



# Ekologiskt hållbar- eller regenerativ stadsplanering?

– En studie av två planeringsparadigm för återskapandet av ekologiska samband i planeringen av nya stadsdelar

---

*Ecologically Sustainable- or Regenerative City Planning? - A study of two planning paradigms for the re-creation of ecological links in the planning of new districts*

Sanaz Kalantari och Rana Toprak

Självständigt arbete • 15 hp

Sveriges lantbruksuniversitet, SLU

Fakultet för naturresurser och jordbruksvetenskap

Institutionen för stad och land

Landskapsarkitektprogrammet - Uppsala

Uppsala 2021



# Ekologiskt hållbar- eller regenerativ stadsplanering? – En studie av två planeringsparadigm för återskapandet av ekologiska samband i planeringen av nya stadsdelar

*Ecologically Sustainable- or Regenerative City Planning? - A study of two planning paradigms for the re-creation of ecological links in the planning of new districts*

Sanaz Kalantari och Rana Toprak

**Handledare:** Neva Leposa, Sveriges lantbruksuniversitet, Institutionen för stad och land  
**Examinator:** Vera Vicenzotti, 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:** 2021  
**Omslagsbild:** Illustration av Rana Toprak  
**Upphovsrätt:** Alla bilder i arbetet används med erforderliga tillstånd.

**Elektronisk publicering:** <https://stud.epsilon.slu.se>

**Nyckelord:** Regenerativ design, landskapsarkitektur, ekologisk världsbild, design med naturen, stadsplanering, ekologi, regenerativa designprinciper, ekologisk hållbarhet, hållbar utveckling, Uppsala, Rosendal, Regen Villages

**Sveriges lantbruksuniversitet**

Fakultet 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. Fulltexten kommer dock i samband med att dokumentet laddas upp arkiveras digitalt.

Om ni är fler än en person som skrivit arbetet så gäller krysset för alla författare, ni behöver alltså vara överens. 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

Dagens befolkningstillväxt och urbanisering, löses i stadsplanering genom förtätning och otalig exploatering av naturen; i strävan efter storskalig effektivitet, vilket sker på bekostnad av människans respektive naturens livskvalitet. Detta medför bland annat miljöförstöring, extrema klimatförändringar och rubbade ekosystem, vilket gör det svårare att återställa livskvaliteten för respektive part. Vårt sätt att planera våra städer har därmed en avgörande roll i att läka och generera ekosystemtjänster och skapa långsiktiga lösningar. Vi utgår från två framträdande planeringsparadigm som syftar till att förfara med de antropogena miljöproblemen; ekologisk hållbarhet respektive regenerativ design. Syftet med ekologisk hållbarhet är att möjliggöra en fullvärdig tillvaro för såväl naturen som människan utan att blottställa framtida generationers möjligheter. Syftet med regenerativ design är att möjliggöra cykliska utbyten mellan människan och naturen inför en långvarande och hälsosam samvaro. Med denna studie åskådliggör vi att de två planeringsparadigmen, som i vår mening utgör två olika banor mot ekologisk resiliens, har ett antal gemensamma syften. Båda eftersträvar bildandet av stadsdelar med fungerande ekosystem och lokala kretslopp, med syftet att minska människans fotavtryck på miljön och klimatet. Skillnaden är att regenerativ design ämnar att utöver detta, generera de resurser som behövs och återföra mer energi än vad som förbrukas. Detta sätt att planera bör utforskas mer inför etableringen av långsiktiga, småskaliga urbana system.

*Nyckelord:* Regenerativ design, ekologisk hållbarhet, landskapsarkitektur, stadsplanering, regenerativa designprinciper, hållbar utveckling, Uppsala, Rosendal, Regen Villages

## Abstract

Today's population growth and urbanization are solved in urban planning through densification and incommensurate exploitation of nature; in the pursuit of large-scale efficiency, which occurs at the expense of human and natural quality of life. This entails, among other things, environmental degradation, extreme climate change and disturbed ecosystems, which makes it more difficult to restore the quality of life for each party. Our way of planning our cities thus plays a crucial role in healing and generating ecosystem services and creating long-term solutions. Our study is based on two prominent planning paradigms that aim to deal with the anthropogenic environmental issues; ecological sustainability and regenerative design, respectively. The purpose of ecological sustainability is to enable a full-fledged existence for both nature and humans without endangering the possibilities of future generations. The purpose of regenerative design is to enable cyclical exchanges between human and nature in the face of a long-term and healthy co-existence. With this study, we illustrate that the two planning paradigms, which in our opinion compose two different paths towards ecological resilience, have a number of common purposes, both of which strive for the formation of districts with functioning ecosystems and local cycles. Both aim to reduce human footprints on the environment and climate. The difference is that regenerative design intends, in addition to this, to generate the resources needed and generate more energy than what is consumed. This way of planning should be explored more with an eye to establish long-lasting, small-scale, urban systems.

*Keywords:* Regenerative design, ecological sustainability, urban planning, regenerative design principles, sustainable development, Uppsala, Rosendal, Regen Villages

# Innehållsförteckning

<b>Tabellförteckning</b> .....	<b>8</b>
<b>Begreppsförklaring</b> .....	<b>9</b>
<b>1. Introduktion</b> .....	<b>11</b>
1.1. Syfte.....	13
1.2. Frågeställning .....	13
<b>2. Metod och genomförande</b> .....	<b>14</b>
2.1. Kvalitativ innehållsanalys .....	14
2.2. Två fallstudier och jämförelse .....	15
<b>3. Bakgrund till fallstudierna</b> .....	<b>18</b>
3.1. Regen Villages.....	18
3.1.1. Regen Villages visioner .....	19
3.1.2. System för regeneration .....	19
3.2. Rosendal.....	20
<b>4. Redogörelse för regenerativ design respektive ekologisk hållbarhet</b> .....	<b>22</b>
4.1. Regenerative systems landscapes – de regenerativa designprincipernas utformning som sedd i Regen Villages .....	22
4.1.1. Design för självorganisering .....	24
4.1.2. Skapa intern feedback .....	24
4.1.3. Internaliserad resursanvändning .....	25
4.1.4. Möjliggöra mångfald och mångfunktionalitet .....	26
4.1.5. Skapa ekotoner .....	26
4.1.6. Framhäva regenerativa processer.....	27
4.2. Ekologisk hållbarhet som sedd i Rosendal .....	27
<b>5. En jämförelse av de regenerativa designprinciperna med de ekologiska hållbarhetsmålen</b> .....	<b>31</b>
5.1. Överlappande syften - likheter .....	33
5.2. Avvikelse - skillnader .....	33

<b>6. Vad är nästa steg för att planera inom planetens gränser? .....</b>	<b>34</b>
6.1. Naturens värde enligt vem? .....	34
6.2. Ekologiskt eller socialt fördelaktigt? .....	37
6.3. Möjligheter till integrering av regenerativa designprinciper i hållbar design..	38
6.4. Metoddiskussion .....	41
<b>7. Slutsats .....</b>	<b>43</b>
<b>Referenser .....</b>	<b>44</b>

# Tabellförteckning

Tabell 1. Identifierade liknelser mellan principerna inom paradigmen; regenerativ design och ekologisk hållbarhet. ....	32
---	----



# Begreppsförklaring

Nedan förklaras ämnesspecifika begrepp som förekommer i uppsatsen.

Resiliens	Inom ekologi syftar detta begrepp till de störda ekosystemens förmåga att återhämta sig (Nationalencyklopedin 2021)
Självförsörjning	Systemets förmåga att generera den energi och resurser som det förbrukar (Nationalencyklopedin 2021)
Feedback	“fenomenet att (en del av) en utsänd signal går tillbaka till sändaren och reglerar den fortsatta aktiviteten” (Nationalencyklopedin 2021)
Holistisk	Kommer från ordet holism och betyder att helheten av ett system blir större än summan av alla dess komponenter. (Nationalencyklopedin 2021)
Synergi	“samverkan mellan två eller flera faktorer som, positivt eller negativt, påverkar en process på ett sådant sätt att den sammanlagda verkan av faktorerna blir större än summan av verkningarna av faktorerna var för sig /.../.” (Nationalencyklopedin 2021)
Emergi	Emergi är den mängd energi som direkt eller indirekt går åt vid tillverkningen av en produkt eller tjänst. (Brown & Ulgiati 2004:205)
Ekologiskt hållbarhetsparadigm	Begreppet använder vi som ett samlingsord för de principer för miljö kvalitetsmålet “God bebyggd miljö”



# 1. Introduktion

Städernas utformning idag baseras på att tillfredsställa den snabbt ökande populationen. Detta har gjort att urbana miljöer utformas med utgångspunkt i människans behov, utan hänsyn till gränserna för planetens resurser. (Ross et al. 2015). Nya metoder och lösningar för hållbar stadsplanering har under lång tid diskuterats. Enligt Statistiska centralbyrån (2020) bodde år 2018, 87 procent av den svenska befolkningen i en av Sveriges tre största tätorter (Stockholm, Göteborg och Malmö). Enligt Boverket (2012) är detta resultatet av den pågående urbaniseringen, som sätter ökad belastning på klimatet och naturen. Nyström och Tonell (2012) förklarar att sådan tillväxt har gett upphov till den rationalistiska stadsplaneringen, som ämnar resultera i ”storskalig effektivitet”. Det förklaras ha lett till ett omfattande teknokratiskt synsätt i stadsplaneringen som lyfter kvantitativa värden på bekostnad av de kvalitativa (Nyström och Tonell 2012:107). Ett exempel på detta är miljonprogrammets bostäder som enligt Boverket (2020) uppfördes på ett industriellt och rationellt byggnadssätt mellan 1965-74, där framförallt antalet bostäder prioriterades och kvaliteten av byggmaterialet och utemiljöerna blev bortglömda. Detta visar på ett ökande fokus på planering, exploatering, expanderande och anläggningar som siktar på förbättrade sociala strukturer och resulterar i ekonomisk tillväxt på bekostnad av ekologisk resiliens (Murphy 2016:33). Murphy (2016) förklarar detta fenomen med hänvisning till Redman (1999).

We are consumers of land and resources as well as products. In good economic times and bad, society pursues a model of ever-increasing production and consumption as the driver of an expanding economy. A prevailing attitude toward the environment is that it is a resource to be exploited for maximum human benefit in the shortest possible time. (Murphy 2016:8)

Sammantaget blir kärnproblemet att ju större skalan och den eftersträvade produktionseffektiviteten blir för planering och produktion, desto mindre blir utrymmet att uppmärksamma naturens resurser och kvaliteter som exploateras. I exemplet med miljonprogrammet var den eftersträvade produktionseffektiviteten att bygga hundra tusen bostäder per år och förlusten blev kvalitativa och hälsosamma bostäder och grönytor (Boverket 2020). Då de ekologiska aspekterna inte uppmärksammas i samma grad, blir det svårt att upprätthålla miljötillståndet på ett hållbart sätt i det långa loppet.

Världsnaturfonden (2021) lyfter städernas stora potential att minska effekten av de problem som urbaniseringen medför, som ökande befolkningstäthet därmed ökade resursbehov. Dessa innefattar ökade utsläpp av koldioxid och växthusgaser, som ger upphov till globala klimatförändringar och extrem miljöförstöring. Dessa villkor tillintetgör miljontals människors tillvaro vilket leder till sociala katastrofer som fattigdom och påtvingad migration (ForumCiv 2021). Som en global åtgärd mot klimatförändringarna har bland annat Agenda 2030 upprättats (år 2015) och förklaras på följande sätt. "Agenda 2030 för hållbar utveckling består av 17 globala mål. Det är en handlingsplan för människornas och planetens välbefinnande." (Naturvårdsverket 2020). Målet är att upprätta internationella samarbeten för att se till att jordens resurser varar långsiktigt (ForumCiv 2021).

Den första etablerade definitionen av hållbar utveckling lanserades i Bruntlandrapporten och uttrycktes på följande sätt; "Hållbar utveckling är en utveckling som tillfredsställer dagens behov utan att äventyra kommande generationers möjligheter att tillfredsställa sina behov." (FN:s utvecklingsprogram 2017). Hållbarhet talas om i tre dimensioner; social, ekonomisk och ekologisk hållbarhet och för denna studie begränsar vi oss till ekologisk hållbarhet. För att upprätthålla våra ekosystem och ekosystemtjänster, fokuserar ekologisk hållbarhet på att designa medvetna system som verkar för att minska människans miljöpåverkan (Sveriges Allmännyttan 2021). Detta är viktigt eftersom att människans överlevnad och välfärd beror av fungerande ekosystemtjänster (Naturvårdsverket 2020). I Sverige har de 16 svenska miljökvalitetsmålen upprättats av Naturvårdsverket (2020) i syfte att uppfylla de ekologiska dimensionerna av de globala målen i Agenda 2030. Av Sveriges 16 miljökvalitetsmål står ett av målen: "God bebyggd miljö" för städernas- och tätorternas utformning (2020). Av den anledningen valdes preciseringarna för detta miljökvalitetsmål för att ligga till grund för vårt arbete.

