Persson & Martin Toft Möllerberg (2023).

Vi har valt att använda den snedställda parkeringen från scenario 5. I förgrunden i figur 39 ser man de permeabla parkeringsytorna med marksten som skiljer parkeringsplatserna åt. De diamantformade växtbäddarna skapar skiljeväggar mellan parkeringsraderna men möjliggör även övergång mellan raderna. Vegetationen är låg och träden är uppstammade vilket skapar långa siktlinjer. Vi har valt att använda växter från våra växtlistor (*se tabell 1–3*), i detta fall ser vi *Platanus x hispanica*, *Pinus sylvestris* samt *Acer x fremanii*. I denna visualisering (*se figur 39*) har vi valt att visa träden som fullvuxna träd, runt 50 år, för att påvisa vår framtida vision, eftersom vi med våra tekniska lösningar ser detta som en realistisk målbild. Det är även i denna fas som träden levererar som mest i hänseende till hållbarhetsaspekter.



Figur 40 Visualisering av snedställda parkeringar enligt våra förslag. Jacob Persson & Martin Toft Möllerberg (2023).

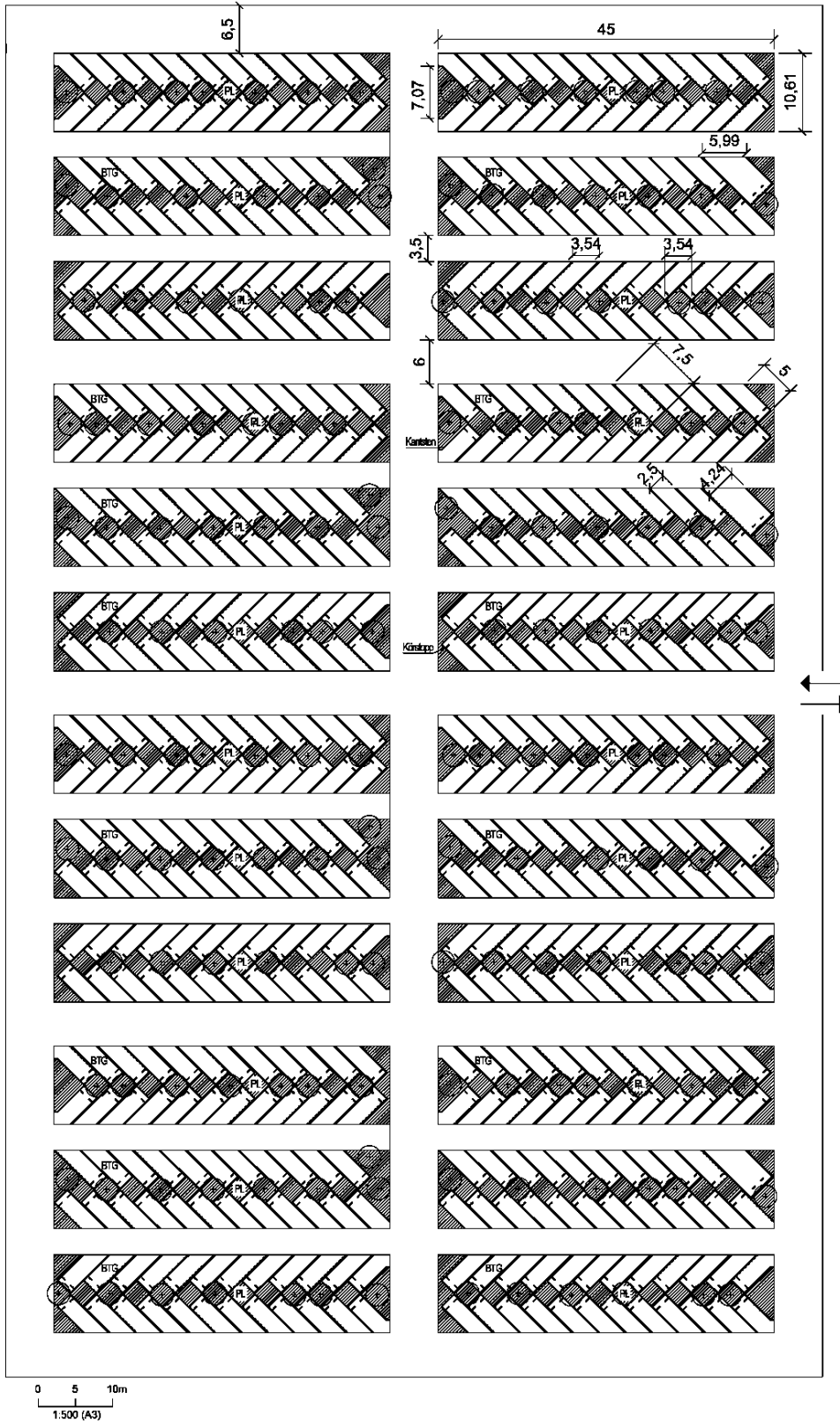
Med denna visualisering (*figur 40*) har fokus varit att visa hur växtbäddarna kan se ut samtidigt som mötet mellan materialen visas. Räckena har anpassats efter designen och på denna bild visas ett exempel på hur genomgångar kan se ut. Genomgångar mellan raderna bör placeras ut efter behov och i verkligheten kräver detta en flödesanalys för att anpassas till platsen. På parkeringsytorna kan vi se det permeabla markmaterialet samt körstoppen med sin enkla utformning. Här kan vi se hur mycket skugga träden kan ge i framtiden, en varm sommardag hade detta varit en klar fördel.



Figur 41 Visualisering av snedställda parkeringar enligt våra förslag. Jacob Persson & Martin Toft Möllerberg (2023).

I denna visualisering (*figur 41*) kan vi se den uppsikt och de siktlinjer som kommer finnas på det snedställda parkeringsscenario. Här visas vyn från en dubbelriktad körbana, de intilliggande körbanorna är enkelriktade åt varsitt håll. På denna visualisering har sammanfogat flera av samma parkeringsscenario till en större parkering. På nästa sida visas ritningen av det visualiserade förslaget (*se figur 42*). Vårt förslag har 2543 kvm öppen växtbädd vilket motsvarar 13% av hela ytan.

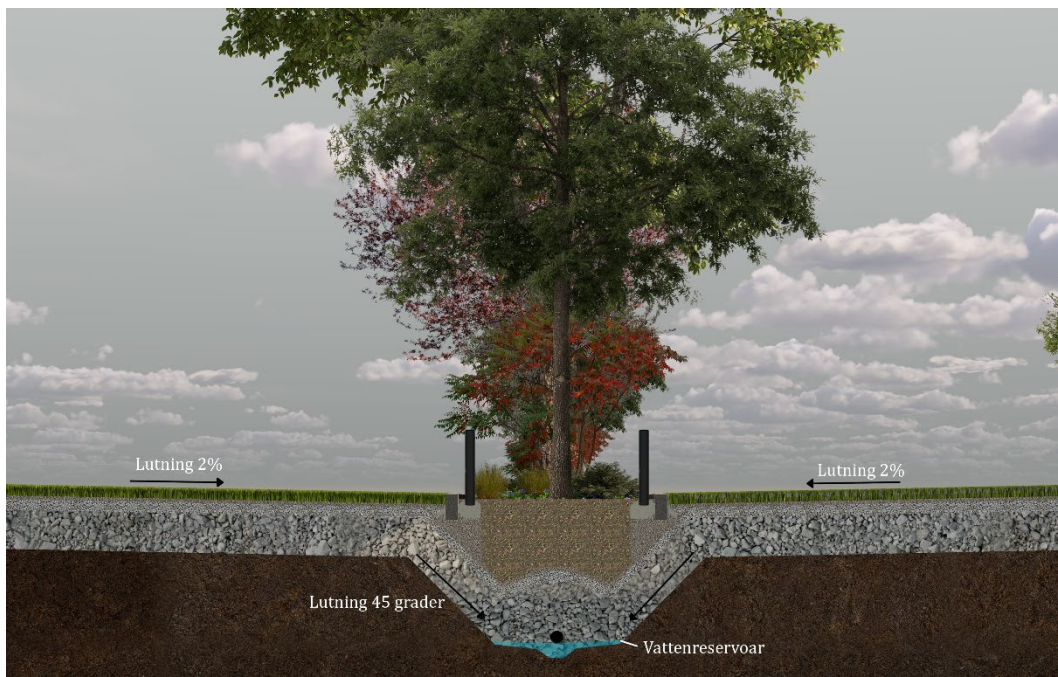
3.5.1 Ritning



Figur 42 Ritning över scenario 5 som använts som grund till visualiseringar. Jacob Persson & Martin Toft Möllerberg (2023).

4. Tillämpningsförslag

I följande förslag tillämpar vi våra förslag på två verkliga platser där vi anpassar utformningen efter platserna. Överbyggnaderna gäller för alla förslag där vi använder oss av permeabel markstensbetong på parkeringsytorna och asfalt på körbanorna. För mått på uppbyggnads lager se figur 23 och 25. Nedan visas en sektion av en parkering utan körbana som visar lutningar, förankring av räcken mm. (se figur 43).



Figur 43 Sektion av parkering. Jacob Persson och Martin Toft Möllerberg

4.1 Tillämpning på befintlig parkering

4.1.1 Väla köpcentrum



Figur 44 Bild på Välas parkering innan transformationsförslag, Helsingborg. Bild: Johannes Olsson (2023).

Vi har valt att göra ett tillämpningsförslag på Välas parkering delvis på grund av upplevelse värden men även den redovisade översvämningsproblematiken parkeringen har idag. Detta kan läsas om i kapitel 2.3.3. Ovan visas en bild (*figur 44*) över hur Välas parkering ser ut idag där vi kan se att den är öppen och inte har några träd eller växter som levererar några upplevelsevärden eller bidrar till hållbarhetsaspekter. Bortsett från några perenner vid entrén så har vi en typisk asfaltsöken. Vi har fokuserat på ytan i förgrunden som är inringat i rött.



