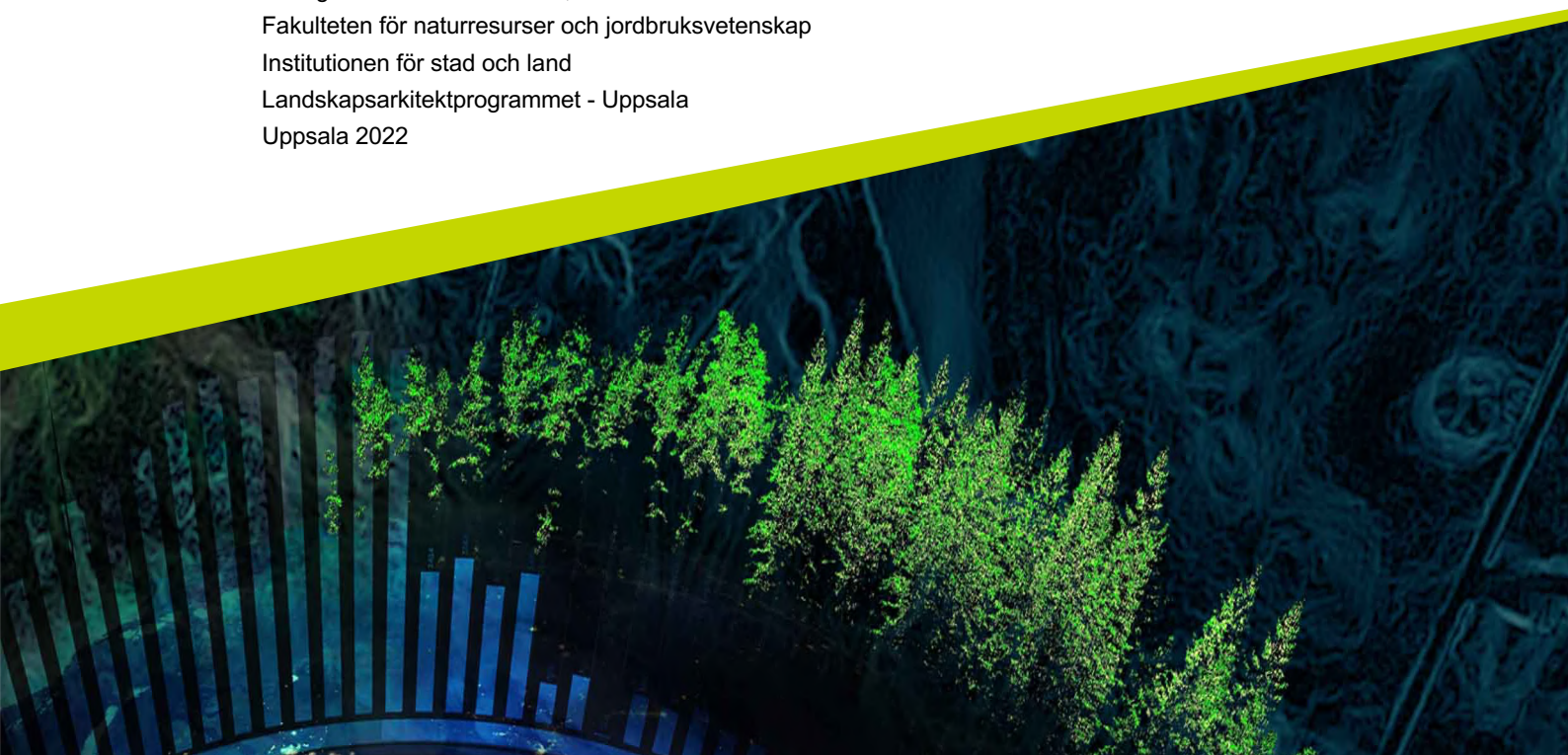




Regenerativa designprinciper applicerade på bostadsområdet Norra Kapellgården i Uppsala

Michelle Bäckström

Självständigt arbete i Landskapsarkitektur • 15 hp
Sveriges lantbruksuniversitet, SLU
Fakulteten för naturresurser och jordbruksvetenskap
Institutionen för stad och land
Landskapsarkitektprogrammet - Uppsala
Uppsala 2022



Regenerativa designprinciper applicerade på bostadsområdet Norra Kapellgärdet i Uppsala

Regenerative design principles applied on the residential area Norra Kapellgärdet in Uppsala

Michelle Bäckström

Handledare: Daniel Bergquist, Sveriges Lantbruksuniversitet, institutionen för stad och land
Examinator: Viveka Hoff, Sveriges Lantbruksuniversitet, institutionen för stad och land

Omfattning: 15 hp
Nivå och fördjupning: Grundnivå, G2E
Kurstitel: Självständigt arbete i landskapsarkitektur
Kurskod: EX0861
Program/utbildning: Landskapsarkitektprogrammet - Uppsala
Kursansvarig inst.: Institutionen för stad och land
Utgivningsort: Uppsala
Utgivningsår: 2022
Upphovsrätt: Alla bilder används med upphovspersonens tillstånd.

Nyckelord: regenerativ design, stadsbyggnad, landskapsarkitektur, ekosystemtjänster, hållbarhetsanpassningar, tropism

Sveriges lantbruksuniversitet

Fakulteten för naturresurser och jordbruksvetenskap

Institutionen för stad och land

Avdelningen för landskapsarkitektur

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. Läs om SLU:s publiceringsavtal här:

- <https://www.slu.se/site/bibliotek/publicera-och-analysera/registrera-och-publicera/avtal-for-publicering/>.

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.

Sammanfattning

I denna uppsats analyseras bostadsområdet Norra Kapellgärdet i Uppsala utifrån regenerativa designprinciper, baserade på teorier om regenerativ design samt exempel på tidigare projekt där regenerativ design tillämpats. För att en övergång mot ett verkligt hållbart stadsbyggande ska kunna ske kan det vara betydande att inte enbart fokusera på att *minska* skadan på miljön, utan istället skapa urbana projekt som ger positiva effekter på miljön och främjar en samevolution mellan mänskliga och ekologiska system. Syftet med arbetet är att identifiera eventuella regenerativa processer i Norra Kapellgärdet samt möjligheter som eventuellt förbisetts men är genomförbara och därmed skulle kunna inkorporeras i en framtida mer ambitiös kravställning för regenerativ samhällsbyggnad. Fokus i Norra Kapellgärdets gestaltning beskrivs idag framförallt ligga på sociala aspekter som motion, välbefinnande och estetik. Hållbarhetsanpassningarna i området syftar främst till att enbart ge en lägre skada på miljön, däribland energisnåla lösningar och giftfria materialval. Dock finns en antydning till ett antal regenerativa processer i området, så som regnbäddar som omhändertar dagvatten som kan tillgodogöras av växter, viss möjlighet till småskalig odling samt planteringar som kan bidra med ekosystemtjänster. Vid ett fokus på regenerativ design skulle det finnas en högre betoning på framförallt växtlighet, konnektivitet mellan grönstrukturer, främjandet av ekosystemtjänster, självförsörjande, en hänsyn till platsspecifika faktorer som solinstrålning och särskilt ekosystemet på plats. För att kunna skapa en självförsörjande stadsdel skulle det dock även krävas en samverkan med det större systemet landskapet befinner sig i, samt egna initiativ från de boende. Hur detta kan åstadkommas är en av flera angelägna frågor för framtida forskning.

Nyckelord: regenerativ design, stadsbyggnad, landskapsarkitektur, ekosystemtjänster, hållbarhetsanpassningar, tropism

Abstract

In this thesis the residential area Norra Kapellgärdet in Uppsala is analysed through principles of regenerative design, based on theories about regenerative design and examples of earlier projects where regenerative design was practiced. To make a transition towards truly sustainable city building, it can be of importance to not only focus on *minimizing* the damage done on the environment, but to instead create urban projects that have positive effects on the environment and promote a co-evolution between human and ecological systems. The objective of this thesis is to identify possible regenerative processes in Norra Kapellgärdet, and potential possibilities that may have been overlooked but are feasible and could be incorporated in future more ambitious requirements for building of regenerative societies. The focus of the design in Norra Kapellgärdet today is described to be primarily on social aspects such as exercise, comfort and aesthetics. The sustainability efforts in the area are today mostly focused on only reducing the damage done on the environment, such as energy effective solutions and non-toxic material use. There is however a hint of possibilities for a number of regenerative processes in the area, such as rain garden beds that collect storm water that can be utilized by plants, minor possibilities for small scale growing of crops, and plantings that can contribute with ecosystem services. If focus in the area was on regenerative design there would be a greater emphasis on vegetation, connectivity between green structures, promotion of ecosystem services, self-sufficiency, considerations of place-specific factors such as sunlight and particularly the local ecosystem. However, creation of a self-sufficient district would also require a cooperation with the larger system that the landscape is located within, as well as own initiatives from the residents. How this can be achieved is one of several relevant questions for future research.

Innehållsförteckning

Tabellförteckning	6
Figurförteckning	7
1. Introduktion	9
1.1 Syfte och frågeställning	10
1.2 Avgränsning	10
1.3 Material och metod.....	11
2. Teoretisk bakgrund till regenerativ design och Norra Kapellgärdet	12
2.1 En introduktion till regenerativ design	12
2.2 Förhållningssätt till regenerativ design och exempel på tillämpningar	13
2.3 Sammanställt ramverk.....	18
2.4 Bakgrund till Norra Kapellgärdet	19
3. Resultat	21
3.1 Norra Kapellgärdets hållbarhetsarbete idag.....	21
3.2 Norra Kapellgärdets fokus i gestaltningen.....	22
4. Analys	30
4.1 Faktorer som kan möjliggöra regenerativa processer i området idag	30
4.2 Skillnader i Norra Kapellgärdet vid fokus på regenerativ design.....	33
5. Diskussion och slutsatser	37
Referenser	39

Tabellförteckning

Tabell 1. Tabell över funna faktorer som eventuellt kan möjliggöra regenerativa processer.	32
---	----

