

Miljöcertifieringar som verktyg i cirkulära byggprojekt

JONATHAN WECK 2015
MVEM12 EXAMENSARBETE FÖR MASTEREXAMEN 30 HP
MILJÖVETENSKAP | LUNDS UNIVERSITET



Miljöcertifieringar som verktyg i cirkulära byggprojekt

En jämförande studie av miljöcertifieringar och konceptet Cradle to Cradle® för byggnader - i teorin och fallet Kilen i Ronneby

Jonathan Weck

2015



LUNDS
UNIVERSITET

Jonathan Weck

MVEM12 Examensarbete för Masterexamen 30 hp, Lunds universitet

Intern handledare: Åke Thidell, IIIEE, Lunds universitet

Extern handledare: Ander Danielsson, WSP

Extern handledare: David Gillanders, Ronneby kommun

CEC - Centrum för miljö- och klimatforskning

Lunds universitet

Lund 2015

Abstract

This study aims to, through a comparative analysis, examine if there are any similarities between environmental certification schemes and the nature-inspired design tool Cradle to Cradle in environmental performance when building residential houses. The analysis shows that two of the four examined certification systems, LEED and BREEAM, have several traits that are similar to C2C. However, these systems do not directly encourage or fortify actions that will produce a positive environmental impact such as 'healthy materials' or 'cleaning air and water via greenery' though some criteria could indirectly lead to a positive impact. Ronneby municipality in southern Sweden is planning to build a new urban district (the Kilen area) inspired by the principles of C2C. The second step in the study compared LEED and BREEAM to C2C, only this time with project specific C2C inspired goals produced by the municipality for the Kilen area. The analysis showed that the schemes can be paired to several of the goals and could be used to clarify some of the environmental demands to contractors as well as make it easier to explain high sustainability performance to stakeholders.

Keywords: Cradle to Cradle, C2C, Circular Economy, BREEAM, LEED, Environmental Certification Scheme, Ronneby, Residential Building Certification, Comparative Analysis, Sustainable Buildings

Sammanfattning

Miljöcertifieringar för byggnader, anläggningar och stadsdelar tillämpas i dag i allt större utsträckning för att säkerställa hållbar utveckling i den byggda miljön. Deras främsta syfte är att främja sociala och ekonomiska fördelar samt uppnå minimal negativ påverkan på människa och miljö. Kraven för olika certifieringsnivåer är detaljerade och uppbyggda på tydliga betygssystem. Samtidigt har begreppet cirkulär ekonomi fått allt större genomslag och ett ökat antal aktörer vänder sig därför till Cradle to Cradle (C2C), ett koncept som istället för att fokusera på att minimera negativ påverkan syftar till att maximera den positiva.

Ronneby Kommun arbetar kontinuerligt med C2C. De har bland annat antagit ett generellt kvalitetsprogram som baseras på konceptet samt utefter detta byggt förskolan Backsippan som förra året var en av vinnarna i tävlingen Sustainable Building Conference Series 2014 i kategorin Nybyggnadsprojekt. Ronneby vill fortsätta utveckla arbetet med C2C och planerar att riva ett centralt beläget industriområde för att bana väg för en ny stadsdel som ska främja innovation och diversitet. Det planerade området kallas Kilen. Eftersom C2C inte har någon officiell certifiering för byggnader är det upp till kommunen tillsammans med byggaren att själva bestämma vilka mål och krav som ska eftersträvas i varje enskilt projekt. Arbetet med målen för projektet kan därför uppfattas som oklart och kommunikationen av miljöprestanda till olika intressenter är inte helt tydlig.

Den här uppsatsen är uppdelad i två studier och inledningsvis genomförs en scanning i form av en komparationsmatris där likheter och skillnader mellan fyra miljöcertifieringar och C2C identifieras. De certifieringarna som fått högst poäng i scanningen, LEED och BREEAM, används därefter i den fördjupade jämförelsen där området Kilen i Ronneby valts som ett undersökningsobjekt för ett C2C-inspirerat projekt. Uppsatsen klargör sedan i fall miljöcertifieringar för byggnader kan användas som verktyg för att konkretisera arbetet och miljöprestandan för konceptet Cradle to Cradle. Resultatet och analysen visar på att miljöcertifieringarna LEED och BREEAM inte är direkt cirkulära. Dock finns vissa aspekter och kriterier hos dem som indirekt kan leda till positiva effekter på miljön i form exempelvis av rening av luft genom grönska. Systemen visar tendenser till cirkulärt angreppssätt och benämns i diskussionen som ”nästan cirkulära system”. Syftet skiljer sig åt för miljöcertifieringar och C2C men detta påverkar inte möjligheten att kombinera de båda systemen och på så sätt erhålla både tydliga krav och en hög miljöambition.

Innehållsförteckning

1. Introduktion	10
1.1 Inledning.....	10
1.2 Problemformulering.....	10
1.3 Syfte.....	11
1.4 Frågeställning.....	11
1.5 Avgränsningar.....	11
1.6 Nyttan med projektet.....	12
2. Bakgrund	14
2.1 Cirkulär ekonomi.....	14
2.2 Cradle to Cradle.....	16
2.3 Tillämpningsområden för Cradle to Cradle.....	18
2.4 Byggmanualen: Cradle to Cradle - För den byggda miljön.....	19
2.5 C2C-inspirerade byggprojekt.....	22
2.6 Miljöcertifieringar.....	23
2.7 Undersökningsobjektet: Ronneby kommun.....	25
3. Tidigare forskning	28
4. Metodik och genomförande	30
4.1 Om komparativa studier och typologier.....	31
4.2 Komparationsmatris (Scanning).....	31
4.3 Fördjupad jämförelse: utvalda miljöcertifieringar ställs mot det C2C-inspirerade projektet.....	33
4.4 Bedömning av möjlighet till certifiering.....	34
5. Resultat	36
5.1 Scanning.....	36
5.2 Fördjupad jämförelse - Kilens projektspecifika mål mot miljöcertifieringar.....	37
5.3 Fördjupad jämförelse.....	38
5.4 Bedömning av möjlighet till certifiering.....	40
6. Analys	42
6.4 Fördelar och brister med C2C i byggsammanhang.....	45
6.5 Fördelar och brister med miljöcertifieringar i byggsammanhang.....	45
7. Diskussion	46
7.1 Vad finns det för överensstämmelser och avvikelser mellan Cradle to Cradle och miljöcertifieringar?.....	46
7.2 En potentiell framtid för C2C.....	46
7.3 Ett cirkulärt system i en linjär värld.....	47
7.4 Slutsats från tidigare forskning.....	47
7.5 Kritik mot metod och genomförande.....	48
8. Rekommendationer och förslag till framtida forskning	50
8.1 Rekommendationer till Ronneby och andra tillämpare av C2C för byggnader.....	50
8.2 Förslag till miljöcertifieringssystemen eller tillämpare av miljökrav på byggnader.....	50
8.3 Förslag till tekniska konsulter.....	50
8.4 Förslag till framtida forskning.....	51
9. Sammanfattande slutsatser	52
10. Tack	54
11. Referenser	56
11.1 Tryckta källor.....	56
11.2 Dokument och manualer.....	57
11.3 Elektroniska källor.....	57
Bilagor	60
Bilaga A: Figur över frågor, metoder och resultat & analys.....	60
Bilaga B: Fullständig scanning.....	61
Bilaga C: Koppling mellan miljöcertifieringar och projektspecifika mål.....	63
Bilaga D: Fullständig betygsättning.....	77

1. Introduktion

1.1 Inledning

De senaste åren har byggindustrin årsvis omsatt över 500 miljarder kronor vilket år 2012 motsvarade ca 9 procent av BNP (Svergiesbyggindustrier, 2013). Omsättningen för branschen förväntas öka eller vara oförändrad under de kommande åren. Detta medför inte bara ekonomisk tillväxt utan bidrar även till miljöpåverkan. Det beräknas att byggindustrin står för ca 40 procent av den totala material- och energianvändningen i Sverige (Kemikalieinspektionen, 2012). Byggsektorn kallas *40-procent sektorn* av Naturvårdsverket då 40 procent av alla farliga ämnen i avfall kommer från just byggindustrin (Naturvårdsverket, 2014). Ansträngningar för att minska avfall och annan påverkan från industrin görs kontinuerligt. Bland annat har ett avfallsdirektiv från EU (2008/98/EG) översatts till svenska mått vilket har skapat ett återvinningsmål på 70 viktprocent av bygg- och rivningsindustrins icke-farliga avfall till år 2020. Det görs även ansträngningar på verksamhets- och projektnivå. Miljöcertifieringar har på senare år blivit ett vanligare verktyg för att minska negativ miljöpåverkan från byggnadsverksamhet. Det finns flera miljöcertifieringar som täcker olika aspekter av byggnaden, exempelvis anses BREEAM och LEED vara de mest heltäckande systemen medan EU GreenBuilding endast ser till energiförbrukningen. Flera kommunalägda bolag tillämpar miljöcertifieringarna i sina fastigheter, bland annat i Växjö kommun (Skanska, 2015) och i Malmö Stad (Byggvärlden, 2014). Ronneby kommun däremot vill ta steget längre och bli mer än en hållbar kommun. De planerar att skapa en ny stadsdel, Kilen, med inspiration från konceptet Cradle to Cradle. Konceptet som funnits sedan början på 2000-talet bygger på tre grundläggande principer:

1. Waste equals Food (*avfall är lika med föda/allt är näring för något annat*)
2. Use of solar energy (*Använd den inkommande solenergin*)
3. Celebrate diversity (*Främja mångfald*)

Inspirerade av principerna kan byggnader och hela områden konstrueras vilket i teorin ska leda till att de, utöver det konventionella miljöarbetet, bidrar med positiv miljöpåverkan. Det kan röra sig om material som renar luften, växter som binder koldioxid eller växter som renar marken och vattnet. Dessa principer finns till viss del konkretiserade i en byggmanual som skapats av grundarna till C2C. Fortfarande är det delvis oklart hur byggnader ska upprättas efter principerna samtidigt som få känner till innebörden av ett C2C-inspirerat projekt. Därför ska denna studie fokusera på att identifiera likheter och skillnader mellan miljöcertifieringar och C2C i byggsammanhang. Vidare kommer studien undersöka om potentiella likheter kan medföra att miljöcertifieringarna kan användas i konkretiserande så väl som i informativt syfte i ett C2C-inspirerat byggprojekt, området Kilen.

1.2 Problemformulering

Det går i dagsläget inte att certifiera byggnader i C2C. Begreppet cirkulär ekonomi är fortfarande okänt för många och en byggnad inspirerad efter C2C-principer förmedlar inte tydlig hållbarhetsprestanda till aktörer som inte är insatta i cirkulära system. Trots detta kan byggnation efter C2Cs riktlinjer ge goda resultat. Vad en byggnad konkret ska uppfylla för att vara hållbar och potentiellt miljöpositiv och hur detta ska gå till är delvis oklart i C2C. Den positiva miljöeffekt som systemet ska medföra kommuniceras inte heller på ett tydligt och lättförståeligt vis.

1.3 Syfte

Syftet är att identifiera likheter och skillnader mellan konceptet Cradle to Cradle och miljöcertifieringar för byggnader för att senare kunna klargöra i fall miljöcertifieringar kan användas för att konkretisera arbetet med Cradle to Cradle och samtidigt kommunicera hög miljöprestanda i ett C2C-inspirerat projekt.

1.4 Frågeställning

1. Vilken/Vilka av miljöcertifieringssystemen har störst likhet med C2C och har de därmed ett cirkulärt angreppssätt?
2. Hur kan arbetet med ett C2C-inspirerat projekt konkretiseras med miljöcertifieringar som verktyg?
3. Vad finns det för överensstämmelser och avvikelser mellan Cradle to Cradle och miljöcertifieringar?
4. Kan miljöcertifieringar förbättra kommunikationen av hållbarhetsprestanda till intressenter och byggare i ett C2C-inspirerat projekt?

1.5 Avgränsningar

1.5.1 Undersökningsområde

Fokus i denna studie ligger på C2C i planerade områden. Studien fokuserar därför på den planerade stadsdelen Kilen i Ronneby kommun.

1.5.2 Undersökningsobjekt

1.5.2.1 Miljöcertifieringar

De miljöcertifieringar som behandlas i studien är:

- BREEAM
- LEED
- MiljöByggnad
- Svanen

GreenBuildning fokuserar endast på energiförbrukning vilket har bedömts vara för snävt fokus för att kunna jämföras med C2C.

Certifieringarna som används i uppsatsen valdes på grund av att de i Sverige är de vanligast förekommande miljöcertifieringarna för byggnader. Slutsatsen att dessa var de mest relevanta konsulterades fram tillsammans med Anders Danielsson, handledare från WSP som dagligen arbetar med miljöcertifieringar.

Vilka typer av verksamheter och byggnader som kommer upprättas i Kilen, är i dagsläget inte beslutat men att bostäder kommer upprättas i området är en säkerhet.

Det finns versioner av miljöcertifieringar för flera olika typer av hus men då det endast är säkert att bostäder kommer byggas i fallet Kilen är det också dessa versioner av miljöcertifieringarna som granskats.

1.5.2.2 Cradle to Cradle

För att C2C ska kunna jämföras med miljöcertifieringar har vissa förenklingar genomförts. Det som granskas i den inledande scanningen är *2.4.1.2 kriterier inspirerade av grundprinciperna för C2C* kompletterade med *2.4.1.3 kriterier för intressentvärde*, båda från byggmanualen: *Cradle to Cradle – För den byggda miljön*. Dessa kriterier beskrivs utförligt i avsnittet 2.4 Byggmanualen: Cradle to Cradle -för den byggda miljön.