En lösning och utvecklingsstrategi för de klimatomfattande och ekologiska utmaningarna som urbaniseringen ger upphov till, är enligt Boverket (2021), förtätning. Detta fenomen förklaras av Boverket (2021) vara en följd av dagens stadsplanering, som tillämpas för att uppnå såväl ekologisk, som social och ekonomisk hållbarhet. Fördelarna med förtätning kan av Boverkets förklaring sammanfattas vara att mindre mark tas i anspråk och värdefull skog- och jordbruksmark bevaras, behovet av längre transportsträckor minskar och resursanvändningen kan diskuteras bli mer effektiv. Detta i och med att fler funktioner samlas på en plats (Boverket 2021). Boverket (2021) lyfter även att förtätning har en negativ verkan på människans välbefinnande och de ekologiska förutsättningarna på en plats, då den biologiska successionen kan ta skada. Utrymme för kvalitativa ytor som grönområden, vilket används för rekreation och är ett verktyg för klimatanpassningar, minskar kraftigt i staden ju tätare staden byggs och innebär då sämre miljöförhållanden (Boverket 2021). Vår problemrymd är därmed den storskaliga effektiviteten som enligt Nyström och Tonell (2012)

eftersträvas i och med förtätning och urbanisering i stadsplanering. Detta eftersträvas för att bygga mer effektivt och hållbart - dock har den storskaliga effektiviteten som eftersträvas i den täta staden försatt kvalitativa värden som ekosystemhälsa och därmed människors välbefinnande, i andra hand.

Av denna anledning vill vi i denna studie utforska ett annat koncept/planeringsparadigm, som istället åskådliggör fördelarna med småskaliga och lokala system: regenerativ design. Detta koncept har resurs- och energibesparing som centralt fokus med syftet att minimera dagens miljöproblem och för att uppnå ekologisk resiliens. Konceptet presenterar holistiska designmetoder, där slutna lokala kretslopp bidrar till minskad bundenhet till externa resurser, därmed minskad belastning på de ekologiska infrastrukturerna, samt ger utrymme för att öka och framhäva regenerering på den lokala skalan. Dessa metoder har potentialen att lösa miljöproblem på den större skalan (globalt), ifall de appliceras genomgående på mindre enheter (lokala skalan) (Bergquist & Hedfors 2018). Ett exempel på detta kan vara att Sveriges självförsörjningsgrad skulle öka genom att varje kommun planeras för att kunna självhushålla med de resurser och grödor som landet själv förmår att producera och sedan etablera starkare varuutbyten inom landet. Därigenom minskar behovet av import från utlandet och därmed minskar Sveriges såväl lokala som globala miljöpåverkan.

## 1.1. Syfte

Vi vill i denna uppsats ta reda på hur det ekologiska hållbarhetsparadigmet i dagens stadsplanering, och regenerativ design, förhåller sig till -och eventuellt kan komplettera varandra. Detta för att åskådliggöra möjliga alternativ till den storskaliga effektiviteten som eftersträvas till följd av urbanisering och förtätning i dagens stadsplanering.

## 1.2. Frågeställning

Vilka liknelser och skillnader finns mellan principerna för de svenska ekologiska hållbarhetsmålen "God bebyggd miljö" (Naturvårdsverket 2020) och de konceptuella regenerativa designprinciper som presenteras i Bergquist och Hedfors artikel "Design Criteria for Regenerative Systems Landscapes" (2018)?

## 2. Metod och genomförande

I denna del av uppsatsen redogör vi för de metoder vi har använt oss av för att genomföra uppsatsen och besvara frågeställningen. I diskussionsavsnittet kommer rubriken “metoddiskussion” ägnas åt att kritiskt granska dessa tillvägagångssätt och diskutera metodernas lämplighet och brister. Tematiskt berör uppsatsen två planeringsparadigm: regenerativ design och hållbar stadsutveckling. Hållbar stadsutveckling omfattar sociala, ekonomiska och ekologiska dimensioner av stadsplanering. Då varje dimension i sig är bred begränsas uppsatsen till den ekologiska dimensionens mål och visioner. Detsamma gäller regenerativ design och därför avgränsas arbetet till endast designprinciper som presenteras i en artikel av forskare inom landskapsarkitektur i Sverige. Då begreppet hållbarhet redan är väletablerat inom dagens stadsplanering, behandlar samtliga utvalda artiklar regenerativ design, för att skapa en skarpare förståelse för innebörden av begreppet. I denna studien jämför vi alltså principer och strategierna i de två olika planeringsparadigmen; regenerativ design och ekologisk hållbarhet. Detta, genom att analysera utvalda planeringsdokument för två nya stadsdelar. I den mån det är möjligt utgår vi från material utifrån svenskt sammanhang.

### 2.1. Kvalitativ innehållsanalys

Kvalitativa metoder valdes för att utföra denna studie då syftet är att få och erbjuda en djupare förståelse för de regenerativa designprinciperna och svenska ekologiska hållbarhetsmålen. Tillvägagångssätten som präglar arbetsprocessen är informationssökning utefter avgränsning, fallstudier och kvalitativ innehållsanalys. Med hjälp av kvalitativa innehållsanalyser extraherade vi de centrala budskapen från de skriftliga och muntliga materialen för uppsatsen. Enligt Graneheim och Lundman (2004) kan kvalitativ innehållsanalys göras på flera olika sätt. Vi har gjort justeringar för att göra metoden anpassad till vår uppsats. I vår uppsats har vi, som metoden föreslår, läst materialet flera gånger djupgående för att förstå helheten och göra noggranna tolkningar av begreppen “regenerativ design” respektive “ekologisk hållbarhet” (Graneheim och Lundman 2004).

Vi började med att läsa om regenerativa designprinciperna i artikeln *Design Criteria For Regenerative Systems Landscapes* (Bergquist och Hedfors 2018),

skriven av två forskare inom landskapsarkitektur. Daniel Bergquist är även ansluten till FUSE- Future Urban Sustainable Environment. Vi har valt denna artikel att utgå från då den tydligt introducerar det regenerativa ramverket för planerare och landskapsarkitekter och presenterar teoretiska principer samt exemplifierar hur dessa principer kan implementeras i praktiken. Artikeln behandlar främst de ekologiska aspekterna av regenerativ design. Andra artiklar t.ex *Designing from Place: A Regenerative Framework and Methodology* (Mang och Reed 2012), använde vi för att förstå Bergquist och Hedfors (2018) resonemang bättre och stödja deras argumentation. Vi sammanfattade samtliga principer från Bergquist och Hedfors (2018) för att gå vidare med dem och analysera ett befintligt projekt inom regenerativ design. Syftet var att tydliggöra hur principerna kan ta form i planeringen av nya stadsdelar.

Sedan gick vi vidare till undersökningen av det ekologiska hållbarhetsparadigmet beaktat i svensk stadsplanering. Vi ville hitta hur Sverige jobbar med att få igenom ekologisk hållbarhet i stadsplanering och började därav fördjupa oss i de 16 svenska miljö kvalitetsmålen som har upprättats av Naturvårdsverket (2020) i syfte att uppfylla de ekologiska dimensionerna av de globala målen i Agenda 2030. Av Sveriges 16 miljö kvalitetsmål står ett av målen: “God bebyggd miljö” för städernas- och tätorternas utformningar (2020). Av den anledningen valdes preciseringarna för detta miljö kvalitetsmål för att ligga till grund för vår analys. Nedan illustreras vårt sätt att komma fram till preciseringarna av “God bebyggd miljö”.

Ekologisk hållbarhet → Agenda 2030 → Sveriges 16 miljö kvalitetsmål → Miljö kvalitetsmål för “God bebyggd miljö” → Preciseringar av “God bebyggd miljö”

Vi sammanfattade samtliga mål och visioner för ekologisk hållbarhet i “God bebyggd miljö” (2020) för att gå vidare med dem och analysera ett befintligt projekt utifrån de ekologiska hållbarhetsmålen.

## 2.2. Två fallstudier och jämförelse

Vi valde två stadsbyggnadsprojekt som hjälp för att konkretisera innebörden av de omfattande begreppen, regenerativ design och ekologisk hållbarhet. Det ena är Regen Villages i Nederländerna och det andra, Rosendal i Uppsala kommun. Vi tolkade de två projekten mot bakgrund av de regenerativa designprinciperna respektive de ekologiska hållbarhetsmålen. Detta genom att koppla samman Regen Villages utformningar med regenerativa designprinciper av Bergquist och Hedfors, respektive Rosendals utformningar med de ekologiska hållbarhetsmålen.

Regen Villages valdes som fallstudie för att de utmärker sitt arbete som regenerativt. Vi valde denna fallstudie för att ge exempel på möjliga sätt att utforma de analyserade principerna från Bergquist och Hedfors (2018). Det hjälpte oss att skapa bättre förståelse för hur principerna kan utformas. Material för att studera Regen Villages hämtades av rapporten ”RegenVillages-Integrated village designs for thriving regenerative communities” (Ehrlich 2015) skriven av grundaren, James Ehrlich, och videon ”ReGen Villages: Sustainable Communities of the Future – James Ehrlich” (2020) där han närmare presenterar projektet och idéerna bakom det. Vi transkriberade materialet hela videon för att extrahera de viktigaste budskapen och kärnmeningarna. Slutligen sammanställde vi dessa meningsbärande delar till egna tolkningar, där fallstudiens huvudmål och åtgärder framgick. Regen Villages har ännu inte verkställts men gett oss mest material att utgå från för att förstå hur regenerativ design kan präglade stadsplanering. Ett svenskt exempel hade varit mer rättvist att utgå från, men dessvärre finns det för tillfället inga svenska projekt som utgår från regenerativ design.

Andra fallstudien är den nya stadsdelen Rosendal i Uppsala som enligt Uppsala kommuns detaljplan ”Planbeskrivning- Detaljplan för Rosendalsfältet” (2016) har stor potential att vara en av de första stadsdelarna som utgår från det svenska certifieringssystemet för ”hållbara städer”. Uppsala kommun lyfter i detaljplanen (2016) att Rosendal kan vara en förebild för nya hållbara stadsdelar. För att redogöra för de hållbarhetsmålen och insatserna som vidtas för verkställandet av ekologisk hållbarhet valdes ”Detaljplan för Rosendalsfältet” (2016) och ”Rosendals kvalitetsprogram-gestaltning och hållbarhet” (2019) för redovisning och analys. Utformningen av stadsdelen följer detaljplanens riktlinjer då detaljplaner, enligt ”Så planeras Sverige” av Boverket (2021), är bindande planeringsdokument som reglerar mark- och vattenanvändningen inom ett projekt. Av den anledningen är detaljplanen relevant att studera för att se hur ekologisk hållbarhet bestäms för och tillämpas i stadsplanering (Detaljplan för Rosendalsfältet 2016). Detaljplanen redogör även för stadsutvecklingens innebörd för Uppsala och de hållbarhetspremissor som legat till grund för framväxten av Rosendal (Detaljplan för Rosendalsfältet 2016). Rosendals kvalitetsprogram är ett annat förtydligande dokument med åtgärder för att uppnå detaljplanens mål och visioner (Uppsala kommun 2019). Rosendal valdes för att förstå hur de svenska ekologiska hållbarhetsmålen tar form i nya svenska stadsdelar. Samtligt arbete som förklarats ovan är skrivet under kapitel fyra.

Vi sammanställde resultaten från kapitel fyra i en tabell. I tabellen grupperade vi principer och mål som har liknande syften och utformningar, från de två paradigmen. Grupperingen gjorde vi med syftet att åskådliggöra likheter mellan de två paradigmen och på så sätt även identifiera i vilka punkter de inte överlappar



med varandra. Detta blev sedan ett underlag för att i vår diskussion resonera kring huruvida de två paradigmen skulle kunna komplettera varandra.

## 3. Bakgrund till fallstudierna

I denna del av uppsatsen kommer vi att summera visioner- och avsikterna med våra två fallstudier: Regen Villages respektive Rosendal. Detta, inför nästa kapitel, där vi kontextualiserar regenerativ design, respektive Sveriges ekologiska hållbarhetsmål genom dessa fallstudier.