Figurförteckning

Figur 1. Förenklad plan över Norra Kapellgärdet. Illustration: Michelle Bäckström (2022), avritad av en preliminär illustrationsplan över Norra Kapellgärdet av Karavan Landskapsarkitekter presenterad i Uppsala Kommuns (2016) detaljplan.	20
Figur 2. Lek- och träningsutrustning på Kapellgärdet Arenas bostadsgård. Foto: Michelle Bäckström (2022-02-27).	22
Figur 3. Bostadsgårdens pingisbord. Foto: Michelle Bäckström (2022-02-27).	23
Figur 4. Löpbanan som löper genom bostadsgården. Foto: Michelle Bäckström (2022-02-27)	23
Figur 5. Två av bostadsgårdens mindre planteringar. Foto: Michelle Bäckström (2022-02-27).	24
Figur 6. En av bostadsgårdens större planteringar. Foto: Michelle Bäckström (2022-02-27).	24
Figur 7. Stråket som löper genom kvarteren i nord-sydlig riktning. Foto: Michelle Bäckström (2022-02-27).	25
Figur 8. En plantering längs stråket i nord-sydlig riktning. Foto: Michelle Bäckström (2022-02-27).	26
Figur 9. Orgelgatan, en asfalterad väg mellan de två kvarteren i öst-västlig riktning. Foto: Michelle Bäckström (2022-02-27).	26
Figur 10. Portalgatan, en asfalterad väg söder om kvarteret. Foto: Michelle Bäckström (2022-02-27).	26
Figur 11. En av de större planteringsytorna på Brf Blocks innergård. Foto: Michelle Bäckström (2022-02-27).	27
Figur 12. Pergolor med klätterväxter som slingrar sig upp för dem. Foto: Michelle Bäckström (2022-02-27).	28
Figur 13. Förskolegården öster om bostadsgården. Foto: Michelle Bäckström (2022-02-27).	28

Figur 14. Delen av bostadsgården som ligger norr om förskolegården. Foto: Michelle Bäckström (2022-02-27).	29
Figur 15. Vänster: odlingslådor på Brf Blocks terrass. Foto: Nadia Matkovic (2021-02-28). Höger: kryddväxter som odlas i lådorna under sommaren. Foto: Nadia Matkovic (2021-09-03).....	29
Figur 16. Schematiska skisser som illustrerar huvudsakliga principer som kunnat vara en del av området vid ett fokus på regenerativ design. Illustration: Michelle Bäckström (2022).	36

1. Introduktion

I dagens hållbarhetsanpassningar vid stadsbyggande fokuseras främst på byggnadskomponenternas tekniska lösningar för att nå en bättre kostnads- och energieffektivitet (Craft et al. 2017). Det är ett mekanistiskt förhållningssätt som Craft et al. (2017) menar leder till en fixering av att endast minska byggnationens negativa påverkan på miljön. De framhäver att medan dessa aspekter är viktiga för att kunna uppnå ett hållbart byggande, krävs att vi också involverar oss med det levande genom att anpassa de mänskliga systemen till de naturliga systemen.

Ett sätt att åstadkomma detta är regenerativ design, vilket Reed (2007) beskriver som ett förhållningssätt som tar hänsyn till hela, levande system i landskapet, till skillnad från begreppet ”green building” som främst fokuserar på fragment och teknologiska lösningar. Han menar att dessa lösningar endast strävar efter att göra en lägre skada på miljön, och betonar att det inom regenerativ design istället fokuseras på att kunna gestalta i symbios med miljön genom att tillvarata ekosystemens funktion och hälsa. Mang och Reed (2012) förklarar att regenerativ design för med sig en samhällsutveckling som återförenar mänskliga aktiviteter och naturliga system; en samevolution. Detta innefattar att mänskliga samhällen planeras på ett sätt som förbättrar deras förmåga att kunna upprätthålla liv. Det hävdas att mänskliga samhällens kreativa och ekonomiska aktiviteter kan riktas mot utvecklingen av mänsklig potential genom ett samspel med naturens dynamiska energi, d.v.s. en natur i ständig förändring.

Norra Kapellgärdet är ett bostadsområde beläget i stadsdelen Kapellgärdet centralt i Uppsala (Uppsala kommun 2016). Området är idag delvis under konstruktion och ett exempel på nutida stadsbyggnadsideal; den planerade bostadsbebyggelsen beskrivs som en tät kvartersbebyggelse för att anknyta till övrig ny utveckling i stadsdelen (Uppsala Kommun 2016). Bonava AB äger fastigheten Kvarngärdet 56:6 i Norra kapellgärdet, och är byggherre till bostäderna i fastigheten (ibid.). De marknadsförs som hållbara, svanenmärkta boenden, vilket enligt Bonava (2021) innebär bland annat ett högt fokus på miljövänliga materialval och energieffektiva lösningar. Det ska även finnas plats för återvinning och möjlighet att förhandla om ett grönt bolån (Bonava 2021). Till stor del går det att se likheter med förhållningssättet ”green building” som Reed (2007) beskriver, där främst en reducering av negativ miljöpåverkan eftersträvas. Craft et al. (2017) anser att detta

inte är tillräckligt och hävdar att om inte en fundamental övergång mot regeneration görs kommer vi fortsätta att degradera miljön och ta slut på naturens resurser, det kommer bara att bli en långsammare process. Ehrlich (2020) framhäver att då naturens resurser nu är under allt högre belastning, kan bostadsområden som tar hand om sin egen generering av energi, matproduktion, tillvaratagande av dagvatten och avfallsåtervinning vara en viktig hjälp till att minska vårt beroende av kommunala system, och därmed minska trycket på naturresurser.

1.1 Syfte och frågeställning

För att lyckas med övergången mot ett hållbart stadsbyggande kan det vara betydande att lösningar inkorporeras som inte endast ger *lägre* skada på miljön, utan också regenererar – det vill säga återskapar – resurser som tas i anspråk genom stadsbyggande. Eftersom att det idag även finns en större kunskap och forskning om metoder som tillåter oss att gestalta för att främja miljömässig hållbarhet och regenerativa processer kan det gå att ställa högre krav på nybyggda områden. Syftet med denna uppsats är därför att undersöka ett av dagens nybyggda bostadsområden genom linsen av regenerativ design, för att identifiera eventuella regenerativa processer i området samt möjligheter som kan ha förbisetts men är genomförbara och därmed skulle kunna inkorporeras i en framtida mer ambitiös kravställning för regenerativ samhällsbyggnad. Frågeställningarna som arbetet strävar efter att besvara är:

Möjliggörs det för regenerativa processer i Norra Kapellgärdet och i sådana fall på vilket sätt?

Vilka skillnader skulle uppstå i Norra Kapellgärdet gentemot idag om fokus i området skulle ligga på regenerativ design?

1.2 Avgränsning

Arbetet inriktas på ekologiska aspekter inom stadsbyggande och regenerativ design, och kommer följaktligen inte att fokusera på sociala eller ekonomiska perspektiv. Bostadsområdet Norra Kapellgärdet i Uppsala undersöks. I området finns två ingående kvarter; det norra kvarteret färdigställdes år 2020 (Fastighetsförädlarna 2022), medan det södra fortfarande är delvis under konstruktion. Detta område har valts eftersom att det är ett område byggt enligt rådande stadsbyggnadsideal. Det har inte heller vunnit specifika utmärkelser för sitt hållbarhetsarbete och är således jämförbart med övrig utveckling i området. Samma avgränsning av området som i Uppsala kommuns (2016) detaljplan för Norra Kapellgärdet tillämpas. Platsen

analyseras utifrån redan existerande teorier om regenerativ design. De teorier som prioriterats är de som presenterar praktiska exempel på hur regenerativ design kan tillämpas inom landskapsarkitektur, för att de enkelt skulle gå att applicera på ett befintligt projekt.

1.3 Material och metod

Genom en studie av vetenskapliga artiklar och andra publikationer som presenterar teorier om vad regenerativ design innebär inom landskapsarkitektur sammanställdes ett ramverk som analysen byggdes utifrån. Undersökning av huruvida regenerativa processer möjliggörs för i Norra kapellgården skedde bland annat genom en studie av Uppsala Kommuns (2016) detaljplan. I detaljplanen för platsen redovisas bland annat arbetet med park- och naturmiljö, dagvattenhantering, övergripande utformning av området samt solstudier som alla varit relevanta för min analys. Även publikationer från ansvariga beställare och landskapsarkitekter studerades för att tillföra flera olika perspektiv på platsen och att utforska hur platsens hållbarhetsaspekter utretts, vilka funktioner som gestaltats och vad som är huvudfokus i platsens gestaltning idag.

Platsbesök tillämpades för att kunna observera de aspekter som inte går att studera i litteratur. Fekete och Van den Toorn (2021) beskriver att platsbesök gör det möjligt att se relationen mellan plan och förverkligande. De berättar också hur platsbesök ger ny kunskap om funktion, form och användning av landskapet genom både observation, tänkande och skissande. Därigenom identifierades möjligheter till regenerativa processer i området. Anteckningsblock och pennor är enligt Fekete och Van den Toorn (2021) väsentliga verktyg för att både dokumentera och skissa det som observeras på platsen, därför var detta en del av min metod. Även mobiltelefon användes vid platsbesöket, då det lyfts av Fekete och Van den Toorn (2021) som ett redskap att använda till att både fotografera, undersöka kartor med, samt identifiera specifik lokalisering.

Platsbesöket genomfördes den 2022-27-02 mellan kl. 15:00 – 16:00. Här observerades de funktioner som gestaltats i området samt vad som utgör främsta fokus i gestaltningen och hur detta förhåller sig till regenerativa designprinciper. Essentiella faktorer som noterades var mängd växtlighet och planteringar, relation mellan grå- och grönstrukturer, ifall marken var hårdgjord eller inte, om solinstrålning når platsen samt fler principer som kommer att redogöras för i kommande teorikapitel. Fotografier togs för att kunna visa det mest väsentliga från platsbesöket i uppsatsens resultatdel.

2. Bakgrund till teorin regenerativ design och området Norra Kapellgärdet

2.1 En introduktion till regenerativ design

Ordet ”regenerativ” betyder enligt Svensk Ordbok (2021) något som ”återbildar eller återskapar sig själv”. Regenerativ design syftar till att skapa urbana projekt som ger positiva effekter och främjar en samevolution mellan mänskliga och ekologiska system (Blanco et al. 2021). Enligt Bergquist och Hedfors (2018) ger regenerativ design förmåga att återställa och förbättra miljö- och mänskliga resurser, samt deras kapacitet att regenerera sig över tid. Bergquist och Hedfors (2018) behandlar landskap som system och lyfter fram hur urbana miljöer är landskap där både mänskliga och miljömässiga resurser samspelar. Det förklaras hur urbana landskap kan ses som komplexa system där tropism och tektonik möts. Tropism är den regenerativa principen som finns i träd, buskar och andra levande fotosyntetiserande organismer som skapar dynamiska former. Tektonik är istället de ickebiologiska människoskapade elementen, så som byggnaders statiska ramverk. Detta kan också uttryckas som grön, blå eller grå infrastruktur, vilket uttrycker skillnaden mellan olika element och processer. Bergquist och Hedfors (2018) förklarar vidare att även de småskaliga platserna använder resurser från de storskaliga system de befinner sig i. Även Mang och Reed (2012) hävdar att slutna system inte finns, utan att regeneration är en kapacitet inom ett levande, öppet system.