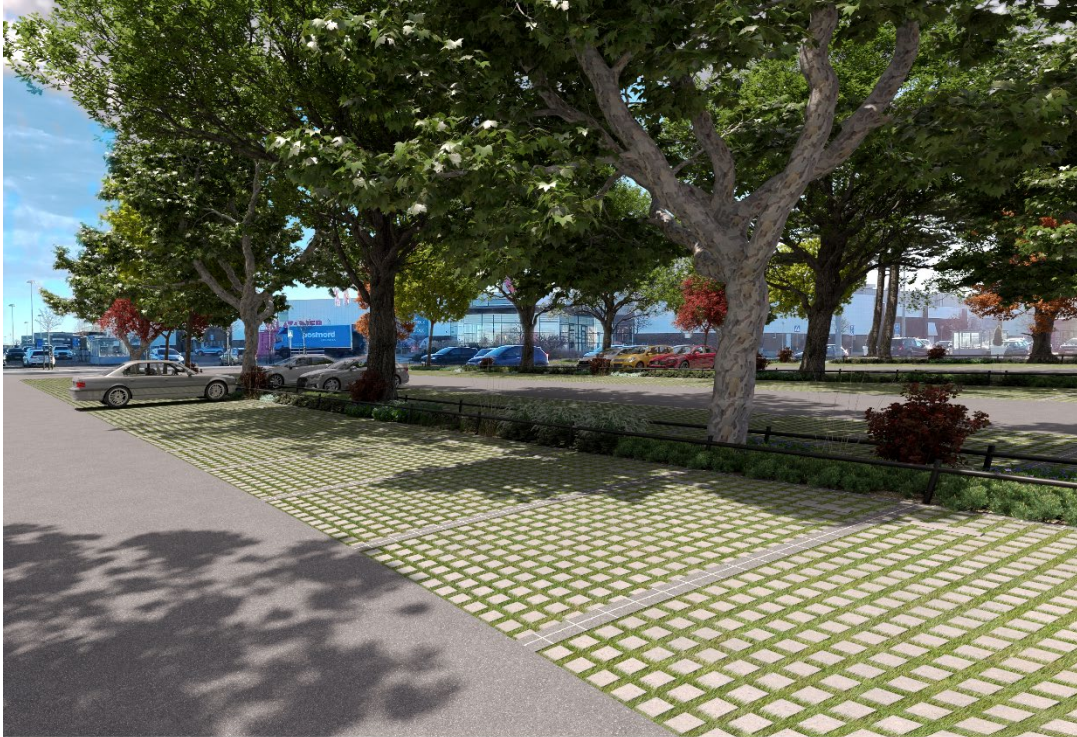
Figur 45 Visualisering över nyanlagd transformation på Väla. Visualisering: Jacob Persson & Martin Toft Möllerberg (2023) Bild: Johannes Olsson (2023).

På ovanstående visualisering ser vi en nyanlagd transformation av Välas parkering (*se figur 45*). Vi har valt att ha kvar rakställda parkeringar delvis då befintlig utformning kan utnyttjas mer effektivt samt att befintlig körbana på detta sätt skulle kunna återanvändas. Denna version har 246 parkeringar vilket är 23 färre parkeringar än originalet. Förlusten av mängden parkeringar kan eventuellt vägas upp av att översvämningsrelaterade kostnader åtgärdas. I visualiseringen (*se figur 45*) ser vi att träden blivit planterade för ungefär 5–10 år sedan. På markmaterialet kan vi se att gräset eller mossan inte vuxit upp i fogarna ännu. Växtmaterial som används för visualiseringarna har varit ett urval från våra växtlistor i tabell 1–3.



Figur 46 Visualisering över väletablerad transformation på Väla. Visualisering: Jacob Persson & Martin Toft Möllerberg (2023) Bild: Johannes Olsson (2023).

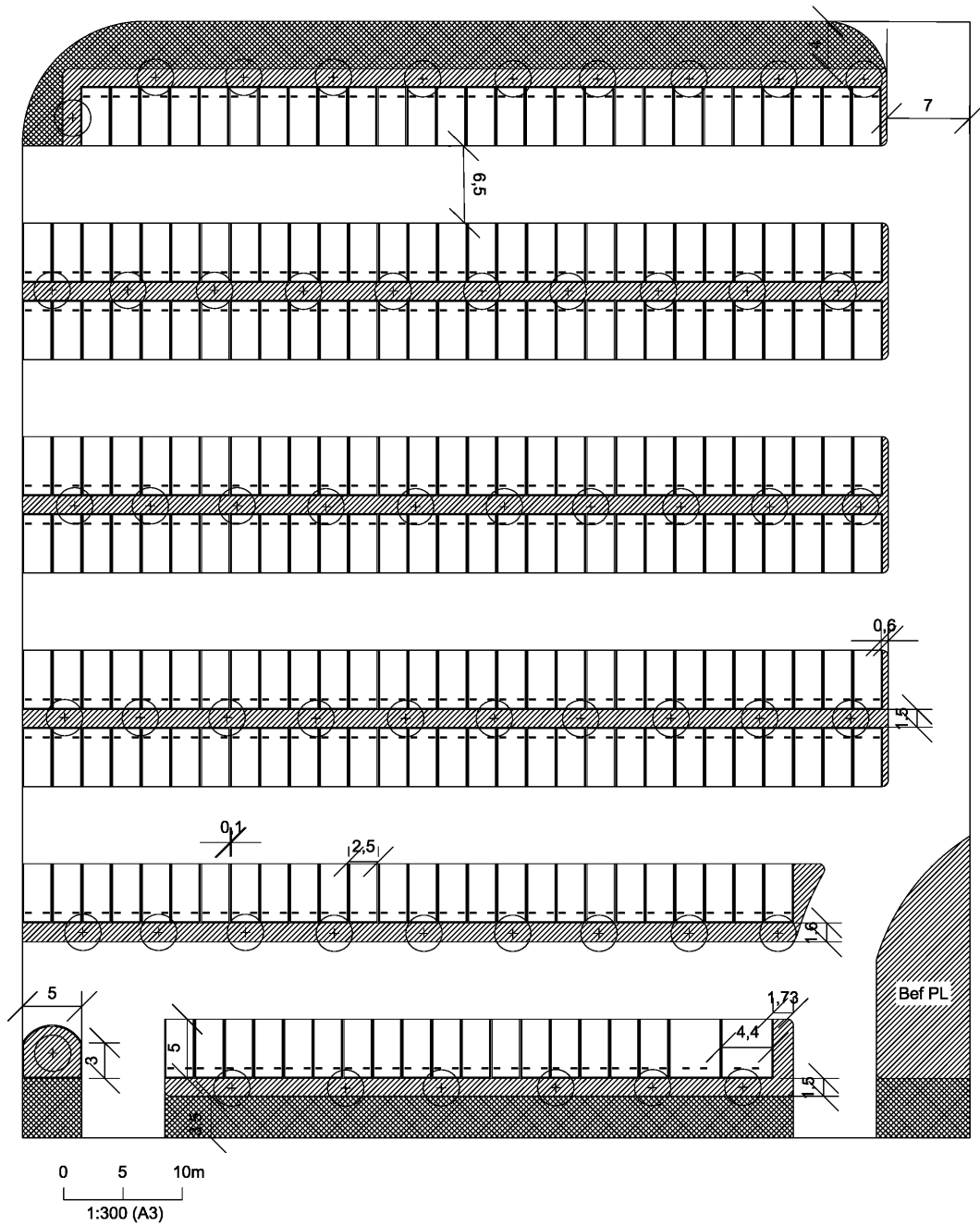
På denna visualisering (*figur 46*) kan vi se parkeringen som väletablerad efter ungefär 50 år. Det är vid denna fas som parkeringen börjar leverera till fullo vilket är målet med designen. Gräset eller mossan har nu spridit ut sig i fogarna på markstensbetongen och träden har nått en höjd på 10–20 m. Som vi ser det, anlägger vi parkeringar för nästa generation och framtiden.



Figur 47 Visualisering på en väletablerad transformation på Väla. Jacob Persson & Martin Toft Möllerberg (2023).

Denna visualisering (*figur 47*) visar upplevelsen av att vara på/i den transformerade väletablerade parkeringen på Väla. I visualiseringen ovan kan vi tydligare se växtbäddarna och utformningen. I samtliga visualiseringar har vi valt att ha med färre antal bilar än vad som kanske skulle vara realistiskt. Detta då vi vill visa upp utformningen och kvalitéerna av vår design snarare än en massa bilar. På nästa sida visas ritningen som använts för visualiseringarna (*se figur 48*). Vårt förslag (exklusive befintlig plantering) har 807 kvm öppen växtbädd vilket motsvarar 11% av hela ytan.

Ritning



Figur 48 Ritning över scenario 1 som använts som grund till visualiseringar. Jacob Persson & Martin Toft Möllerberg (2023).

4.1.2 Lerberget

Lerberget ligger i Höganäs kommun nordväst om Helsingborg. Formen på parkeringen tyckte vi var intressant och gav en utmaning som tidigare design förslag saknat. Denna plats har både raka och kurvade delar som skapar en utmaning vid placering av parkeringar. Även återvinningscentralen såg vi som en utmaning. Bilderna visar hur parkeringen ser ut idag (se figur 49 och 50).



Figur 49 Vy över Lerbergets pendlarparkering, Höganäs. Bild: Johannes Olsson (2023).