### 3.1. Regen Villages

Regen Villages-initiativet arbetar för att skapa regenerativ och cirkulär stadsdesign som berör problemen med rationell och konventionell stadsplanering. Regen Villages är ett startup holdingföretag, grundat i Nederländerna, som har en skalbar och replikerbar infrastruktur för anläggning av moderna ekobyar var som helst i världen; anpassade efter varje landskaps egna förutsättningar. Målet är att implementera regenerativa livsstilar och förstärka naturens resiliens, därmed människans tillvaro. Här menas självbärande och självförsörjande samhällen byggda på cirkulära mat, vatten- och energisystem. Visionen är att skapa cirkulära och regenererande bostadsby-komplex som tas fram och utvecklas utifrån de naturliga och platsspecifika förhållandena (Ehrlich 2020).

Projektets naturinspirerade metoder är kombinerade med tekniska lösningar, detta för att skapa de funktioner och strukturer som behövs för att olika element i projektet ska kunna bygga ömsesidiga relationer och försörja varandra. Detta, för att åtgärda de utmaningarna som härstammar från bland annat klimatförändringar och på så sätt förebygga kollapsen av de nuvarande ekonomiska, sociala och miljömässiga strukturerna och systemen. Ehrlich förklarar att konceptet med Regen Villages är inspirerat av resiliensen i självreglerande samhällen med småskaliga, biodynamiska familjejordbruk som producerar ekologiska produkter, tillsammans med koncept som permakultur och agroforestry. Dessa är cirkulära strukturer som förser ett litet samhälle med näringsrika livsmedel samt återställer ekologiska värden på störd mark (Ehrlich 2020).

Utformningen av projektet förklaras baseras på biomimik (att efterlikna naturens sätt att bilda långsiktiga självreglerande och motståndskraftiga system). Varje bostadsby-komplex cirkulära system ska vara i kontakt med de i andra bostadsby-komplex; ett nätverk som Ehrlich liknar vid "Wood Wide Web" - naturens underjordiska kommunikationssystem uppbyggt av svampmycel-nätverk som

ansluter trädens rötter med varandra. Svampmycelens kommunikationsnätverk faciliterar utbyte av information, energi och näringsämnen, mellan alla träd i naturen. På samma sätt eftersträvas att designsystem baserade på de naturliga mönstren på en plats fungerar i harmoni med sin miljö - och på så sätt formar platser som samspelar med det landskap som de verkar i (Ehrlich 2020).

### 3.1.1. Regen Villages visioner

Med syfte att minska de planerade bostadsby-komplexens beroende av kommunala system och belastning på naturresurser har Regen Villages-initiativet tagit fram grundläggande kvaliteter som ska finnas i varje bostadsby-komplex. Dessa är system som möjliggör egen livsmedelsproduktion, energiproduktion, avfallsåtervinning, återanvändning och sparande av vatten. Systemen anpassas platsspecifikt och assisteras av en mjukvara som samlar data kring hur systemen fungerar för mänskliga ändamål. Systemen är centrerade kring människan där mänsklig nytta, teknisk genomförbarhet och mänsklig önskvärdhet ständigt mäts. Sex huvudområden för implementering av Regen Villages konceptet genom design nämns av Ehrlich som kan sammanfattas som följande (Ehrlich 2015).

1. Energipositiva byggnader som är baserade på forskning och konstrueras av material som finns tillgängligt regionalt.
2. Regionalt anpassade och tillgängliga förnybara energikällor, lagring av dessa och effektivisering av kostnader för energitillverkning.
3. Ekologisk livsmedelsproduktion med tekniker som hydroponisk och vertikal odling för hög produktion och sparande av vatten.
4. Vatten- och avfallshantering och återvinning där inget material går förlorat, utan återanvänds för att utvinna energi.
5. Skapa slutna, cirkulära kretslopp som gynnar inkludering och utbildning av byborna.
6. Stödjande och uppmuntrande till generering av lokala innovativa idéer, som förstärker företagets utveckling.

### 3.1.2. System för regeneration

Mjukvaran förklaras av Ehrlich ha ett internt kommunikationssystem där anonym data överförs mellan alla olika Regen Villages-licensierade byar som material för att förstå olika infrastrukturer och tyda mönster (exempelvis hur klimatet kan påverka byn och vise-versa) för att vidareutveckla byarna och teknologin. Mjukvaran förses med ett brett utbud av data för att sedan automatiskt anpassa sig efter de förhållanden som gäller på just den platsen - systemet utvecklas ständigt.

Ett ytterligare syfte med mjukvaran är att forma andra regenerativa samhällen och bestämma antal bostäder, materialval och andel grön-blå, respektive grå struktur, med hänsyn till landskapets gränser. Mjukvaran beräknar även exempelvis hur stor andel av landskapet som ska tilldelas olika funktioner och infrastrukturer. Landskapet som varje by tar upp delas i tre delar, där  $\frac{2}{3}$  är grön-blå struktur; produktiva ytor avsatta för vatteninfiltration, matskogar och avfallsnedbrytning. Resterande  $\frac{1}{3}$  är grå struktur, bebyggelse och infrastruktur (Ehrlich 2020).

Bostadsby-komplexen ska enligt Ehrlich bestå av varierande bostadstyper. En del hus ska vara tillgängliga för kollektivt boende, med gemensamma kök och gemensamma takodlingar. Byggmaterialet och konstruktionsskedet är planerade att vara miljöanpassade samt tid, arbete- och kostnadseffektiva. Landskapets naturliga system hanterar dagvatteninfiltration, erbjuder våtmarker för flyttfåglar och pollinerare, samt artrika odlingsåkrar med plats för till och med vilda arter som självsår sig. Ett cirkulärt system i dessa byar exemplifieras av Ehrlich (2020) som nedan.

Samhällets livsmedelsbehov ska bevaras med matproduktion i form av småskaliga multikulturella jordbruksmarker kombinerad med växthusodling året runt. I dessa växthus används tekniker som hydroponik och aeroponik, där vatten från fiskbassänger färdas till vertikala odlingar, förser växterna med vatten och näringsämnen (som nitrat), och det kvarstående återvänder till bassängen som renat vatten. På så sätt sparas 80% av vattnet i systemet. Restprodukter från fiskar och mat används som föda till larver, som i sin tur blir föda åt höns- och fiskarna; deras avföring blir i sin tur gödsel till odlingsmarkerna och förbättrar jordens kvalitet och struktur. Detta kommer att ge förbättrad skörd och resultera i ett cirkulärt, regenerativt system där ingenting tillåts gå till spillo, utan återförs till systemet. Ehrlich understryker vikten av systemets samspel med sin natur: "Our calling is urgent to realize a new model of living maximised resilience, within nature nor separate from it". (Ehrlich 2020)

## 3.2. Rosendal

I denna del av uppsatsen ger vi en översiktlig bild av Rosendalsfältet som är ett av de två områdena i den nya stadsdelen Rosendal i Uppsala kommun.

Stadsdelen Rosendal har stor potential att besvara de behov som uppstår, bland annat nya bostäder och undervisningslokaler, i och med Uppsalas expansion och tillväxt. Detta då området har ett strategiskt läge i förhållande till ett flertal universitetsområden såsom Uppsala Universitet och Sveriges lantbruksuniversitet i Uppsala. På grund av ändrade förutsättningar hos Uppsala universitet och uppkomsten av nya behov som bostäder har en ny detaljplan upprättats och vunnit laga kraft år 2016 (Detaljplan för Rosendalsfältet 2016).

Rosendalsfältet är ett av områdena i stadsdelen Rosendal, beläget i södra Uppsala och sydväst om Uppsala centrum. Syftet med detaljplanen för Rosendalsfältet är att skapa ett område med tätbebyggda och mångfunktionella strukturer som hyser cirka 3500 bostäder samt skolor, universitets- och arbetslokaler. Då området kommer att bebyggas under lång tid ska det nya området erbjuda flexibla och varierade funktioner som ska tillgodose samhällets nyuppkomna behov. Detaljplanen för Rosendalsfältet ska verka för att uppfylla målen och visionerna för Uppsalas översiktsplan inom ramen för planetens resurser samtidigt som den ska tillfredsställa den ökande befolkningens behov av bostäder och arbetstillfällen (Detaljplan för Rosendalsfältet 2016).

## 4. Redogörelse för regenerativ design respektive ekologisk hållbarhet

I denna del av uppsatsen redogör vi för regenerativa designprinciper vilket stärker kunskapsbasen om ämnet och ger utgångspunkter inför jämförelsen med ekologisk hållbarhet. I kapitlet tar regenerativ design en större del, då det är ett nytt begrepp jämfört med begreppet hållbarhet, och därför behöver förklaras djupare. Bergquist och Hedfors, har lyft sex designprinciper som de exemplifierat genom att hypotetiskt applicera dem. Dessa kommer vi att redogöra för och sedan dra exempel på hur principerna kan ta form i ett projekt, i det här fallet, Regen Villages. I kapitlets andra del beskriver vi Naturvårdsverkets miljömålspreciseringar för "God bebyggd miljö" vilka ligger till grund för vår analys av Rosendals ekologiska hållbarhetsmål och åtgärder. Vidare lyfts även konkretiserande exempel på utformningar i Rosendal. Sammanställningen av de två koncepten/paradigmen görs inför jämförelsen av dem, i kapitel fem. Det som vi tar med oss från kapitlets första del placeras under "Regenerativ designprincip 1-, 2-, 3-, 4-, 5- och 6" och informationen från kapitlets andra del placeras under "Ekologiska hållbarhetsmål" i tabellen i kapitel fem.

### 4.1. Regenerative systems landscapes – de regenerativa designprincipernas utformning som sedd i Regen Villages

Bergquist och Hedfors (2018) kritiserar, i sin artikel "Design Criteria for Regenerative Systems Landscapes", dagens landskapsarkitekturdesign då den förklaras utgöra barriär för fungerandet av helhetssystem. Yrket förklaras vara av hög potential, men ännu låg utvecklingsnivå. Detta på grund av landskapskaraktärsindelningar som landsbygd, urban, institutionell, naturlig eller kulturell - som essentiellt görs för att närmare förstå och planera för ett landskap. Problematiska följderna av detta tillvägagångssätt är förlusten av överskådning vilket leder till att landskapets komplexitet uppfattas för komplicerat för egenbedömning inom landskapsprofessionen. Yrkesverksamma inom stadsplanering och design tycker därmed att det är för många problem och aspekter att ta itu med. Detta förklaras leda till en fragmentering av landskapet, vilket försummar möjligheten att se helheten av sammanhängande och komplexa system som landskapet består av, därmed potentialen som landskapet i helhet

besitter (Bergquist & Hedfors 2018). Murphy (2016:18) lyfter problematiken att detta leder till standardiserade ramar i landskapsprofessionen, vilket begränsar designens prestanda till att bli konventionell och förbise, därmed, nedbringa platsens unika egenskaper och potential. Du Plessis (2011) förklarar att detta synsätt grundar sig i den mekanistiska världsbilden - och att denna måste arbetas bort för att etablera ett hållbart samarbete mellan människan och naturen. Bergquist och Hedfors lyfter att en bredare och teoretiskt grundad designprocess, baserad på forskning, behövs för att ändra resultatet som yrkesverksammas tillvägagångssätt ger. Ett sätt att uppnå detta kan enligt Bergquist och Hedfors (2018) vara observation av mönster i naturliga ekosystemen - naturens sätt att regenerera (förnya och upprätthålla) sig. Genom att grundligt bekanta sig med landskapet och dess förutsättningar, kan landskapsarkitekter markera dess kvaliteter och kommunicera dem genom att integrera människan i designen (Murphy 2016:52; Mang & Reed 2012). Regenerativ design och utveckling beskrivs enligt Mang & Reed (2012) på följande sätt.

Regenerative thinking redefines the built environment—from the old, building-centric definition to one that includes the relationships between and among buildings, infrastructure, and natural systems, as well as the culture, economy and politics of communities./.../ It sets goals accordingly based on the perceived need to re-weave human and natural communities into a co- evolutionary whole, where humans exist in symbiotic relationship with the living lands they inhabit. To that end, it envisions development and design as the means for forming sophisticated, mutually beneficial partnerships between humans and their constructed environment, and the natural systems of their place. (Mang & Reed 2012:20)

I praktiken innebär denna implementering bland annat en övergång till användning av lokala och förnybara resurser; och främjandet av flöden och utbyten mellan såväl levande som mekaniska strukturer i stadsmiljöer. Därigenom påvisas sambanden mellan dikotomier - för att förena alla landskap med varandra och den helhet i vilken de är inneboende. Detta menas utgör goda förutsättningar för en design att bli regenerativ (Bergquist & Hedfors 2018). Författarna beskriver designens roll som följande.