Mang och Reed (2012) menar att det finns fyra hierarkiska nivåer som varje levande system måste arbeta med, om de ska vara verkligt hållbara. Den lägsta nivån är ”operate” vilket kan översättas till ”fungera” (egen översättning), följt av nivån ”maintain” som kan översättas till ”upprätthålla” (egen översättning). I dessa nivåer koncentreras arbetet på systemet så som det existerar idag, antingen för att göra dess prestanda mer effektiv eller för att upprätthålla den nuvarande effektiviteten hos resurserna. De högre nivåerna är ”improve” som kan översättas till ”förbättra”, (egen översättning) samt ”regenerate” som betyder ”regenerera” (egen översättning). Dessa fokuserar istället på framtida potential och kreativitet genom att ta upp systemets roll i relation till utveckling av det större systemet.

Enligt Mang och Reed (2012) går det inte att förbise de två lägsta nivåerna för att uppnå regeneration, utan alla nivåer är beroende av varandra. Dock hävdar de att arbete som enbart fokuserar på de två lägsta nivåerna kan vara ohälsosamt. De menar att "green building"-rörelsen endast arbetar på "operate"-nivån, då det fokuseras främst på faktorer som icke-giftiga materialval samt att höja energieffektiviteten. Mang och Reed (2012) anser att detta inte kommer att åstadkomma en större förbättring än att enbart sakta ner vår degradering och förbrukning av alla naturens resurser. De framhäver att alla fyra nivåer är essentiella för systemets vitalitet, livskraft och evolutionskapacitet.

2.2 Förhållningssätt till regenerativ design och exempel på tillämpningar

Inom regenerativ design finns olika förhållningssätt. Här presenteras förhållningssätt som går att finna i teorier om regenerativ design samt tidigare projekt där regenerativ design tillämpats. Dessa kommer att utgå ifrån i analysen av Norra Kapellgården, för att se om likheter går att finna samt vad som skulle kunna ha implementerats i området för att göra platsen mer regenerativ.

James Ehrlich (2015) menar att ordet "regenerativ" definierar hållbarhet som starka, självförsörjande samhällen. Han är grundare till en modell för RegenVillages i Nederländerna som ska fungera som initiativ till handling för både industrier, myndigheter och akademi. Denna modell ska kunna vara skalbar och appliceras på platser runtom i världen för att skapa regenerativa bostadsområden, anpassade efter varje landskaps unika egenskaper och omständigheter.

Det är ett koncept för modern bostadsområdesdesign som enligt Ehrlich (2015) integrerar redan existerande teknologier på innovativa sätt, så som energipositivt boende, förnybar energi och lokala självförsörjande energisystem samt ekologisk akvaponisk matproduktion. De alla kombineras inom ett samhällssystem (Ehrlich 2015). Vidare förklaras det att då naturens resurser är under allt högre belastning, kan bostadsområden som tar hand om sin egen generering av energi, matproduktion, tillvaratagande av dagvatten och avfallsåtervinning vara en viktig hjälp till att minska vårt beroende av kommunala system, och därmed minska trycket på naturresurser. Ehrlich (2015) presenterar sex nyckelfaktorer som fokuserats högst på i RegenVillages:

1. Energipositiva byggnader, som använder hållbara lokala byggnadsmaterial så långt det är möjligt.
2. Regionala, lämpliga förnybara energiresurser. Dessa innefattar solenergi, vindkraft, biobränsle och waste-to-resource. De installeras med mikrogrid-system, det vill säga lokala självförsörjande energisystem, samt grid-tie-system vilket är energisystem som alltid är kopplade till elnätet, för distribution av energi och lastbalansering.
3. Akvaponisk odling. Den jordfria akvaponiska odlingen ska ge hög avkastning av ekologisk mat. Odlingen sker med hjälp av akvarium och anslutande växtbäddar för att ge en cirkulär produktionscykel som ska kunna öka avkastningen hos grödorna med upp till en tredjedel.
4. Dagvattenhantering och återvinning av avfallsvatten. Här används ”Living machine”-mekanismer; ett ekologiskt vattenreningssystem som efterliknar naturliga våtmarker. Det filtrerar och återvinner vatten och avfall och omvandlar dem till energiresurser.
5. Utbildning för de boende. Universitet ska engageras för att ge utbildning inom kulturella och klimatmässiga frågor som kan dras nytta av för design av byar. Fokus för de boende kommer att ligga på samhällsdeltagande och intressen i att utveckla verkliga produkter och tjänster.
6. Gynna och uppmuntra till innovativa idéer för att främja lokala start-up-företag. Eftersom att nästan 47% av dagens jobb förväntas försvinna inom de närmaste 20 åren på grund av datorisering, syftas det till att främja nya idéer som kan bli ekonomiska inkomstkällor och kan skapa anställningsmöjligheter för de boende.

Blanco et al. (2021) lyfter ett annat förhållningssätt inom regenerativ design där teorier om biomimik på ekosystemnivå kan användas för att uppnå god ekosystemhälsa i stadsbyggandet och urbaniseringsprocesserna. Det förklaras att biomimik innebär att använda kunskap om levande organismer och hela ekosystem för att lösa mänskliga problem, i det här fallet stadsbyggande. Blanco et al (2021) tar upp omgestaltningen av Lloyd Crossing i Oregon, USA som ett exempel där detta förhållningssätt utgåtts ifrån för att möjliggöra för regenerativa processer i området. Här användes mått från det lokala ekosystemet före exploatering, vilket tillämpades för att kunna bygga en platsspecifik ekologisk förståelse som kunde leda processens hållbara urbana strategi i området. Även Mang och Reed (2012) anser att förståelse för hur en plats och dess ekologi fungerar är ett kriterium för att kunna organisera hur platsen behöver fungera som ett levande system.

För Lloyd Crossing har tretton ekologiska mått bedömts (Blanco et al. 2021). Bland dem inkluderas biodiversitet, vattenflöden, vegetationslager, den energi som konverterats till biomassa genom fotosyntes samt total solenergitillförsel. Både den ekologiska situationen före exploatering samt det urbana ekosystemet på plats idag

analyserades. Från informationen definierades fem grundsatser för projektet, med mål att ha en positiv effekt på hela socio-ekosystemet. Dessa var:

1. Att återställa habitat och ”vegetation canopy”, vilket kan översättas till trädskrontak och delen av ekosystemet som befinner sig på dessa höjder (egen översättning).
2. Endast förlita sig på det regnvatten som finns tillgängligt på platsen.
3. Endast förlita sig på den solenergi som finns tillgänglig på platsen.
4. Bevara befintlig stadstäthet.
5. Säkerställa kol-neutralitet.

För att återställa och öka habitat och skrontak behövdes en ökning i vegetation, vilket åstadkoms genom att gestalta gröna gator, nya grönområden, gröna tak samt att skapa en konnektivitet med redan existerande grönstruktur. Även en återställning av flodstränder och större grönområden genomfördes för att ge en ökning i habitat. Utöver detta optimerades vattenflöden, och det implementerades strategier för att regnvattnet på plats ska kunna omhändertas, renas och magasineras. Även solenergiproduktion var ett fokusområde, likt i RegenVillages utvecklat av Ehrlich (2015). I Lloyd Crossing fokuserades också på att öka byggnadernas prestanda, för att minska resursanvändandet till en nivå som stämmer överens med de resurser som finns tillgängliga lokalt (Blanco et al. 2021). Även Bergquist och Hedfors (2018) menar att resursanvändning ska vara proportionerlig till den hastighet och mängd av resurser som regenereras på plats.

Fördelar projektet medförde var bland annat skapande av habitat för vilda djur och växter, en reglering av föroreningar samt ökat välbefinnande (Blanco et al. 2021). De lyfter att dessa också kan tolkas som ekosystemtjänster.

Ekosystemtjänster är ett koncept som enligt Quintero et al. (2021) är mycket nära kopplat till regenerativ design, som de menar syftar till att möjliggöra för samt dra nytta av dessa tjänster. Ekosystemtjänster är de fördelar människor får från ekosystem; de delas vanligen upp i försörjande tjänster, så som mat och medicin, reglerande tjänster som kan vara exempelvis pollinering och klimatreglering, kulturella tjänster som kan vara konstnärlig inspiration, samt stödjande tjänster där fixering av solenergi är ett exempel (Quintero et al. 2021).

De ekosystemtjänster som Quintero et al. (2021) anser kan appliceras i urbana projekt för att främja regeneration är:

1. Näringskretsloppet. Ett näringskretslopp innebär att näring går igenom olika komponenter i ett ekosystem, och kan sedan bli återanvänd av vissa av dessa komponenter (Wetzel 1996). Näring från matavfall, samt material menar Quintero et al. (2021) kan bli återvunnet istället för att göra sig av med detta genom företeelser som utsläpp av avfall i haven.
2. Skapande av habitat. Det förklaras hur det kan förse olika organismer med näring och skydd, vilket är essentiellt för att bibehålla en biodiversitet.

3. Reglering av klimat. Det reglerar bland annat förlopp som har inverkan på den kemiska sammansättningen i atmosfären, ozonskiktet, luftkvalitet, växthuseffekten, temperatur och väder (Quintero et al. 2021). I ett globalt perspektiv kan det handla om ekosystemens kapacitet att binda och avge kol, medan det lokalt kan innebära rening av luft eller sänkning av temperaturer.

Både skapandet av habitat samt reglering av klimat är ekosystemtjänster som Blanco et al. (2021) poängterar har uppfyllts i Lloyd Crossing. Konnektivitet mellan blå och grön infrastruktur var här en av nyckelfaktorerna för att uppnå detta. Åtgärderna som utfördes kan enligt Blanco et al. (2021) leda till en ökad kapacitet för ekosystemets självorganisation och har därmed potential att öka flödet av ekosystemtjänster vilket hjälper till att nå positiva ekologiska förändringar i projektet.