1.6 Nyttan med projektet

Kommuner eller andra aktörer som vill tillämpa konceptet C2C kan i framtiden använda resultatet från den här studien för att ta mer informerade beslut om hur arbetet ska planeras och struktureras. Vidare kommer studien fylla den kunskapslucka som finns mellan miljöcertifieringar och naturinspirerade system som C2C. Uppsatsen föreslår också rekommendationer till miljöcertifieringarna, tillämpare av C2C samt för tekniska konsulter.

2. Bakgrund

2.1 Cirkulär ekonomi

2.1.1 Från linjär till cirkulär

Idén med stängda naturinspirerade system är att majoriteten av alla processer består av cirkulerande och återkommande mönster. Dock finns en process som inte följer detta mönster och det är energin som kommer från solen. Där ser vi ett linjärt flöde där ingen energi som lämnar solen återkommer till ett slutet system. Denna "eviga" energikälla försörjer de cirkulära systemen på jorden med energi för att de ska få möjlighet att fortgå. Bortsett från den kontinuerliga energikällan solen så är som nämnt majoriteten av alla naturliga system cirkulära (van Dijk, Tenpierik & van den Dobbelsteen, 2014).

Människan har genom tiderna tagit av naturen och sedan lämnat tillbaka det som blivit över. Det är någonting vi gjort sedan vi kom till jorden och fortfarande gör. Dock har metoderna som det görs på förändrats avsevärt. Sedan den industriella revolutionen har de resurser som tagits från naturen förändrats under förädling och produktion så pass mycket att naturen inte längre "känner igen" dessa produkter när de kommer tillbaka i naturen. De största problemen är nya kemiska föreningar som inte kan brytas ned, olika uppfunna och onaturliga kombinationer av material eller förflyttning av material till platser där det inte behövs, passar in eller är överflödiga. På så sätt grundades konceptet avfall. En bi-produkt som inte har någon som helst nytta och som man endast vill glömma och helst bli av med. Naturen har kunnat hantera dessa förändrade material men efter en viss tid med kontinuerlig introduktion av främmande svårnedbrytbara material säger naturen ifrån på så sätt att den blir skadad eller slutar fungera som den normalt gör. Exempel på detta är förorenade sjöar med minskad eller onaturligt förändrad fiskpopulation som följd, förhöjd växthusgashalt i atmosfären med klimatförändringar som följd eller deponerat elektronikavfall som förorenar lokal mark och vattendrag vilket leder till försämrade levnadsvillkor för lokalbefolkningen.

För att komma till bukt med dessa problem har det främst tillämpats åtgärder som syftar till att minska det dåliga. Till exempel, minska mängden koldioxid som släpps ut från kolkraftverk, minska mängden kol som används samt använda den på ett effektivare sätt. Dock resulterar dessa processer fortfarande i att kol förbränns och koldioxid släpps ut i atmosfären. Cirkulära och naturinspirerade system fokuserar på att maximera det positiva istället för att minimera det negativa. I fallet kolkraftverket hade det initialt funnits kvar men man hade troligtvis lagt mer pengar och tid på ett närliggande vattenkraftverk eller vindkraftverk istället. Till slut när tillräckligt mycket "positiv" energi kan produceras finns det inget behov för kolkraftverket längre.

När det kommer till material och avfall är det viktigt att redan i designprocessen tänka vad avfallet kommer ha för egenskaper och hur det kommer att se ut. Det som är avfall för oss kan näring för någonting annat. Som tidigare nämnts har naturen svårt att tillgodose sig de näringsämnen och element som finns i avfallet människan dumpar i naturen för att det antingen är helt främmande och det inte finns naturliga processer för att bryta ner det eller för att det är blandat med annat avfall som inte kan brytas ned på samma plats. I syfte att göra det möjligt för naturen att bryta ned och tillgodose sig ämnen och material måste dessa designas och produceras på ett sådant sätt att naturen känner igen dem och kan ta hand om dem. Tyvärr består många av människans produkter och bekvämligheter av material från naturen kombinerat med nyuppfunnet material som inte kan brytas ned av naturliga processer. För att människans välfärd inte ska behövas påverkas negativt kan dessa material delas upp i två

olika cykler, den biologiska och den teknologiska. På så sätt kan naturen ta hand om det som den känner igen och människan kan återvinna och återanvända material som naturen inte kan hantera. Ett krav för att detta ska fungera är att produkter i sina slutfaser ska kunna demonteras till en sådan grad att material från dessa cykler inte behöver blandas. På så sätt försvinner begreppet avfall då allt kan användas till någonting nytt (McDonough & Braungart, 2002).

2.1.2 Historia

Följande avsnitt består av en genomgång av system och koncept som är inspirerade av naturen.

Cradle to Cradle är varken den första eller den sista design- och innovationsplattformen med principer om hur människan bör förhålla sig till naturen, inte heller den första som grundar sig i tänket kring cirkulära system. I en kartläggning och jämförande av cirkulära system genomförd av (van Dijk et.al., 2014) identifierades sju olika koncept som har sina rötter i stängda system, med design inspirerad av naturen. Dessa är, efter kronologisk ordning:

- Laws of Ecology (1971)
- Looped Economy, (Performance Economy) (1976-2006)
- Regenerative Design (1987)
- Industrial Ecology (1989)
- Biomimicry (1997)
- Cradle to Cradle (2002)
- Blue Economy (2011)

Systemen har många likheter, främst i att de alla inspireras av naturen. De skiljer sig också åt, dock inte i vad de vill uppnå utan i hur de vill uppnå det samt hur stort fokus som läggs på olika områden. Nedan följer kort information om respektive system för en hållbar framtid inspirerad av naturen.

2.1.2.1 Laws of ecology

Teorierna och ideologin grundar sig i boken *Closing the Circle: Nature, Man and Technology* av Commoner (1971). Lagarna är ett sätt att för människor att förhålla sig till naturen. De används för att skapa en logisk argumentation kring många av 1900-talets ekonomiska och politiska problem. Commoner (1971) menade att det industriella system man bygger utveckling och välfärd på är destruktivt och inte kommer hålla i längden. Exempelvis förkastade Commoner (1971) begreppet och mätinstrumentet BNP som ett mått på mänsklig välfärd. Principerna som tas upp i boken är:

1. Everything Is Connected to Everything Else
2. Everything Must Go Somewhere
3. Nature Knows Best
4. There Is No Such Thing as a Free Lunch

2.1.2.2 Looped Economy (Performance Economy)

Systemteorin fokuserar främst på att minska materialflöden, energianvändning och miljöförstöring. Det ska uppnås genom förebyggande av avfall, resursbesparingar, konkurrens och skapandet av jobb. Teorins upphovsman är Walter Stahel (Walker, 2011).

2.1.2.3 Regenerative Design

Skillnaden mellan hållbar design och Regenerative Design är att hållbar design i slutskedet leder till plus-minus-noll-påverkan medan Regenerative Design syftar till att förbättra de

naturliga förhållandena som finns idag samt förnya och fylla på naturens resurser (Reed, 2007).

2.1.2.4 Industrial Ecology

Industrial Ecology uppmanar verksamheter att designa produktionssystem efter ekologisk design där syftet är att minimera avfall och förorening i materialintensiva sektorer genom att återanvända avfall och restprodukter i produktionssystem (Ayres & Ayres, 2002).

2.1.2.5 Biomimicry

Biomimicry går ut på att använda naturliga processer för att skapa exempelvis material av olika slag. C2C använder sig av och nämner Biomimicry som en bra metod för att designa material. Det kan exempelvis vara enzymer eller silke (Benyus, 2002). Principer för Biomimicry är:

1. Nature runs on sunlight
2. Nature uses only the energy it needs
3. Nature fits form to function
4. Nature recycles everything
5. Nature rewards cooperation
6. Nature banks on diversity
7. Nature demands local expertise
8. Nature curbs excesses from within
9. Nature taps the power of limits

2.1.2.6 Blue Economy

Blue Economy är ett sätt att se verksamheter och företagsamhet. Det är i grund och botten en affärsmodell som främjar innovation med naturen som inspiration. Blue Economy-rörelsen i Sverige återfinns främst på hemsidan blueeconomy.se. De formulerar målsättningen med systemet följande: ”Blue Economy handlar om att implementera resultatet av drygt 20 års forskning och erfarenheter kring hållbara affärsmodeller. Affärsmodellerna i Blue Economy är miljömässigt, socialt och ekonomiskt hållbara med goda möjligheter att skapa arbetstillfällen. De har dessutom hög marknadsmässig potential. Blue Economy kännetecknas av innovation och ett starkt fokus på "mindre snack, mer verkstad", men bygger ändå på en evidensbaserad, vetenskaplig grund.”(Blueeconomy, 2015).

2.1.3 Framtid

Allt fler aktörer från olika delar av samhället uppmärksammar och intresserar sig för cirkulära system med slutna kretslopp och ren energiproduktion. I flera verkliga fall har det visat sig lönsamt att arbete efter metoder och modeller inspirerade av naturen. EU-kommissionen kommer i slutet av 2015 att presentera en ny handlingsplan för att unionen ska röra sig mot en kretsloppsekonomi där resurseffektivitet och tillvaratagande av avfall står i fokus (Europeiska kommissionen, 2015).

2.2 Cradle to Cradle

C2C är ytterligare ett bidrag till tankar kring cirkulär ekonomi. Följande kapitel kommer till största del från boken C2C: *remaking the way we make things*.

Teorin och innovationsplattformen Cradle to Cradle grundades initialt av två personer. William McDonough, amerikansk arkitekt och Michael Braungart, en tysk kemist. De definierar C2Cs målgrupp som: ”...to all of the children of all species for all time.” (McDonough & Braungart, 2002).

Hittills har det konventionella miljöarbetet fokuserat på att minimera det dåliga. Minska energianvändning, använda mindre material, mindre spill, mindre avfall etc. Detta minskar människans negativa påverkan på miljön men påverkan finns fortfarande kvar. Världens befolkning ökar vilket kommer leda till större påfrestningar på jorden trots effektiviseringar och minimering av negativ påverkan och det är där som Cradle to Cradle kommer in i bilden. C2C är en certifiering, en innovationsplattform och en affärsmodell som baseras på cirkulär ekonomi. Namnet spelar på det konventionella sättet att se på en produkts miljöpåverkan genom en LCA (livscykelanalys). Traditionellt undersöks och identifieras produkters påverkan från vaggan till gravan (Cradle to Grave). Med andra ord påverkan i produktionsstadiet, under användarfasen och slutligen under och efter kassering (McDonough & Braungart, 2002).

C2C vill visa att de går steget längre och ser till produktens hela livscykel, från vaggan till vaggan vilket anspelar på en cirkulär materialhantering. Grundprincipen är att största fokus inte ska riktas mot att minska det dåliga utan snarare maximera det positiva. Det gäller inte endast miljöpåverkan utan innefattar även sociala och ekonomiska aspekter (McDonough Braungart Design Chemistry, 2015). Exempelvis menar de att det är bättre att satsa på så mycket förnybar energi som möjligt istället för att minimera energianvändning och fortfarande förlita sig på fossila energikällor (McDonough & Braungart, 2002). Detta brukar beskrivas som att fokusera på "eco-effectiveness" istället för "eco-efficiency". Översatt till svenska blir det samma ord men det handlar åter igen om att vara positiv, produktiv och attraktiv istället för att vara mindre dålig (McDonough Braungart Design Chemistry, 2015).

C2C tydliggör detta genom sina tre principer som omfattar ekologiska, sociala samt ekonomiska aspekter:

- I. Waste Equals Food (*avfall är lika med föda/allt är näring för något annat*)
- II. Use of Solar Energy (*Använd den inkommande solenergin*)
- III. Celebrate Diversity (*Främja mångfald*)

2.2.1 Waste Equals Food

Avfall är lika med föda/allt är näring för något annat har en tydlig koppling till cirkulär ekonomi där man menar att vad en aktör ser som avfall är för en annan aktör näring eller en resurs. Inspirationen kommer från naturen där konceptet avfall inte existerar på samma sätt som det gör för människor. I naturen finns ingenting som inte någon annan aktör inte kan dra nytta av. Samtidigt har dagens samhälle, levnadssätt och konsumtionsmönster medfört många produkter som för naturen är oigenkännliga. Exempelvis vissa plaster eller oorganiska föroreningar av olika slag. C2C vill inte att man ska sluta använda dessa utan ger alternativet att dela in material i två olika kretslopp:

- Biologiska kretsloppet (biosfären)
- Teknologiska kretsloppet (teknosfären)

Material som naturen känner till, kan bryta ner och dra nytta av tillhör den biologiska cykeln och kallas biologiska näringsämnen. Antropogena material som naturen inte kan bryta ned tillhör det teknologiska kretsloppet och kallas tekniska näringsämnen. Vanligen innehåller produkter inte uteslutande material från en av de två cyklerna och därför menar C2C att det är av stor vikt att från början konstruera det man ska skapa i syfte att det ska vara lätt att montera isär. Detta då inga näringsämnen ska kunna hamna i fel cykel.