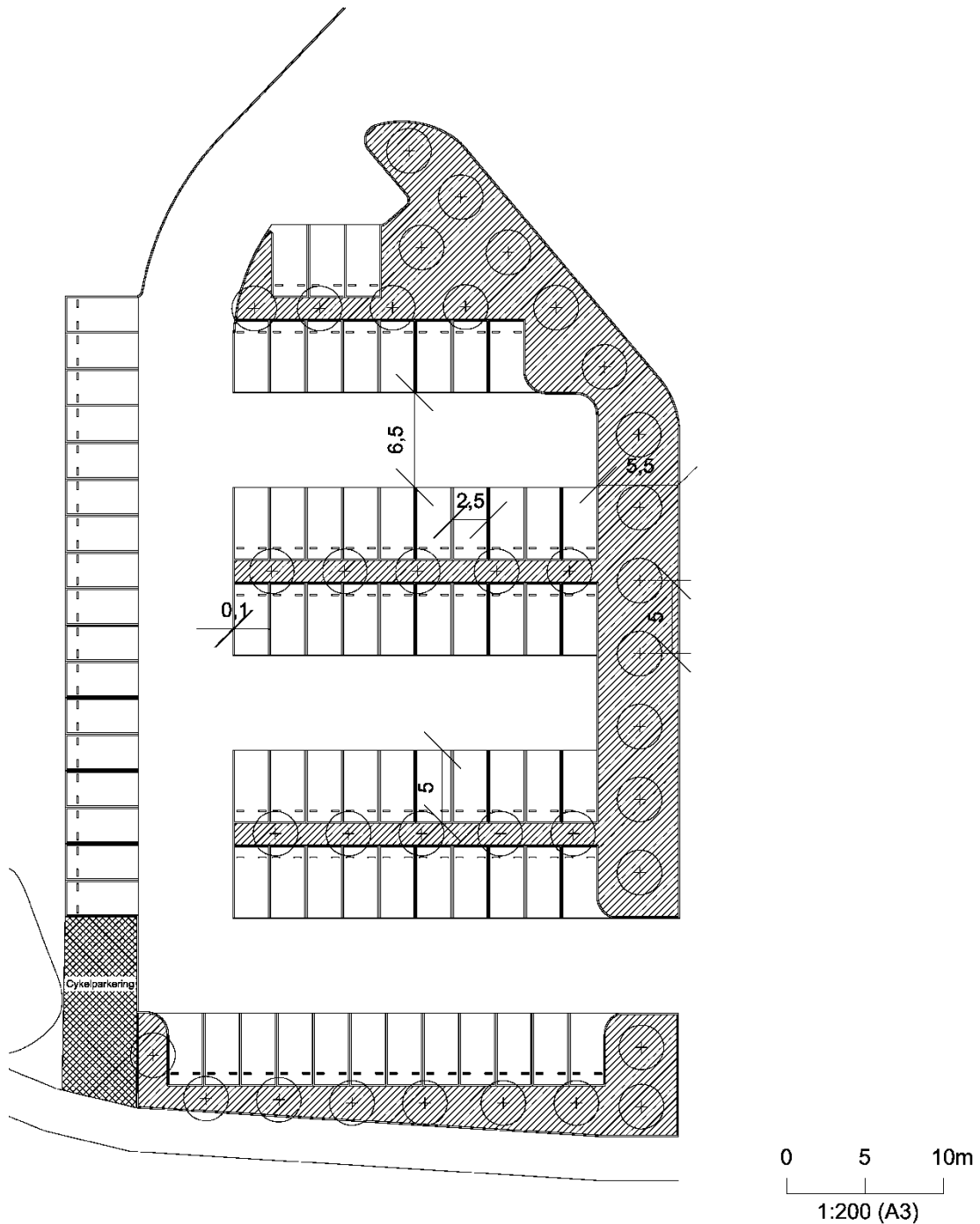


Figur 50 Plan vy över Lerbergets pendlarparkering, Höganäs. Bild: Johannes Olsson (2023).

Ritningar

Processen startade med att hitta den mest optimala utformningen som passade parkeringens former och mått. För att hitta dessa utförde vi ett design experiment där vi skissade på papper och sedan i Auto CAD. Det ena förslaget var för att använda snedställda parkeringsytor. Detta valde vi att inte använda då det skapade för många svåra svängar och parkeringen blev

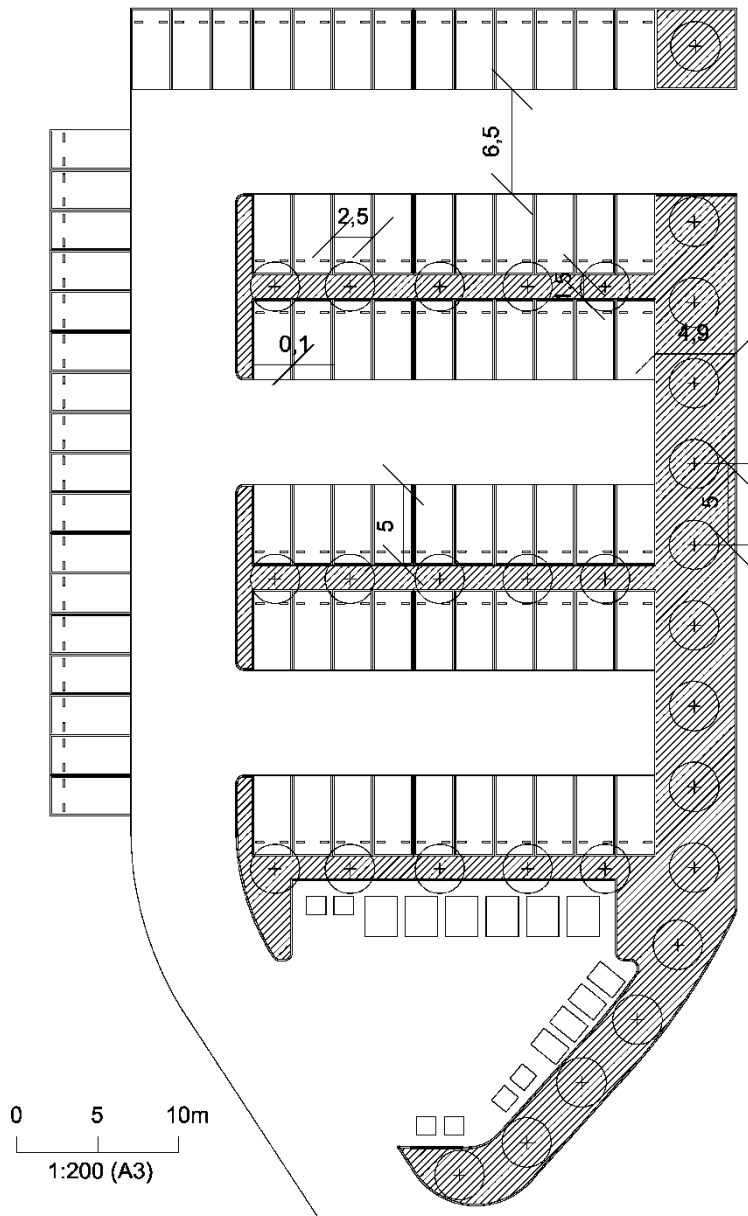
svår att manövrera. Det förslag vi valde att gå vidare visas nedan (se figur 51). I detta förslag är det 500 kvm öppen växtbädd vilket motsvarar 19% av den totala ytan.



Figur 51 Förslag på vinkelräta parkeringar i Lerberget, Norra delen. Jacob Persson & Martin Toft Möllerberg (2023).

I förslaget i figur 51 får det plats 81 parkeringar. Det här förslaget tillsammans med den södra delen (Se figur 52) är de vi valt att gå vidare med

och visualiserat. För att göra förslaget mer användarvänligt hade flödesanalyser kunnat utföras för att skapa öppningar eller genomfarter i växtbäddarna. Detta då vi ser ett behov, eftersom det ligger en skola intill och att besökare inte ska behöva ta omvägar.

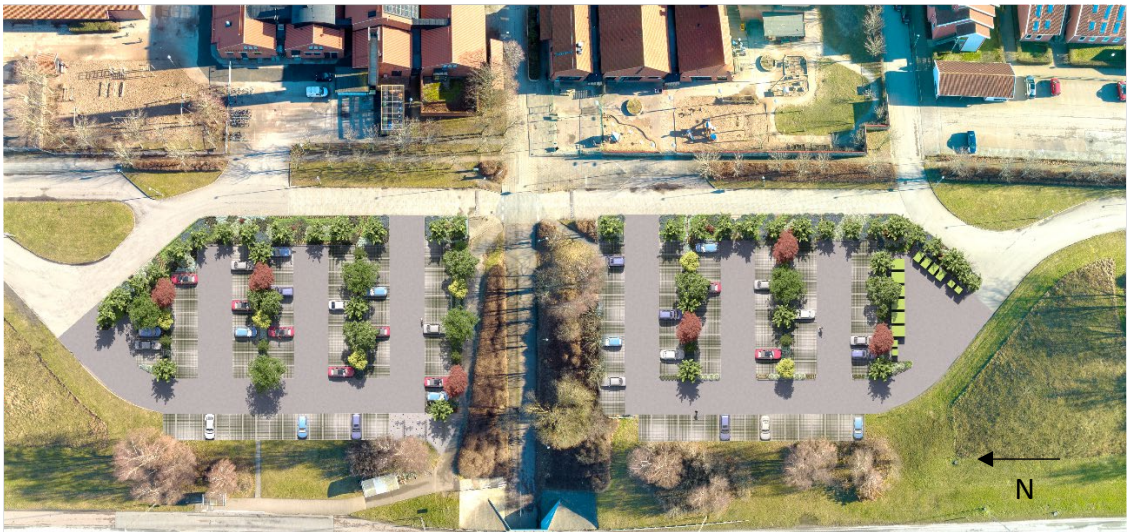


Figur 52 Förslag på vinkelräta parkeringar i Lerberget, Södra delen. Jacob Persson & Martin Toft Möllerberg (2023).

Ovan visas den södra delen av parkeringen (se figur 52). Här visas återvinningscentralen tillsammans med 80 parkeringsplatser. Sammanlagt får vi 161 parkeringsplatser för båda delarna. Jämförelsevis med de 58 existerande parkeringsplatserna som visas på figur 48, har vårt förslag 103 fler platser att parkera på. Vi valde att inte lägga till några parkeringar för

funktionsnedsatta då detta inte fanns i dagsläget. Dessutom finns det inget behov när vi kollar på omkringliggande byggnader då det finns befintliga parkeringar för funktions nedsatta närmare entréerna. Den södra delen har 374 kvm öppen växtbädd vilket motsvarar 14% av hela ytan. Sammanlagt för båda delarna får vi 874 kvm öppen växtbädd vilket motsvarar 16% av den totala ytan.

Visualiseringar Lerberget



Figur 53 Vy över Lerbergets pendlarparkering. Visualisering: Jacob Persson & Martin Toft Möllerberg (2023) Bild: Johannes Olsson (2023).