Förmåga till självorganisation tas även upp av Bergquist och Hedfors (2018). För att konkretisera hur landskapsarkitekter kan arbeta med regenerativ design presenterar de sex huvudsakliga kriterier för regenerativ design inom landskapsarkitektur:

1. Att gestalta för självorganisation. Det kan innebära att planeringen och exploateringen låter tropism och tektonik utveckla interna relationer. Ett exempel som tas upp är när dagvatten som rinner av från byggnadsstrukturer tillvaratas och blir en resurs för växter i parker och trädgårdar. Även urban agrikultur lyfts som ett sätt att skapa fördelaktiga relationer, och det föreslås att urbana gemensamma trädgårdar också kan bli en plats där invånare kan dela och cirkulera lokala resurser och på så sätt minska sitt behov av icke-förnybara resurser.
2. Att skapa ekotoner. Det förklaras hur byggnader i urbana miljöer vanligtvis omges av gator och vägar medan grönstrukturen blir en tredje infrastruktur. Ofta blir det en konflikt mellan konnektiviteten av dessa strukturer och olika strukturer prioriteras högst på olika platser. Bergquist och Hedfors (2018) presenterar ett annat förhållningssätt som syftar till ett samspel mellan det statiska, byggda och det levande, dynamiska. Konceptet ekotoner innebär medvetet skapande av mindre skarpa övergångar i landskapet. Dessa övergångar kan koppla samman till exempel det urbana och det rurala eller det mänskliga och det naturliga (Bergquist & Hedfors 2018).
3. Att internalisera resursanvändning. Det menas att resursbehovet i största möjliga mån täcks av resurser inom platsen; att lokala ekosystemtjänster utnyttjas. Istället för att enbart förlita sig på import, ska platsens lokala

förhållanden tillåta regeneration att ske på plats (Bergquist & Hedfors 2018). Det exemplifieras med en ekoton som både bidrar med habitat, reglerar klimatet, ger rekreationella upplevelser och även virke till byggnadskonstruktioner. Dock understryks det att användningen av lokala resurser kommer att begränsas av den hastighet och mängd av resurser som regenereras på plats och därför bör användningen vara proportionerlig till detta.

4. Att främja regenerativa processer. Att relokalisera bioenergisystem tas upp som ett sätt att skapa regenerativa processer. Bergquist och Hedfors 2018 beskriver ett exempel som innebär att odla energigrödor så som *Salix* sp. och *Alnus* sp. i anslutning till vattendrag, på så sätt utnyttjas vattenresurserna på platsen och biomassan som grödorna producerar kan användas för att förse området med biobränsle för exempelvis fjärrvärme. Dessa planteringar beskrivs också kunna ge ytterligare ekosystemtjänster som bidrar med en ökad motståndskraft mot klimatförändringar då det kan utgöra en buffertzona för översvämningar och filtrera regnvatten från byggnader i närheten samt ge en ökad våtmarksbiodiversitet. När planteringen bildar en ekoton mellan urbana och rurala miljöer ges också rekreationella värden till platsen (Bergquist & Hedfors 2018). På så sätt menas att det skapas multifunktionella landskap som innehar regenerativa processer. Det lyfts att tropism behöver prioriteras högt i urbana landskap för att främja de regenerativa processerna i dessa miljöer.
5. Att skapa intern feedback. Det innebär att det småskaliga systemets interna resursanvändning relateras till det större systemet i ett större sammanhang. Ifall ett lokalt system producerar hög avkastning, skulle det kunna dras nytta av i det större regionala systemet. Bergquist och Hedfors (2018) förklarar hur detta kan identifieras genom att granska de kopplingar och inverknings som möjliggör regenerativa processer, och se på vilka nivåer de sker. Ett exempel som illustreras är en lastbil som levererar skörd från ett närliggande jordbruk som drivs av förnybara och icke-förnybara resurser. Skörden säljs på en marknad i staden och köps av stadens invånare vilket ger feedback till bönder både genom betalning med pengar samt att köparna signalerar vilka preferenser de har. När maten förvaras och lagas i hushållen genereras kompost som i sin tur kan användas som gödningsmedel för urban odling så som takodlingar, gemensamma stadsodlingar och odling i fönster. Detta ger en högre matproduktion till de boende, och låter dem bidra med arbete i trädgårdarna vilket i sin tur genererar ekosystemtjänster till de kringliggande blå-gröna strukturerna. Kompost som blir över kan ges tillbaka till bönderna som kan använda den som gödningsmedel i

jordbruken, och då kommer även lastbilens tillbakafärd att utnyttjas (Bergquist & Hedfors 2018).

6. Att möjliggöra för mångfald och mångfunktionalitet. Här betonas vikten av att gestalta för att utnyttja alla resurser platsen innehar och att det möjliggörs för flertalet olika processer som kan regenerera resurser. De blå-gröna strukturerna i städer anses här vara särskilt viktiga för att resurser ska kunna regenereras på plats och minska förlitandet på import. Här visas ett exempel där alla byggnader i en stad är vända emot solen vilket möjliggör en mängd av gynnsamma relationer mellan tektonik och tropism. Nu kan tropism finnas på gröna tak och väggar, utöver den som finns i trädgården. Mang och Reed (2012) anser dock att gröna väggar eller tak inte nödvändigtvis skapar en regenerativ effekt; det är viktigt att de är del av en större ekosystemsregeneration. Bergquist och Hedfors (2018) förklarar att maximerandet av ytor för biologiskt liv i en stad är essentiellt för att skapa och underhålla mångfald och multifunktionella systemlandskap. Solvända byggnader berättas också skapa ökade möjligheter för sol- och vindenergi att utnyttjas för el och uppvärmning.

2.3 Sammanställt ramverk

Mot bakgrund av ovanstående teoretiska resonemang sammanställs här ett ramverk som tillämpas i uppsatsen för att tolka och analysera det resultat som presenteras i kapitel 3. Här sammanfattas framstående principer som tagits upp i flertalet av teorierna och exemplen; det är framförallt dessa som kommer att fokuseras på i analysen av Norra Kapellgärdet.

- Regeneration genom växtlighet och möjliggörande för ekosystemtjänster. I flera förhållningssätt framkom ett högt fokus på växtlighet, bland annat Bergquist och Hedfors (2018) samt Blanco et al. (2021) lyfter vikten av detta då det exempelvis kan bidra med habitat, reglera klimatet och ge rekreationella upplevelser. Bergquist och Hedfors (2018) förklarar även hur tropismens gynnsamma relationer med tektoniken på plats kan bidra till regenerativa processer.
- Konnektivitet mellan grönstrukturer samt balans mellan grå-, grön- och blåstrukturer. Även detta menar både Bergquist och Hedfors (2018) samt Blanco et al. (2021) är något som behövs för att åstadkomma regeneration. Konnektiviteten anses vara essentiell bland annat för att främja

självorganisation, bibehålla en hög biodiversitet och ett ytterligare flöde av ekosystemtjänster.

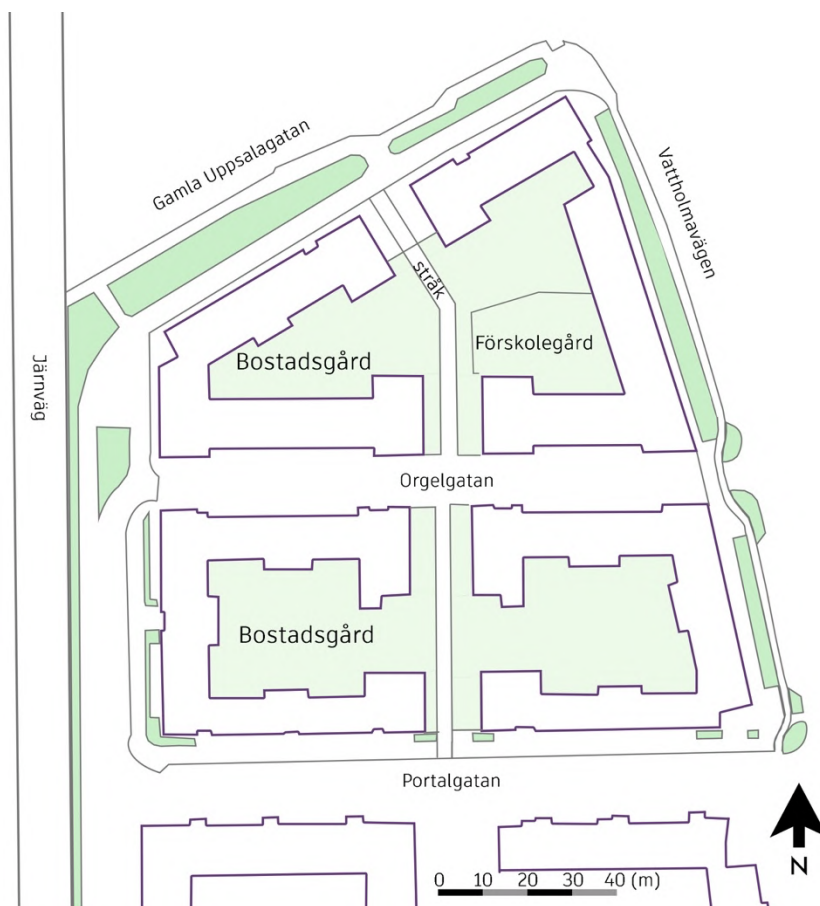
- Omhändertagande och återvinning av dagvatten. Både Erhlich (2015), Bergquist och Hedfors (2018) och Blanco et al. (2021) har uttryckt en strävan att omhänderta det dagvatten som finns på plats, låta det renas, återvinnas och tillgodogöras av växter i planteringar.
- Generering av egen energi. Erhlich (2015) med flera nämner bland annat solenergisystem som ett sätt att generera egen energi på plats. Bergquist och Hedfors (2018) tar också upp odling av egna energigrödor som ett sätt att förse platsen med biobränsle.
- Möjlighet till egen produktion av mat och andra resurser. En strävan att internalisera resursanvändning, d.v.s. att använda endast de resurser som produceras på plats tas upp av Bergquist och Hedfors (2018), Blanco et al. (2021) samt Ehrlich (2015). Som åtgärder för att göra detta nämns produktion av både mat, virke och biobränsle med mera.
- Maximerande av ytor med solinstrålning. Vikten av solinstrålning lyfts av både Blanco et. al (2021) samt Bergquist och Hedfors (2018), och kan enligt dem utnyttjas både för att ge utrymme för vegetation som samt för installation av solenergisystem.