När material återvinns och innefattas i stängda system är det viktigt att de inte förlorar sin kvalitet. Vanligtvis i dagens återvinningssystem sker en kontinuerlig degradering av materialens kvalitet. Använda textilier blir fyllnadsmaterial eller trasor, använda plastförpackningar blandas och blir parkbänkar. I C2C vill man bevara eller förbättra renheten hos material genom så kallad ”up-cycling”. Detta ger alltså rena material som kan återanvändas som resurs i samma produkt som de från början återvanns ifrån. Detta är en förutsättning för att slutna system ska vara möjliga utan input av nya resurser. För att detta ska vara möjligt är designen en avgörande faktor.

2.2.2 Use of solar energy

Den här principen syftar till att använda förnybar energi. Namnet anspelar på att all energi på jorden är en direkt eller indirekt effekt av energin som kommer från solen. Vindenergi är en effekt av värmeskillnader i luft som uppstår av uppvärmning från solen, vågkraft är en indirekt effekt av vinden och solenergi är direkt taget från solens strålar. Fossila energikällor kommer dock sedan långt tillbaka från solenergi men de räknas inte till dessa. Kärnenergi faller också utanför begreppet energi från solen.

2.2.3 Celebrate diversity

I konventionellt miljö- och hållbarhetsarbete läggs fokus när det handlar om diversitet främst på biologisk diversitet. C2C menar att all sorts diversitet är positiv och främjar social diversitet och även en mångfald när det kommer till energikällor och material. Återigen kommer denna inspiration från naturen där man inte sällan ser att hög konkurrens mellan arter skapar diversifiering vilket i sin tur skapar de mest produktiva systemen. Ett exempel är regnskogen där näringsämnen omsätts i stor grad utan att någonting går till spillo. Vilket beror på den stora diversitet som finns där det finns en direkt efterfrågan på allt material i omgivningen.

2.2.4 The Triple Top Line

I projekt som strävar efter hållbarhet är det vanligt att man tillämpar en så kallad ”triple bottom line” approach. Med detta menas att se till ekologi, ekonomi och rättvisa/sociala förhållanden. Med hjälp av det här synsättet har stora förbättringar i företagskulturer och produktionskedjor varit möjliga. Dock fokuserar den främst på ekonomi och åtgärder för ekologi och rättvisa tillämpas främst i de fall då det kan bevisas att det antingen gynnar företaget ekonomiskt eller undviker att missgynna företaget. Att se till dessa behov sker inte sällan efter skadan är skedd eller i fall skada kan misstänkas förekomma och åtgärderna som då vidtas är inte sällan minskande av det dåliga. ”Triple Top Line” är ett förhållningssätt som tillämpas initialt och uppnår på så vis en förebyggande effekt. Detta tillåter tillämparen att skapa värde inom alla de tre områdena.

2.3 Tillämpningsområden för Cradle to Cradle

2.3.1 Konsumentprodukter

Det går i nuläget att certifiera konsumentprodukter i C2C. Certifieringen bygger på de tre hörnstenarna inom C2C. Det finns fem övergripande områden som det går att samla poäng inom:

- Material Health
- Material Reutilization
- Renewable Energy and Carbon Management
- Water Stewardship
- Social Fairness

Det finns även en femgradig betygsskala: Basic, Bronze, Silver, Gold och Platinum (McDonough Braungart Design Chemistry, 2012).

Detta arbete innefattar inte vidare behandling och undersökning av konsumentprodukter.

2.3.2 Byggnation

C2C används även i byggprojekt av olika slag men det finns i dagsläget inte någon certifiering med konkreta krav för tillämpare att förhålla sig till. Anledningen till att certifiering inte är möjlig beror dels på att det inte finns tillräckligt med C2C-certifierade material. Det finns dock en byggmanual som heter *Cradle to Cradle – Criteria for the built environment*. Manualen riktar sig till aktörer som är involverade i olika typer av C2C-inspirerade projekt och förser läsaren med riktlinjer och förhållningsprinciper för att underlätta byggnation enligt C2C. Byggnation enligt C2C baseras på, liksom andra verksamhetsområden, de tre grundläggande principerna samt att anpassar byggprojektet efter de biologiska och teknologiska kretsloppen. Utöver byggnaden i sig berör C2C även material och produkter som finns i byggnaden, exempelvis möbler och inredning. Detta då dessa material ofta bidrar med större negativ hälsopåverkan än själva byggnaden.

Byggmanualen som beskriver hur byggnation ska gå till enligt C2C har även översatts till svenska av Cefur och versionen har godkänts av William McDonough.

2.4 Byggmanualen: Cradle to Cradle - För den byggda miljön

Manualen bygger givetvis på principerna för Cradle to Cradle men utöver detta baseras den även på tre andra ramverk som heter Hannover principerna, Almere principerna samt Floriade Venlo principerna.

Enligt C2C-byggmanualen ska en byggnad innehålla väldefinierade delar som tillför värde och främjar innovation och välfärd genom att:

- Mätbart förbättra kvaliteten hos material
- Vara positiv för den biologiska mångfalden
- Rena luft och vatten
- Använda inkommande solenergi
- Vara demonterbar och återvinningsbar
- Utföra varierande praktiska och livsförbättrande funktioner för sina intressenter

Manualen är uppdelad i tre övergripande delar:

1. De grundläggande kriterierna
2. Kriterier för implementering
3. Intentioner, milstolpar och planer

Under varje område återfinns olika rekommendationer och uppmaningar för hur arbetet med C2C i den byggda miljön ska se ut. I det här arbetet ligger fokus endast på *de grundläggande kriterierna*, därför beskrivs varken implementeringskriterierna eller intentioner, milstolpar etc.

2.4.1 De grundläggande kriterierna

Kapitlet ger en beskrivning av hur olika aktörer i den byggda miljön kan tillämpa C2Cs kriterier och mäta resultaten av arbetet. De främsta skillnaderna mellan kriterierna för C2C och andra hållbarhetsverktyg är att C2C eftersträvar maximal positiv påverkan istället för att

endast minimera den negativa. De grundläggande kriterierna har ingen prioritetsordning. Kriterierna förklaras ytterligare nedan.

2.4.1.1 Formulera dina intentioner (ambitioner)

Uppmanar till att formulera mål och milstolpar som relaterar till de tre grundläggande principerna för Cradle to Cradle. Målen kan exempelvis beskriva hur långt in i en process man ska ha nått/kommit efter en viss tid. Byggmanualen tar upp exempel: *”Vill du att luft och vatten ska vara renare när det lämnar byggnaden än när det kom in i byggnaden?”*

2.4.1.2 Kriterier baserade på principerna för Cradle to Cradle

Kriterierna beskrivs först med syfte och önskat resultat där efter ges ett exempel på vad som ska uppnås. Nedan följer C2Cs grundläggande principer med tillhörande kriterier:

Kriterier som bygger på den grundläggande principen: Waste Equals Food (avfall är lika med föda/allt är näring för något annat)

Definiera material och deras avsedda kretslopp

Denna punkt uppmanar användaren att välja material vars innehåll är väldefinierat samt material som är anpassat för det tekniska eller biologiska kretsloppet. Detta gäller från ”vagga till vagga”. Vidare ska material användas som ger en mätbar positiv påverkan på människa och miljö. (I ett exempel på det här kriteriet nämns en stol som är lätt att demontera där de olika delarna är uppdelade i teknologiska eller biologiska cykeln.

Integrera biologiska näringsämnen

Integrera produktion av biomassa i byggnaden för att kunna återvinna biologiska näringsämnen och vatten på ett mätbart sätt. Detta gäller även angränsande områden. Syftet är att generera mer biomassa, jord och rent vatten än innan området/byggnaden uppfördes. Exempel på åtgärder beskrivs:

- Biologiska näringsämnen kan utvinnas ur gråvatten (handfats- och duschvatten)
- Biologisk förmultning och trädgårdsanläggning inomhus och utomhus
- Luftrenande gröna väggar för att metabolisera föroreningar samt producera syre
- Tillverkning av mull genom kompostering av biologiska material. Processen fungerar som koldioxidfälla

Förbättra luft- och klimatkvalitet

Uppmuntrar till att använda biologiska processer i syfte att skapa bättre luftkvalitet på ett mätbart sätt där luften som lämnar byggnaden är renare än när den kom in samtidigt som klimatet i byggnaden är behagligt. Luften ska bidra till att förbättra utomhusklimatet och därför vara anpassad till det biologiska kretsloppet. I exemplet beskrivs:

- Genom att använda material som har C2C-egenskaper i produkter så som; fönsterkarmar, golv, väggar, mattor, inomhusväxter, gröna väggar, möbler, kontorsutrustning och mögelhämmare kan luftkvaliteten förbättras.
- Koldioxidbalansen säkerställs med hjälp av växter och förnybar energi.
- Se växthusgaser, bland annat koldioxid och metan, som resurser. Koldioxid används för att producera biomassa och metan som drivmedel.

Förbättra vattenkvalitet

Kvaliteten på vattnet som lämnar byggnaden ska vara högre än när den kom in beträffande biologiska processer. Förbättringen ska ske på ett mätbart vis. Exemplet beskriver:

- ”Förbättring av vattenkvalitet kan uppnås genom att integrera system för vattenåtervinning med återvinning av näringsämnen, uppsamling av regnvatten samt inomhusväxter och gröna väggar”.

Kriterier som bygger på den grundläggande principen: Use of Solar Energy (Använd den inkommande solenergin)

Integrera förnyelsebar energi

Bygg för tillämpning av förnybar energianläggning för byggnaden och/eller området så att nettoenergin blir positiv. Exergi ska användas som modell för att mäta energieffektivitet. Exemplet beskriver:

- Energieffektiviseringen kan användas för att lättare kunna integrera den förnybara energin.
- Energieffektivisering kan exempelvis vara en övergång till högeffektiva LED-lampor i kombination med solceller.

Kriterier som bygger på den grundläggande principen: Celebrate Diversity (Främja mångfald)

Stöd biologisk mångfald aktivt

Främja ökad biodiversitet och artrikedom till den grad att biologisk mångfald på ett mätbart sätt stöds mer än tidigare för det avgränsade området. Exemplet beskriver:

- Berörda livsformer är växter, djur och insekter
- Artrikedomen mäts genom inventeringar av arter och individer som påverkas positivt av området
- Initialt ska en utredning och analys genomföras för att identifiera vilka arter som finns och är karaktäristiska för området innan byggnation

Bejaka social mångfald

Djup social mångfald ger ekonomiska framgångar. Det underlättar för lösande av sociala orättvisor samt ger stöd åt innovationer.

Främja idériakedom

Citat ur byggmanualen: ”Idériakedom kan göras mätbar genom att fokusera på de positiva egenskaperna hos en byggnad och integrera innovativa komponenter som är positiva för välfärden hos de boende och miljön.” Exemplet beskriver:

- Ökad idériakedom ger fler innovationer. Dessa innovationer kan vara:
 - Förekomsten och andel av material som har C2C-egenskaper
 - Andel förnybar energi (Enligt C2Cs definition)
 - Förbättring av luft, vatten, jord och artrikedom som byggnaden genererar
- Vid konceptstadiet ska byggnadens funktion ses som ett träd. Byggnaden ska tillföra mer än den tar/skadar, exempelvis kan den rena vatten och luft. Detta kan uppnås genom *biomimicry*, att efterlikna naturen.
- System som ser till sådana positiva effekter kan anses vara C2C-innovationer.

2.4.1.3 Kriterier för intressentvärde

En viktig del i Cradle to Cradle är att skapa värde för alla involverade intressenter. Detta för att säkerställa att systemet inte uteslutande fokuserar på miljöförbättringar utan även förbättringar för människor. Samtidigt medför detta ökande incitament för fastighetsägare, förvaltare och boende att ta till sig Cradle to Cradle.

Tillför värde och förbättra kvaliteten för intressenterna

Beskriv vad byggnaden och/eller områdets funktioner innebär rent praktiskt för användaren. Exemplet beskriver:

- Renare luft = ökad produktivitet
- Ökad vattenåtervinning = minskad vattenräkning
- Solceller används som ett billigare alternativ som takmaterial = ger säker energi i regioner med osäker energitillförsel
- Demonterbara ventilations- och värmesystem = mindre kostnad vid framtida byte
- Naturligt ljus = lägre elkostnad

Förbättra intressenternas välfärd och trivsel

En viktig del i Cradle to Cradle är att användaren ska trivas. Implementering av grundkriterierna leder till ökad trivsel och välfärd. Delar av design som är av estetiska skäl svåra att mäta kan även de vara viktiga för trivseln i byggnaden. Exemplet beskriver:

- Skapa säkra områden för barn
- Underlätta för möten genom lättillgängliga mötesplatser
- Underlätta för människor att komma ut i friska luften

2.5 C2C-inspirerade byggprojekt

2.5.1 Ford Motor Company (USA)

Ford har sin största och äldsta fabrik i Michigan USA. Det var tidigare en av de mest förorenande fabrikerna i världen samtidigt som den stod för någonting föråldrat och omodernt. Idag är fabriksområdet ett av C2Cs flaggskepp och man har bland annat skapat gröna tak på alla tillhörande byggnader (Ellen MacArthur Foundation, 2010). Andra åtgärder som har vidtagits och mål som uppnåtts:

- Sparat ca 30 miljoner dollar – En uppskattad kostnad för vad dagvattenhantering hade kostat utan naturliga system
- Noll-energi-lösning. Fabrikerna kräver ingen el utan producerar all sin el på egen hand
- 100 000 m² av gröna tak som har möjlighet att rena ca 75 708 235 680 liter vatten om året
- Förbättrad biodiversitet och natur i ett tidigare mycket förorenat område
- På god väg till ett slutet system av näringsämnen

2.5.2 Backsippan (Sverige)

Förskolan Backsippan som ligger i Ronneby byggdes med inspiration från C2C. I byggnaden har man enligt Ronneby kommun (2014a) i högsta möjliga mån arbetat med:

- Hälsosamma material - Minimerat hälsovådliga material genom användning av materialdatabank
- God inomhusmiljö – LED-lampor installerade, rörelseaktiverade lampor, dimmers, stor del naturligt ljus, mattor som renar luften från partiklar och buller, icke-giftiga plastgolv
- Energi – All energi kommer från förnybara energikällor eller från takets egna solceller. Det finns även bergvärme installerat
- Biodiversitet – En inventering av områdets biodiversitet genomfördes och utifrån denna vidtogs åtgärder för att stärka den bland annat genom att plantera träd
- Frukt från gården – genom planterade träd
- Utomhusaktivitet för barnen – Stora möjligheter för barnen att leka och lära av den intelligande skogen

2.5.3 NASA Sustainability Base (USA)

Basen har inspirerats av C2C och är en arbetsplats för NASAs medarbetare. Byggnaden är designad för att vara i harmoni med omkringliggande miljö. I byggnaden tillämpas maximal användning av naturligt ljus och frisk luft. Materialen i byggnaden har valts efter deras positiva påverkan på hälsan. Vidare finns övervakning av energiförbrukningen och ett system som anpassar energianvändningen efter väder, årstid eller arbetsrutiner. Byggnaden är även miljöcertifierad i LEED och har erhållit Platinum som är det högsta betyget (NASA, 2013).