Ovan ser vi en vy över vårt förslag (se figur 53). Återvinningscentralen är flyttad söderut då ytan de stod på passar bättre till parkeringsplatser. Vi har även valt att addera en ny infart och utfart på den norra ytan. Detta för att underlätta trafikflöde och skapa en symmetri för ytorna. På den norra ytan har vi dessutom planerat in en cykelparkering som illustreras tydligare i figur 54, då vi under platsundersökningen observerat behovet av fler. På båda ytorna har vi lagt till en rad parkeringar då dessa var oanvända gräsytor som kunde få en effektivare platsanvändning.



Figur 54 Lerbergets norra parkering. Visualisering: Jacob Persson & Martin Toft Möllerberg (2023) Bild: Johannes Olsson (2023).

Visualiseringen i figur 54 visar en nyetablerad parkering med träd 5–10 år efter plantering. Arter som valts är från våra växtlistor (se tabell 1–3), exempelvis *Acer x fremanii*, *Quercus texana* med flera. Gräs eller mossor har ännu inte etablerat sig i den permeabla markstensbetongen på parkeringsytorna. Närmast i bild kan vi även se ett förslag på den nya cykelparkeringen.



Figur 55 Lerbergets södra parkering. Visualisering: Jacob Persson & Martin Toft Möllerberg (2023) Bild: Johannes Olsson (2023).

Närmast i visualiseringen ovan (se figur 55) ser vi förslag på den yta som kan användas till återvinningscentral. Måtten på containrarna är exakta kopior från verkligheten men placering kan behöva ändras då vi inte är några experter inom detta ämne. Även denna visualisering visar en nyetablerad parkering med träd 5–10 år efter plantering och utan gräs eller mossor i markbetongstenen på parkeringsytorna.



Figur 56 Vy i ögonhöjd på Norra delen av Lerbergets parkering. Jacob Persson & Martin toft Möllerberg (2023).

Ovan visas en visualisering (se figur 56) för att illustrera känslan och rumsligheten på parkeringen. Visualiseringen är tänkt vara 50 år i framtiden då träden vuxit till sig, även gräs och mossor har etablerats i markstensbetongen.

5. Diskussion

5.1 Resultat

För att kunna diskutera hållbara parkeringar behöver vi sammanfatta vad en hållbar parkering är. En hållbar parkering är enligt oss en parkering som utan någon nämnvärd skötsel kan leverera ekosystemtjänster och upplevelsevärden. Detta genom att ha väl genomtänkta växtval samt en smart utformning som ger bra förutsättningar för växterna att frodas. Som vi förklarat tidigare i uppsatsen är det tänkt att uppbyggnaden av parkeringsytorna ska hjälpa till med växternas välmående där parkeringsytorna kan fungera som extra utrymme för dem att ha näringsutbyte och rotutrymme. Markmaterialet på parkeringsytorna måste vara permeabelt vilket möjliggör att vatten och luft kan färdas ner i de uppbyggande lagren. Dessa funktioner ska samarbeta med utformningen av parkeringen, som ska gynna flödet för trafiken.

Under våra platsbesök fick vi en bra uppfattning av hur parkeringar konstrueras i dagens läge. Vegetationen på plats om sådan finns hamnar långt ner i prioriteringslistan vilket gör att många av de potentiella ekosystemtjänster som denna vegetation skulle kunna leverera fallerar. Endast ett fåtal parkeringar kunde klassas som hållbara enligt vår uppfattning. Detta har stora konsekvenser för världens klimatmål eftersom de flesta parkeringar bidrar negativt till klimatet. Detta genom värmeö-effekten, översvämningar mm.

Under våra litteraturstudier har vi många gånger stött på formuleringen "Grön parkering" vilket oftast har varit en, enligt oss, föråldrad definiering där det kläms in träd i hårdgjorda opermeabla ytor med en liten växtbädd som grogrund. Vi föreslår och uppmanar istället att se på planeringen och utformningen av en parkering på samma sätt som ett BGG-system. Dessa skapar multifunktionella ytor som kan användas både för dagvatten, växter och trafik. De behöver dock anpassas efter platsen då utformningen skiljer

sig åt beroende på användningsformen. En aspekt av BGG-system på parkeringar är att vattnet som hanteras inte bör filtreras ner i terrassen.

Enligt oss är det permeabla markmaterialet i kombination med rätt växtval det som ger störst effekt vid anläggning. Detta då denna kombination ger större möjligheter för växterna att klara sig och få en god tillväxt samtidigt som de permeabla ytorna löser problem med översvämningar och stora vattenmassor som kan tas om hand till stor del på plats. Kantstenar till växtbäddar är en annan faktor som hindrar vatten och biologiskt avfall från att nå växtbäddarna. Vi har sett många exempel under platsbesöken där lövhögar och vattenpölar samlats vid kantstenarna. På Lomma stations pendelparkering fanns öppningar i kantstenen för att släppa igenom vattnet till regnbäddarna. Ett problem som kan uppstå med dessa öppningar är att vattenflödet blir koncentrerat vilket skapar erosion och ojämn fördelning av vattenmängd i växtbädden. För att lösa detta problem ger vi i uppsatsen förslag på kantstöd i nivå med markmaterialet. Detta ger en jämn fördelning av vattenmassorna och minskar risken för erosion. För att skydda växterna och fordonen har vi även gett förslag på en kombination av rullstopp och räcken. Denna kombination kan i det stora hela leda till att mer dagvatten kan ledas ner i växtbäddar eller grönytor istället för att direkt ledas ner i brunnar, vilket påfrestar reningsverk och skapar översvämningar vid stor nederbörd.

Vi har under litteraturstudien hittat delade åsikter relaterade till användningen av inhemska gentemot importerade arter av träd och buskar. Inhemska arter bidrar mer till den biologiska mångfalden för inhemska insekter och djur, medan importerade arter är bättre rustade för att kunna stå emot och överleva klimatförändringarna. I denna uppsats har en variation av växter valts där en del är inhemska och en del importerade. På så vis kan flera aspekter mötas och växtportfolion blir mindre drabbad ifall någon art skulle drabbas av en sjukdom eller när klimatförhållandena ändras. Detta kan komma bli en viktig aspekt i framtiden och behöver vara något som alla behöver ha i åtanke vid planering i staden. En aspekt vi tar med från platsbesöken och tidigare erfarenheter är att undvika buskar som behöver formklippas flera gånger om året. Väljs rätt buske med rätt formspråk och sluthöjd kan detta ge samma resultat, som en klippt häck, utan att behöva beskäras. En annan skötselåtgärd som oftast kostar mycket tid och pengar är klippta gräsytor. Fylls istället växtbäddar med marktäckande buskar och perenner, förvinner denna skötselåtgärd. Värdet av att slippa denna kostnad är svårare att kvantifiera då skötselkostnaderna skiljer sig åt i respektive kommun och därav blir olika för varje parkering.

Våra ritningar är tänkta som en plattform eller grund som går att applicera och anpassa till de flesta större parkeringar eller vid nyanläggning. Vid uppgradering av en befintlig parkering har vi sett att det oftast är enklare och därför mer kostnadseffektivt att applicera vår vinkelräta lösning. Detta då de befintliga parkeringarna oftast är vinkelräta. Vid uppgradering kan det uppstå komplikationer med lutningar om den befintliga asfaltsytan ska bevaras, men eftersom de flesta asfalterade körbanorna har lutning ut från mitten, leds de i regel ut mot de nyanlagda permeabla parkeringsytorna, utan att justeringar behövs. Vid nyanläggning ser vi istället att den snedställda parkeringslösningen bör anläggas. Detta då den möjliggör smalare körbanor, vilket ger en högre andel permeabla ytor, samt att vinklarna och dramatiken i utformningen ger högre upplevelsevärden. Utformningen av de snedställda parkeringarna ger dessutom en större andel växtbädd och bidrar därmed mer till ekosystemtjänster.

Enligt våra beräkningar är våra förslag på hållbara parkeringar dubbelt så dyra i anläggning om vi jämför med en helt asfalterad yta (ren asfalt totalkostnad 1,8 mkr och vårt vinkelräta förslag totalkostnad 3,6 mkr på samma givna yta). En helt asfalterad yta kan dock medföra andra kostnader som vi sett exempel på vid Väla. Dessa extra kostnader kan vara vid exempelvis översvämningar eller andra eftereffekter från under dimensionerad dagvattenhantering. Dessutom ser vi inte att helt asfalterade parkeringsytor är moraliskt försvarbart i urbana miljöer med tanke på klimatförändringar och den negativa effekten de har på människors mentala hälsa. I ett scenario där man har en stram budget ser vi att det viktigaste är att behålla funktionerna. Detta betyder att man behåller de permeabla parkeringsytorna och dess uppbyggnad men att där finns möjligheter att spara in på val av växtmaterialens kvalitéer samt materialval för räcken, kantstöd etc. Detta försäkrar att parkeringen ger de bästa möjligheterna att bidra till hållbarhetsaspekter.

Förändrar vi utformningen medför det stora effekter för upplevelsevärdena, speciellt när vi ändrar till snedställda parkeringar där växtbäddar får en mer levande form och växterna kan placeras på ett mer intressant sätt. Att ha snedställda parkeringar gör det även lättare att parkera och backa ut. Problemet med de snedställda parkeringarna och den uppbyggnad vi tänker oss är att det blir mer komplicerat att anlägga vilket kan vara en faktor som gör att den inte anläggs. Dock är vinsten stor när det kommer till mängden växtbädd, vilket vi anser är en stor och viktig del av designen och ger värden som inte alltid kan mätas i pengar.