2.4 Bakgrund till Norra Kapellgärdet

Bostadsområdet Norra Kapellgärdet är beläget centralt i Uppsala, norr om Uppsalas stadskärna. Det angränsar till Portalgatan i söder, Vattholmavägen i öster, järnvägen i väster och Gamla Uppsalagatan i norr (se fig. 1). Idag är området delvis under konstruktion. Uppsala Kommun (2016) beskriver i detaljplanen för Norra Kapellgärdet den planerade bostadsbebyggelsen som tät kvartersbebyggelse, denna ska stämma in med den tidigare byggnadsutveckling som skett i stadsdelen under de senaste 15 åren. Det beskrivs att marken ska utnyttjas mer intensivt, men på ett effektivt sätt som tillåter bostadsgårdarna att bli större. Mot Gamla Uppsalagatan och Vattholmavägens korsning tillåts byggnaderna vara 8 våningar höga, något som motiveras av att gaturummet upplevs stort och därför kommer en högre bebyggelse inte riskera att gatan upplevs trång. Däremot ska byggnaderna väster i området vara något lägre, för att solinstrålning ska nå bostadsgårdarna och för att skapa en mjukare övergång till villabebyggelsen på andra sidan järnvägen (Uppsala kommun 2016).

Det ska finnas ett grönt, parkliknande stråk för gång och cykel i nordsydlig riktning. Källargarage föreslås under stråket, därför ska stråkets underlag utgöras av planterbart bjälklag. Bebyggelsen ska förutom bostäder även innefatta strategiskt placerade verksamhetslokaler; visionen är att låta centrala Uppsala växa. Längs Vattholmavägen ska bebyggelsen placeras närmare gatan för att ge fler upplevelser åt passerande som färdas med cykel eller till fots (Uppsala Kommun 2016).

Dagvatten från tak och annan tomtmark planeras fördröjas inom fastigheten i en öppen dagvattenhantering. Det ska också utformas med en stor del grönyta eller genomsläpplig yta och därtill ska marken höjdsättas på ett sätt som ger långa rinntider. Fördröjningsmagasin ska installeras då marken består av mäktiga lerlager vilket försvårar infiltration (Uppsala Kommun 2016).



Figur 1. Förenklad plan över Norra Kapellgården. Här visas övergripande utformning och placering av byggnader. Illustration gjord av Michelle Bäckström (2022), avritad av en preliminär illustrationsplan över Norra Kapellgården av Karavan Landskapsarkitekter presenterad i Uppsala Kommuns (2016) detaljplan.

3. Resultat

I detta avsnitt presenteras först hur hållbarhetsfrågor hanteras i Norra Kapellgärdet idag. Efter följer en inventering som visar vad som är huvudfokus i gestaltningen, vilka funktioner som gestaltats på platsen, relation mellan växtlighet och hårdgjord yta, solinstrålning och andra faktorer av relevans för huruvida regenerativa processer kan möjliggöras.

3.1 Norra Kapellgärdets hållbarhetsarbete idag

Bonava AB äger fastigheten Kvarngärdet 56:6 i Norra Kapellgärdet, och är byggherre till bostäderna i fastigheten (Uppsala Kommun 2016). Kvarteret kallas Kapellgärdet Arena (Bonava 2021). Boendet marknadsförs som ett hållbart, svanenmärkt boende, vilket enligt Bonava (2021) bland annat innebär energisnåla lösningar, värmeåtervinning och god isolering i byggnaderna som hjälper till att hålla värmen och därmed minska elförbrukningen. Det ska också finnas god ventilation som även den bidrar till en lägre energiförbrukning. Det beskrivs att svanenmärkningen även innebär hälsosamma materialval som är fria från miljöfarliga och giftiga ämnen. Materialen får inte heller komma från naturskyddade områden eller genmodifierade odlingar. Därtill ska de boende ha en plats för återvinning och möjlighet att förhandla om ett grönt bolån (Bonava 2021).

På sin hemsida uppmuntrar Bonava (2022) till en mer miljövänlig livsstil och talar om ett begrepp de kallar ”svana”, vilket innebär att utföra hållbara handlingar i vardagen. Ett exempel som tas upp är odling av egen mat och det uppmuntras till odling på sin egen balkong, något som alla lägenheter i den 4:e etappen av Kapellgärdet Arena har tillgång till. Det nämns också att det i flera av deras boenden finns möjlighet till gemensam odling.

Bonava (2022) betonar även vikten av återvinning av plast samt att duscha under en kortare tid, och hävdar att deras duschmunstycken är särskilt effektiva och spar på vattnet. Även en delningsekonomi mellan grannar främjas och de boende har tillgång till både elbilpool och cykelpool (Bonava 2021). Det beskrivs också att det underlättas även för de med egen elbil då det finns laddplatser för dessa i boendets garage (Bonava u. å. a).

Angående gestaltningen av områdets utemiljöer berättar Bonava (u. å. b) att det finns både planteringar och grönytor som skapar välbefinnande. De menar att de också gynnar biodiversiteten på platsen, och beskriver dem som ”små gröna oaser”

som ska fungera som ekologiska stepping stones för växter och djur. Det nämns andra ekosystemtjänster som växtligheten ska bidra med; att utjämna områdets temperatur, utgöra bullerdämpning och motverka klimatförändringars effekter, däribland översvänningsrisker.

Karavan Landskapsarkitekter har på uppdrag av NCC och Bonava gestaltat bostadsgården till områdets södra kvarter, Kapellgärdet Arena (Karavan Landskapsarkitekter 2022). De presenterar klimatanpassningarna av området som till stor del rör dagvattenhanteringen. Här leds dagvatten från taken ner i upphöjda växtbäddar som har plats för stående vatten. Dessa växtbäddar beskrivs vara utformade just för att kunna rymma stora vattenvolymer vid kraftiga regn, för att minska belastningen på kommunala ledningsnät. Karavan Landskapsarkitekter (2022) berättar vidare att dagvatten från de ytor som inte ligger i anslutning till stuprör leds till ett passivt bevattningssystem för lagring under jorden. Växtjorden i växtbäddarna innehåller pimpsten som förklarar både kunna dränera undan vatten vid kraftiga flöden, samtidigt som den har en god vattenhållande förmåga och håller kvar regnvatten som blir tillgängligt för växterna att tillgodogöra sig. Det finns också nedgrävda makadammagasin under byggnadens balkonger som ska ha kapacitet till fördröjning av ett 10-årsregn i 10 minuter (Karavan Landskapsarkitekter 2022).

3.2 Norra Kapellgärdets fokus i gestaltningen

Karavan Landskapsarkitekter (2022) beskriver att fokus på Kapellgärdet Arenas bostadsgård ligger på motion, aktivitet och lek vilket även syns i figur 2. För de boende finns möjlighet till träning med parkourställning, pingisbord (se fig. 3), och en löpbana som slingrar sig igenom hela bostadsgården (se fig. 4). På gården längs löpbanan finns yta för motorikträning, ytor med aktivitetsutrustning som



Figur 2. Lek- och träningsutrustning på Kapellgärdet Arenas bostadsgård. Det höga fokuset på lek och motion syntes tydligt även på plats. Foto: Michelle Bäckström (2022-02-27).

studsmatta, pingisbord, klätterställning, samt annan fitness- och lekutrustning (Karavan Landskapsarkitekter 2022).



Figur 3. Bostadsgårdens pingisbord. Här består underlaget av gummiastfalt. Foto: Michelle Bäckström (2022-02-27).



Figur 4. Löpbanan som löper genom bostadsgården. Bostadsgårdens markyta är till stor del hårdgjord.

Foto: Michelle Bäckström (2022-02-27).

Vid platsbesök 2022-02-27 kl: 15:00 observerades att solljuset inte når bostadsgården. Uppsala kommun (2016) har gjort en solstudie som visar att hela gården är skuggad under vår- och höstdagsjämning, förutom en stund mitt på dagen

då solljuset når en liten del i gårdens norra ände. Enligt Uppsala kommuns (2016) bedömning får dock gården tillräckligt många soltimmar under sommarsolstånd.

På plats noterades att marken är till stor del hårdgjord och belagd med markplattor samt gummi-asfalt i anslutning till träningsredskapen och lekutrustningen. Bostadsgårdens växtlighet består främst av klippta häckar av avenbok (se fig. 5), som Karavan Landskapsarkitekter (2022) förklarar fungerar som rumsskapande element. Därtill finns planteringar med perenner och buskar (se fig. 6) som även bidrar med fördröjning och rening av dagvatten, samt öppna gräsytor som landskapsarkitekterna menar kan användas för samvaro och fri aktivitet.



Figur 5. Två av bostadsgårdens mindre planteringar. Flertalet av planteringarna innehåller främst klippt häck av avenbok. Foto: Michelle Bäckström (2022-02-27).



Figur 6. En av bostadsgårdens större planteringar. Växtmaterialet består främst av prydnadsgräs, klippta häckar och mindre buskar. I dessa växtbäddar fördröjs och renas även dagvatten. Foto: Michelle Bäckström (2022-02-27).

Brf Block är det andra byggnadskvarteret ingående i Norra Kapellgärdet. Det är uppfört av Fastighetsförädlarna AB och är beläget precis norr om Kapellgärdet Arena. Här beskriver Fastighetsförädlarna (2022) estetik, bekvämlighet och avkoppling som de ledande faktorerna i gestaltningen. De berättar att boendet har tillgång till en innergård med trädgård, samt tre takterasser där det finns bokningsbart spa, möjlighet till odling, utekök och pergola.

Mellan Kapellgärdet Arena och Brf Block finns ett stråk i nord-sydlig riktning som sammankopplar de två kvarteren (se fig. 7-8). Det kantas delvis av mindre planteringar och beskrivs av Uppsala Kommun (2016) som ett parkliknande, grönt stråk. Då östra bostadshuset i Kapellgärdet Arena ännu är under konstruktion finns i dagsläget inga planteringar längs sidan som gränsar dit. I öst-västlig riktning mellan de två kvarteren löper orgelgatan, en bilväg med trottoar (se fig. 9). I en preliminär illustrationsplan som är ritad av Karavan Landskapsarkitekter och visas i Uppsala Kommuns (2016) detaljplan är flertalet planteringar utritade längs denna väg, men på plats finns endast ett fåtal, små planteringar längs vägen. Även längs portalgatan, som är en väg i östvästlig riktning söder om Kapellgärdet Arena är marken närmast kvarteret till stor del asfalterad (se fig. 10). Längs andra sidan av portalgatan finns dock ett antal planteringar med främst pelarasp, låga marktäckande buskar och kortklippt gräs.



Figur 7. Vänster: Stråket som löper genom kvarteren i nord-sydlig riktning. Här finns planteringar längs stråkets kanter. Vy mot söder. Höger: Samma stråk. Bilden visar vyn mot norr. Foto: Michelle Bäckström (2022-02-27).