2.6 Miljöcertifieringar

SGBC (Sweden Green Building Council) ansvarar för de mest använda miljöcertifieringarna för byggnader. SGBC har flera olika verksamhetsområden bland annat utbildning samt tolkning och översättning av utländska certifieringssystem så som BREEAM eller LEED. De arbetar med fyra olika miljöcertifieringar (Sweden Green Building Council, 2014a):

- Miljöbyggnad
- EU GreenBuilding
- BREEAM
- LEED

Tabell 1. De fyra miljöcertifieringarna som behandlas av SGBC med områden som de berör (Sweden Green Building Council, 2014a).

Miljöcertifieringar	GreenBuilding	Miljöbyggnad	BREEAM	LEED
Energi	x	x	x	x
Material		x	x	x
Innemiljö		x	x	x
Vatten			x	x
Förvaltning			x	x
Byggavfall			x	x
Infrastruktur och kommunikation			x	x
Ekologi och plats			x	x
Föroreningar			x	x
Process och innovation			x	x

2.6.1 Miljöbyggnad

Miljöbyggnad är ett svenskt system anpassat för svenska förhållanden och lagstiftning. Systemet utvecklades under byggaBo-dialogen, sattes i drift 2009 och hette tidigare Miljöklassad byggnad. Det fokuserar på tre områden, energi, innemiljö och material, se Tabell 1. Det finns tre olika betyg som en Miljöbyggnad kan få: BRONS, SILVER eller GULD (Sweden Green Building Council, 2011a). De byggnader som kan certifieras i Miljöbyggnad är: nyproducerade och befintliga småhus, flerbostadshus och lokalbyggnader (Sweden Green Building Council, 2014b). Miljöbyggnad beskriver syftet med certifieringen ”Miljöcertifieringssystem (Miljöbyggnad) är pådrivare för att effektivisera energianvändningen, förbättra inomhusmiljön och minska användningen av byggvaror med farliga ämnen” (Sweden Green Building Council, 2014b, s. 6).

2.6.2 Svanen

Svanencertifiering för hus fövaltas inte av SGBC utan av Miljömärkning Sverige AB som också ansvarar för EU Ecolabel. Den senaste manualen med kriterier för miljömärkning inom Svanen är daterad 2009 (Nordisk miljömärkning, 2009). Svanencertifieringen för byggnader lägger fokus på:

- Energi
- Material
- Innemiljö

När det kommer till material lägger Svanen stort fokus på att material inte ska vara farliga för hälsan. Det finns många kriterier och krav som detaljstyr vilka material som får och inte får användas i byggnaden (Miljömärkning Sverige, u.å). I bedömningsdokumentet för Svanen beskrivs Svanen ”Svanen ställer krav på byggprocess, material och energibehov. Hänsyn tas till miljön genom hela tillverkningsprocessen, från råvaror till färdig byggnad. Förutom låg påverkan på miljö och klimatet ska byggnaden också erbjuda en god inomhusmiljö.” (Nordisk miljömärkning, 2009, s. 5).

2.6.3 BREEAM

Det är den engelska organisationen BRE (Building Research Establishment) som är grundarna av miljöcertifieringen BREEAM (Building Research Establishment Environmental Assessment Method). BRE hjälper den engelska regeringen, industrin och företag med att möta utmaningar för den byggda miljön. Den privata organisationen är oberoende och erbjuder expertkompetens inom varje område av den byggda miljön (Building Research Establishment, u.å).

Den första versionen av BREEAM kom år 1990 och är därmed det äldsta miljöcertifieringssystemet. Systemet har främst haft genomslag i Europa och totalt har 425 000 byggnader bedömts i ca 50 länder (Building Research Establishment Environmental Assessment Method, u.å). Tidigare har det endast funnits engelska versioner av BREEAM men i och med samarbetet med SBGC introducerades en svensk version år 2013 kallad BREEAM SE som är anpassad efter svenska omständigheter (Sweden Green Building Council, 2011b). Det är dock inte den versionen som används senare i det här arbetet då den inte finns utgiven för bostäder. Det finns fem betygsnivåer i BREEAM: Pass, Good, Very Good, Excellent och Outstanding. Att uppnå Outstanding anses vara svårare än att uppnå högsta nivån på LEED (Skanska, u.å). Detta beror till viss del på att BREEAM är anpassad efter nationell lagstiftning och LEED är anpassad efter amerikansk lagstiftning. Sverige har, jämfört med USA, stränga lagar kring miljö vilket gör att BREEAM Outstanding blir svårare att uppnå i Sverige enligt Anders Danielsson (personlig kommunikation, 18 maj 2015). I den svenska versionen BREEAM definieras målet med certifieringen som att

1. ”Minska miljöpåverkan från byggnader.
2. Möjliggöra bedömning en byggnads miljöfördelar.
3. Trovärdig miljömärkning. Stimulera efterfrågan på hållbara byggnader” (Sweden Green Building Council, 2013, s. 6)

I den senaste versionen av Nederländska BREEAM belönas användandet av C2C produkter (C2C certified, 2014).

2.6.4 LEED

LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) har funnits sedan 1999 och är en amerikansk miljöcertifiering som har fått internationellt genomslag. Det är den mest kända av miljöcertifieringarna samtidigt som den är tillämpbar för alla typer av byggnader. Det är den

icke vinstdrivande föreningen U.S Green Building Council som utvecklat systemet. Det finns ingen svensk version av LEED (Sweden Green Building Council, 2011c) Systemet har en fyrgradig betygsskala: Certifierad, Silver, Guld eller Platina (Skanska, u.å). På hemsidan för LEED beskrivs systemet följande: ”LEED certification means healthier, more productive places, reduced stress on the environment by encouraging energy and resource-efficient buildings, and savings from increased building value, higher lease rates and decreased utility costs.” (US Green Building Council, 2015 s. 1)

I LEED version 4 finns det möjlighet att samla poäng genom att använda C2C-certifierade material i byggnaderna (C2C certified, 2013). Det här arbetet behandlar LEED version 3, då det är den versionen som tillämpas för nybyggnation av bostadshus i Sverige.

2.7 Undersökningsobjektet: Ronneby kommun

Ronneby är en medelstor kommun i Blekinge län som har 28 221 invånare (Statistiska centralbyrån, 2015) som är spridda över hela kommunen enligt Tekniska förvaltningen och Cefur (personlig kontakt, 13 februari 2015).

2.7.1 Cefur och kommunens hållbarhetsarbete

Det låg tidigare en högskola i kommunen som flyttade till de större grannstäderna 2008-2009. Lokala företag uppmanade då kommunen att vidta åtgärder för att kompensera för den kompetens och utvecklingsförlust högskoleflytten lett till. Då samlades lokalpolitiker och beslutade att starta ett center som skulle fokusera på hållbarhet, Cefur. För att få inspiration åkte representanter på studiebesök till Venlo i Nederländerna i syfte att se och lära hur företag verkade där. Venlo är en mindre stad som ändå lyckats hålla sig attraktiv genom att fokusera på hållbarhet och C2C. Staden har bland annat ett företagscenter som är eftertraktansvärt av företag. I dess närhet finns flera andra företagscentrum som inte är lika framgångsrika och saknar samtidigt fokus på C2C. Detta tyder på att C2C har lyckats skapa attraktiva, ekonomiska och ekologiskt gynnsamma företagsmiljöer vilket lockat investerare och entreprenörer att våga satsa på nya idéer. Det här var någonting som man ville ta med sig till Ronneby och det var så kommunen började rikta in sig på C2C enligt Tekniska förvaltningen och Cefur (personlig kontakt, 13 februari 2015).

År 2012 antog kommunen ett generellt kvalitetsprogram för planering och byggande i Ronneby kommun, vilket är inspirerat av C2C (Ronneby, 2015a). Programmet användes som utgångspunkt vid planering och konstruktion av förskolan Backsippan. Ett specifikt kvalitetsprogram har sedan tagits fram som tillämpas vid byggnation av alla förskolor i Ronneby enligt Tekniska förvaltningen och Cefur (personlig kontakt, 13 februari 2015). Backsippan är i dag i bruk och projektet levde upp till förväntningarna och blev en av vinnarna i tävlingen SB14 (Sustainable Building 2014) i kategorin nybyggnadsprojekt och fick därför presentera projektet på World SB Conference 2013-2014 i Barcelona (Sustainable Building 2014, 2014).

2.7.2 Kilen

Kilen är en centralt belägen del av Ronneby stad som i dagsläget främst används som industriområde. Området ligger direkt anslutet till resecentrum och är därför det första människor ser när de åker till Ronneby via tåg. Ett steg i att förnya kommunen är att göra om Kilen fullständigt. Det kommer vara ett pilotprojekt mer C2C som inspiration. Området kommer gå från industriområde till bostäder, handel, kultur och kontor med fokus på hållbarhet och C2C (Ronneby kommun, 2015b). Detaljplanen är inte färdigställd och exakt vilken verksamhet som kommer bedrivas på området är i dagsläget inte klart, dock är man

säker på att bostäder kommer upprättas på Kilen enligt David Gillanders (personlig kontakt, 13 februari 2015).

2.7.2.1 Visioner

Inledningsvis började Ronneby med en workshop där de bjöd in olika företag och arkitektkontor som senare delades in i tre olika lag. Var och en av dessa tog fram var sin vision för Kilen. Ingen av visionerna har antagits men de har däremot inspirerat arbetet med framtagandet av projektspecifika mål för Kilen enligt David Gillanders (personlig kontakt, 13 februari 2015). Enligt Ronneby kommun (2014b) var förslagen:

1. ECOpark Kilen – Det nya landskapet på Kilen har tre teman; vatten, det gröna och aktivitet. En del av ett grönt stråk börjar i centrum och fortsätter till Brunnsparken. Byggnaderna ska vara flexibla och möjliggöra olika användningsområden över tid i fall behoven förändras. Järnvägsstationen blir en ny knytpunkt och marknadsplats.
2. Mer med mer – Utbyte av idéer och kunskap genom ökad kommunikation. Istället för översiktsplan föreslås riktlinjer för hur arbetet ska fokuseras. Det ska kunna förändras över tid om behoven förändras. Vidare vill man fokusera på Ronnebys lokala identitet. Biologisk rening av jorden, nära kontakt med näringslivet och god kontakt med skolor är också viktiga fokusområden.
3. Hydropark Kilen – Den bebyggda miljön utvecklas i symbios med biodiversiteten och inhemska arter. Växter används för att rena jorden. De olika områdena i Kilen byggs samman med en huvudgata. Hälsosamma byggnader står i fokus. Ekologi, ekonomi och nöje integreras genom vatten. Vetenskap, natur och god livsmiljö är riktlinjerna

Ronneby har nu tagit fram 27 projektspecifika mål som är inspirerade av C2C. Dessa är dock inte antagna politiskt utan ligger fortfarande i projektstadiet som ett tjänstemannaförslag enligt planarkitekt Helena Sandberg (personlig kontakt, 13 februari 2015)

3. Tidigare forskning

C2C och andra system som inspireras av naturen har, som det beskrivs i bakgrunden, funnits länge. Dock är det först nu på senare år de börjar tillämpas i större utsträckning vilket medför att relativt lite forskning har bedrivits inom området. Nedan följer de mest aktuella och för den här uppsatsen relevanta studierna med koppling till C2C. Studierna undersöker bland annat hur C2C kan tillämpas i designsammanhang samt hur C2C som perspektiv ställer sig mot det mer traditionella livscykelperspektivet.

En studie av (van Dijk et.al., 2014) behandlar och undersöker huruvida olika teorier som tillämpas i byggsektorn liknar och skiljer sig mot varandra med fokus på Cradle to Cradle. De undersöker vidare om det finns befintliga teorier och system som kan underlätta implementering av C2C som tidigare av flera tillämpare har setts som problematisk och otydlig. De tittade på sju olika system med den gemensamma nämnaren att de alla inspireras av naturen. Jämfördes gjordes på tre områden: material, energi och vatten. De identifierar områden som saknas i C2C jämförelsevis med andra system som är baserade på naturlig design och kretsloppsekonomi. Ett område är främjande av användning av material som det finns stor tillgång till. Vidare har C2C element som andra system inte uppmuntrar, exempelvis att inte vara resurseffektiv då C2C menar att naturliga system använder samma resurser om och om igen och därför inte behöver vara dematerialiserande eller effektiva på det sättet. Liknande resultat identifieras när de undersöker fokus kring energifrågor. Andra system menar att en minimering är nödvändig medan C2C argumenterar för att solen finns som oändlig energikälla och energieffektivitet inte är någonting som måste prioriteras.