Balansen mellan mängden parkeringar, upplevelsevärden och hållbarhetsfunktioner kommer alltid behöva vara platsspecifik, då varje parkering har yttre faktorer som påverkar både platsen och beslutsprocessen på olika vis. En parkering i skogen har inte samma behov av dagvattenhantering eller krontäckning som en urban butiksparkering. Det kan också debatteras om en butiksparkering eller pendlarparkering har samma behov av upplevelsevärden som en parkering i ett bostadsområde eller vid en turistattraktion. Som vi ser det finns det en skala på de olika värdena som inte återspeglas i verkligheten. De platser som har högst behov och nytta av hållbarhetsfunktioner är ofta de som inte har några alls. Parkeringar som Willys i Helsingborg eller Väla i Ödåkra är bra exempel på sådana platser. Andra parkeringar som Sofieros eller Louisianas har ett lägre behov av träd och ekosystemtjänster då de är omgärdade av park och skog. Men det är trots det på dessa platser vi har sett att det har lagts mest resurser och planering för att skapa parkeringar med flest och störst träd. Detta arbete har varit riktat mot parkeringar i urbana miljöer som har stort behov och nytta av hållbarhetsfunktioner och upplevelsevärden. Upplevelsevärdenas vikt kan vara stor, speciellt när det kommer till välmående. Parkeringar ser vi som ett nödvändigt ont som är svårt att undvika i vardagen. Vi ser därför att en hållbar parkering skulle förbättra människors vardag samtidigt som det är bra för klimatet. Det kan verka som hållbara parkeringar främjar bilism, vilket vi inte anser är målet. Parkeringar är en plats i staden som måste leverera fler värden, mer än att inrymma bilar.

I uppsatsen har vi skrivit ytligt om belysning och inte haft med armaturer i våra visualiseringar. Vi insåg ganska tidigt att vi saknade den kompetens som krävdes för att göra ett utförligt förslag kring detta. Det hade krävts ett samarbete med ljusdesigner eller ljusingenjör samt ekologer för att ge detta ämne rättvisa. Vi har därför inte heller räknat på kostnad av belysning på de scenarion vi tagit fram vilket betyder att de verkliga kostnaderna hade blivit högre för samtliga scenarion. Texten vi har skrivit om belysning har vi fortfarande med för att det är en viktig aspekt som inte bör förbises.

5.2 Metoddiskussion

Arbetet startade med platsbesök på olika parkeringar. Detta gav en bra grunduppfattning kring standarder och diverse lösningar som kan förväntas på en parkering. Vi blev förvånade över hur bekostade vissa parkeringar var, oftast utan att möta många funktioner. Istället var de påkostade parkeringarna ofta designade ur ett estetiskt perspektiv. Platsbesöken förtydligade vilka delar som behövde utvecklas. De identifierade utvecklingspotentialen ledde till

litteraturstudier och designexperiment. Under designexperimenten arbetade vi mycket med moduler för att hitta lösningar på de mest optimala scenarierna. Scenarierna i sin tur, var lätta att applicera på parkeringar likt Väla. Detta då dessa hade lätt utformning till att börja med och inte behövde anpassas efter platsspecifika utmaningar. Lerberget erbjöd en rolig utmaning, då formen var rundad samt att där fanns andra funktioner som var viktiga att behålla på platsen. Hade vi gjort arbetet igen hade vi gjort djupare undersökning för att hitta fler spännande parkeringar att besöka. Om det funnits mer tid, hade vi gärna intervjuat experter inom området för att få en annan insikt i ämnet. En annan metod som hade varit möjlig för ämnet hade varit att göra en case-study där man fokuserat på en specifik plats där man intervjuar aktörer som har med platsen och ämnet att göra. Hade detta gjorts hade det funnits mindre tid till att göra undersökningar inom de olika kategorierna vi tagit upp i arbetet. Det hade troligen inte varit lika fritt att hitta nya lösningar på problem då aktörerna troligen bromsat med budgetar och traditionella lösningar. Hade vi utfört arbetet igen hade vi lagt mindre tid på visualiseringar och mer tid på disposition. Metoderna vi valde var samtliga tidskrävande och är inte att rekommendera om man inte vill lägga mer än allokerad tid för arbetet.

5.3 Vidare forskning

Om vidare forskning ska utföras hade vi gärna sett att man undersöker hur bred växtbädd som behövs då man har permeabla angränsande ytor. Vi har i arbetet utgått från vad som fungerar vid opermeabla ytor och sedan minskat växtbäddsbredden med 20%. Detta har vi delvis baserat på platsbehovet av två buskar och ett träd i bredd. Vi hade även gärna experimenterat med olika mängder växtsubstrat i uppbyggnaden till parkeringsytorna för att se vad som ger bäst resultat. En utförlig forskning där man kan kvantifiera skillnaden för växtligheten mellan angränsande opermeabla och angränsande permeabla ytor till växtbädden, hade också kunnat underlätta argumentationen för att använda permeabla ytor. Sist hade vi även gärna sett att man testat fler träd, buskar och perenner, än de vi har i vår växtlista, i en situation som vår design.

Referenser

Muntliga källor

Linder, P., Linders plantskola, VD, E-postmeddelande, 20/1-23

Nässländer, G., Trädkontoret, VD, E-postmeddelande, 20/1-23

Svensson, K., Institutionen för landskapsarkitektur, planering och förvaltning
Alnarp, Universitetsadjunkt, 19/12-22

Tryckta källor

Deak Sjöman, J., Sjöman, H. & Johansson, E. (2015). Staden som växtplats. I: Sjöman, H. & Slagstedt, J. (red.) *Träd i urbana landskap*. Lund: Studentlitteratur AB. 231–330.

Folkesson, A. (2018). *Jordkokboken*. 2:a uppl., Halmstad: Bulls Graphics AB.

Hitchmough, J. (2004). Selecting Plant Species, Cultivars and Nursery Products. I: Hitchmough, J. & Fieldhouse, K. (red.) *Plant users handbook A guide to effective specifying*. Oxford: Blackwell science Ltd. 7-24.

Hitchmough, J. & Thoday, P. (2004). Introduction to Plant Use in the Landscape. I: Hitchmough, J. & Fieldhouse, K. (red.) *Plant users handbook A guide to effective specifying*. Oxford: Blackwell science Ltd. 3-6.

Jansson, M. & Randrup, T. (2020) *Urban Open Space Governance and Management*. New York: Routledge.

Lennox Moyer, J. (2013). *The Landscape lighting book*. 3:dje uppl., New Jersey: John Willey & Sons.

Regeringskansliet (1998). *Miljöbalk (1998:808)*. Stockholm: Regeringskansliet.

Svensk Byggtjänst (2020). *AMA Anläggning 20*. Stockholm: Svensk Byggtjänst.

Vatn, A. (2005). *Institutions and the Environment*. Cheltenham, UK: Edward Elgar Publishing.

Elektroniska källor

Ahlström Isacson, H., Sjösten Harlin, F. & Stenkula, U. (2021) *Ekosystemtjänster - En verktygslåda 1.0*. Tillgänglig:

<https://mb.cision.com/Public/13860/3451369/a2405fbec7bd7006.pdf>
[20/12–22]

Berthon, K., Thomas, F. & Bekessy, S. (2021). The role of 'nativeness' in urban greening to support animal biodiversity. *Landscape and Urban Planning*, 205. Tillgänglig:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0169204620314420?via%3Dihub> [9/11–22]

Boverket (2022). *Manual till ESTER 2.0 - Verktyg för kartläggning och analys av ekosystemtjänster*. Tillgänglig:

https://www.boverket.se/contentassets/5e7c3f7db5784e57a0b5c6a0b64f3945/ester_2.0_manual.pdf [25/11–22]

Edge (2020). *Levande stadsrum - en handbok i Blågröngrå system Version 3.1*.

Tillgänglig: <https://bluegreengrey.edges.se/> [8/11–22]

EPA; United States Environmental Protection Agency (2008). *Green parking lot Resource Guide*. Tillgänglig:

<https://nepis.epa.gov/Exe/ZyNET.exe/P100D97A.TXT?ZyActionD=ZyDocument&Client=EPA&Index=2006+Thru+2010&Docs=&Query=&Time=&EndTime=&SearchMethod=1&TocRestrict=n&Toc=&TocEntry=&QField=&QFieldYear=&QFieldMonth=&QFieldDay=&IntQFieldOp=0&ExtQFieldOp=0&XmlQuery=&File=D%3A%5Czyfiles%5CIndex%20Data%5C06thru10%5Ctxt%5C00000031%5CP100D97A.txt&User=ANONYMOUS&Password=anonymous&SortMethod=h%7C-&MaximumDocuments=1&FuzzyDegree=0&ImageQuality=r75g8/r75g8/x150y150g16/i425&Display=hpfr&DefSeekPage=x&SearchBack=ZyActionL&Back=ZyActionS&BackDesc=Results%20page&MaximumPages=1&ZyEntry=1&SeekPage=x&ZyPURL#> [8/11–22]

Eriksson, U. (2019) *Ljusföroreningar - vad är det?* Tillgänglig:

<https://www.rymdstyrelsen.se/upptack-rymden/bloggen/2019/02/ljusfororeningar--vad-ar-det/> [19/12–22]

- Fawzy, S., I. Osman, A., Doran, J. & W. Rooney, D. (2020). Strategies for mitigation of climate change: a review. *Environmental Chemistry Letters*, 18, 2069–2094.
Tillgänglig: <https://link.springer.com/article/10.1007/s10311-020-01059-w> [9/11-22]
- Fontenelle, C. V. (2008). *The importance of lighting to the experience of architecture - the lighting approach in architectural competitions*. KTH. Arkitekturskolan.
Tillgänglig: https://www.kth.se/polopoly_fs/1.176688.1550155039!/Menu/general/column-content/attachment/1%20Ciro%20Fontenelle%20-Lighting_in_architecture.pdf [10/11-22]
- Hirons, A. & Sjöman, H. (2017) *Tree species selection for green infrastructure*.
Tillgänglig: <https://www.tdag.org.uk/tree-species-selection-for-green-infrastructure.html> [9/11-22]
- Jordbruksverket (2007) *Växtinspektionen informerar - Skadegörare på hästkastanj (Aesculus hippocastanum L.)* Tillgänglig: <http://www.tradvarvscentrum.se/Faktablad/Infohastkastanj2007.pdf> [24/11-2]
- Killicoat, P., Puzio, E. & Stringer, R. (2002) *The economic value of trees in urban areas: Estimating the benefits of Adelaide's street trees*. University of Adelaide. School of Economics and Centre for International Economic Studies.
Tillgänglig: https://treenet.org/wp-content/uploads/2017/06/02TS-THE-ECONOMIC-VALUE-OF-TREES-IN-URBAN-AREAS_Killicoat-Puzio-Stringer.pdf [24/11-22]
- Kollmann, A. (2022). Han rensar opp när det blir stopp. *NSVA*, 30 augusti.
Tillgänglig: <https://www.nsva.se/artiklar/han-rensar-opp-nar-det-blir-stopp/?fbclid=IwAR3tfIRBjPpXf07utx1cVpEmqO5LqZwRmAD7wL-l28hurXC09JZ5kDMSPUI> [9/11-22]
- Lassen, F. (2007). Väla evakuerades efter översvämning. *Helsingborgs dagblad*, 11 augusti. Tillgänglig: https://www.hd.se/2007-08-11/vala-evakuerades-efter-oversvamning?fbclid=IwAR00qFS18N3OMT7J36J8qAhjOIoO_FDTY7hpYNW_HCq2U7vYFXlx6ouWhmA8 [9/11-22]
- Malmö stad (2020). *POLICY OCH NORM FÖR MOBILITET OCH PARKERING I MALMÖ*.
Tillgänglig: <https://malmo.se/Stadsutveckling/Tema/Resande-och-infrastruktur/Policy-och-norm-for-mobilitet-och-parkering.html> [8/11-22]