Figur 8. En plantering längs stråket i nord-sydlig riktning. Foto: Michelle Bäckström (2022-02-27).



Figur 9. Orgelgatan, en asfalterad väg mellan de två kvarteren i öst-västlig riktning. Endast ett fåtal, små planteringar är anlagda längs denna väg. Foto: Michelle Bäckström (2022-02-27).



Figur 10. Portalgatan, en asfalterad väg söder om kvarteret. Längs sidan som angränsar till kvarteret Kapellgården Arena är marken till största del asfalterad. Längs södra sidan finns mindre planteringar med främst pelarasp, marktäckande buskar och kortklippt gräs. Foto: Michelle Bäckström (2022-02-27).

Även för Brf Block visar Uppsala kommuns (2016) solstudie att solljuset inte kommer att nå gården under vår- och höstdagsjämning, med undantag för mindre ytor i gårdens norra del. De bedömer dock att gården kommer att få tillräcklig solinstrålning under sommarsolstånd. Uppsala kommun (2016) lyfter också att fasaderna kommer att vara solbelysta, även när gården inte blir solbelyst. Det är främst de norra fasaderna som är solbelysta. Fastighetsförädlarna (2022) berättar att fönsterna i byggnaderna är stora för att möjliggöra maximalt ljusinsläpp.

Vid platsbesöket noterades att perennplanteringarna på Brf Blocks innergård är något större och mer varierade än Kapellgården Arenas planteringar. Även här består dock en stor del av bostadsgården av hårdgjord yta. Bostadsgården har flertalet pergolor att vistas under där sittplatser och grill finns, och dessa pergolor har klättrväxter som slingrar sig upp över dem. Två mindre byggnadsstrukturer med gröna tak finns; en förrådsbyggnad och en mindre pergola på gårdens östra sida. Vid platsbesöket syntes dock inga klättrväxter på byggnadsfasaderna, något som illustrerats i 3D-renderingar från Fastighetförädlarnas (2022) hemsida.



Figur 11. En av de större planteringsytorna på Brf Blocks innergård. Planteringsytan är större och växtmaterialet är här mer varierat än i Kapellgården Arena. Foto: Michelle Bäckström (2022-02-27).



Figur 12. Pergolor med klätterväxter som slingrar sig upp för dem. Under finns sittplatser och grill. Stor andel av markytan är belagd med markplattor. Foto: Michelle Bäckström (2022-02-27).



Figur 13. Förskolegården öster om bostadsgården. Här är marken grusad och delar av lekplatsen belagd med konstgräs. Foto: Michelle Bäckström (2022-02-27).

På gårdens östra sida finns en förskolegård med en lekplats som består av en kulle klädd med konstgräs samt en klätterställning med rutschkana. Här är stor del av markytan grusad, och det finns endast ett fåtal planteringar. Förrådshuset vid sidan av förskolegården har dock ett grönt tak. På andra sidan förrådshuset finns fler planteringar med prydnadsgräs, samt en kortklippt gräsmatta som omringar en mindre pergola med ett grönt tak.



Figur 14. Delen av bostadsgården som ligger norr om förskolegården. Gröna tak har inkorporerats på de mindre byggnadsstrukturerna på gården. Foto: Michelle Bäckström (2022-02-27).

På Brf Blocks innergård finns ingen plats för odling, dock finns detta i liten skala på takterrassen som de boende har tillgång till. I dessa tre odlingslådor har de boende under sommaren planterat bland annat kryddväxter.



Figur 15. Vänster: odlingslådor på Brf Blocks terrass. Det finns endast tre lådor. Foto: Nadia Matkovic (2022-02-28). Höger: kryddväxter som odlas i lådorna under sommaren. Foto: Nadia Matkovic (2021-09-03).

4. Analys

I detta avsnitt analyseras ovanstående resultat utifrån tidigare presenterat ramverk. Först identifieras faktorer som kan möjliggöra regenerativa processer i området idag, därefter följer en analys kring vilka skillnader som skulle uppstå i området vid ett fokus på regenerativ design.

4.1 Faktorer som kan möjliggöra regenerativa processer i området idag

Gällande principen *omhändertagande och återvinning av dagvatten* går det att se åtgärder i området i form av de upphöjda växtbäddarna. Dessa regnbäddar på Kapellgården Arenas bostadsgård skulle kunna skapa regenerativa processer, då de likt hur Bergquist och Hedfors (2018) beskriver är ett gynnsamt möte mellan tektonik och tropism, där regnvattnet från byggnadernas tak rinner ner i växtbäddarna där växterna kan tillgodogöra sig det. Vattnet renas också likt Living Machine-mekanismerna i Ehrlich (2015) kriterier för RegenVillages och i exemplet Lloyd Crossing som Blanco et al. (2021) tog upp, där lokalt dagvatten omhändertas, renas och magasineras. En skillnad är dock att det i Lloyd Crossing strävades efter att kunna enbart förlita sig på det regnvatten som finns på plats, medan ingen sådan strävan uttryckts för Kapellgården Arena.

När det kommer till *möjlighet till egen produktion av mat och andra resurser* kan det konstateras att det i dagsläget inte erbjuds möjlighet till gemensam odling i Kapellgården Arena, däremot uppmuntrar Bonava (u. å. a) de boende till att odla på sina egna balkonger. Dock har det inte undersökts hur många som odlar på balkongerna. Som framkom i resultatet finns viss möjlighet till gemensam odling på Brf Blocks takterrass. Det finns på så sätt antydning till en möjlig regenerativ process, då odlingen likt hur Bergquist och Hedfors (2018) beskriver både kan hjälpa till att regenerera resurser i form av mat och skulle kunna ha potential att bli en plats där de boende delar resurser och kunskap. De kan också både utnyttja kompost och generera ny kompost. Dock är dessa odlingsplatser små i proportion till antal boende och därmed är det tveksamt hur stor regeneration de kan stå för. Att det endast finns tre odlingslådor kan tyda på att det inte främst är regeneration och självförsörjande som är huvudsyftet med dem. Det skulle snarare kunna ha syftats till att vara en småskalig rekreationell odling för de som är intresserade, då Fastighetsförädlarna (2022) beskriver avkoppling och bekvämlighet som sina främsta ledord i projektet.

Angående kriteriet *maximerande av ytor med solinstrålning* kan det bedömas att solinstrålning är något som till viss del tagits hänsyn till, då Uppsala Kommun (2016) beskriver att de västra byggnaderna i planområdet ska vara något lägre än de nordöstra, för att möjliggöra solinstrålning på bostadsgårdarna. Solstudierna visar att detta dock bara gäller sommartid, då gården under vår- och höstdagsjämning är skuggad. Att utnyttja solbelysning är som tidigare nämnt något som tagits upp av bland annat Bergquist och Hedfors (2018) som betonar att det kan hjälpa till att ge upphov till regenerativa processer genom att maximera växtligheten på plats samt att kunna använda den till solenergisystem. Då solinstrålningen endast når gården sommartid kan således växtmaterial som trivs med att endast bli solbelyst under sommaren klara sig bra, medan det kan försvåra för växtlighet som behöver sol tidigt på våren för att utvecklas väl. I dagsläget syntes inte heller några system för egen elgenerering och således är kriteriet *generering av egen energi* inte uppfyllt.

Det finns planteringar av varierande storlek och artsammansättning i området, vilket kan tyda på viss *regeneration genom växtlighet och möjliggörande för ekosystemtjänster*. På bostadsgården till Brf Block finns något större och mer varierade planteringar än i Kapellgärdet Arena. Dessa planteringar kan likt hur Blanco et al. (2021) beskriver bidra med ekosystemtjänster som renande av luft, kolbindning, tillhandahållande av habitat för insekter, samt pollinering som Quintero et al. (2021) tar upp som exempel. Flertalet av planteringarna i Kapellgärdet Arena är dock förhållandevis små och innehåller ett relativt ensartat växtmaterial, därför kan det vara tveksamt hur många arter som kan använda dessa planteringar som ekologiska ”stepping stones” som Bonava (u. å. b) tidigare nämnt att de ska kunna fungera som. Dessutom är bostadsgården kringbyggd med endast två öppningar för att ta sig in på gården, vilket försvårar för arter att färdas genom platsen. Kriteriet *konnektivitet mellan grönstrukturer samt balans mellan grå-, grön- och blåstrukturer* är därför inte helt uppfyllt. Konnektivitet mellan grönstrukturer är som tidigare beskrivits något som Blanco et al. (2021) framhäver vikten av, bland annat för att kunna erbjuda habitat, och således kunna uppnå en hög biodiversitet. Stråket som löper mellan kvarterens två öppningar är dock delvis kantat med planteringar, vilket skulle kunna ses som en ekoton som hjälper till att främja konnektiviteten mellan de två kvarteren. Däremot finns inte mycket planteringar närmast kvarteren längs bilvägarna Portalgatan och Orgelgatan, vilket minskar chanserna för arter att ta sig in i kvarteren. Även i Brf Block finns en hög andel hårdgjord yta mellan planteringarna, vilket försvårar för konnektivitet att upprätthållas.

På förskolegården i Brf Block är marken som framgick i resultatet till stor del grustäckt, med delar som är belagda med konstgräs. Den växtlighet som finns på förskolegårdens västra sida är i form av ett grönt tak på förrådsbyggnaden. Gröna tak lyfts av flera som en strategi till att främja regenerativa processer, däribland

Blanco et al. (2021) i exemplet om Lloyd Crossing. Dock är det som Mang och Reed (2012) förklarar inte säkert att enbart gröna tak utgör en betydande regeneration, ifall de är fristående från övriga processer. Om de gröna taken varit i närmare anslutning till befintlig växtlighet hade således möjligheten till regeneration kunnat vara större. I tabell 1 sammanfattas de eventuella möjligheter till regenerativa processer som hittats på platsen.

Tabell 1. Tabell över funna faktorer som eventuellt kan möjliggöra regenerativa processer.