En annan studie undersöker hur C2C ställer sig gentemot andra certifieringar när det kommer till konsumentprodukter. Den utgår från ett livscykelperspektiv och fann att C2C-certifiering av produkter gav god miljöprestanda dock med undantag för produkter som har stor påverkan under användarfasen. Studien visade på att det främst beror på bristande krav i C2C när det kommer till energianvändning (Llorach-Massana, Farreny & Oliver-Sola, 2015).

De Pauw, Kandachar & Karana (2015) undersökte hur olika hållbarhetsanpassade produkter bedöms ur ett livscykelperspektiv. De fann det komplicerat att jämföra de olika produkternas hållbarhetsprestanda. De konventionella miljöbedömningsmetoderna fokuserar endast på minskande av befintlig miljöpåverkan medan system som är inspirerade av naturen även syftar till att bidra med positiva effekter. Det medför att naturinspirerade system inte rättvist kan utvärderas med utvärderingsmetoder som är utformade för att bedöma minskad negativ miljöpåverkan. De menar vidare att en produkt som är anpassad efter dagens linjära system, som är baserat på ett vagg-till-graven-perspektiv, kan till synes ha bättre miljöprestanda än produkter som är anpassade för att verka i cirkulära system. Produkters prestanda avgörs därför till stor del av det systemet de verkar inom.

Ecodesign är en metod för produktdesign som syftar att ta hänsyn till miljöpåverkan redan i designstadiet. Detta medför att produkter som skapas genom Ecodesign har betydligt lägre miljöpåverkan än konventionella produkter. Cradle to Cradle och Biomimicry är relativt nya designkoncept och de syftar till att bidra med positiv påverkan på miljön. Hur Ecodesign, Biomimicry och C2C som olika designsystem presterar mot varandra undersöktes av De Pauw, Karana, Kandachar & Poppelaars (2014) då de lät 27 studentgrupper designa produkter efter respektive designkoncept. Resultatet analyserades med statistiska test. Signifikant skillnad i designfokus kunde identifieras beroende på vilken strategi som tillämpats. Exempelvis fokuserade Biomimicry- och Cradle to Cradle-studenterna mer på användarvänlighet och nya sätt att använda produkten. Fördelen med Ecodesign som sänkades

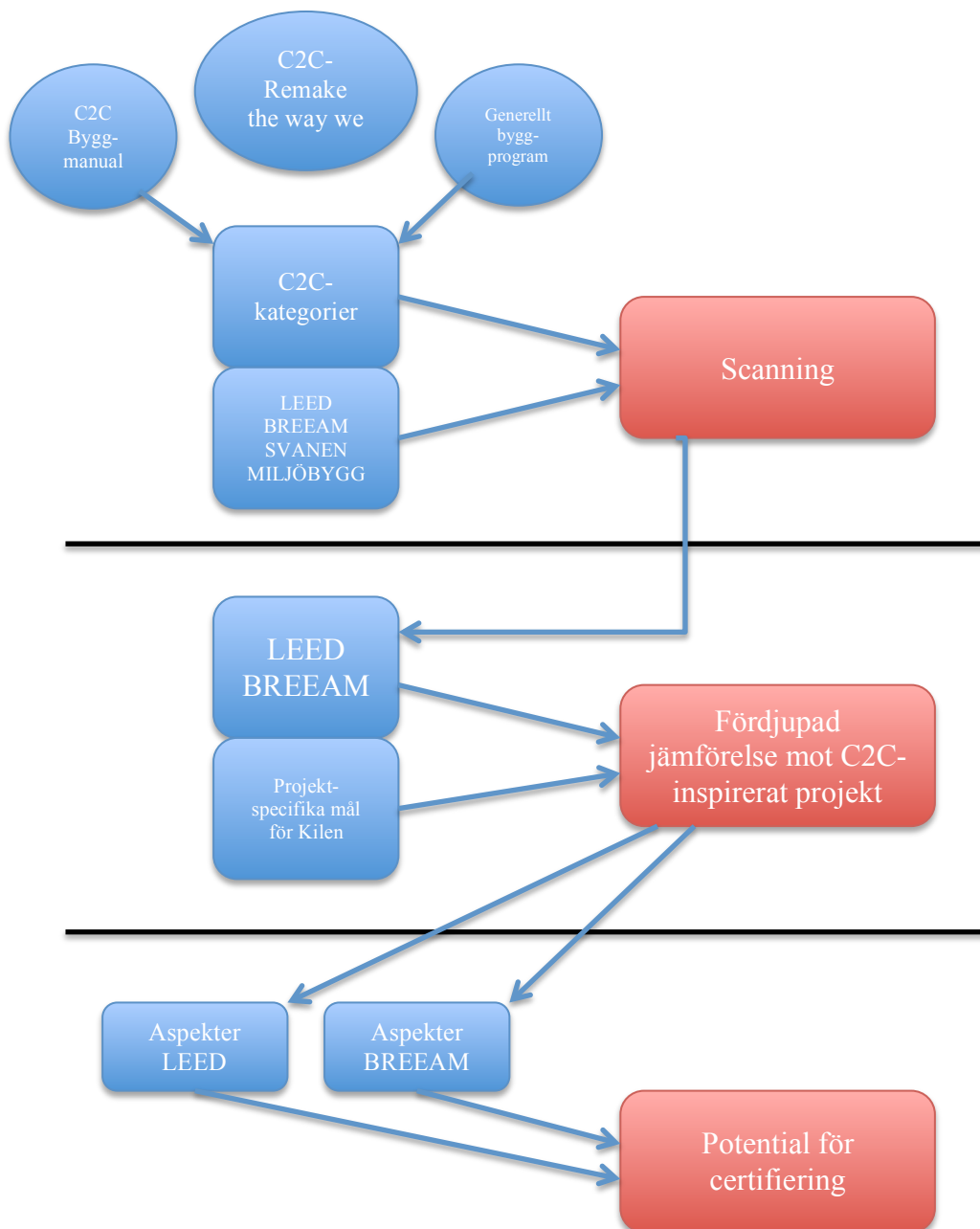
i de naturinspirerade systemen var att den tillämpar en kvantitativ bedömning av miljöpåverkan vilket medför att stor oförutsedd negativ miljöpåverkan kan undvikas.

Den sista studien som granskats undersökte C2C och hur konceptet fungerar i produktsammanhang. Denna studie menar att det saknas forskning som visar på när det faktiskt går att tillämpa konceptet i vardagliga konsumentprodukter. Data samlas här liksom i studien ovan från studentgrupper med olika designprojekt. I huvudsak undersöktes hur livscykelanalys och C2C presterar jämfört med varandra. Studien visar på att C2C kan ge affärsmässiga såväl som miljömässiga fördelar medan livscykelanalys endast påverkar miljön. Dock föreslår författarna att de båda verktygen ska användas tillsammans för att komplettera varandra (Bakker, Wever, Teoh & De Clercq, 2010).

4. Metodik och genomförande

Studien består av tre övergripande delar med tillhörande metoder:

1. **Komparationsmatris (Scanning):** Fyra miljöcertifieringar ställs mot grundläggande kriterier enligt C2C.
2. **Fördjupad jämförelse mellan miljöcertifieringar och ett C2C-inspirerat projekt:** De certifieringar som fått högst betyg i scanningen går vidare till den fördjupade jämförelsen där de jämförs mot ett C2C-inspirerat projekt, Kilen.
3. **Bedömning av möjlighet till certifiering:** Med den fördjupade jämförelsen som grund genomfördes en hypotetisk certifiering där ett betyg från miljöcertifieringarna erhålls.



Figur 1. Figur över metoden för arbetet

4.1 Om komparativa studier och typologier

I den här studien skapades först en komparationsmatris med olika typologier (en beskrivande studie). Sedan användes en liknande metod (en förklarande studie) dock då med en annan variant av komparativ metod, innehållsanalys. Det är vanligt att typologier utvecklas av komparativa analyser, menar Denk (2002), vilket även är fallet i det här arbetet. Vidare har konceptet Cradle to Cradle brutits ner till hanterbara och jämförbara beståndsdelar för att en komparativ utvärdering av dessa gentemot miljöcertifieringar skulle vara möjlig.

Denk (2002) skriver i boken *Komparativ metod – förståelse genom jämförelse* ”För att kunna besvara forskningsfrågan krävs att analytiska kategorier utvecklas, som preciserar vilka objekt och egenskaper som ska studeras. Beroende på studiens syfte kan begrepp, typologier, modeller eller teorier användas som analytiska kategorier.”(s.31).

Typologier är klassningar av områden där jämförelse ska genomföras. Det är möjligt att genomföra flera typer av typologier. Den minst avancerade med endast två indelningar kallas dikotomier. För den analysen krävs dock fler än två typologier. Det är inte endast antalet grupper som avgör vilken typ av typologi det rör sig om. Relationen mellan de olika grupperna spelar också en avgörande roll. En indelning i två grupper med kallas *nominell typologi* (Denk, 2002).

Enligt Denk (2002) måste följande frågor vara identifierade och besvarade vid tillämpning av komparativ metod:

- a) Vilka egenskaper ska undersökas?
- b) Vilka objekt ska undersökas?
- c) Vilket/vilka fall ska undersökas?
- d) Hur ska underlaget insamlas?

4.2 Komparationsmatris (Scanning)

4.2.1 Informationsinsamling

4.2.1.1 Gruppintervju singelintervju med Cradle to Cradle-ansvariga i Ronneby kommun

I syfte att öka förståelsen för Cradle to Cradle samt hur Ronneby kommun arbetar med konceptet gjordes ett platsbesök i kommunen där två olika möten ägde rum. På det första mötet intervjuades tre personer. Dessa personer var:

- Martina Lindgren, Projektledare/kommunikatör på Cefur
- Lisa Apelman, Projektledare på Cefur
- William Lavesson, Byggprojektledare/materialupphandlare på Tekniska förvaltningen

Gruppen besitter kompetens inom C2C och arbetar dagligen med att implementera konceptet i Ronneby kommun. Därför hade andra personer inte varit lika relevanta då syftet med intervjun främst var att få en fördjupad förståelse i C2C och kommunens relation till det. För att intervjun skulle ge korrekt och så relevant information som möjligt förbereddes intervjun efter teorier i boken *Fokusgrupper – Om fokuserade gruppintervjuer som undersökningsmetod* (Wibeck, 2000). I intervjun användes få frågor initialt för att gruppen skulle förstå vilken information som efterfrågades. Därefter fick gruppen tala fritt med få frågor.

På det andra mötet intervjuades Ronneby kommuns stadsarkitekt David Gillanders. Intervjun strukturerades på samma vis, alltså de frågor och områden som ska identifieras togs upp

initialt för att låta den intervjuade tala fritt resterande tid. Intervjun följdes senare upp med en kompletterande diskussion med kommunens planarkitekt, Helena Sandberg.

Intervjuerna dokumenterades via ljudinspelningar och skriftliga anteckningar. Dessa lyssnades senare igenom och lade grunden för det fortsatta arbetet.

4.2.1.2 Identifiering av fokus i miljöcertifieringarna

Den svenska organisationen Sweden Green Building Council (SGBC) tillhandahåller genom sin hemsida det mesta av den nödvändiga dokumentationen för de några av de största miljöcertifieringarna i Sverige. Dock var det inte helt klart vilka delar av dokumentationen som var tillämpbar när det kommer till avgränsningsområdet flerbostadshus. För att säkerställa att rätt material analyseras har konsultation med sakkunniga från WSP för respektive certifiering genomförts.

Det finns olika certifieringsmöjligheter inom de olika certifieringarna exempelvis anläggningar, bruk av byggnad, sjukhus, stadsdelar etc. Det är inte beslutat vilka typer av byggnader som kommer byggas i området Kilen, dock är det känt att det kommer byggas bostäder. Därför granskas certifieringar som berör flerbostadshus.

Identifiering av krav och aspekter för miljöcertifieringarna kommer från dokumenten:

- *BREEAM International New Construction Technical Manual SD5075 – 1.0:2013*
- *LEED Green Building Design and Construction v.3 2009*
- *Miljöbyggnad – Bedömningskriterier för nyproducerade byggnader*
- *Svanenmärkning av Småhus, flerbostadshus och förskolebyggnader v.2.11 2009*

Alla miljöcertifieringar har olika kravbild med avseende på antal krav samt hur omfattande dessa är. Exempelvis har Svanen många mindre konkreta krav medan LEED och BREEAM har flera krav som återfinns under aspekter och uttrycks i det finstilla.

4.2.2 Identifiering av kategorier i Cradle to Cradle för jämförelse

För att teorin och innovationsplattformen C2C skulle kunna jämföras med miljöcertifieringarna delades C2C in i *komparativa typologier* (Denk, 2002). Dessa avgjordes utifrån vilken karaktär hade. Exempel på typologier är vatten, luft och energi. Detta genomfördes för att möjliggöra jämförelsen med certifieringarna. Genom att göra en indelning i grupper kan likheter och skillnader lättare identifieras (Denk, 2002). Vidare ger indelningen en mer övergripande syn på materialet vilket underlättar förenkling av komplexa system. C2C kan ses som ett komplext system och därför passar denna typ av indelning väl. Det är av stor vikt att undersökta kategorier formuleras så att grupperingar eller föremål inte passar in i fler än en grupp.