/.../smart designs are those that build capacity of local regenerative processes, to avoid negative externalities and displacement effects in the long term. One way to achieve this is to prioritise the establishment of multi-functional systems landscapes that may exist and regenerate indefinitely by self-providing resources to a higher extent, as opposed to excessive resource throughput and imports./.../ Consequently, we define regenerative systems landscapes as site specific, context dependent, though globally nested, social-ecological systems, operating at multiple scales of society and environment, while strengthening the capacity of ecosystems. (Bergquist & Hedfors 2018:126)

För att vägleda designers och planerare till att forma regenerativa landskap presenterar Bergquist och Hedfors konceptet “regenerative systems landscapes”, baserad på sex designkriterier. De har exemplifierat dessa genom att hypotetiskt applicera dem och på så sätt bana vägen för regenerativ utveckling, i urbana

miljöer (Bergquist och Hedfors 2018). Kriterierna beskrivs och exemplifieras via Regen Villages nedan.

#### 4.1.1. Design för självorganisering

Detta kriterium förklaras av Bergquist och Hedfors gå ut på att designa projekt med sådana strukturer och funktioner att de ingående och befintliga elementen tillåts utveckla inbördes relationer; exempelvis kretslopp av utbyten (material och energi) som cirkulerar mellan levande (tropism) och icke-levande (tektonik) element samt människan. Förberedelse från designerns sida sker genom observationen av positiv och negativ feedback - mellan vilka en balans eftersträvas. De systematiska relationerna som tar form bygger långsiktiga symbiotiska förhållanden som gör att platsen kan självorganisera sig och utveckla resiliens - utan behovet av kompensationer med icke-förnybara material (Bergquist och Hedfors 2018).

Denna princip kan ses i mjukvarans syfte i Regen Villages-projektet. Mjukvaran är konstruerad för att identifiera potentiella utvecklingar utifrån diverse aspekter i och mellan system, baserat på registrerade data kring naturen- och människors tillstånd och prestanda (Ehrlich 2020). Mjukvaran (data) observeras således vara beroende av feedback från landskapet, människorna och systemen. Målet med mjukvaran förklaras av Ehrlich vara att göra byarna så självverkande som möjligt, där systemet och levnaden baseras på befintliga förutsättningar, vilket stärker människans relation till platsen, och utmärker grunderna för regenerativ design (ibid).

I en större skala kan "Design för självorganisering" observeras i Regen Villages-projektets mål och vision om att skapa cirkulära och regenererande bostadsbykomplex som är framtagna och utvecklas utifrån de naturliga och platsspecifika förhållandena. Projektets naturinspirerade metoder är kombinerade med tekniska lösningar, detta anses kunna skapa de funktioner och strukturer som behövs för att olika element i projektet ska kunna bygga ömsesidig relation och försörja varandra (Ehrlich 2020).

#### 4.1.2. Skapa intern feedback

Ett systemlandskap utmärks av Bergquist & Hedfors att det kan självorganisera sig, ett fenomen som är beroende av feedback. Feedback tolkas av författarna vara resultatet av samspelet mellan enheterna och det större systemet de är inneboende hos. Detta exemplifieras i en byggd miljö där boenden kan handla lokala produkter av bonden och i retur ge bonden gödsel i form av matkompost samt diverse örter från takodling. För att få feedback, och med tiden självstabiliserande system, är det viktigt att möjliggöra kontakt mellan åtskilliga element (i detta fall bonden och hans resurser, respektive boenden och deras resurser), exempelvis



integreringen av människans levnad med ekosystemtjänster. Feedback kan på så sätt utnyttjas lokalt (kompost till bonden) och kan även bidra till det större systemet ifall det uppstår ett överskott (i stadsodlingar, som i sin tur förstärker urbana miljöns grön-blå struktur och ger ytterligare närproducerad mat) (Bergquist och Hedfors 2018).

I kapitel tre lyfter vi sex punkter i Regen Villages-projektet som redogör för sammanvävnader av system. Dessa sammanvävnader innebär kontakt mellan åtskilliga element - vilket kommer att ge feedback: exempelvis matresterna från hydroponisk odling, som kommer att bli kompost till ytterligare odling på åkrar. Samtliga data och observationer kommer i sin tur att delas med andra byar för att understödja framväxten av komplexa och platsenliga system (Ehrlich 2015). Detta kan konkretisera Bergquist och Hedfors (2018) princip "skapa intern feedback"; där feedback sträcker sig utanför det lokala systemet och förstärker utomstående grön-blå struktur samt möjliggör ytterligare närproduktion av livsmedel.

### 4.1.3. Internaliserad resursanvändning

Den rådande, bristande konnektiviteten mellan de grå och de grön-blå strukturerna (eller tropism och tektonik) i urbana sammanhang, hindrar potentialen att nyttja lokala och förnybara resurser- och ekosystemtjänsterna. Därmed hindras urbana miljöernas bättring, återfinnande, effektivisering och utveckling. Författarna kontextualiserar detta i form av hus intill en skog, där skogen förser lokalbefolkningen med rekreationella värden, klimatreglering, habitat (för diverse varelser) och timmer för bygge av husen. Med detta systemlandskap tillgodoses en del av den byggda miljöns resursbehov av interna källor, vilket dessutom leder till regenerering inom de grön-blå strukturerna. Ett någorlunda slutet kretslopp har genererats, där den byggda miljön genom intern resursanvändning, tillhandahåller egna ekosystemtjänster- och produkter (resursanvändningen bör stå i proportion till den hastighet som resurserna återskapas på platsen). Målet med kriteriet är att bana vägen för självförsörjande systemlandskap (Bergquist & Hedfors 2018).

Denna princip kan tydas i relationen mellan det hydroponiska systemet och utomhusväxterna i Regen Villages projektet. Inomhusodlingen och hydroponiksystemet tolkas här som grå, alltså tektonisk, struktur då dessa processer är isolerade från den naturliga grön-blå strukturen. Då blir komposten från inomhusodling (tektonik) en resurs för höns och växtligheten utanför (tropism). På så sätt förnyas och utnyttjas lokala resurser ständigt, vilket banar vägen för självförsörjande systemlandskap (Ehrlich 2020). Detta kan även kopplas till Bergquist och Hedfors (2018) princip "framhäva regenerativa processer", då regenerativa processer framhävs och underlättas på platsen i och med de skapade ekotonerna och den internaliserade resursanvändningen (Ehrlich 2020).

#### 4.1.4. Möjliggöra mångfald och mångfunktionalitet

Enligt Bergquist och Hedfors bör design “enable processes to run on multiple sources and regenerate a diversity of outputs and multifunctionality at various scales” (Bergquist & Hedfors 2018:124). Detta exemplifieras i ett bostadsområde där bostädernas (teknik) placering och utformning justeras för att maximera solintag av planteringar (tropism) på innergårdar, fasader och tak samt genom användningen av solenergin för värme och el. De menar att medveten design upphöjer den levande och rörliga (det grön-blå) miljöns tillstånd och förbättrar även förutsättningarna för den byggda miljön (det gråa). Exempel på medveten design är att hitta bästa möjliga möten mellan lokala ekologiska system, och människor, där människan är integrerad i exempelvis återvinning av resurser. Medveten design innebär även att eftersträva en hög mångfald av funktioner och arter, exempelvis genom att anlägga våtmarker, trädgårdar, takodling, biomassa-produktion, nyttjande av förnybara energikällor som sol och vind (Bergquist & Hedfors 2018). Bergquist och Hedfors (2018) har genom kontextualisering av kriterierna kommit fram till att “/.../mindsets need to merge as the modifying and management of landscapes have to be based on an integrated theory of ecological systems thinking and future-oriented design theory with a widened time-space perspective.” (Bergquist och Hedfors 2018:127)

Detta koncept utformas på följande sätt i Regen Villages. Utrymmen som olika funktioner i projektet tar i landskapet beräknas med hjälp av mjukvaran; detta för att kunna disponera olika funktioner och infrastrukturer inom ramarna för landskapets resurser. Ehrlichs beskrivning av projektet, med trädgårdar, takodling och biomassa-produktion kan tolkas som medveten design, för att skapa och nyttja möten mellan lokala ekologiska system, och människor. Vidare råder mångfunktionalitet i växthusen, till exempel där fiskar används dels som livsmedel, och dels som producenter av gödsel (Ehrlich 2020).

#### 4.1.5. Skapa ekotoner

Bergquist och Hedfors (2018) beskriver dikotomier (som statisk-dynamisk, stad-landsbygd och mänsklig-naturlig) som barriärer för designers och planerare att utifrån ett helhetstänk designa system där systemets alla delar samverkar och interagerar med varandra. Författarna beskriver ekotoner som ett sätt att radera gränsen mellan de byggda (grå) och de rörliga och levande (grön-blå) delarna av systemet och därmed tillåta platsen att uppnå sin potential. De exemplifierar detta i en byggd miljö där timmer från en lokal skog används till att bygga delar av bostäderna och kompenseras genom att plantera nya träd i skogen och parken i närheten som i sin tur kommer att användas för framtida konstruktioner. Detta skapar ett slutet kretslopp där resursen (i det här fallet timmer) är förnybar och regenereras på plats (Bergquist & Hedfors 2018).

#### 4.1.6. Framhäva regenerativa processer

Enligt Bergquist och Hedfors skapas multifunktionella systemlandskap genom att underlätta och framhäva regenerativa processer -självföryngring- på en plats. Flera regenerativa lösningar nämns som kan appliceras i stadsmiljöer, exempelvis dagvattenhantering i byggda miljöer, skapandet av ekotoner mellan stad och land som i sin tur skapar nya habitat och fritidsmöjligheter. Att prioritera tropism i urbana miljöer likställs med att facilitera och synliggöra regenerativa processer som kärnan i systemlandskapet. Detta förklaras i samband med klimatförändringarna och beskriver att ekosystemens funktion och mående påverkas positivt av dessa åtgärder (Bergquist & Hedfors 2018).

Exempel som kan likställas med koncepten "skapa ekotoner" och "framhäva regenerativa processer" av Bergquist och Hedfors (2018), i Regen Villages-projektet, är utnyttjandet av hustak för odling, samt centrala växthus för att komplettera de småskaliga jordbruken (Ehrlich 2020). Då uppstår ett multifunktionellt systemlandskap bestående av det byggda (tektonik) och det levande och rörliga (tropism) som kan samverka för att optimera möjligheterna till formandet av regenerativa processer, som i sin tur bidrar med att uppfylla platsens fulla potential utan att störa det naturliga ekosystemet. Vidare framhävs regenerativa processer genom permakulturodling eller matskogsplantering utomhus. Odlingarna förses med de förnödenheter (exempelvis kompost från hydroponiska systemen i växthusen) som förstärker den befintliga jorden, tills växsystemet så småningom kan självorganisera sig och inte behöver försörjas externt. På så sätt producerar systemet mer energi och resurser än det förbrukar (ibid).

## 4.2. Ekologisk hållbarhet som sedd i Rosendal

I denna del av uppsatsen framställer vi de ekologiska hållbarhetsvisioner och mål som berörs i "Detaljplan för Rosendalsfältet" och "Rosendals kvalitetsprogram - gestaltning och hållbarhet". Detta gör vi mot bakgrund av naturvårdsverkets 16 miljökvalitetsmål - varav en, specifikt berör utformningen av städer; "God bebyggd miljö". Detta mål har 10 målpreciseringar vilka är framtagna för att uppnå och implementera hållbar stadsutveckling, med avseende på att förbättra ekologiska samband och minska människans miljöpåverkan. Det är dessa som vi kommer att utgå från. De 10 principerna kommer att grupperas enligt innehåll för en mer effektiv förklaring. Dessa är "hållbar bebyggelsestruktur", "hållbar samhällsplanering", "god vardagsmiljö", "hälsa och säkerhet", "infrastruktur", "kollektivtrafik, gång och cykel", "Natur- och grönområden", "kulturvärden i bebyggd miljö", "hushållning med energi" och "naturresurser samt hållbar avfallshantering".