Kapellgärdet Arena	Kan regenerativa processer möjliggöras?	Brf Block	Kan regenerativa processer möjliggöras?
<ul style="list-style-type: none"> • Regnbäddar 	Ja, regnbäddarna omhändertar, renar och fördröjer vatten som växter kan tillgodogöra sig.	<ul style="list-style-type: none"> • Planteringsytor med varierad växtlighet 	Ja, planteringarna kan bidra med ekosystemtjänster som bl. a. pollinering och att erbjuda habitat.
<ul style="list-style-type: none"> • Balkonger med möjlighet till odling 	Det finns en viss möjlighet, dock har det inte undersökts hur många som odlar på sin balkong och därmed är det svårt att veta hur stor regeneration detta kan stå för.	<ul style="list-style-type: none"> • Gemensam odling på terrassen 	Det finns en viss möjlighet, men då odlingslådorna är små och få i relation till antalet boende kan de troligen inte stå för någon större regeneration.
Båda kvarter		Kan regenerativa processer möjliggöras?	
<ul style="list-style-type: none"> • Nord-sydligt stråk med planteringar 		Till viss del då det kan ses som en ekoton som förbättrar konnektiviteten mellan de två kvarterens grönstruktur. Dock kan konnektiviteten behöva förbättras även på fler platser i området.	
<ul style="list-style-type: none"> • Solinstrålning på gården sommartid 		Till viss del då det gynnar växter som trivs med solbelysning endast sommartid, men bristen på tidig vårsol försvårar för växter som behöver den för att utvecklas väl.	

4.2 Skillnader i Norra Kapellgärdet vid fokus på regenerativ design

Främsta fokus i området idag ser ut att ligga på estetiska upplevelser, samt mänskliga sociala funktioner. Det finns gott om sittplatser för samvaro samt ytor för lek och träning. Den stora andelen hårdgjord yta samt gummimattorna kring lek- och träningsutrustning tyder också på att platser för rörlig aktivitet samt social samvaro har prioriterats högt, medan ekologiska faktorer inte prioriterats till samma grad. Hållbarhetsarbetet i Norra Kapellgärdet kan relateras till det som Mang och Reed (2012) benämner som ”operate”-nivå, där arbetet främst inriktas på faktorer som att använda icke-giftiga material samt att höja energieffektiviteten för att åstadkomma en minskad elförbrukning. Således skulle fler nivåer behöva beaktas för att en större regeneration ska ske på platsen.

En faktor som bär stor vikt vid regenerativ design är att analysera ekosystemet på plats för att få en platsspecifik förståelse, något som både Blanco et al. (2021) och Mang och Reed (2012) lyfter som en viktig metod för att leda strategierna i utveckling av ett område. Ifall det lokala ekosystemet analyserats inför gestaltningen av Norra Kapellgärdet hade det funnits en större kunskap om vad just detta ekosystem behöver vilket hade kunnat forma hela gestaltningen, exempelvis vilken form av växtlighet som arterna på plats behöver.

Det finns dock ett antal generella åtgärder som skulle kunna resultera i fler regenerativa processer. Vid ett fokus på regenerativ design skulle det troligtvis fokuseras mer på att utöka grönstrukturen i området, istället för den höga mängd markyta utan växtlighet som finns idag. Vikten av grönstruktur har lyfts av både Blanco et al. (2021) och Bergquist och Hedfors (2018). Likt hur Quintero et al. (2021) beskriver skulle en högre andel växtlighet kunna bidra med reglerande ekosystemtjänster som pollinering, samt klimatreglering som hjälper till att hålla nere temperaturen, motverka växthuseffekten och rena luften. De kan också som tidigare nämnts fungera som habitat och skydd för organismer, vilket är essentiellt för att bibehålla en biodiversitet. Dessa ekosystemtjänster kan idag finnas till viss del, men kan utökas och utnyttjas i högre grad, då flertalet av planteringarna idag är mindre till storleken och flera av växterna främst är som Karavan Landskapsarkitekter (2022) beskriver valda för att fylla funktionen som rumsskapande element.

Även värdet av blå-gröna strukturer har tagits upp av Blanco et al. (2021) samt Bergquist och Hedfors (2018), som menar att dessa är betydelsefulla för att resurser

ska kunna regenereras på plats. I dagsläget finns inga ytvattendrag i området, och nyanläggning av dammar på gårdarna kan vara svårt och resurskrävande då de är byggda på bjälklag. Om detta däremot hafts i åtanke i ett tidigare skede skulle dagvattendammar kunna anlagts i samband med grundarbete exempelvis genom användandet av schaktmassor som schaktats bort för anläggning av garage. I anslutning till dammarna skulle växtlighet såsom energigrödor likt hur Bergquist och Hedfors (2018) beskriver också kunna dra nytta av vattenresurserna.

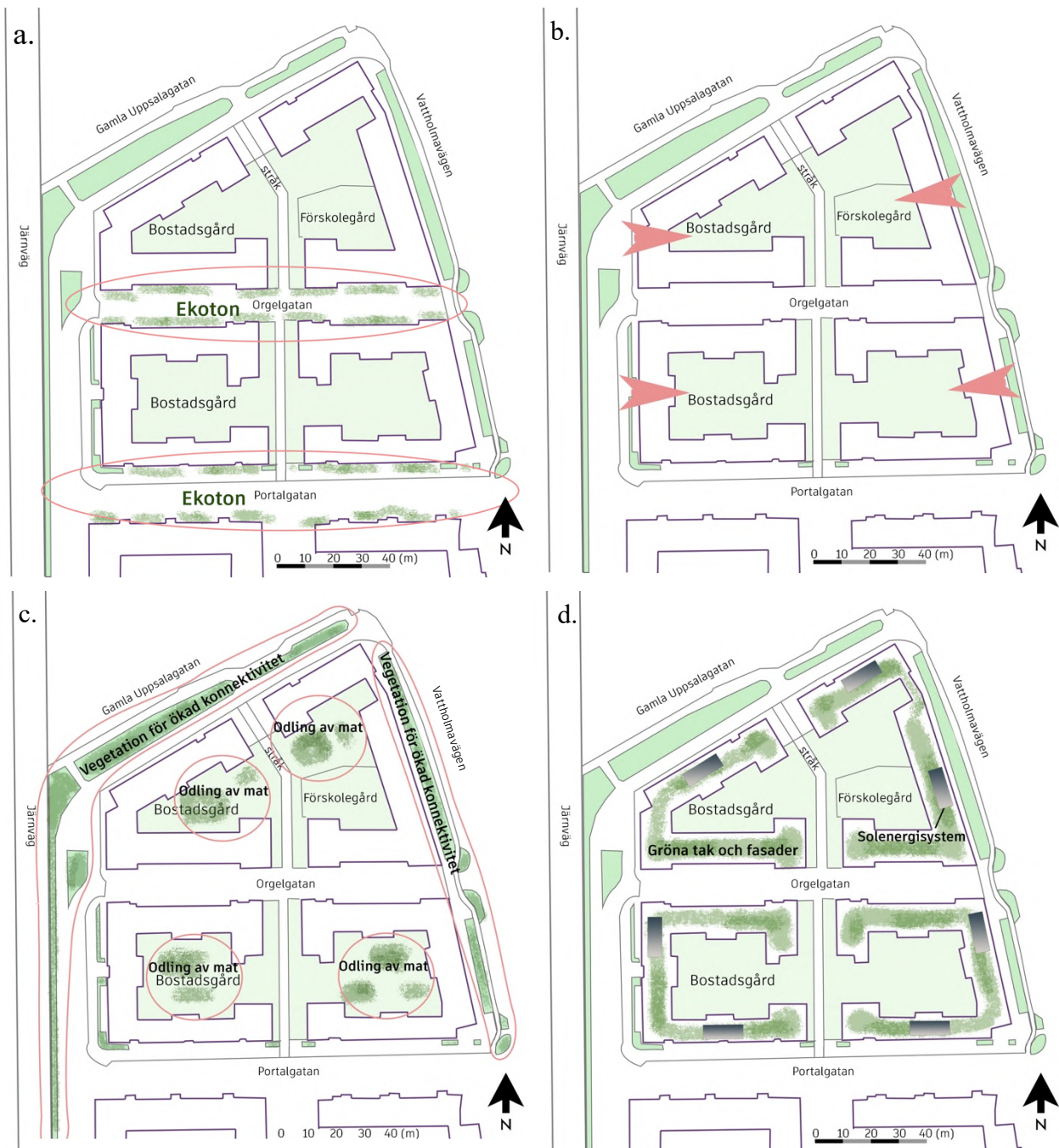
Då solen idag når de norra byggnadsfasaderna i båda kvarter vore det även ett tillfälle att utnyttja detta för att implementera gröna väggar. Taken som i dagsläget ofta får tillräckligt med sol skulle också kunna tas i anspråk för att anlägga växtlighet på. Att vända fler av byggnadsfasaderna mot solen skulle som Bergquist och Hedfors (2018) förklarar i sitt kriterie ”möjliggöra för mångfald och mångfunktionalitet” kunna möjliggöra både för ytterligare växtlighet på fasaderna, och även solenergisystem skulle kunna implementeras likt hur Ehrlich (2015) planerat i RegenVillages. För att gröna väggar och tak ska bidra med regenerativa processer krävs dock en konnektivitet med övrig grönstruktur. Som Blanco et al. (2021) beskriver är konnektivitet mellan grönstrukturer en viktig bidragande faktor för att öka ekosystemens förmåga till självorganisation, vilket potentiellt kan öka tillförseln av ekosystemtjänster och därmed åstadkomma positiv ekologisk påverkan. För att uppnå detta skulle fler öppningar behöva skapas, då båda gårdar idag är kringbyggda med endast två öppningar i nordsydlig riktning.

Även Bergquist och Hedfors (2018) lyfter vikten av konnektivitet mellan grönstrukturer och menar att en balans mellan grå, grön och blå infrastruktur bör eftersträvas. Grönstrukturen utanför gårdarna är därmed också av betydelse. Längs Portalgatan samt Orgelgatan är vägen närmast kvarteren asfalterad, med endast ett fåtal planteringar. Här skulle ekotoner kunna anläggas, för att både öka konnektiviteten mellan grönstrukturer samt som Bergquist och Hedfors (2018) nämner kunna bidra med rekreationella upplevelser och virke till byggnadskonstruktioner, samtidigt som de ger habitat och reglerar klimatet. Även smala grönytor utanför kvarteret som idag inte används, såsom de kortklippta gräsremorna längs järnvägen skulle också kunna tas i bruk för utökad vegetation som kan främja konnektivitet med andra grönområden i stadsdelen.