Uttolkning kriterier och krav från C2C grundar sig i fyra dokument:

- Bok: Cradle to Cradle – Remaking the way we make things
- Byggmanual: Cradle to Cradle – Criteria for the built environment
- Generellt kvalitetsprogram för planering och byggande i Ronneby Kommun
- Kilen Goals (arbetsdokument som sammanställts av olika kommunala aktörer)

Varje kategori/typologi har ett *Syfte* och *Förklaring* som beskrivs i resultatet i Tabell 2. I vissa fall har syftet och förklaringen tagits direkt från *C2C – För den byggda miljön* och i andra fall har den skrivits om för tydlighetens skull.

4.2.3 Scanning: Kategorier från C2C ställs mot miljöcertifieringar i en komparationsmatris

De kategorier som identifierats i C2C, som beskrivs i tabell 2, ställdes upp i ett excel-ark. En systematisk genomgång av miljöcertifieringarna genomfördes därefter i syfte att identifiera aspekter, krav eller kriterier i dessa som kunde kopplas till de olika kategorierna som identifierats i C2C.

Då det rör sig om stora mängder information och scanningen var menad att avgöra vilka certifieringar som ska gå vidare till den fördjupade jämförelsen granskades syften i de olika aspekterna hos miljöcertifieringarna och dessa ställdes mot de syften som identifierats i C2C. En djupare analys hade i scanningen varit för tidkrävande och omfattande.

4.2.3.1 Poängsättning

För att möjliggöra utredning av vilket system som var mest heltäckande krävdes en metod för kvantifiering av resultatet. Ett poängsystem tillämpades med nivåerna:

- JA= 2 poäng
- NEJ = 0 poäng
- DELVIS = 1 poäng

JA fick certifieringen om det fanns ett eller flera krav eller aspekter som berörde C2C-kategoriens syfte direkt. *DELVIS* användes där det fanns ett eller flera krav eller aspekter som berörde syftet indirekt eller kunde relateras till syftet. *NEJ* fick de system som inte hade något krav eller aspekt som berörde syftet över huvud taget.

De certifieringarna som erhållit minst 50 procent av maxpoäng, alltså 9 poäng, gick vidare till den fördjupade jämförelsen.

4.3 Fördjupad jämförelse: utvalda miljöcertifieringar ställs mot det C2C-inspirerade projektet

4.3.1 Informationsinsamling

4.3.1.1 Miljöcertifieringar

Informationen för certifieringarna hämtades från resultatet i scanningen.

4.3.1.2 Projektspecifika mål för Kilen

Ronneby kommun har inte fastställt varken detaljplan eller mål för Kilenområdet. Dock har projektspecifika mål tagits fram som förslag. 27st mål finns beskrivna i ett arbetsdokument som erhöles av Ronneby kommun.

Nedan följer en lista som beskriver händelseförloppet och hur materialen bearbetades och hur resultatet erhöles.

1. De projektspecifika målen hämtades ur ett arbetsdokument som tillhandahölls av Ronneby kommun.
2. Dokumentet granskades och fokusområden för respektive mål identifierades.
3. Målen och fokusområdena matchades mot aspekter och kriterier från miljöcertifieringarna.
4. De mål och fokusområden som saknade koppling till miljöcertifieringarna skickades till experter inom respektive område för granskning och kontroll.

4.3.2 Matrisen

Informationen sammanställdes i en matris, liknande den i scanningen dock med de projektspecifika målen och dess identifierade fokusområden istället för C2C-kategorier.

4.4 Bedömning av möjlighet till certifiering

I det här avsnittet tillämpades metoden som används i certifieringarna för att sammanställa de aspekter som kunde kopplas till de projektspecifika målen och deras fokusområden.

Då det varken är beslutat hur Kilenområdet kommer se ut eller hur det kommer genomföras var det problematiskt att veta vilka aspekter som faktiskt kommer vara tillämpbara på området. För att en hypotetisk certifiering skulle vara möjlig gjordes antagandet att de aspekter i miljöcertifieringarna som berördes i den fördjupade jämförelsen kommer uppfyllas till fullo. Därefter räknades poängen samman och en procentsats kunde erhållas som i sin tur kunde ge ett betyg för respektive certifiering.

5. Resultat

5.1 Scanning

5.1.1 Identifiering av kategorier för den inledande scanningen

För att scanningen skulle vara genomförbar krävdes att de essentiella områdena inom C2C för byggnader identifierades och kategoriserades till jämförbara områden. Genom granskning av dokument och en bok identifierades nio olika kategorier för C2C i byggsammanhang.

Tabell 2. Identifierade C2C-områden med tillhörande syfte och förklaring

C2C-kategorier	Syfte	Förklaring
Material & Kretslopp	Definiera material och deras avsedda kretslopp	<ul style="list-style-type: none"> Använd material vars kvalitet och beståndsdelar är mätbart definierade i tekniska eller biologiska kretslopp från tillverkning, genom användning och till återvinning. Använd material vars påverkan är mätbart positiva för mänsklig hälsa och miljön.
Återvinning och rening	Integrera biologiska näringsämnen	<ul style="list-style-type: none"> Återvinn biologiska näringsämnen och vatten på ett mätbart sätt genom att integrera produktion av biomassa i byggnader. Utforma byggnader, tomt och öppna ytor så att de genererar mer biomassa, jord och rent vatten än innan området bebyggdes.
Klimat- & luftkvalitet	Förbättra luft- och klimatkvalitet	<ul style="list-style-type: none"> Förbättra kvaliteten på inomhusluften genom att biologiska processer på ett mätbart sätt renar luften så att den luft som lämnar byggnaden är renare än när den kom in. Ett behagligt klimat skapas för de boende. Använd CO2 som en resurs för att skapa biomassa.
Vattenkvalitet	Förbättra vattenkvaliteten	<ul style="list-style-type: none"> Förbättra vattenkvaliteten på ett mätbart sätt så att vattnet som lämnar byggnaden är hälsosammare för biologiska processer än innan det kom in.
Energi	Integrera förnyelsebar energi	<ul style="list-style-type: none"> Integrera förnyelsebar energi (från sol och gravitation) i byggnader och områdesplaner så att byggnaden och marken genererar mer energi än vad som förbrukas. Använd exergi som modell för att mäta energieffektivitet
Biodiversitet	Stöd biologisk mångfald aktivt	<ul style="list-style-type: none"> Integrera stöd för ökad artrikedom så att området mätbart stödjer mer biologisk mångfald än tidigare.
Social mångfald	Bejaka social mångfald	<ul style="list-style-type: none"> Många utvecklingsökonomier når framgång tack vare sin djupa sociala mångfald. Denna mångfald uppmuntrar att olika perspektiv lyfts fram vilket ger stöd åt innovationer och är viktigt för att lösa de sociala orättvisorna för de fattigaste.
Innovation	Främja idérikedom	<ul style="list-style-type: none"> Idérikedom kan göras mätbar genom att fokusera på de positiva egenskaperna hos en byggnad och integrera innovativa komponenter som är positiva för välfärden hos de boende och miljön.
Intressentvärde	Tillföra värde och förbättra kvaliteten för intressenterna samt förbättra intressenternas välfärd och trivsel	<ul style="list-style-type: none"> Beskriv vad de olika egenskaperna hos en byggnad praktiskt innebär för de som ska använda byggnaden. En C2C-byggnad ska bana väg för trivsel – en ful, otrivsam värld är inget C2C strävar efter. Genom att implementera vart och ett av grundkriterierna förbättrar en C2C-byggnad både trivsel och välfärden. Estetiska egenskaper, som är svårare att mäta, kan också förbättra trivseln och stödja mångfald genom att visa hur väl en byggnad fungerar för olika intressenter.

5.1.2 Komparationsmatris

I den inledande scanningen utvärderades de fyra miljöcertifieringarna på nio olika områden som har identifierats ur C2C. Miljöcertifieringarna bedömdes utifrån hur väl de med sina aspekter och kriterier belyser de nio områdena, fullständig matris finns i bilaga B.

Tabell 3. Områden från C2C ställs mot kriterier för de olika miljöcertifieringarna med en klassning i form av betyg.

C2C-Kriterier	Miljöbyggnad	BREEAM	LEED	Svanen
Material & Kretslopp	DELVIS	DELVIS	JA	DELVIS
Återvinning och rening	NEJ	DELVIS	DELVIS	NEJ
Klimat- & luftkvalitet	JA	JA	JA	DELVIS
Vattenkvalitet	NEJ	DELVIS	DELVIS	DELVIS
Energi	JA	JA	JA	JA
Biodiversitet	NEJ	JA	JA	NEJ
Social mångfald	NEJ	DELVIS	DELVIS	NEJ
Innovation	NEJ	JA	JA	NEJ
Intressentvärde	JA	JA	JA	JA
RESULTAT	D N J N J N N N J	D D J D J J D J J	J D J D J J D J J	D N D D J N N N J
BERÄKNING	1+0+2+0+2+0+0+0+2	1+1+2+1+2+2+1+2+2	2+1+2+1+2+2+1+2+2	1+0+1+1+2+0+0+0+2
POÄNG	7	14	15	7
Procent av max (%)	39	78	83	39

LEED får den högsta poängen och bedöms därför enligt scanningen vara den miljöcertifiering som mest liknar C2C. En poäng efter kommer BREEAM som presterar lika väl i alla områden utom på *Material & Kretslopp*.

Både Svanen och Miljöbyggnad fick 7 poäng, vilket är mindre än hälften av både BREEAM och LEED. Certifieringarna tar inga poäng på varken *Återvinning och rening*, *Biodiversitet*, *Social mångfald* eller *Innovation*.

5.2 Fördjupad jämförelse - Kilens projektspecifika mål mot miljöcertifieringar

De två miljöcertifieringarna som fick de högsta poängen i scanningen genomgick en fördjupad granskning i denna del av uppsatsen och jämfördes med de projektspecifika målen för Kilen.

5.2.1 Kilens projektspecifika mål nedbrutna till konkreta fokusområden

De projektspecifika målen för Kilen har som nämnt inte fastställts politiskt men de finns beskrivna i textform i ett arbetsdokument. I tabell 4 återfinns de projektspecifika målen med identifierade fokusområden. Mål benämns i hela tal medan fokusområden benämns som underavsnitt, exempelvis: 1.2, 1.3, 1.4 etc.

Tabell 4. Kilens projektspecifika mål med identifierade fokusområden

<p>1. Renare luft inomhus och utomhus</p> <p>1.1. Ventilation</p> <p>1.2. Reglering av emissioner</p> <p>1.3. Trafik- och mobilitetslösningar</p> <p>1.4. Rening av luft (t.ex. genom grönska)</p> <p>2. Optimal ljudmiljö utomhus</p> <p>2.1. Högre krav än BBR</p> <p>2.2. Inget störande ljud från grannar, installationer, trafik, efterklang</p> <p>3. Optimal ljudmiljö inomhus</p> <p>3.1. Högre krav än BBR</p> <p>3.2. Avskärmning av ljud genom: byggnaders placering, växter, plank positiva ljud (tex. Vatten och fågelkvitter)</p> <p>4. Genomtänkt och innovativ användning av dagsljus</p> <p>4.1. Materialval</p> <p>4.2. Ljus- och reflektionsanalys</p> <p>4.3. Koppling mellan ljus och temperatur</p> <p>4.4. Fiber/ljustunnlar</p> <p>5. Hälsosamma och positiva material</p> <p>5.1. Material från en materialdatabas</p> <p>5.2. Material kända ner till 100ppm</p> <p>5.3. Material som är säkra för hälsa och miljö</p> <p>5.4. Material tillverkade på hållbart vis</p> <p>5.5. Material som kan återvinnas och användning av återvunnet material</p> <p>6. Renare dag- och åvatten</p> <p>6.1. Rening av dagvatten</p> <p>6.2. Utvinning av näringsämnen</p> <p>7. Ökad biologisk mångfald</p> <p>7.1. Öka mängden grönytor</p> <p>7.2. Förstärka biotoper</p> <p>7.3. Skydd för känsliga arter</p> <p>8. Grön länk mellan centrum och Brunnsparken/Påtorp</p> <p>8.1. Skapa en grönblå länk mellan områdena</p> <p>8.2. Förstärka biotoper</p> <p>9. Flexibla och smarta energisystem baserade på naturliga energiflöden</p> <p>9.1. Ha lokala energisystem baserade på förnybara energikällor</p> <p>9.2. Energisystem som automatiskt anpassar sig efter värme-, kyl- eller energibehov</p> <p>9.3. Ett system som kan lagra energi</p> <p>10. Använda överskottsenergi och värme</p> <p>10.1. Utnyttja närliggande verksamheters värmeöverskott</p> <p>11. Generera mer energi än vad som används</p> <p>11.1. Generera förnybar energi</p> <p>11.2. Minska energianvändningen</p> <p>12. Flexibel detaljplan</p> <p>12.1. Tillåtande av tillfälliga användningar på området</p> <p>13. Forskningsanknytning för kunskap, innovation och spridning</p> <p>13.1. Samarbete med lärosäten och forskningsinstitut</p>	<p>14. Prova nya metoder, material och produkter</p> <p>14.1. Nya renande material som har positiv effekt på människa och miljö</p> <p>14.2. Fytoremediering</p> <p>14.3. Återvinning av näringsämnen i avlopp</p> <p>14.4. Integrerade växthus</p> <p>15. Flexibla byggnader</p> <p>15.1. Byggnader designas för multipla funktioner</p> <p>16. Tillgängligt och tryggt för alla</p> <p>16.1. Området ska inte utesluta någon pga funktionsnedsättning</p> <p>16.2. Alla ska känna sig trygga i området</p> <p>17. Attraktivt under byggtiden</p> <p>17.1. Skapa grönstruktur</p> <p>17.2. Ha verksamhet på området under byggtiden</p> <p>18. Ytor som fyller många funktioner</p> <p>18.1. Ytor både inom- och utomhus ska ha flera användningsområden</p> <p>19. Mångfald av mötesplatser</p> <p>19.1. Mötesplatser som är tillgängliga och öppna</p> <p>20. Uppmuntra till hållbara innovationer hos lokala företag</p> <p>20.1. Informera lokala företag om de intentionerna som finns</p> <p>20.2. Utbilda dem i C2C</p> <p>21. Främja 'product as a service'</p> <p>22. Byggnader som materialbank</p> <p>22.1. Material i byggnaden ska vara kända</p> <p>22.2. Material i byggnaden ska vara säkra</p> <p>22.3. Material ska kunna demonteras enkelt och kostnadseffektivt</p> <p>23. Nya kopplingar Kilenresecentrum och Kilen-Blekan</p> <p>23.1. Förbindelse genom cykel och/eller gång</p> <p>24. Oskyddade trafikanter i fokus</p> <p>24.1. Prioritera fotgängare framför motordrivna fordon</p> <p>24.2. Bygga för motorfordon i ytermiljön</p> <p>24.3. Öka trafiksäkerheten</p> <p>25. Främja fordonspooler</p> <p>25.1. Uppställningsplatser i anslutning till Kilenområdets bostäder</p> <p>25.2. Möjlighet till laddning av fordonen vid uppställningsplatserna</p> <p>26. Centrum och Brunnsparken ska mötas på Kilen</p> <p>26.1. Bygg samman stadsdelarna centrum och Brunnsparken</p> <p>27. Gång- och cykelstråk längs åns östra sida</p> <p>27.1. Tillhandahåll gång- och cykelmiljöer i Kilenområdet</p>
--	--