Rosendals kvalitetsprogram har tagits fram för att redogöra för de hållbarhetskoncept och principer som präglar utformningen av Rosendal. Uppsala kommun har höga ambitioner för Rosendal att bli en av de första stadsdelarna i Sverige som utgår från det svenska certifieringssystemet för hållbara städer. Detta för att utveckla systemet och agera förebild för samtida och framtida stadsbyggnadsprojekt. Vikten av samspelet och synergieffekter inom och mellan de tre dimensionerna av hållbar stadsutveckling- social, ekonomisk och ekologisk- understryks och förklaras som avgörande för att uppnå målen för hållbara städer. Uppsala kommun lyfter i kvalitetsprogrammet att “den ekologiska delen är en förutsättning för att de övriga två ska fungera.” (Uppsala kommun 2019, s.10). Ekologisk hållbarhet behandlar många aspekter inom projektet som bland annat ekosystemtjänster, biologisk mångfald, energiförsörjning och dagvattenhantering. De övergripande målen och konkreta åtgärder som vidtas för att uppnå denna dimension av hållbarhet beskrivs utifrån de 10 målpreciseringarna i “God bebyggd miljö”, nedan.

Naturvårdsverkets målpreciseringar “hållbar bebyggelsestruktur” och “hållbar samhällsplanering” innebär att befintlig och nyanlagd bebyggelsestruktur planeras, anläggs och förvaltas utifrån ett långsiktigt hållbarhetstänk där sociala, ekonomiska samt miljö- och hälsorelaterade frågor behandlas (Naturvårdsverket 2021). I kvalitetsprogrammet för Rosendals gestaltning påstås planeringen för den nya stadsdelen utgå från ett långsikt hållbarhetsperspektiv då området kommer att bebyggas under en lång period och dessa aspekter anses kritiska för att projektet ska vara tidsenligt men även flexibelt inför framtida utvecklingar (Uppsala kommun 2019).

Naturvårdsverkets målpreciseringar “god vardagsmiljö” och “hälsa och säkerhet” beskriver att platsen formges utifrån människans behov och förutsättningar och planeras för att förse människan med bostäder, arbetsplatser, service och kultur där hälsa och säkerhet prioriteras. Den byggda miljöns struktur och utformning riskerar inte människans hälsa och säkerhet och utsätter inte dem för farliga ämnen och kemikalier (Naturvårdsverket 2021). Dessa aspekter är huvudtanken bakom planeringen av den nya stadsdelen (Uppsala kommun 2019).

Naturvårdsverkets målpreciseringar “infrastruktur” och “kollektivtrafik, gång och cykel” innefattar att den urbana miljön utformas i syfte att minska klimatpåverkan, genom att minska åtgången av energi och resurser. Detta, utan märkvärdig påverkan på människors behov och intressen, bland annat natur- och kulturmiljö, estetik, hälsa och säkerhet. I praktiken innebär detta etablering av miljöanpassad och energieffektiv infrastruktur för såväl avfallshantering samt vatten- och avloppsförsörjning, som transporter och kollektivtrafiksystem. Dessa infrastrukturer ska vara integrerade i den fysiska planeringen (Naturvårdsverket 2021). I kvalitetsprogrammet för Rosendals gestaltning framgår detta i form av planering för minskad bilanvändning och prioriterad cykel, gång och

kollektivtrafik. Tätbebyggelse och kvartersstruktur planeras strategiskt för att förbättra möjligheterna för gående och cyklister. Vidare placeras samtliga lokaler i gångavstånd från varandra. Den största parkeringen lokaliseras strategiskt vid utkanten av området för att minimera bilanvändningen och trafiken i området (Uppsala kommun 2019).

Naturvårdsverkets målpreciseringar “Natur- och grönområden” och “kulturvärden i bebyggd miljö” lyfter vikten av boendes tillgång till natur och grönområden i nära avstånd till bostadsmiljön och bevarande av de kulturella, historiska och arkitektoniskt värdefulla platser och landskap, samt utveckling av dessa (Naturvårdsverket 2021). I kvalitetsprogrammet för Rosendal utformning utläses ett liknande förhållningssätt, där ett fungerande ekosystem betonas vara nödvändigt för människans liv och välmående. Därför planeras Rosendal för att bevara de befintliga, och ge förutsättningar till nya ekosystemtjänster i området (Uppsala kommun 2019).

Ekosystemtjänster beskrivs i plandokumentet vara till nytta för människan, då människan och naturen samspelar. Exempelvis finns de reglerande ekosystemtjänsterna i parker och gröna stadsrummen i området där vegetationen renar och fördröjer vatten, mildrar klimatet och renar luften. Växtligheten dämpar buller och gynnar fjärilar och pollinatörer. Försörjande ekosystemtjänster som handlar om matförsörjning och självhushållning upprätthålls delvis i parker och kvartersmark genom odling. Buskar och träd som ger frukt och bär planeras i de gröna stadsrummen. Vikten av stödjande ekosystemtjänster (som bygger på ett mångfaldigt landskap) som ligger till grund för fungerandet av resterande ekosystemtjänster understryks och sätts i fokus i planeringen av Rosendal (Uppsala kommun 2019).

Den nya stadsdelen är planerad att vara resistent mot de utmaningar som klimatförändringarna medför; stor vikt läggs på att återställa och stärka de biologiska sambanden för att ge förutsättningar till ett mångfaldigt, fungerande ekosystem i området. “Den ekologiska infrastrukturen” och befintlig vegetation, som utgör habitat för många skyddsvärda djur- och växtarter bevaras i större utsträckning och knyts samman med anlagda parker och naturområden för att fungera som spridningskorridorer. Byggnaders tak och fasader rustas upp med sandbäddar eller ängsliknande planteringar med blommande växter för att gynna bin, fjärilar och andra pollinerare, livsmiljöer som stränder, vattenmiljöer och kantzoner bevaras eller anläggs i de nya parkerna. Äldre tallar i området, som utgör habitat för en del skyddsvärda insektsarter, bevaras. Stor artvariation och hårdighet efter lokala förutsättningar eftersträvas i växt- och trädval för att ge resistens mot sjukdomar och skapa motståndskraftig grönstruktur. Stadsodling är ett viktigt element i planeringen av Rosendal och utrymme till odling ges i anslutning till skolor och andra offentliga platser samt på privat mark, tak och balkonger (Uppsala kommun 2016).

Naturvårdsverkets målpreciseringar “hushållning med energi” och “naturresurser samt hållbar avfallshantering” understryker utvecklingen av resurseffektiva system för användningen av naturresurser, samt en långsiktig övergång i användningen av främst förnybara resurser. Den senare preciseringen behandlar enkel och effektiv avfallshantering samt minskandet av avfallsmängder där nyttigt avfall tillvaratas och resterande hanteras med metoder som har mindre påverkan på människan- och miljöns hälsa (Naturvårdsverket 2021).

Kvalitetsprogrammet för Rosendal lyfter tekniska lösningar i kombination med de naturliga kretsloppen för att utnyttja resurserna i området på ett effektivt sätt. Elförsörjningen kan ske lokalt genom anläggningen av solceller på tak och i en solcellspark (Uppsala kommun 2019). El kan tillverkas på följande sätt.

Med 2 kW installerad effekt soleil (ca 15kvm) per enbostadshus och 0,5 kW installerad effekt per bostad i flerbostadshus i kombination med en solcellspark om 3,5 MW nås en produktion av soleil som i väsentlig grad tillgodoser områdets elbehov och kompenserar för kraftvärmeverkets utsläpp. (Uppsala kommun 2019:27)

Energisnåla hus, passivhus, och lokalt omhändertagande av spillvärme är andra tekniska lösningar som är tänkta att skapa klimatneutrala stadsdelar. Material som används för bebyggelse väljs med hänsyn till koldioxidfotavtryck och robusthet. För att minimera energi och kostnader av renovering av byggnader sätts fokus på att använda material med lång livslängd och som är godkända enligt bedömningssystem som Sunda hus, Byggvarubedömningen eller BASTA. Material för utemiljön väljs utifrån klimatpåverkan och kvalitet (Uppsala kommun 2019).

Enligt kvalitetsprogrammet (Uppsala kommun 2019) ska avfallet från området hanteras enligt Uppsala kommuns plan, “avfall till resurs” och “avfallshantering med människan i fokus”; den första innebär återanvändning av avfallet med syfte att utvinna energi och på så sätt minimera energiförlust och miljöpåverkan. Den andra handlar om att sprida kunskap bland medborgarna kring hur onödigt avfall kan undvikas och energi och resurser sparas (Uppsala kommun 2019).

Vattnet i Rosendal är en viktig resurs som omhändertas lokalt inom området och kvartersmarker. Detta synliggörs strategiskt i miljön och skapar upplevelsevärden. Flera olika typer av vattensystem som exempelvis dammar, växtbäddar, vattenstråk, regnbäddar och tillfälliga översvåmningsytor är planerade för att effektivisera denna resursanvändning. Vattnet som tillförs träd och annan vegetation hamnar i öppna dagvattenlösningar där vattnet fördröjs och renas av naturen själv. Dessa vattenutformningar i parker utgör även habitat till samtliga växt- och djurarter och agerar klimatreglerande (Uppsala kommun 2019).

## 5. En jämförelse av de regenerativa designprinciperna med de ekologiska hållbarhetsmålen

I denna del av uppsatsen sammanställer vi resultatet av föregående kapitel om regenerativ design och ekologiska hållbarhetsmål i ett jämförande format (se tabell 1). Vi har tolkat syftet med varje princip inom de båda paradigmen. Sedan har vi grupperat de ekologiska hållbarhetsmålen med de regenerativa designprinciperna som de kan tänkas motsvara. På så sätt har vi framställt var principerna med överlappande syften möts och hur dessa tar form i praktiken. Efter tabellen redogör vi för de upphittade länkarna och eventuella avvikelserna.

Tabell 1. Identifierade liknelser mellan principerna inom paradigmen; regenerativ design och ekologisk hållbarhet. De blanka raderna i tabellen visar att motsvarigheten för respektive regenerativa principer inte kunde identifieras inom målen för att uppnå ekologisk hållbarhet. Utformningar som de båda paradigmen har gemensamt exemplifieras endast där överlappande mål och eftersträvan har hittats.

Grupper	Respektive principer	Mål och eftersträvan	utformning
Gr 1	Regenerativ designprincip 1 Ekologiska hållbarhetsmål	”design för självorganisering”	- Möjliggöra inbördes relationer inom och mellan levande och byggda element i landskapet
Gr 2	Regenerativ designprincip 2 Ekologiska hållbarhetsmål	”skapa intern feedback”	- Skapa ett samspel mellan de lokala och de större systemen
Gr 3	Regenerativ designprincip 3 Ekologiska hållbarhetsmål	”internaliserad resursanvändning” ”hushållning med energi”, naturresurser samt hållbar avfallshantering”, ”infrastruktur” och ”kollektivtrafik, gång och cykel”	- Utveckla självförsörjande funktioner för att minska resurs- och energiförlust - Minska miljöpåverkan och energiförlust, övergång i förnybara resurser - lokal dagvattenhantering - stadsodling - lokal elproduktion - passivhus - klimatsmarta material - resurssnål infrastruktur - minskad bilanvändning
Gr 4	Regenerativ designprincip 4 Ekologiska hållbarhetsmål	”möjliggöra mångfald och mång-funktionalitet” ”natur- och grönområden”	- Skapa förenande rum och funktioner - Skapa mångfunktionella platser för människan och ekosystemet - biotoper på tak och fasader - inhemska, hårdiga arter - spridningskorridorer - bevara naturområden - mångfald av gröna rum - ekosystemtjänster - stadsodling - översvämningssytor - grönbå strukturer
Gr 5	Regenerativ designprincip 5 Ekologiska hållbarhetsmål	”skapa ekotoner ” ”natur- och grönområden”	- Förstärka utbyte mellan levande och icke-levande - Skapa mångfunktionella platser för människan och ekosystemet - biotoper på tak och fasader - översvämningssytor
Gr 6	Regenerativ designprincip 6 Ekologiska hållbarhetsmål	”framhäva regenerativa processer”	- Ge utrymme för regenerering, generera mer energi än den förbrukade



## 5.1. Överlappande syften - likheter

Syftet och funktioner som tre av de sex regenerativa designprinciperna uppvisar - "internaliserad resursanvändning", "möjliggöra mångfald och mångfunktionalitet" och "skapa ekotoner" - kan kopplas direkt till de ekologiska hållbarhetsmålen (se tabell 1). I kolumnen "utformning" förtydligar att ur ett ekologiskt perspektiv strävar båda koncepten efter att skapa mångfaldiga platser som har stark anknytning till sin omgivande miljö, framhäver de ekologiska processerna inom och mellan levande och byggda miljöer, genererar ekosystemtjänster och minskar den antropogena miljöpåverkan samt behovet av externa källor (se tabell 1). "Hållbar bebyggelsestruktur" och "hållbar samhällsplanering", två grundläggande mål inom ekologisk hållbarhet, kunde inte direkt länkas till specifika regenerativa designprinciper. Detta beror på att dessa kan tolkas som grundläggande tankesätt för såväl regenerativ design som för ekologisk hållbarhet, båda prioriterar att skapa komplexa relationer mellan systemets olika komponenter.