- Naturvårdsverket (2022). *Invasiva främmande arter på EU:s förteckning*. Tillgänglig: [Regler om invasiva främmande arter \(naturvardsverket.se\)](https://naturvardsverket.se/regler-om-invasiva-frammande-arter) [15/12–22]
- Qiao, X-J., Kristoffersson, A. & Randrup, T. (2018). Challenges to implementing urban sustainable stormwater management from a governance perspective: A literature review. *Journal of Cleaner Production*, 196, 943-952. Tillgänglig: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0959652618316998> [9/11–22]
- Region Skåne (2019). *Planering för attraktiv parkering*. Tillgänglig: <https://utveckling.skane.se/publikationer/rapporter-analyser-och-prognoser/planera-for-attraktiv-parkering/> [8/11–22]
- SCB (2010). *Allt mindre grönytor i tätorter*. Tillgänglig: <https://www.scb.se/hitta-statistik/statistik-efter-amne/miljo/markanvandning/gronytor-i-och-omkring-tatorter/pong/statistiknyhet/gronytor-i-och-omkring-tatorter-2005/> [27/1-23]
- Schlaepfer, MA. (2018) Do non-native species contribute to biodiversity? *PLoS Biol*, 16(4). Tillgänglig: <https://doi.org/10.1371/journal.pbio.2005568> [9/11–22]
- Sjöman, H., Slagstedt, J. & Bellan, P. (2016). Låga marktäckande buskar för offentliga miljöer. *Movium Fakta*. 7. Tillgänglig: <https://res.slu.se/id/publ/116887> [9/11–22]
- Stockholm vatten och avfall (u.å). *Genomsläpplig beläggning*. Tillgänglig: <https://www.stockholmvattenochavfall.se/globalassets/dagvatten/pdf/gb.pdf> [23/11–22]
- Stockholms Stad (2017). *Växtbäddar i stockholms stad - En handbok 2017*. Stockholm: Stockholms stad. Tillgänglig: https://leverantor.stockholm/globalassets/foretag-och-organisationer/leverantor-och-utforare/entreprenad-i-stockholms-stads-offentliga-rum/vaxtbaddshandboken/vaxtbaddar_i_stockholm_2017.pdf [10/11–22]
- Svensk markbetong 2019. *Fördröjning av dagvatten med dränerande markstensbeläggning*. Tillgänglig: https://www.svenskmarkbetong.se/media/nwyeo1zp/svensk_markbetong_handbok_drainerande_konstruktioner_180x255_webb_200330.pdf [10/11–22]

- Trafikverket (2020). *Vägar och gators utformning*. Tillgänglig:
https://trafikverket.ineko.se/Files/sv-SE/71830/Ineko.Product.RelatedFiles/2020_029_vagar_och_gators_utformning_krav.pdf [8/11–22]
- Trafikverket (1994). *Väg 94*. Tillgänglig: <https://bransch.trafikverket.se/for-dig-i-branschen/teknik/Tekniska-dokument/Vagteknik/Aldre-versioner-av-ATB-Vag/ATB-Vag-94/> [6/12–22]
- Va-guiden. (u.å.). *Genomsläppliga beläggningar*. Tillgänglig:
<https://vaguiden.se/dagvatten/anlaggningswiki/genomslapplig-belaggnig/> [10/11–22]

Tack

Tack till Anders Kristoffersson för hjälp med kalkyler och kostnadsberäkning. För hjälp med växtlistor vill vi tacka Peter Linder, Karin Svensson och Gustav Nässlander. Vi vill även tacka Johanna Deak Sjöman för tips och råd kring litteratur. Cristopher Klich vill vi tacka för all hjälp med visualiseringsprogram och andra IT relaterade frågor. Ett extra stort tack till vår handledare Arne Nordius samt våra familjer som stöttat oss genom hela processen.

Bilaga 1

KP

2022-12-15

Asfalt

Resurslista per aktivitet

1(1)

Benämning	Antal Enhet	Apris	Kostnad
Asfalt			
Anläggningsarbetare	197,32 tim	420,00	82 876
21.1323 Volvo EC160, vikt 16,2 ton	96,49 tim	1 002,00	96 684
22.1515 Volvo L90 vikt 12,7 ton	100,83 tim	922,00	92 968
Vibrovält	73,33 tim	676,00	49 573
12.3313 Volvo A25	289,47 tim	894,00	258 789
Lastbill med vattentank	73,33 tim	811,00	59 473
Fraktkostnad 10-20 km	5 857,50 ton	30,90	180 997
Förstärkningsgrus 0-200 mm	4 675,00 ton	60,00	280 500
Bärlager 0-30	1 182,50 ton	75,00	88 688
45 mm ABT 16	5 500,00 m2	51,00	280 500
80 ABT 11	5 500,00 m2	61,00	335 500
		Aktivitet total	1 806 549
		Objekt total	1 806 549

Bilaga 2

KP

2023-01-23

Scenario 1

Resurslista per aktivitet

1(2)

Benämning	Antal Enhet	Apris	Kostnad
Asfalt			
Anläggningsarbetare	96,40 tim	420,00	40 489
21.1323 Volvo EC160, vikt 16,2 ton	47,14 tim	1 002,00	47 235
22.1515 Volvo L90 vikt 12,7 ton	49,26 tim	922,00	45 419
Vibrovält	35,83 tim	676,00	24 219
12.3313 Volvo A25	141,42 tim	894,00	126 430
Lastbill med vattentank	35,83 tim	811,00	29 055
Fraktkostnad 10-20 km	2 861,66 ton	30,90	88 425
Förstärkningsgrus 0-200 mm	2 283,95 ton	60,00	137 037
Bärlager 0-30	577,71 ton	75,00	43 328
40 ABT 8	2 687,00 m2	44,00	118 228
80 ABT 11	2 687,00 m2	61,00	163 907
	Aktivitet total		863 772
Parkeringsyta			
Anläggningsarbetare	850,70 tim	420,00	357 293
21.1323 Volvo EC160, vikt 16,2 ton	40,57 tim	1 002,00	40 655
21.2416 Volvo EW 160, vikt 16,6 ton	383,50 tim	882,00	338 247
22.1515 Volvo L90 vikt 12,7 ton	43,12 tim	922,00	39 761
Vibrovält	31,87 tim	676,00	21 547
12.3313 Volvo A25	81,15 tim	894,00	72 546
Lastbil boggie	27,50 tim	765,00	21 038
Lastbill med vattentank	31,87 tim	811,00	25 851
Fraktkostnad 10-20 km	2 130,98 ton	30,90	65 847
Förstärkningsgrus 0-200 mm	1 598,85 ton	60,00	95 931
Bärlager 0-30	532,13 ton	75,00	39 909
Plattsand	234,90 m3	264,00	62 014
Munksten Naturgrå 105x105x70	198,00 m2	206,00	40 788
Gråsmunk Naturgrå 210x210x80	2 232,00 m2	239,00	533 448
G-stöd rak 200x1000x100	495,00 m	76,00	37 620
Vibratorplatta, diesel vikt 130 kg	47,94 dag	288,00	13 806
	Aktivitet total		1 806 301
Växtbädd			
Anläggningsarbetare	36,80 tim	420,00	15 456
21.1323 Volvo EC160, vikt 16,2 ton	8,43 tim	1 002,00	8 442
26.3212 Hydrema 614 vikt 5,6 ton	18,22 tim	655,00	11 932
22.1515 Volvo L90 vikt 12,7 ton	3,06 tim	922,00	2 825

KP

2023-01-23

Scenario 1

Resurslista per aktivitet

2(2)

Vibrovält	1,53 tim	676,00	1 036
12.3313 Volvo A25	25,28 tim	894,00	22 596
Lastbil boggie	18,22 tim	765,00	13 935
Lastbil med vattentank	1,53 tim	811,00	1 242
Fraktkostnad 10-20 km	217,70 ton	30,90	6 727
Förstärkningsgrus 0-200 mm	217,70 ton	60,00	13 062
Matjord	296,56 m3	211,00	62 574
typar sf20 2,25x250m 68g/m2	0,66 sats	8 250,00	5 425

Aktivitet total 165 251

Växter

Anläggningsarbetare	39,64 tim	420,00	16 650
21.2416 Volvo EW 160, vikt 16,6 ton	22,50 tim	882,00	19 845
Buske co 40-50, generisk	600,00 st	314,00	188 400
Träd, 18-20, generisk	45,00 st	6 053,00	272 385

Aktivitet total 497 280

Körstopp och räcken

P-räcke för nedgjutning	465,00 m	506,00	235 290
Körstopp	200,00 m	200,00	40 000

Aktivitet total 275 290

Objekt total 3 607 895

Bilaga 3

KP

2023-01-23

Scenario 2

Resurslista per aktivitet

1(2)