5.3 Fördjupad jämförelse

Aspekter, kriterier och krav från de miljöcertifieringarna som fick högst betyg i scanningen, LEED och BREEAM, ställdes mot de projektspecifika målen med tillhörande fokusområden för Kilen. I fall där det fanns minst en aspekt i miljöcertifieringen som belyste fokusområdet som undersöktes tilldelades ett kryss (x) i kolumnen under *Direkt*. Även indirekta eller relaterade krediter har undersökts. I fall ett mål berörs indirekt av en aspekt i en miljöcertifiering eller att det rör sig om en relaterad aspekt har dessa tillgivits ett kryss (x) i kolumnen under *indirekt*. Även *Inn* kan återfinnas i *Indirekt*-kolumnen, *Inn* betyder att det finns potential till innovationspoäng, vilket både LEED och BREEAM kan ge. I slutet av tabellen finns det samlade antalet fokusområden som tas upp av respektive miljöcertifiering, *Inn* räknas dock inte med då syftet med att ha med *Inn* är för att visa att potentialen för

innovationspoäng finns. I flera fall berörs alla fokusområden under ett mål med flera olika kriterier från en miljöcertifiering. Därför finns inte *indirekt* koppling till respektive fokusområde, endast till varje mål. Den indirekta kolumnen finns med främst i fall det finns intresse att se på den totala sammanställningen och vilka kriterier det är som berör målet i fråga. Det läggs inte heller någon värdering i hur väl aspekterna från miljöcertifieringarna uppfyller målen för Kilen, endast i fall de har koppling. Sammanställningen i sin helhet med förklaring till aspekterna och kriterierna finns i Bilaga C.

Tabell 5. Projektspecifika mål med identifierade fokusområden ställs mot miljöcertifieringarna LEED och BREEAM, "inn" betyder att det finns potential för innovationspoäng.

	BREEAM		LEED	
	Direkt	Indirekt eller relaterad	Direkt	Indirekt eller relaterad
1. Renare luft inomhus och utomhus		x Inn		x Inn
1.1. Ventilation	x		x	
1.2. Reglering av emissioner	x		x	
1.3. Trafik- och mobilitetslösningar	x		x	
1.4. Rening av luft (t.ex. genom grönska)				
2. Optimal ljudmiljö utomhus		x		Inn
2.1. Högre krav än BBR	x			
2.2. Inget störande ljud från grannar, installationer, trafik, efterklang	x			
3. Optimal ljudmiljö inomhus		x Inn		x Inn
3.1. Högre krav än BBR	x			
3.2. Avskärmning av ljud genom: byggnaders placering, växter, plank positiva ljud				
4. Genomtänkt och innovativ användning av dagsljus		x Inn		x Inn
4.1. Materialval				
4.2. Ljus- och reflektionsanalys	x		x	
4.3. Koppling mellan ljus och temperatur				
4.4. Fiber/ljustunnlar				
5. Hälsosamma och positiva material		x		
5.1. Material från en materialdatabas	x		x	
5.2. Material kända ner till 100ppm				
5.3. Material som är säkra för hälsa och miljö	x		x	
5.4. Material tillverkade på hållbart vis	x		x	
5.5. Material som kan återvinnas och användning av återvunnet material	x		x	
6. Renare dag- och åvatten		x Inn		x
6.1. Rening av dagvatten	x		x	
6.2. Utvinning av näringsämnen				
7. Ökad biologisk mångfald				
7.1. Öka mängden grönytor	x		x	
7.2. Förstärka biotoper	x		x	
7.3. Skydd för känsliga arter	x		x	
8. Grön länk mellan centrum och Brunnsparken/Påtorp		x Inn		
8.1. Skapa en grönblå länk mellan områdena			x	
8.2. Förstärka biotoper	x		x	
9. Flexibla och smarta energisystem baserade på naturliga energiflöden		x Inn		x Inn
9.1. Ha lokala energisystem baserade på förnybara energikällor	x		x	
9.2. Energisystem som automatiskt anpassar sig efter värme-, kyl- eller energibehov			x	
9.3. Ett system som kan lagra energi				
10. Använda överskottsenergi och värme		Inn		Inn
10.1. Utnyttja närliggande verksamhetens värmeöverskott				
11. Generera mer energi än vad som används				x
11.1. Generera förnybar energi	x		x	
11.2. Minska energianvändningen	x		x	
12. Flexibel detaljplan		Inn		Inn
12.1. Tillåtande av tillfälliga användningar på området				
13. Forskningsanknytning för kunskap, innovation och spridning				
13.1. Samarbeta med lärosäten och forskningsinstitut				
14. Prova nya metoder, material och produkter		x Inn		x Inn
14.1. Nya renande material som har positiv effekt på människa och miljö				

14.2. Fytoremediering				
14.3. Återvinning av näringsämnen i avlopp				
14.4. Integrerade växthus				
15. Flexibla byggnader		Inn		Inn
15.1. Byggnader designas för multipla funktioner				
16. Tillgängligt och tryggt för alla		x Inn		x
16.1. Området ska inte utesluta någon pga funktionsnedsättning				
16.2. Alla ska känna sig trygga i området				
17. Attraktivt under byggtiden		Inn		x Inn
17.1. Skapa grönstruktur	x		x	
17.2. Ha verksamhet på området under byggtiden				
18. Ytor som fyller många funktioner		Inn		Inn
18.1. Ytor både inom- och utomhus ska ha flera användningsområden				
19. Mångfald av mötesplatser		Inn		Inn
19.1. Mötesplatser som är tillgängliga och öppna				
20. Uppmuntra till hållbara innovationer hos lokala företag				
20.1. Informera lokala företag om de intentionerna som finns				
20.2. Utbilda dem i C2C				
21. Främja 'product as a service'				
22. Byggnader som materialbank		x Inn		x
22.1. Material i byggnaden ska vara kända	x		x	
22.2. Material i byggnaden ska vara säkra	x		x	
22.3. Material ska kunna demonteras enkelt och kostnadseffektivt			x	
23. Nya kopplingar Kilenresecentrum och Kilen-Blekan		x		x
23.1. Förbindelse genom cykel och/eller gång				
24. Oskyddade trafikanter i fokus		x Inn		Inn
24.1. Prioritera fotgängare framför motordrivna fordon	x		x	
24.2. Bygga för motorfordon i ytttermiljön			x	
24.3. Öka trafiksäkerheten	x			
25. Främja fordonspooler		Inn		X Inn
25.1. Uppställningsplatser i anslutning till Kilenområdets bostäder	x		x	
25.2. Möjlighet till laddning av fordonen vid uppställningsplatserna	x		x	
26. Centrum och Brunnsparken ska mötas på Kilen				
26.1. Bygg samman stadsdelarna centrum och Brunnsparken			x	
27. Gång- och cykelstråk längs åns östra sida		Inn		Inn
27.1. Tillhandahåll gång- och cykelmiljöer i Kilenområdet	x		x	
Totalt antal fokusområden och mål	56	27	56	27
Totalt antal fokusområden med koppling	27	13	28	12

BREEAM och LEED är med avseende på vilka fokusområden som de berör väldigt lika. BREEAM berör 27st och LEED 28st av de totalt 56st områdena. Att det inte är fler områden som berörs beror främst på att miljöcertifieringarna är för byggnader och målen är för en hel stadsdel. Den största och tydligaste skillnaden mellan certifieringarna är att LEED inte har krav eller aspekter som berör ljud. LEED berör däremot andra fokusområden som inte BREEAM berör vilket undersöks vidare i analysen.

5.4 Bedömning av möjlighet till certifiering

De aspekter från miljöcertifieringarna som kan kopplas till de projektspecifika målen och/eller fokusområdena för Kilen sammanställdes och ett eventuellt betyg kunde då erhållas. Då det på förhand inte var möjligt att veta vilka kriterier i aspekterna hos miljöcertifieringarna som kommer uppfyllas i projektet Kilen, gjordes antagandet att varje aspekt som berördes fick full poäng. Antagandet gjordes för att det skulle vara möjligt att sammanställa en totalpoäng och ge ett certifieringsbetyg.

Se Bilaga D för fullständig betygsättning. Där finns även de icke berörda aspekterna i certifieringarna.

Tabell 6. Poängsammanställning LEED med potentiellt certifieringsbetyg

LEED		
Poängsammanställning	Kilen	Möjliga
Sustainable Sites	23	26
Water Efficiency	10	10
Energy & Atmosphere	32	35
Materials & Resources	13	14
Indoor Air Quality	13	15
Innovation	5	6
Regional Priority	4	4
Totalt	100	110
Procentsats	91%	100%
Betyg	PLATINUM	

Tabell 7. Poängsammanställning BREEAM med potentiellt certifieringsbetyg

BREEAM		
Poängsammanställning	Kilen	Möjliga
Management	10	23
Health & Wellbeing	16	18
Energy	25	25
Transport	9	9
Water	7	7
Materials	10	11
Waste	6	6
Land use & ecology	12	12
Pollution	11	12
Innovation	10	10
Total	116	133
Procentsats	87%	100%
Betyg	OUTSTANDING	

Betygen är delvis ett mått på prestandan hos byggnaderna i Kilen om de projektspecifika målen skulle nås men då med förbehållet att de uppnås efter BREEAM eller LEED metoder. Det är även ett mått på hur stor del av miljöcertifieringarna som tas upp av ett C2C-inspirerat hus.

6. Analys

6.1 Vilken/Vilka av miljöcertifieringssystemen har störst likhet med C2C och har de därmed ett cirkulärt angreppssätt?

I scanningen ställdes fyra av de vanligaste miljöcertifieringarna för byggnader mot C2C-kategorier som identifierats från byggmanualen *C2C – För den byggda miljön, Cradle to Cradle – Remaking the Way We Make Things* och det generella byggprogrammet för Ronneby kommun. Miljöcertifieringarna Svanen och Miljöbyggnad fick de lägsta poängen. Båda fick 7 poäng vilket är mindre än hälften av max som var 18 poäng. Svanen fick endast ett *JA* vilket var under kategorin *energi*. Där fick även alla de andra certifieringarna ett *JA*. Miljöbyggnad fick liksom Svanen 7 poäng dock hade certifieringen ytterligare ett *JA* i scanningen vilket var för *Klimat- & luftkvalitet*. Det jämnade dock ut sig i och med att Miljöbyggnad hade ett blankt *NEJ* för *vattenkvalitet*. Både Svanen och Miljöbyggnad hade många och tydliga och konkreta krav på vilka material som en byggnad får innehålla. Det fanns även aspekter som såg till människors hälsa, men huvudsyftet med certifieringarna var att minska negativ miljöpåverkan och därför kan det med säkerhet klargöras att systemen utgår från ett linjärt perspektiv.