## 5.2. Avvikelser - skillnader

Tre av de sex principerna inom regenerativ design - "design för självorganisering", "skapa intern feedback" och "framhäva regenerativa processer" - kunde inte likställas med strategier för ekologisk hållbarhet (se tabell 1). De tänkbara matchningarna från de ekologiska hållbarhetsmålen kan vara "kulturvärden i bebyggd miljö" och "hälsa och säkerhet" (se 4.2). Dock är avvikelserna att dessa inte direkt behandlar ekologins och ekosystemens hälsa, utan behandlar endast människans livsmiljö kvalitet. Bergquist och Hedfors har däremot specifikt begränsat sitt arbete till de ekologiska aspekterna, där också naturens hälsa tas i beaktande.

Målen "infrastruktur" och "kollektivtrafik, gång och cykel" skulle kunna motsvara Bergquist och Hedfors sjätte princip "framhäva regenerativa processer" i och med att dessa hållbarhetsmål eftersträvar minskad resurs- och energiförbrukning. Cykling förbrukar inte lika mycket energi (här: bränsle) som bilism gör och det kan diskuteras att den tillverkade energin tack vare detta, varar längre i systemet. Det kan jämföras med Bergquist och Hedfors sjätte princip (se tabell 1) som eftersträvar att mer energi genereras än vad som förbrukas. Förklaringen i Rosendal-dokumentet ansågs dock inte eftersträva samma syfte som regenerativ design. Jämförelsen förfaller då det inte nämns huruvida ny energi genereras i Rosendal. I förklaringen för hållbarhetsprinciperna står istället att målet är att minska användningen av ineffektiva och resurskrävande medel och infrastrukturer (se 4.2).

## 6. Vad är nästa steg för att planera inom planetens gränser?

I denna del av uppsatsen diskuterar vi utifrån våra resultat och analyser, liknelser och skillnader mellan principerna för de svenska ekologiska hållbarhetsmålen "God bebyggd miljö" och de konceptuella regenerativa designprinciper som presenteras av Bergquist och Hedfors. Diskussionen delas upp i fyra delar; i den första delen diskuterar vi de grundläggande förhållningssätten inom de två paradigmen och liknelserna och skillnaderna mellan dem. I den andra delen, diskuterar vi de ekologiska värdena i respektive koncept utifrån ett socialt perspektiv då ekologiska och sociala aspekter ofta nämns i samklang. I den tredje delen, diskuterar vi möjligheten att integrera regenerativa designprinciper i design med ekologisk hållbarhet som mål. Detta för att betona landskapsarkitektens möjligheter för att blicka bortom ekologisk hållbarhet och möjliggöra regeneration i stadsbyggnad där människans existens inte hotar, snarare bidrar till ekosystemets hälsa. I den sista delen utvärderar vi de metoder som vi har använt oss av för att genomföra denna studie.

### 6.1. Naturens värde enligt vem?

Vi har undersökt eventuella liknelser mellan regenerativa designprinciper och Sveriges ekologiska hållbarhetsmål som observerat i två plandokument för Rosendal i Uppsala. Visionerna med de ekologiska hållbarhetsmålen har ställts i relation till de med regenerativ design. Utifrån denna studie uppfattar vi syftet med regenerativ design i grunden vara att etablera en starkare koppling och ökad interaktion mellan människan och dennes omgivande landskap och natur vilket gynnar människans välmående och livskvalitet. Detta betraktas av de forskare och yrkesverksamma som vi har lyft genom arbetet, bygga på fundamentala ändringar i människans förhållningssätt mot naturen och de naturliga systemen; där människan och ekosystemet bygger en ömsesidig relation och lönsamhet. För att alla ska kunna upprätta en sådan relation till naturen, och på lång sikt kunna upprätthålla den kan diskuteras att stabilitet, därigenom ekologisk resiliens behövs även i den byggda miljön. Detta betraktar vi även i mål -och visionerna med ekologisk hållbarhet, där viljan att bevara landskapets befintliga karaktärer och egenskaper är framträdande. Detta är en av liknelserna vi kan konstatera mellan de två koncepten/paradigmen. Däremot kan ett annorlunda förhållningssätt utläsas

ur konceptet ekologisk hållbarhet. Vårt huvudsakliga resultat är att ekologisk hållbarhet behandlas via samtal om ekosystemtjänster. Fungerande ekosystemtjänster, som definieras som basen för människans liv och välmående, verkar av involverade aktörer, anses vara angeläget att prioriteras för att de är till nytta för människan. Detta är viktigt att betona då den omfattande synen på ekosystemets/naturens egenvärde anses, utifrån den litteratur som denna uppsats utgår från, påverka designen av landskap. Därför markerar vi de involverade aktörernas definition av begreppet ekosystemtjänster. Naturvårdsverket, den myndighet som har tagit fram Sveriges miljökvalitetsmål, har som uppgift att se till att den ekologiska aspekten av hållbar utveckling uppnås (Naturvårdsverket 2020). Miljökvalitetsmålen präglar den ekologiska hållbarheten i planeringen av nya städer och stadsdelar. Denna aktörs definition av begreppet ekosystemtjänster formuleras som följande.

Ekosystemtjänster är alla produkter och tjänster som ekosystemen ger människan och som bidrar till vår välfärd och livskvalitet./.../ Funktioner, strukturer och processer i ekosystemen tillhandahåller ekosystemtjänster, som i sin tur skapar nyttor för oss människor. De kan värderas antingen kvantitativt, kvalitativt eller monetärt. (Naturvårdsverket 2021).

I denna definition kan inte någon typ av ömsesidig relation mellan människan och naturen utläsas, utan naturen och ekosystemen värdesätts endast för de tjänster som de erbjuder för människans nytta. Vad naturen har för effekter på och/eller erbjuder människan framgår, men inte tvärtom. Då människans uppfattning och förståelse påverkar de åtgärder som vidtas kan man identifiera detta problem som grund för att naturens egenvärde inte framgår på samma sätt som uttryckt inom regenerativ design. Den regenerativa designens förhållningssätt mot ekosystemen kan utläsas av Murphys beskrivning av relationen mellan ekosystemens alla beståndsdelar.

Although we tend to think of organisms as specific plants or animals, they are best understood and provide the greatest understanding of the landscape when viewed through the relationships they bear to one another in their setting. Organisms living together and interacting in a common setting are referred to as an ecosystem. To understand biological communities and the relationships they bear to the landscapes that they both create and inhabit, we need to view them as integrated systems of organisms within their physical setting. (Murphy 2016:80)

Denna definition av ekosystem ger ett annat perspektiv på begreppet; att för att på bästa sätt designa ett landskap som erbjuder en god tillvaro för alla dess inneboende, ska människan förstå relationen mellan ekosystemens alla delar. Då välmåendet av ekosystemet och dess levande organismer i sig understryks i denna definition, kan vi utläsa att ekosystemen och deras komponenter (som inte är endast människan) anses ha ett egenvärde. Utifrån citatet nedan kan syftet med regenerativ design i den byggda miljön, till skillnad från Naturvårdsverkets förhållningssätt, tolkas vara skapandet av inbördes relationer (synergier) mellan människan och ekosystemet vilket gynnar båda parterna.

Ecological regeneration goals for developments can be provided by ecosystem services analysis of a particular place. Simultaneously, mimicking the complex interactions between living organisms comprising ecosystems is a readily available example from which to learn and draw upon to create built environments that integrate with the habitats of other species in a mutually beneficial way. (Pedersen Zari 2012:62)

Den natur-centrerade bilden inom regenerativ design, där människan istället är en del av naturens processer, verkar därmed vara den främsta kontrasten mellan de två designkoncepten. För att ge perspektiv på detta kan vi titta närmare på förtätning som verktyg i dagens storskaliga planeringssätt. Trots att förtätning görs i syfte att bevara naturmark i möjligaste mån, riskerar synergierna och relationerna mellan människan och naturen att förfalla. Som nämnt i introduktionen minskar andelen grönytor med större förtätningsgrad och därmed försämras möjligheten för människan att interagera med omgivande miljö. Detta kan diskuteras vara nödvändigt för naturens hälsa, då minskade synergier kan ge minskad kunskap, helhetsbild och förståelse. Detta, som tidigare diskuterat, påverkar människans förhållningssätt mot naturen, därmed människans designmetoder och de åtgärder som vidtas för att upprätthålla naturen och ekosystemen. Detta kan resultera i landskapsdesign som är allt mindre holistiska där människan hamnar utanför systemet och förlorar uppfattningen av vilka effekter människan och naturen har på varandra.

Dock kan diskuteras huruvida stor skillnad som faktiskt sker för naturens del, då en kontext i vilken människan finns, i första grad kommer att innebära att allting som görs, i grunden kommer att vara till människans fördel - eller ändras tills det tillslut blir så. Exempelvis utgår Regen Villages mjukvara, som i grunden är för att försäkra synergier inom och mellan samtliga miljöer, från mänskliga ändamål där exempelvis mänsklig nytta- och önskvärdhet samt teknisk genomförbarhet ständigt mäts. Däremot tolkar vi konceptet inom regenerativ design, att naturen har ett egenvärde, ha i syfte att förmedla att utbytet av resurser mellan människa och natur bör ske ömsesidigt. Detta, med visionen att försäkra såväl människans som naturens framtid. Utbyten förväntas komma som resultat av etableringen av cirkulära, lokala system- och lösningar inom regenerativ design. För detta väljs byggmaterialet utifrån anknytning till platsen; energi och resurser cirkulerar inom platsen och förloras inte utanför systemet. Detta ser vi i Bergquist och Hedfors exempel där byggnader konstrueras med lokalt timmer. Ett exempel från Regen Villages är den hydroponiska odlingen som både matar och nyttjar samtliga ingående parter, de utomstående odlingar -och planteringarna samt människorna. De cirkulära systemen har som mål att generera mer energi och resurser än vad de förbrukar. Sammanfattningsvis handlar ekologisk hållbarhet, enligt vår uppfattning, om naturens värde för människor. Detta anser vi skiljer sig från perspektivet inom regenerativ design, där naturen anses ha ett värde i sig.

## 6.2. Ekologiskt eller socialt fördelaktigt?

Enligt resultatet och undersökningarna av Rosendals plandokument beskrivs den fysiska planeringens syfte vara att stärka synergieffekterna mellan de olika hållbarhetsdimensionerna (ekologisk, ekonomisk och social hållbarhet). På de platserna där alla tre dimensioner möts förklaras starka noder växa fram, som ur ett socialt perspektiv, erbjuder en mångfald av aktiviteter och mångfunktionalitet för människan. Liknande resonemang kring att öka mångfalden av arter och habitat, samt möjliggöra en ökad interaktion mellan människan och sin omgivande natur lyfts frekvent i dokumenten. Här belyser dokumenten detaljerade utformningar där sociala och ekologiska dimensioner möts, vilket framhäver den komplexitet som även regenerativ design eftersträvar. Detta sätt att resonera lyfter även såväl Du Plessis (2011) som J.Cole (2012), där en detaljeringsgrad som åskådliggör möjliga relationer mellan samhällets sociala och ekologiska delar, förklaras motverka "generisk" planering. Med generisk planering menas universella utformningar som inte är platsanpassade och därmed kan begränsa synergieffekter inom landskapet. Att motverka detta är centralt i de regenerativa metoderna (Du Plessis 2011; J.Cole 2012). Trots att regenerativa designprinciper har förebyggande syfte, är det svårt att avgöra huruvida utformningar blir oanpassade och generiska inom regenerativ design. Detta, på grund av brist på praktiska exempel vars utformning tydligt utgår från regenerativa designprinciper. Konsekvenserna av regenerativ design är fortfarande relativt okända. En aspekt som är angelägen att diskutera är användningen av teknologi, i detta fall mjukvaran i Regen Villages. Utifrån samtliga förespråkare för regenerativ design konstaterar vi att den medvetna kopplingen mellan naturen och människan betonas och konceptet går ut på att förstärka samhörigheten däremellan. I så fall kan en så omfattande mjukvara som i Regen Villages diskuteras göra för mycket av människans jobb - vilket riskerar att människans koppling med naturen istället försvagas och uppfattningen kring synergieffekter går förlorad. Detta i och med att en ny uppfattning kan framträda: att naturen kan regleras teknologiskt, och detta endast till förmån för människan. Resultatet blir då i detta fall motsatsen till grundtanken med regenerativ design; att människan ska vara medveten om sitt utbyte med -och påverkan på naturen. Trots denna risk är såväl upphovsmännen till Regen Villages, som förespråkare för regenerativ design (exempelvis Murphy) positivt inställda till teknologiskt stöd. Detta, för att dagens teknologiska stöd kan vara ett sätt att underlätta kontroll över nyttjandet av naturens resurser, och sprida data och information som behövs för att utvecklingen ska ske framåt. Sammanfattningsvis är det bra att sociala aspekter understryks, så länge de inte bekostar de ekologiska sammanhangen. För att försäkra att synergier uppstår och etablerar sig behöver vi därmed skapa mångfunktionella ytor där både sociala och ekologiska kvaliteterna stöds och aktivt upprätthålls.