Benämning	Antal Enhet	Apris	Kostnad
Asfalt			
Anläggningsarbetare	100,46 tim	420,00	42 192
21.1323 Volvo EC160, vikt 16,2 ton	49,12 tim	1 002,00	49 221
22.1515 Volvo L90 vikt 12,7 ton	51,33 tim	922,00	47 329
Vibrovält	37,33 tim	676,00	25 237
12.3313 Volvo A25	147,37 tim	894,00	131 747
Lastbill med vattentank	37,33 tim	811,00	30 277
Fraktkostnad 10-20 km	2 982,00 ton	30,90	92 144
Förstärkningsgrus 0-200 mm	2 380,00 ton	60,00	142 800
Bärlager 0-30	602,00 ton	75,00	45 150
40 ABT 8	2 800,00 m2	44,00	123 200
80 ABT 11	2 800,00 m2	61,00	170 800
	Aktivitet total		900 098
Växtbädd			
Anläggningsarbetare	24,57 tim	420,00	10 319
21.1323 Volvo EC160, vikt 16,2 ton	5,63 tim	1 002,00	5 636
26.3212 Hydrema 614 vikt 5,6 ton	12,16 tim	655,00	7 966
22.1515 Volvo L90 vikt 12,7 ton	2,05 tim	922,00	1 886
Vibrovält	1,02 tim	676,00	691
12.3313 Volvo A25	16,88 tim	894,00	15 086
Lastbil boggie	12,16 tim	765,00	9 304
Lastbill med vattentank	1,02 tim	811,00	829
Fraktkostnad 10-20 km	145,35 ton	30,90	4 491
Förstärkningsgrus 0-200 mm	145,35 ton	60,00	8 721
Matjord	198,00 m3	211,00	41 778
typar sf20 2,25x250m 68g/m2	0,44 sats	8 250,00	3 622
	Aktivitet total		110 331
Parkeringsyta			
Anläggningsarbetare	911,45 tim	420,00	382 808
21.1323 Volvo EC160, vikt 16,2 ton	40,57 tim	1 002,00	40 655
21.2416 Volvo EW 160, vikt 16,6 ton	413,87 tim	882,00	365 038
22.1515 Volvo L90 vikt 12,7 ton	43,12 tim	922,00	39 761
Vibrovält	31,87 tim	676,00	21 547
12.3313 Volvo A25	81,15 tim	894,00	72 546
Lastbil boggie	27,50 tim	765,00	21 038
Lastbill med vattentank	31,87 tim	811,00	25 851

KP

2023-01-23

Scenario 2

Resurslista per aktivitet

2(2)

Fraktkostnad 10-20 km	2 130,98 ton	30,90	65 847
Förstärkningsgrus 0-200 mm	1 598,85 ton	60,00	95 931
Bärlager 0-30	532,13 ton	75,00	39 909
Plattsand	249,48 m3	264,00	65 863
Munksten Naturgrå 105x105x70	198,00 m2	206,00	40 788
Gråsmunk Naturgrå 210x210x80	2 475,00 m2	239,00	591 525
G-stöd rak 200x1000x100	495,00 m	76,00	37 620
Vibratorplatta, diesel vikt 130 kg	51,73 dag	288,00	14 900
	Aktivitet total		1 921 627

Körstopp och räckan

P-räcke för nedgjutning	600,00 m	506,00	303 600
Körstopp	200,00 m	200,00	40 000
	Aktivitet total		343 600

Växter

Anläggningsarbetare	29,43 tim	420,00	12 360
21.2416 Volvo EW 160, vikt 16,6 ton	18,00 tim	882,00	15 876
Buske co 40-50, generisk	400,00 st	314,00	125 600
Träd, 18-20, generisk	36,00 st	6 053,00	217 908
	Aktivitet total		371 744
	Objekt total		3 647 399

Bilaga 4

KP

2023-01-23

Scenario 3

Resurslista per aktivitet

1(2)

Benämning	Antal Enhet	Apris	Kostnad
Asfalt			
Anläggningsarbetare	87,00 tim	420,00	36 541
21.1323 Volvo EC160, vikt 16,2 ton	42,54 tim	1 002,00	42 629
22.1515 Volvo L90 vikt 12,7 ton	44,46 tim	922,00	40 991
Vibrovält	32,33 tim	676,00	21 857
12.3313 Volvo A25	127,63 tim	894,00	114 103
Lastbill med vattentank	32,33 tim	811,00	26 222
Fraktkostnad 10-20 km	2 582,63 ton	30,90	79 803
Förstärkningsgrus 0-200 mm	2 061,25 ton	60,00	123 675
Bärlager 0-30	521,38 ton	75,00	39 103
40 ABT 8	2 425,00 m2	44,00	106 700
80 ABT 11	2 425,00 m2	61,00	147 925
	Aktivitet total		779 549
Växtbädd			
Anläggningsarbetare	66,61 tim	420,00	27 976
21.1323 Volvo EC160, vikt 16,2 ton	15,25 tim	1 002,00	15 281
26.3212 Hydrema 614 vikt 5,6 ton	32,97 tim	655,00	21 597
22.1515 Volvo L90 vikt 12,7 ton	5,55 tim	922,00	5 113
Vibrovält	2,77 tim	676,00	1 874
12.3313 Volvo A25	45,75 tim	894,00	40 901
Lastbil boggie	32,97 tim	765,00	25 224
Lastbill med vattentank	2,77 tim	811,00	2 249
Fraktkostnad 10-20 km	394,06 ton	30,90	12 176
Förstärkningsgrus 0-200 mm	394,06 ton	60,00	23 644
Matjord	536,80 m3	211,00	113 265
typar sf20 2,25x250m 68g/m2	1,19 sats	8 250,00	9 819
	Aktivitet total		299 119
Parkeringsyta			
Anläggningsarbetare	828,27 tim	420,00	347 874
21.1323 Volvo EC160, vikt 16,2 ton	40,41 tim	1 002,00	40 491
21.2416 Volvo EW 160, vikt 16,6 ton	373,82 tim	882,00	329 709
22.1515 Volvo L90 vikt 12,7 ton	40,22 tim	922,00	37 086
Vibrovält	30,38 tim	676,00	20 539
12.3313 Volvo A25	80,82 tim	894,00	72 253
Lastbil boggie	27,22 tim	765,00	20 825
Lastbill med vattentank	30,38 tim	811,00	24 640

KP

2023-01-23

Scenario 3

Resurslista per aktivitet

2(2)

Fraktkostnad 10-20 km	1 928,57 ton	30,90	59 593
Förstärkningsgrus 0-200 mm	1 398,59 ton	60,00	83 915
Bärlager 0-30	529,98 ton	75,00	39 748
Plattsand	229,80 m3	264,00	60 667
Munksten Naturgrå 105x105x70	195,00 m2	206,00	40 170
Gråsmunk Naturgrå 210x210x80	2 165,00 m2	239,00	517 435
G-stöd rak 200x1000x100	490,00 m	76,00	37 240
Vibratorplatta, diesel vikt 130 kg	46,73 dag	288,00	13 458

Aktivitet total 1 745 642

Körstopp och räcken

P-räcke för nedgjutning	600,00 m	506,00	303 600
Körstopp	160,00 m	200,00	32 000

Aktivitet total 335 600

Växter

Anläggningsarbetare	49,29 tim	420,00	20 700
21.2416 Volvo EW 160, vikt 16,6 ton	25,00 tim	882,00	22 050
Buske co 40-50, generisk	850,00 st	314,00	266 900
Träd, 18-20, generisk	50,00 st	6 053,00	302 650

Aktivitet total 612 300

Objekt total 3 772 211

Bilaga 5

KP

2023-01-23

Scenario 4

Resurslista per aktivitet

1(2)

Benämning	Antal Enhet	Apris	Kostnad
Asfalt			
Anläggningsarbetare	88,29 tim	420,00	37 083
21.1323 Volvo EC160, vikt 16,2 ton	43,18 tim	1 002,00	43 262
22.1515 Volvo L90 vikt 12,7 ton	45,12 tim	922,00	41 599
Vibrovält	32,81 tim	676,00	22 182
12.3313 Volvo A25	129,53 tim	894,00	115 797
Lastbill med vattentank	32,81 tim	811,00	26 612
Fraktkostnad 10-20 km	2 620,97 ton	30,90	80 988
Förstärkningsgrus 0-200 mm	2 091,85 ton	60,00	125 511
Bärlager 0-30	529,12 ton	75,00	39 684
45 mm ABT 16	2 461,00 m2	51,00	125 511
80 ABT 11	2 461,00 m2	61,00	150 121
		Aktivitet total	808 349
Växtbädd			
Anläggningsarbetare	69,20 tim	420,00	29 063
21.1323 Volvo EC160, vikt 16,2 ton	15,90 tim	1 002,00	15 932
26.3212 Hydrema 614 vikt 5,6 ton	34,38 tim	655,00	22 518
22.1515 Volvo L90 vikt 12,7 ton	2,77 tim	922,00	2 550
Vibrovält	2,77 tim	676,00	1 869
12.3313 Volvo A25	47,70 tim	894,00	42 644
Lastbil boggie	34,38 tim	765,00	26 299
Lastbill med vattentank	2,77 tim	811,00	2 243
Fraktkostnad 10-20 km	335,17 ton	30,90	10 357
Förstärkningsgrus 0-200 mm	335,17 ton	60,00	20 110
Matjord	559,68 m3	211,00	118 092
typar sf20 2,25x250m 68g/m2	1,24 sats	8 250,00	10 238
		Aktivitet total	301 915
Parkeringsyta			
Anläggningsarbetare	732,54 tim	420,00	307 665
21.1323 Volvo EC160, vikt 16,2 ton	31,46 tim	1 002,00	31 522
21.2416 Volvo EW 160, vikt 16,6 ton	333,82 tim	882,00	294 429
22.1515 Volvo L90 vikt 12,7 ton	33,44 tim	922,00	30 829
Vibrovält	24,71 tim	676,00	16 707
12.3313 Volvo A25	62,92 tim	894,00	56 249
Lastbil boggie	22,22 tim	765,00	17 000
Lastbill med vattentank	24,71 tim	811,00	20 043

KP

2023-01-23

Scenario 4

Resurslista per aktivitet

2(2)