Att skapa fler öppningar i kvarteren kan även vara gynnsamt för solinstrålningen på gården, vilket skulle vara till fördel för exempelvis odling. Försörjande ekosystemtjänster, så som försörjande av mat kan i dagsläget finnas i liten skala. Möjligheterna till odling skulle kunna utökas, för att både främja självorganisation samt sträva efter att internalisera resursanvändning som Bergquist och Hedfors (2018) nämner. En möjlighet är genomföra odling av mat även i större skala på gården. Gårdens kortklippta gräsytor som idag är ämnade för fri aktivitet eller som

ett estetiskt tillägg skulle vid ett fokus på regenerativ design kunna användas till odling av egna grödor som de boende kan tillgodogöra sig, och där de även kan generera och utnyttja kompost för gödning. En annan möjlighet är fönsterodling, då många av de stora fönsterna i båda kvarter idag får solinstrålning vilket kan dras fördel av. Vid all typ av odling krävs dock egna initiativ av de boende. Ett sätt att uppmuntra detta kan vara genom utbildning av de boende som Ehrlich (2015) beskriver, med fokus på samhällsdeltagande och klimatmässiga frågor som kan inspirera ett sådant initiativ.

I figur 16 följer skisser som exemplifierar implementerandet av några av dessa principer. Notera att det inte är förslag för exakt utformning, utan istället schematiska skisser som illustrerar exempel på vilka huvudsakliga principer som hade kunnat vara en del av området vid fokus på regenerativ design.



Figur 16. Schematiska skisser som illustrerar huvudsakliga principer som kunnat vara en del av området vid ett fokus på regenerativ design. I (a) exemplifieras implementerandet av ekotoner. I (b) visar de röda pilarna exempel på fler öppningar i kvarteren. I (c) illustreras både odling av mat på gårdarna, samt ett utnyttjande av oanvända gräsytor till ökad vegetation för att främja konnektivitet med övriga grönområden i staden. I (d) illustreras tillämpandet av gröna tak och fasader samt solenergisystem. Illustration: Michelle Bäckström (2022).

5. Diskussion och slutsatser

Sammanfattningsvis går det att se att även om regenerativ design inte varit ett av fokusområdena i Norra Kapellgärdet, finns ändå en svag antydning till ett antal regenerativa processer på platsen, där vissa är mer utvecklade än andra. En av de mer genomtänkta är dagvattenhanteringen via regnbäddarna i Kapellgärdet Arena, där vatten kan både fördröjas och tillvaratas av växter. Andra, såsom planteringar som bidrar med bland annat pollinering och luftrening kan ha tillkommit i en liten skala som en bonus när fokus kanske främst varit estetik. De skillnader som skulle kunnat uppstå om största fokus lagts på regenerativ design är framförallt ett tydligare samarbete och samutveckling mellan ekosystem och stadsbyggande. Högre andel tropism, grönstrukturer och konnektivitet mellan dessa är nyckelfaktorer för att kunna åstadkomma regeneration. Även åtgärder som främjar självförsörjande såsom egen odling har en stor vikt.

I en urban tät miljö som Norra Kapellgärdet befinner sig i kan det dock anses vara svårt att helt internalisera resursanvändningen, då platsen till stor del är tätbebyggd med både bostäder och verksamheter. Om byggnadstätheten bevaras som den är idag är det troligtvis endast en del av resursbehovet som kan fyllas på plats, även med en implementering av odling av mat, virke och energigrödor. Att åstadkomma en helt och hållet självförsörjande stadsdel kan vara svårt ifall regenerativ design inte tillämpas i det större systemet platsen är integrerad i, eftersom att likt hur Mang och Reed (2012) förklarar sker regeneration inom ett levande, öppet system och som Bergquist och Hedfors (2018) menar drar också ett småskaligt system resurser från det större systemet.

Även de boendes vanor och livsstil spelar en stor roll i vilka regenerativa processer som kan åstadkommas på platsen. I Bergquist och Hedfors (2018) exempel om att skapa intern feedback genom att handla matvaror som kommer från ett närliggande jordbruk, som sedan genererar kompost att använda i urban odling eller ge tillbaka till bönderna, är processen beroende av egna initiativ från de boende och utöver att erbjuda plats och möjlighet till urban odling är det svårt att främja processen ytterligare genom enbart gestaltning av en småskalig plats som Norra Kapellgärdet, utan ett samarbete med det större systemet eller i samarbete med de boende. Om den här typen av boendeinitiativ kan främjas genom utbildning som Ehrlich (2015) nämner och i sådana fall på vilket sätt detta kan ske, eller om det krävs andra insatser kan vara frågor för framtida forskning.

Då ingen ekosystemanalys gjorts i denna studie för Norra Kapellgärdet har det inte utgått från de specifika behov just detta lokala ekosystem har, utan de exempel

som presenterats är baserat på generella principer för regenerativ design samt tillvägagångssätt som använts i tidigare projekt. Ifall en ekosystemanalys hade gjorts skulle utfallet möjligen skilja sig, samt vara mer nyanserat. Det finns även fler förhållningssätt till regenerativ design än vad som presenteras i denna uppsats. Ett urval gjordes och teorier som visar på praktiska exempel inom regenerativ design prioriterades, för att enklare kunna applicera dessa på en befintlig plats. Om andra teorier valts hade det dock kunnat påverka analysen, och resultatet hade eventuellt kunnat tolkas på ett annat sätt. Resultatet framställdes också baserat på det material som finns publicerat om Norra Kapellgärdet samt vad som observerades vid platsbesöket. Intervjuer med ansvariga inom projektet hade möjligen kunnat ge ett annorlunda resultat.

Av denna studie kan slutsatsen dras att det i dagsläget finns ett antal möjligheter till regenerativa processer i Norra Kapellgärdet; bland annat hantering och återvinning av dagvatten, växtlighet som bidrar med ekosystemtjänster och viss möjlighet till småskalig odling. Dessvärre är de få och genomförda i en liten utsträckning. Dock finns hos ansvariga i projektet en strävan till att Norra Kapellgärdet ska vara ett hållbart boende. För att vidareutveckla möjligheterna till regenerativa processer och att uppnå ett stadsbyggande som samarbetar tillsammans med ekosystemens naturliga funktion behöver hållbarhetsarbetet i Norra Kapellgärdet utökas till att arbeta på högre nivåer än vad som tagits hänsyn till i gestaltningen i nuläget. I denna uppsats har det framkommit att de stora huvudskillnaderna vid ett fokus på regenerativ design skulle innebära en högre betoning på framförallt tropism, konnektivitet mellan grönstrukturer, främjandet av ekosystemtjänster, självförsörjande åtgärder, en hänsyn till platsspecifika faktorer som solinstrålning och särskilt ekosystemet på plats. Arbetet har inte föreslagit exakt utformning för hur detta skulle kunna realiseras. En analys av det specifika lokala ekosystemet och hur platsen skulle utformas baserat på detta kan vara ytterligare en fråga att undersöka i framtida forskning.

Referenser

- Bergquist, D & Hedfors, P (2018). Design criteria for regenerative systems landscapes. *Nordisk Arkitekturforskning, Nordic Journal of Architectural Research*. 3-2018, 115, 120-126.
<http://arkitekturforskning.net/na/article/view/1163/654930>
- Blanco, E., Pedersen Zari, M., Raskin, K., Clergeau, P. (2021). Urban Ecosystem-Level Biomimicry and Regenerative Design: Linking Ecosystem Functioning and Urban Built Environments. *Sustainability*. 2021; 13(1):404. <https://doi.org/10.3390/su13010404>
- Bonava (u. å. a). *Kapellgården Arena III*. [Broschyr]. Folket Sthlm. Sid. 8-10.
<https://media.bonava.se/1804621/version/3/element/actual/0/storage/master/file/03707372.pdf>
- Bonava (u. å. b). *Kapellgården Arena i Uppsala*. [Broschyr]. Sid. 13.
<https://media.bonava.se/106803/version/5/element/actual/0/storage/master/file/208037.pdf>
- Bonava (2021). *Kapellgården Arena IV*. [Broschyr]. Stockholm: Folket Sthlm. Sid. 14, 28-29.
<https://media.bonava.se/3013364/version/2/element/actual/0/storage/master/file/06245374.pdf>
- Bonava (2022). *Svana med Bonava*.
<https://www.bonava.se/nyproduktion/svanenmarkt/svana-med-bonava>
[2022-03-23]
- Craft, W., Ding, L., Prasad, D., Partridge, L., Else, D. (2017). Development of a Regenerative Design Model for Building Retrofits. *Procedia Engineering*. Volume 180, 658-668.
<https://doi.org/10.1016/j.proeng.2017.04.225>

- Ehrlich, J. (2015). Integrated village designs for thriving regenerative communities. 1-3.
https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/622766_Ehrlich_Integrated%20village%20designs%20for%20thriving%20regenerative%20communities.pdf
- Fastighetsförädlarna (2022). *Välkommen till Brf Block*.
<https://ff-ab.se/bostader/brf-block#> [2022-03-23]
- Fekete, A., van den Toorn, M. (2021). Teaching Fieldwork in Landscape Architecture in European Context; Some Backgrounds and Organisation. *Land* 2021, 10, 237. <https://doi.org/10.3390/land10030237>
- Karavan Landskapsarkitekter (2022). *Kapellgården Arena*.
<https://karavanlandskap.se/kapellgardet-arena-klimat/> [2022-03-23]
- Livion, T. & Eriksson, E. Uppsala kommun. (2016). Detaljplan för Norra Kapellgården. PBN 2014–000155. Uppsala: Stadsbyggnadsförvaltningen. 4, 6, 10, 15, 17-18, 28-32. https://bygg.uppsala.se/globalassets/upsala-vaxer/dokument/stadsplanering--utveckling/detaljplanering/samrad_granskning/norra-kapellgradet--granskning/2.-planbeskrivning-ink.-granskingslista.pdf
- Mang, P. & Reed, B. (2012). Designing from place: a regenerative framework and methodology, *Building Research & Information*, 40:1, 23-38.
[10.1080/09613218.2012.621341](https://doi.org/10.1080/09613218.2012.621341)
- Quintero, A., Zarzavilla, M., Tejedor-Flores, N., Mora, D., Chen Austin, M. Sustainability Assessment of the Anthropogenic System in Panama City: Application of Biomimetic Strategies towards Regenerative Cities. *Biomimetics* 2021, 6, 64.
<https://doi.org/10.3390/biomimetics6040064>
- Reed, B. (2007) Shifting from ‘sustainability’ to regeneration, *Building Research & Information*, 35:6, 674-680, DOI: [10.1080/09613210701475753](https://doi.org/10.1080/09613210701475753)
- Svensk ordbok (2021). *Regenerativ*. Svenska akademiens ordböcker.
<https://svenska.se/so/?sok=regenerativ&pz=4> [2022-03-23]
- Wetzel, R. G. (1996). Algal Ecology – Freshwater Benthic Ecosystems. *Aquatic Ecology*. Academic Press. Sid. 641.