### 6.3. Möjligheter till integrering av regenerativa designprinciper i hållbar design

Vi har i denna studie inte som fokus att hitta nya lösningar, då det som diskuteras här kan utvecklas till en helt ny uppsats. Vår avsikt här är att kort och endast ytligt vidröra de brister i utformningen av de ekologiska hållbarhetsprinciperna, som gjort att vi inte kunnat hitta direkta liknelser mellan detta koncept och regenerativ design.

Utifrån tabellen i kapitel fem klargörs för oss vad de två koncepten gemensamt eftersträvar. Detta är att öka mångfald och ekologisk resiliens, minska miljö- och klimatpåverkan, effektivisera system och att ge platser mångfacetterade användningsområden. Enligt de ekologiska hållbarhetsprinciperna kan ett exempel vara ambitionen att producera elektricitet lokalt. Denna metod skulle också kunna appliceras på avfallshantering, som blir lokal och välsorterad. Därifrån kan till exempel kompost framställas och användas i urbana odlingar, och/eller bytas ut med en lokal bonde, mot närproducerade varor. På så sätt behålls energin i systemet och producerar dessutom nya resurser lokalt. På så vis har såväl transporter som energi- och resursåtgång för produktion (här: livsmedel) minskat. Detta är ett exempel på hur regenerativa processer framhävs och en stadsdel blir mer regenererande. Om alla stadsdelar i Sverige i sin tur skulle applicera dessa småskaliga och slutna lösningar skulle Sverige bidra till minskad miljöpåverkan globalt. Detta genom att en ökad självförsörjningsgrad i Sverige ger minskat beroende av andra länders resurser.

Enligt oss är landskapsarkitektens roll i planeringen av nya stadsdelar att öka sin medvetenhet och förmedla till de involverade aktörerna varför dessa processer är viktiga för en långsiktig ekologisk hållbarhet och resiliens. I praktiken kan landskapsarkitekten exempelvis avsätta utrymmen i den fysiska planeringen för ovan nämnda processer och på så sätt främja regeneration. Som studerande landskapsarkitekter kan vi konstatera att vi, tack vare utbildningens breda omfattning erhåller mycket kunskap kring hur landskap fungerar kemiskt, fysikaliskt, ekologiskt, biologiskt, geologiskt och hydrologiskt. Vi kan också enligt våra observationer konstatera att dessa kunskaper inte har varit lika obligatoriskt avgörande utgångspunkter i gestaltungsprocesser som de estetiska, sociala och ekonomiska avseenden har varit. Utifrån ett helhetstänk kan man istället diskutera att de senare avseenden blir medföljande i en mångfaldig design, som räknar in alla ovanstående kunskaper som landskapsarkitekten har potentialen att utläsa och på bästa sätt framhäva ur landskapet. Ett konkret exempel är att stadsodling i dagsläget tolkas och utformas genom pallkragar och kolonilottsområden, som hobby och aktivitetsfaktorer i en stad. Då frångår man de potentiella synergieffekterna och den biologiska diversitet som stadsodling faktiskt kan ge upphov till - om den istället inkorporeras i landskapet och inte

designas som avskilda element. Det skulle exempelvis åskådliggöra potentialen hos alla de tomma ytorna och outnyttjade marginalerna som finns inom en stad. Exempelvis kan tomma grasmattor - som enligt Ignatieva och Hedblom (2018) utgör 52 procent av Sveriges urbana grönytor - planeras och utformas av landskapsarkitekter, till livskraftiga matparker kombinerade med stadsängar. Dessa välgenomtänkta platser kan förena människans behov med ekosystemens hälsa utan att äventyra naturens välmående. Sådana ändringar i den lokala urbana miljön synliggör de ekologiska förloppen, vilket möjliggör en mer direkt interaktion mellan människan och den omgivande miljön. I det långa loppet skulle det öka samhällets medvetenhet och förståelse för naturliga processer för att kunna öka självförsörjning och minska importberoendet, därmed klimatbelastningen. Det är även viktigt att markera dessa möjliga utbyten i framtagandet av skötselplaner, för att vidare reglera skötsel och försäkra fungerandet av de lokala systemen. En annan aspekt som är viktig för en landskapsarkitekt är val av material utifrån ett helhetstänk. Utöver materialets fysiska hållbarhet och uthållighet, bör man aktivt tänka på materialets ursprung, produktion, tillverkningsprocess och frakt. Även det skulle bidra till ett mer hållbart miljötillstånd, globalt.

Ett exempel som förtydligar det komplexa konceptet med cykliska och lokala kretslopp beskrivs nedan. Detta för att lättare visualisera vart vi anser att de två koncepten (ekologisk hållbarhet och regenerativ design) skiljer sig. Syftet med miljömålen är att åtgärda de globala klimatproblemen och möjliggöra en fullvärdig tillvaro för såväl naturen, som människan. Det finns utrymme att diskutera huruvida de ekologiska hållbarhetsmålen har tillräckligt stor omfattning för att uppfylla dessa mål. De ekologiskt hållbara utformningarna kan diskuteras snarare förskjuta problemen, eller exportera dem utanför de lokala systemen. Här menar vi att varje problem som inte löses lokalt exporteras någon annanstans. Exempelvis producerades år 2020, 45 procent av Sveriges elektricitet av vattenkraftverk som skadar de akvatiska ekosystemen, och 30 procent av kärnkraftverk som har radioaktivt avfall (Ekonomifakta 2021). Dessa kraftverk krävs för att producera energi storskaligt. Denna transporteras sedan genom kraftledningar, kring vilka en diskussion pågår där magnetfälten antas öka fallen av barnleukemi (Strålsäkerhetsmyndigheten 2017). Att energiförsörjning inte sker på en mer lokal och mindre skala, där kraftverk skulle kunna ersättas med solceller, innebär då problem för såväl naturens ekosystem som människans hälsa. På så vis växer ett problem utanför de lokala systemen och blir desto svårare och mer resurskrävande att hantera. Det förhållningssätt som regenerativ design presenterar är just lokala lösningar och kretslopp, mindre system som inte eftersträvar storskalig effektivitet och från vilka problem inte exporteras, då levnaden står i direkt relation till de resurser som finns att tillgå på den lokala skalan. På så sätt kan det diskuteras om problemet med stadsplaneringen som Nyström och Tonell lyfter kan brytas, där kvalitativa värden blir framträdande och löper lägre risk att skadas. Det faktum att ekosystemen fungerar cykliskt

åskådliggörs. Detta i och med att ett samspel upprättas mellan människan och naturen, där ett ömsesidigt utbyte har potential att uppmärksamma värdet av den natur som människan eftersträvar att skydda.

Sammanfattningsvis verkar ekologisk hållbarhet och regenerativ design till synes ha samma ändamål men genom denna uppsats har det blivit klart för oss att avsikterna med de två designkoncepten avviker i grunden. De ekologiska hållbarhetsmålen ämnar, enligt våra resultat, att minska människans effekter på planeten och därmed mildra det antropogena fotavtrycket. Avsikten med regenerativ design är däremot, utöver att tona ned den antropogena miljöpåverkan, också att läka och förbättra de befintliga (här: ekologiska) kvaliteterna på en plats, och inkorporera människan i det systemet, där båda parter gynnas. De miljömässiga kvaliteterna som eftersträvas i det ekologiska hållbarhetstänket, stämmer alltså även med regenerativ design. Dock tar det regenerativa tankesättet ett steg vidare, för att framhäva den ömsesidiga relationen mellan människan och naturen och generera de resurser som förbrukas på plats. Det har blivit tydligt att konceptet ekologisk hållbarhet kan visa möjligheterna för integration av regenerativa designprinciper i såväl den fysiska planeringen som i den fysiska utformningen. De regenerativa designprinciperna får här en ansenlig betoning, då de kan utveckla de ekologiska hållbarhetsprinciperna för att i längre utsträckning uppnå hållbarhet och resistens. Avslutningsvis tolkar vi regenerativ design som ett potentiellt tillägg, en fortsättning, på ekologisk hållbarhetsdesign, där naturens levande system och synergierna däremellan uppmärksammas, framhävs och återfinns i samtliga antropogena konstruktioner. Regenerativ design och utveckling verkar påtagligen ha sin grund i ekologisk hållbarhet, där ekosystemens hälsa utgör grunden för mänsklig tillvaro. Vi uppfattar att regenerativ design föreslår vidare att människan och naturen ska leva i samevolution för att ekologisk hållbarhet ska upprätthållas. På det sättet kan vi undvika att forma urbana miljöer som överskrider planetens gränser. Det försäkras genom etableringen av småskaliga och platsanpassade, slutna kretslopp, som tillsammans bildar ett stort nätverk av interrelationer mellan samhällets olika delar och naturen. Om exempelvis varje ort i en kommun skulle ha solceller installerade på varje byggnad, hade inte flera hektar mark behövt tas i anspråk för storskaliga solcellsparker. Marken hade istället kunnat användas till stora grönytor (bland annat park -och odlingsytor) och därigenom förstärkt ekologiska samband. Överskotts-el skulle kunna säljas till andra orter och därmed öka utbytet mellan dessa. I och med att skalan av planering blir mindre kan mer fokus ägnas åt kvalitativa värden, genom att följa naturliga mönster och därmed inte störa våra ekologiska infrastrukturer. Det skulle bidra till ett minskat fokus på kvantitativa värden, därmed även minska belastningen på miljön. På så vis ser vi regenerativ design som en dörr på glänt för att ta itu med vår problemrymd som förklarad i introduktionen och syftet.



## 6.4. Metoddiskussion

I och med att val av material och tolkningen av det påverkas av egen uppfattning kan subjektiviteten av arbetet diskuteras. Detta, då sammanfattningen och tolkningen av samtliga material omedvetet kan ha präglats av de kontroversiella kritiska diskussionerna kring hållbarhet, och därav våra egna förhållningssätt till ämnena. Exempelvis har Bergquist et al. (2020) i en studie kring hållbarheten av Smaragden i Rosendal beräknat byggnadens emergi för att avgöra huruvida byggnaden är så hållbar som den påstås vara. Denna studie lyfter att underhållningen av både byggnaden och dess inneboende påskyndar förbrukningen av naturens resurser mer än 70 gånger utifrån ett globalt emergi-perspektiv. I och med liknande kritik har vi haft ett skeptiskt förhållningssätt till konceptet hållbarhet och därför fördjupat oss i konceptet regenerativ design som teoretiskt utlovar mer miljöanpassade och långsiktiga lösningar till utformningen av nya stadsdelar. Genom uppsatsen har det däremot blivit tydligare för oss att båda koncepten eftersträvar förbättrade livsbetingelser för såväl människan som för naturen. Det har också blivit tydligt att båda koncepten har brister, vilket dock leder till nya lärdomar och vidareutveckling av lösningar.