Fraktkostnad 10-20 km	1 652,26 ton	30,90	51 055
Förstärkningsgrus 0-200 mm	1 239,67 ton	60,00	74 380
Bärlager 0-30	412,59 ton	75,00	30 944
Plattsand	199,02 m3	264,00	52 541
Munksten Naturgrå 105x105x70	198,00 m2	206,00	40 788
Gråsmunk Naturgrå 210x210x80	1 919,00 m2	239,00	458 641
G-stöd rak 200x1000x100	400,00 m	76,00	30 400
Vibratorplatta, diesel vikt 130 kg	41,73 dag	288,00	12 018

Aktivitet total 1 525 210

Körstopp och räcken

P-räcke för nedgjutning	600,00 m	506,00	303 600
Körstopp	160,00 m	200,00	32 000

Aktivitet total 335 600

Växter

Anläggningsarbetare	53,57 tim	420,00	22 500
21.2416 Volvo EW 160, vikt 16,6 ton	25,00 tim	882,00	22 050
Buske co 40-50, generisk	1 000,00 st	314,00	314 000
Träd, 18-20, generisk	50,00 st	6 053,00	302 650

Aktivitet total 661 200

Objekt total 3 632 274

Bilaga 6

KP

2023-01-23

Scenario 5

Resurslista per aktivitet

1(2)

Benämning	Antal	Enhet	Apris	Kostnad
Asfalt				
Anläggningsarbetare	88,29	tim	420,00	37 083
21.1323 Volvo EC160, vikt 16,2 ton	43,18	tim	1 002,00	43 262
22.1515 Volvo L90 vikt 12,7 ton	45,12	tim	922,00	41 599
Vibrovält	32,81	tim	676,00	22 182
12.3313 Volvo A25	129,53	tim	894,00	115 797
Lastbil med vattentank	32,81	tim	811,00	26 612
Fraktkostnad 10-20 km	2 620,97	ton	30,90	80 988
Förstärkningsgrus 0-200 mm	2 091,85	ton	60,00	125 511
Bärlager 0-30	529,12	ton	75,00	39 684
45 mm ABT 16	2 461,00	m2	51,00	125 511
80 ABT 11	2 461,00	m2	61,00	150 121
			Aktivitet total	808 349
Parkeringsyta				
Anläggningsarbetare	732,54	tim	420,00	307 665
21.1323 Volvo EC160, vikt 16,2 ton	31,46	tim	1 002,00	31 522
21.2416 Volvo EW 160, vikt 16,6 ton	333,82	tim	882,00	294 429
22.1515 Volvo L90 vikt 12,7 ton	33,44	tim	922,00	30 829
Vibrovält	24,71	tim	676,00	16 707
12.3313 Volvo A25	62,92	tim	894,00	56 249
Lastbil boggie	22,22	tim	765,00	17 000
Lastbil med vattentank	24,71	tim	811,00	20 043
Fraktkostnad 10-20 km	1 652,26	ton	30,90	51 055
Förstärkningsgrus 0-200 mm	1 239,67	ton	60,00	74 380
Bärlager 0-30	412,59	ton	75,00	30 944
Plattsand	199,02	m3	264,00	52 541
Munksten Naturgrå 105x105x70	198,00	m2	206,00	40 788
Gråsmunk Naturgrå 210x210x80	1 919,00	m2	239,00	458 641
G-stöd rak 200x1000x100	400,00	m	76,00	30 400
Vibratorplatta, diesel vikt 130 kg	41,73	dag	288,00	12 018
			Aktivitet total	1 525 210
Växtbädd				
Anläggningsarbetare	69,20	tim	420,00	29 063
21.1323 Volvo EC160, vikt 16,2 ton	15,90	tim	1 002,00	15 932
26.3212 Hydrema 614 vikt 5,6 ton	34,38	tim	655,00	22 518
22.1515 Volvo L90 vikt 12,7 ton	2,77	tim	922,00	2 550

KP

2023-01-23

Scenario 5

Resurslista per aktivitet

2(2)

Vibrovält	2,77 tim	676,00	1 869
12.3313 Volvo A25	47,70 tim	894,00	42 644
Lastbil boggie	34,38 tim	765,00	26 299
Lastbill med vattentank	2,77 tim	811,00	2 243
Fraktkostnad 10-20 km	335,17 ton	30,90	10 357
Förstärkningsgrus 0-200 mm	335,17 ton	60,00	20 110
Matjord	559,68 m3	211,00	118 092
typar sf20 2,25x250m 68g/m2	1,24 sats	8 250,00	10 238

Aktivitet total 301 915

Växter

Anläggningsarbetare	53,57 tim	420,00	22 500
21.2416 Volvo EW 160, vikt 16,6 ton	25,00 tim	882,00	22 050
Buske co 40-50, generisk	1 000,00 st	314,00	314 000
Träd, 18-20, generisk	50,00 st	6 053,00	302 650

Aktivitet total 661 200

Körstopp och räcken

P-räcke för nedgjutning	600,00 m	506,00	303 600
Körstopp	160,00 m	200,00	32 000

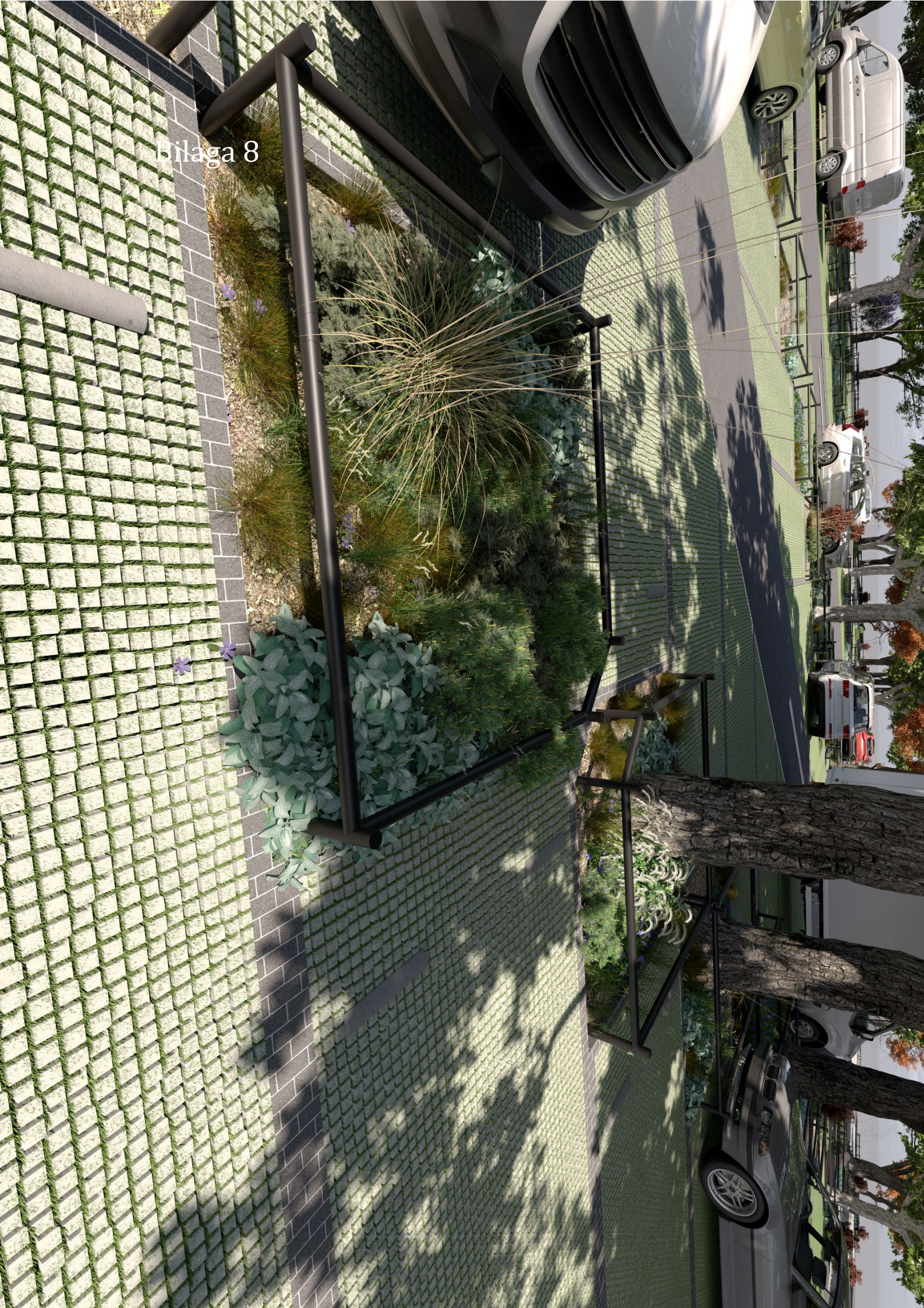
Aktivitet total 335 600

Objekt total 3 632 274

Bilaga 7



Bilaga 8



Bilaga 9



Bilaga 10



Bilaga 11



Bilaga 12



Bilaga 13



Bilaga 14



Bilaga 15



Bilaga 16



Publicering och arkivering

Godkända självständiga arbeten (examensarbeten) vid SLU publiceras elektroniskt. Som student äger du upphovsrätten till ditt arbete och behöver godkänna publiceringen. Om du kryssar i **JA**, så kommer fulltexten (pdf-filen) och metadata bli synliga och sökbara på internet. Om du kryssar i **NEJ**, kommer endast metadata och sammanfattning bli synliga och sökbara. Även om du inte publicerar fulltexten kommer den arkiveras digitalt. Om fler än en person har skrivit arbetet gäller krysset för samtliga författare. Du hittar en länk till SLU:s publiceringsavtal på den här sidan:

- <https://libanswers.slu.se/sv/faq/228316>.

JA, jag/vi ger härmed min/vår tillåtelse till att föreliggande arbete publiceras enligt SLU:s avtal om överlåtelse av rätt att publicera verk.

NEJ, jag/vi ger inte min/vår tillåtelse att publicera fulltexten av föreliggande arbete. Arbetet laddas dock upp för arkivering och metadata och sammanfattning blir synliga och sökbara.