Det finns en del felmarginal som är beroende på val av material, då de utvalda vetenskapliga texterna kommer från samma gren, där författarna argumenterar för regenerativ design och diskuterar huruvida hållbarhet är tillräckligt för att besvara dagens och framtida behov. Det faktum att alla artiklar kring regenerativ design kommer från samma gren ger även felmarginalen att ett eventuellt partiskt förhållningssätt som är emot dagens hållbarhetskoncept, präglar samtliga artiklar. I vårt fall har en del av författarna inte förtroende för den konventionella definitionen av ekosystemtjänster, därmed den konventionella stadsutformningens grunder. Detta, i och med att till exempel klimatförändringarna fortlöper. De anser därför att en omfattande ändring i förhållningssättet mot naturen krävs. Anledningen att vi ändå använt dessa artiklar är för att begreppet hållbarhet är väletablerat i förhållande till begreppet regenerativ design. Vårt syfte var alltså att få en uppfattning för regenerativ design. En svårighet med den utvalda artikeln av Bergquist och Hedfors var att de inte lyfter ekologisk hållbarhet i lika bred utsträckning som de svenska miljö kvalitetsmålen, exempelvis faller aspekter som transportmedel och infrastruktur bort. Det har gjort det svårt för oss att hitta och dra länkar för vår analys av koncepten. En annan eventuell felmarginal kan vara vårt val av projekt för att konkretisera regenerativa designprinciper. Regen Villages valdes då de erbjöd mest material att utgå från men projektet planeras genomföras på obebyggd mark utanför staden. Problemet blir att den andra fallstudien, som utmärker ekologisk hållbarhet - Rosendal - genomförs i en befintlig och tätbebyggd stad. Detta innebar att vi inte kunde jämföra Regen Villages direkt med Rosendal då det skulle bli en orättvis jämförelse. Av den anledningen valde vi projekten endast för att exemplifiera de två huvudkoncepten.

Syftet och visioner som presenteras i de utvalda dokumenten för Rosendal kan vid byggnation ha ändrats. Ett platsbesök och platsanalys skulle ge en mer grundlig uppfattning av Rosendal. Å andra sida är inte projektet Regen Villages genomfört och därmed finns inte möjligheten att besöka platsen. Vi tyckte därav att det var mest rättvist att inte besöka Rosendal.

## 7. Slutsats

Till en början var vår uppfattning av de två koncepten ekologisk hållbarhet och regenerativ design att de var på olika banor mot ett ekologiskt uthålligt samhälle. Genom denna studie drar vi slutsatsen att koncepten visserligen är på olika banor, men behandlar ganska många liknande aspekter. De upphittade liknelserna i detta arbete visar att ekologisk hållbarhet kan vara en del av regenerativ design. Den främsta likheten mellan de två förhållningssätten är målet att förbättra livskvaliteten för naturen och människan, genom att anta en ny roll och synsätt gentemot olika ekosystem och resurscykler. Den främsta skillnaden är att regenerativ design inte åsyftar att endast mildra klimatpåverkan av stadsutveckling, utan snarare att konstruera utvecklingen på ett sätt som reparerar naturliga och antropogena system. Detta, genom en systembaserad metod som utgår från en förståelse av den reciproka relationen mellan naturen och människan. Regenerativ design anses av oss inneha ett steg vidareutvecklade principer; som därmed bör eftersträvas för att för att frångå den ohållbara strävan efter storskalig effektivitet i dagens stadsplanering, som resulterar i prioriteringen av kvantitativa värden (tillväxt) på bekostnad av de kvalitativa (här: ekosystemhälsa –och resiliens). Den övergång som eftersträvas i samhällets förhållningssätt mot naturen är en lång och gradvis process, vilket kan uppmärksammas i utformningen av nya stadsdelar som Rosendal. Följande frågor fick inte plats inom ramarna för denna studie men är bra att vidare utforska.

1. Undersöka hur regenerativa designprinciper kan tillämpas på redan befintliga stadsdelar och främja regeneration även där
2. Debattera kring de antropocentriska-ekocentriska aspekterna av de två koncepten
3. Utredda ekologins värde i respektive koncept utifrån ett ekonomiskt perspektiv
4. Diskutera naturens egenvärde i antropogena utformningar, i en större kontext

## Referenser

- Bergquist, D., Garcia-Caro, D., Joosse, S., Granvik, M. & Peniche, F. (2020). The Sustainability of Living in a “Green” Urban District: An Emergy Perspective. *Sustainability (Basel, Switzerland)*, 12 (14), p. 5661– MDPI AG. <https://doi.org/10.3390/su12145661>
- Bergquist, D. & Hedfors, P. (2018). Design Criteria for Regenerative Systems Landscapes. *Nordic Journal of Architectural Research*, 30 (3). pp.107-134. <http://arkitekturforskning.net/na/article/view/1163>
- Boverket (2021). *Funktionsblandning på rätt sätt*.  
[https://www.boverket.se/sv/PBL-kunskapsbanken/planering/oversiktsplan/allmannaintressen/hansyn/miljo\\_klimat/klimatpaverkan/strukturer/funktionsbland/#h4](https://www.boverket.se/sv/PBL-kunskapsbanken/planering/oversiktsplan/allmannaintressen/hansyn/miljo_klimat/klimatpaverkan/strukturer/funktionsbland/#h4) [2021-05-02]
- Boverket (2020). *Hantera växande stadsregioner*.  
<https://sverige2025.boverket.se/hantera-vaxande-stadsregioner.html> [2021-02-28]
- Boverket (2020). *Under miljonprogrammet byggdes en miljon bostäder*.  
(<https://www.boverket.se/sv/samhallsplanering/stadsutveckling/miljonprogrammet/>) [2021-09-11]
- Brown, M.T. & Ulgiati, S. (2004). Energy quality, emergy, and transformity: H.T. Odum’s contributions to quantifying and understanding systems. *Ecological modelling*, vol. 178 (1), pp. 201–213 Elsevier B.V.  
<https://doi.org/10.1016/j.ecolmodel.2004.03.002>
- J. Cole, R. (2012). Regenerative design and development: current theory and practice. *Building research and information : the international journal of research, development and demonstration*, 40 (1), pp. 1–6.  
<https://doi.org/10.1080/09613218.2012.617516>
- du Plessis, C. (2011). Towards a regenerative paradigm for the built environment. *Building research and information : the international journal of research, development and demonstration*, 40 (1), pp. 7–22.  
<https://doi.org/10.1080/09613218.2012.628548>
- Ehrlich, J. (2015). Integrated village designs for thriving regenerative communities. 3.  
[https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/622766\\_Ehrlich\\_Integrated%20village%20designs%20for%20thriving%20regenerative%20communities.pdf](https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/622766_Ehrlich_Integrated%20village%20designs%20for%20thriving%20regenerative%20communities.pdf) [2021-02-25]
- Ekonomifakta (2021). *Elproduktion*.  
<https://www.ekonomifakta.se/fakta/energi/energibalans-i-sverige/elproduktion/> [2021-03-12]

- ForumCiv (2020). *Klimat & Miljö*. [https://globalportalen.org/amnen/klimat-miljo?gclid=Cj0KCQIAv6yCBhCLARIsABqJTjZqEjDC24Aslw87xWgeJk8GRllnvVh628Lwv-EWikryGMSNUPN1ligaAjrcEALw\\_wcB](https://globalportalen.org/amnen/klimat-miljo?gclid=Cj0KCQIAv6yCBhCLARIsABqJTjZqEjDC24Aslw87xWgeJk8GRllnvVh628Lwv-EWikryGMSNUPN1ligaAjrcEALw_wcB) [2021-03-08]
- Future thinkers* (2020). *ReGen Villages: Sustainable Communities of the Future - James Ehrlich*. [Video]. Youtube 9 juni. <https://www.youtube.com/watch?v=PALAUfF-bEE> [2021-02-11]
- Graneheim, U. & Lundman, B. (2004). Qualitative content analysis in nursing research: concepts, procedures and measures to achieve trustworthiness. *Nurse education today*, 24 (2), pp. 105–112 Scotland: Elsevier Ltd. <https://doi.org/10.1016/j.nedt.2003.10.001>
- Ignatieva, M. & Hedblom, M. (2018) An alternative urban green carpet. *Science*, 362 (6411), pp. 148-149 American Association for the Advancement of Science. DOI: 10.1126/science.aau6974 <https://science.sciencemag.org/content/362/6411/148>
- KTH, Kungliga Tekniska Högskolan (2020). *Hållbar utveckling*. <https://www.kth.se/om/miljo-hallbar-utveckling/utbildning-miljo-hallbar-utveckling/verktygslada/sustainable-development/hallbar-utveckling-1.350579> [2021-03-03]
- Mang, P. & Reed, B. (2012). Designing from place: a regenerative framework and methodology. *Building research and information : the international journal of research, development and demonstration*, 40 (1), pp. 23–38. <https://doi.org/10.1080/09613218.2012.621341>
- Murphy, M.D. (2016). *Landscape architecture theory : an ecological approach*. Washington, DC: Island Press/Center for Resources Economics.
- Nationalencyklopedin (2021), feedback. <http://www.ne.se/uppslagsverk/ordbok/svensk/feedback> [2021-03-17]
- Nationalencyklopedin (2021). *holism*. <http://www.ne.se/uppslagsverk/encyklopedi/lang/holism> [2021-03-16]
- Nationalencyklopedin (2021). *resiliens*. <http://www.ne.se/uppslagsverk/encyklopedi/lang/resiliens> [2021-03-16]
- Nationalencyklopedin (2021). *självförsörjning*. <http://www.ne.se/uppslagsverk/encyklopedi/lang/sjalfvorsorjning> [2021-03-16]
- Nationalencyklopedin (2021), *synergism*. <http://www.ne.se/uppslagsverk/encyklopedi/lang/synergism> [2021-03-17]
- Naturvårdsverket (2020). *Agenda 2030 och globala hållbarhetsmålen*. <https://www.naturvardsverket.se/Miljoarbete-i-samhallat/Agenda-2030-och-globala-hallbarhetsmalen/> [2021-02-29]
- Naturvårdsverket (2020). *Ekosystemtjänster är grunden för vår välfärd*. <https://www.naturvardsverket.se/ekosystemtjanster> [2021-02-29]
- Naturvårdsverket (2020). *God bebyggd miljö*. <https://www.naturvardsverket.se/Miljoarbete-i-samhallat/Sveriges-miljomal/Miljokvalitetsmalen/God-bebyggd-miljo/> [2021-02-29]
- Naturvårdsverket (2020). *Om Naturvårdsverket*. <https://www.naturvardsverket.se/Om-Naturvardsverket/> [2021-03-18]
- Naturvårdsverket (2020). *Precisering av God bebyggd miljö*.

- <https://www.naturvardsverket.se/Miljoarbete-i-samhallet/Sveriges-miljomal/Miljokvalitetsmalen/God-bebyggd-miljo/Precisering-av-God-bebyggd-miljo/> [2021-02-29]
- Nyström, J. & Tonell, L. (2012). *Planeringens grunder : en översikt*. Tredje [utökade och uppdaterade] upplagan. Lund: Studentlitteratur.
- Pedersen Zari, M. (2012). Ecosystem services analysis for the design of regenerative built environments. *Building research and information : the international journal of research, development and demonstration*, 40 (1), pp. 54–64. <https://doi.org/10.1080/09613218.2011.628547>
- Ross, M.R., Bernhardt, E.S., Doyle, M.W. & Heffernan, J.B. (2015). Designer Ecosystems: Incorporating Design Approaches into Applied Ecology. *Annual review of environment and resources*, 40 (1), pp. 419–443. <https://doi.org/10.1146/annurev-environ-121012-100957>
- SCB, Statistiska centralbyrån (2020). *Tätorter i Sverige*. <https://www.scb.se/hitta-statistik/sverige-i-siffror/miljo/tatorter-i-sverige/> [2021-03-05]
- Strålsäkerhetsmyndigheten (2017). *Kraftledningar*. <https://www.stralsakerhetsmyndigheten.se/omraden/magnetfalt-och-tradlos-teknik/magnetfalt/kraftledningar/> [2021-03-10]
- Sveriges Allmännyttan (2021). *Ekologisk hållbarhet*. <https://www.sverigesallmannytta.se/hallbarhet/ekologisk-hallbarhet/> [2021-02-28]
- UNDP, FN:s utvecklingsprogram (2017). *Vad betyder hållbar utveckling?*. <https://www.globalamalen.se/fragor-och-svar/vad-betyder-hallbar-utveckling/> [2021-02-25]
- Uppsala kommun plan- och byggnadsnämnden (2016). *Planbeskrivning - Detaljplan för Rosendalsfältet*. Uppsala: Uppsala kommun <https://bygg.uppsala.se/planerade-omraden/rosendal/om-rosendal/detaljplaner/>
- Uppsala kommun (2019). *Rosendal Kvalitetsprogram - Gestaltning och hållbarhet*. Uppsala: Uppsala kommun <https://bygg.uppsala.se/planerade-omraden/rosendal/om-rosendal/vision/>
- WWF, Världsnaturfonden (2020). *Project One Planet City Challenge*. <https://www.wwf.se/projekt/one-planet-city-challenge/> [2021-02-27]