Både LEED och BREEAM har enligt scanningen stora likheter med C2C. De presterar näst intill identiskt på alla punkter med undantag för *Material & Kretslopp*. Anledningen till att BREEAM endast får betyget *DELVIS* är att det saknas aspekter i certifieringen som bidrar till att skapa cirkulära flöden av material. BREEAM har främst avfallsminimerande och resurseffektiviserande kriterier. LEED är aningen bättre i detta avseende. Dock finns det aspekter inom båda certifieringarna som syftar till att förlänga livscykeln, exempelvis MRC1.1 och MRC1.2 i LEED, se Bilaga B. Detta gör att mindre material kommer behövas i framtiden då tidigare material återanvänds, men det är fortfarande inget slutet system. Dock har LEED ett kriterium, MRC6 som finns för att minska användning och utarmning av ändliga resurser (linjärt synsätt) genom att byta ut dessa mot förnybara material (cirkulärt synsätt). Vidare finns inga ambitioner på att dela in material i biologiska och teknologiska kretslopp, vilket är en grundläggande del i C2C. Under klimat- och luftkvalitet har certifieringarna fått övervägande goda resultat. I flera fall kan det röra sig om en minskning av biltrafik, vilket gör att luften i närområdet blir bättre, men påverkan på växthuseffekten blir inte bättre den stannar snarare av. Dock har miljöcertifieringarna många goda sido-effekter av vissa kriterier. Det rör sig främst om kriterier för att främja biodiversitet. Tanken bakom dessa kriterier är i flera fall att skapa en trevlig miljö, bevara artdiversitet och att byggnaden som upprättas inte ska ses som en miljöförstörande process. Dessa kriterier som syftar till att förbättra ekologi och biodiversitet i området kan ge många goda effekter som är eftersträvaransvärda enligt C2C. Bland annat:

- mer grönska ger mer syre och mindre koldioxid
- grönskan ger positiv effekt på människor och kan på så sätt ge ökad produktivitet
- grönskan binder näringsämnen i marken och renar vatten

Detta är inte syftet hos miljöcertifieringarna men det ger en positiv effekt som gör att de får högre poäng i scanningen.

6.2 Hur kan arbetet med ett C2C-inspirerat projekt konkretiseras med miljöcertifieringar som verktyg?

I den fördjupade jämförelsen där BREEAM och LEED ställdes mot de projektspecifika målen med dess identifierade fokusområden kunde certifieringarna kopplas till 27 respektive 28 av 56 fokusområden. Vissa av målen var mycket projektspecifika exempelvis målet 8. *Grön länk*

mellan centrum och Brunnsparken/Påtorp. Vidare fanns mål som inte kan förväntas omfattas av miljöcertifieringar för byggnader, exempelvis mål 22. Uppmuntra till hållbara innovationer hos lokala företag. Målet skulle möjligtvis kunna innefattas i en certifiering för områden och stadsdelar men inte för bostadshus. Trots det fanns det många kopplingar mellan de projektspecifika målen och de jämförda miljöcertifieringarna, främst under de mer traditionella byggområdena, exempelvis:

- Ventilation
- Ljud (ej LEED)
- Material säkra för hälsa och miljö
- Material tillverkade på hållbart vis
- Material som kan återvinnas och användning av återvunnet material
- Generera förnybar energi
- Minska energianvändning
- Material i byggnaden ska vara kända
- Material i byggnaden ska vara säkra

Tabell 8. Visar både de relevanta och icke relevant fokusområden som inte berördes direkt av varken LEED eller BREEAM

Fokusområden relevanta för miljöcertifieringar av byggnader
1.4 Rening av luft (tex genom grönska)
3.2 Avskärmning av ljud genom: byggnaders placering, växter, plank. Positiva ljud.
4.1 Materialval för dagsljus
4.3 Koppling mellan ljus och temperatur
4.4 Fiber/ljustunnlar
5.2 Material kända ner till 100 ppm
6.2 Utvinning av näringsämnen
9.3 Ett system som kan lagra energi
10.1 Utnyttjande av verksamhetens värmeöverskott
12.1 Tilltalande tillfälliga användningar på området
14.1 Nya renande material som har positiv effekt på människa och miljö
14.2 Fytoremediering
14.3 Återvinning av näringsämnen i avlopp
14.4 Integrerade växthus
15.1 Byggnader designas för multipla funktioner
16.1 Området ska inte utesluta någon pga funktionsnedsättning
16.2 Alla ska känna sig trygga i området
17.2 Ha verksamhet på området under byggtiden
18.1 Ytor både inom- och utomhus ska ha flera användningsområden
19.1 Mötesplatser som är tillgängliga och öppna
23.1 Förbindelse genom cykel och/eller gång
Fokusområden icke relevanta för miljöcertifieringar av byggnader
20.1 Informera lokala företag om de intentionerna som finns
20.2 Utbilda företagen i C2C
21. Främja 'Product as a service' (helt mål)
13.1 Samarbete med lärosäten och forskningsinstitut

De första fokusområdena i tabellen kan kopplas till bostadshus och det går i flertalet av dem att se att de är inspirerade av C2C då de syftar till att skapa positiva avtryck. Miljöcertifieringarna saknar aspekter som bidrar direkt positivt som exempelvis i fokusgrupperna:

1.4 Rening av luft (t.ex. genom grönska)

3.2 Positiva ljud

6.2 Utvinning av näringsämnen

14.1 Nya renande material som har positiv effekt på människa och miljö

Certifieringarna har kriterier som berör fokusområdena indirekt, exempelvis kan kriterier som berör biodiversitet eller ekologi ge mer växtlighet som i sin tur renar luften. Positiva ljud är vagt definierad och därför är det svårt att avgöra vad som innefattas i kategorin positiva ljud men åter igen kan ökad biodiversitet leda till mer fågelkvitter som nämns som exempel på positiva ljud i arbetsdokumentet.

Målen för C2C-projektet Kilen kommer som tidigare nämnts från ett arbetsdokument och det är varken färdigt eller fastställt politiskt, men många av målen finns beskrivna, dock inte sällan utan tydlig väg till målet. Miljöcertifieringarna LEED och BREEAM har mycket tydliga krav för hur mål ska uppnås, samt krav för att säkerställa att målet nås. En möjlig väg för att konkretisera målen i Kilen hade varit att använda arbetsmodellen och kraven för miljöcertifieringarna i de områden där de kan kopplas till målen som inspirerats av C2C. I fokusområdena där miljöcertifieringarna inte räcker till kan Ronnebys egna delmål och processer tillämpas och dessa kan senare användas för att samla ytterligare innovationspoäng som finns inom certifieringarna. På så sätt kan mål av mer konventionell miljökaraktär säkerställas tillsammans med en satsning på nya innovativa miljömål med positiva effekter. Nedan följer en tabell som beskriver tydligheten i krav hos olika system samt deras miljöpåverkan.

Tabell 9. Kategoriserande tabell med nedifrån ökande konkretisering på y-axeln och från vänster ökande miljöprestanda på x-axeln

	Lagkrav	Miljöhänsyn	Hållbar	Miljövänlig
Krav med uppföljning	Krav från BBR	Svanen & Miljöbyggnad	BREEAM & LEED	Certifieringar + C2C
Riktlinjer				C2C
Koncept				Cirkulär ekonomi

6.3 Kan miljöcertifieringar förbättra kommunikationen av hållbarhetsprestanda till intressenter och byggare i ett C2C-inspirerat projekt?

Efter den hypotetiska certifieringen av de projektspecifika målen kan det konstateras att båda certifieringarna ger det högsta betyget i respektive betygsskala. Eftersom alla aspekter som berörs i miljöcertifieringarna antas få full poäng kan uppskattningen av betyget vara aningen positiv. Dock är det endast de aspekter som rör de projektspecifika målen som har medtagits.

Betyget kan till synes ses som ett mått på hur stor del av ett C2C-inspirerat projekt som täcks av miljöcertifieringar men det är snarare tvärt om. Alltså ett C2C-inspirerat projekt berör mycket stora delar av de mest omfattande miljöcertifieringarna LEED och BREEAM. Kilenprojektet fokuserar utöver miljöcertifieringarna på de positiva effekterna som är karaktäristiska för C2C, exempelvis rening av vatten och luft genom grönska. I fall Kilenområdet skulle uppföras enligt krav och kriterier från någon av de större miljöcertifieringarna skulle prestanda kunna säkerställas inom de klassiska miljöområdena (energi, material, inomhusmiljö, vatten, biodiversitet etc) och ett högt betyg skulle kunna erhållas och kommuniceras utåt. Utöver betyget kan de positiva effekterna förmedlas som ytterligare ett steg som Ronneby tar för att bli en aktör som uppnår hållbarhet och mer därtill.

6.4 Fördelar och brister med C2C i byggsammanhang

C2C har tillämpats i flera olika byggnadsprojekt och lyckats bra i alla de projekten som det går att läsa om. C2C är för många en främmande teori som kan låta ogenomförbar vid första anblick och skapar troligtvis skepsis hos investerare och hos entreprenader av olika slag. I byggbranschen är det vanligt med tydliga specifikationer när det kommer till vilken prestanda en byggnad ska uppfylla. Att utbilda en konstruktör i C2C och förvänta sig att personen i fråga direkt vet vilka metoder och tekniker som ska tillämpas för att skapa en C2C-byggnad är naivt. Därför krävs det konkreta mål och krav kring dessa. En nackdel med C2C är att dessa krav måste avgöras om och om igen inför varje ny byggnad eller område vilket leder till mycket tidskrävande arbete. Samtidigt är det en fördel då alla aspekter som är specifika för just det området tas i hänsyn.

6.4.1 Nackdelar

- Helt nya mål måste upprättas för varje projektspecifikt område
- Svårighet för byggare att arbeta efter systemet
- Svårighet att kommunicera värdet av C2C

6.4.2 Fördelar

- Flexibilitet, vilket skapar skräddarsydda projekt som hanterar projektspecifika problem
- Hög ambition och högt värdeskapande för miljö och intressenter
- Sätter intressenters behov i fokus

6.5 Fördelar och brister med miljöcertifieringar i byggsammanhang

Miljöcertifieringar har funnits under en längre tid men det är främst på senare år de har börjat tillämpas i större utsträckning. De är anpassade efter förhållandena som råder i samhället och lyckas ofta prestera bra när det kommer till minskning av negativ miljöpåverkan och kan förmedla detta på ett konkret och lättförståeligt vis. Byggare som ska bygga efter certifieringarna får tydliga krav och behöver därför inte sätta sig in i syftet med byggnaden. De behöver endast följa kraven.

6.5.1 Nackdelar

- Låg flexibilitet (dock har BREEAM och LEED utrymme för innovation)
- Fokuserar främst på att minska negativ miljöpåverkan (med undantag för sidoeffekter och förnybar energi)

6.5.2 Fördelar

- Konkreta krav vilket underlättar för byggare och andra aktörer
- Tydlig kommunikation av prestanda (Systemet är välkänt)
- Erfarenhet vilket ger bästa möjliga prestation ur ett livscykelperspektiv

7. Diskussion

7.1 Vad finns det för överensstämmelser och avvikelser mellan Cradle to Cradle och miljöcertifieringar?

7.1.2 Målsättning för de olika systemen

De undersökta miljöcertifieringarna tillsammans med C2C har alla gemensamt att de är skapade som motreaktion mot de icke hållbara processerna som drivit världen och samhällen från den industriella revolutionen fram till idag. Systemen strävar alla efter en förändring och menar att den miljöförstöring som pågår inte kan fortlöpa i fall planeten och dess invånare ska överleva. Vägen till bättre miljö och natur varierar dock för de olika systemen. Det går att jämföra systemen på många punkter och områden och de har många likheter, men i slutändan återstår den fundamentala skillnaden att C2C vill maximera det goda och miljöcertifieringar vill minimera det dåliga. C2C genererar i teorin inget avfall utan skapar material likväl som det inte använder fossila bränslen utan skapar förnybar energi. Dock är det problematiskt att uppnå detta med de förutsättningar som finns idag. I praktiken skiljer sig i dagsläget ett C2C-inspirerat projekt inte avsevärt från ett projekt med BREEAM eller LEED med högt betyg när det kommer till miljöaspekterna. Huruvida systemen faktiskt är cirkulära beror vad som karaktäriseras som cirkulärt, C2C i teorin eller i praktiken. I praktiken och i fallet Kilen, har de många likheter och de kan kopplas till flera av målen men då det kommer till teorin är det fortfarande stora skillnader mellan C2C och certifieringssystemen.

7.1.3 LEED och BREEAM - Nästan cirkulära system

Det finns en vilja i systemen att använda återvunnet material och uppmuntring av detta, men det finns få krav som syftar till att underlätta återvinning av material från byggnaden när den väl blivit uttjänt. Det är sådana detaljer som skiljer cirkulära från linjära system. De båda systemen är snarlika varandra men det finns vissa skillnader som kan identifieras. Exempelvis finns det i BREEAM två separerade kapitel för material och avfall. I LEED är de sammanslagna i ett kapitel under namnet *Materials & Resources*. Det kan tolkas som ett tecken på att LEED har börjat ställa om eller åtminstone förbereder för en omställning till kretsloppstänkande. Det finns flera fall liknande det här där både LEED och BREEAM är nära att vara cirkulära och ibland är det genom sidofördelar. Som nämnts går det inte i dagsläget att nå 100 procent C2C, därför är BREEAM och LEED de säkraste alternativen om man ser till den faktiska miljöpåverkan. Viktigt att tillägga är att det går att se en förändring och vilja att gå mot kretsloppstänkande i och med att C2C-certifierade material kan ge poäng i den nederländska versionen av BREEAM och v.4 av LEED. Versionerna som undersöks i den här studien är äldre än de ovan nämnda versionerna.

7.2 En potentiell framtid för C2C

Det går att certifiera konsumentprodukter i C2C. I fall ambitionen är att skapa en certifiering även för byggnader kommer detta medföra en del konsekvenser. En av anledningarna till att det inte går att certifiera byggnader i dag är att det inte finns tillräckligt många C2C-certifierade material för byggnader. När det väl finns tillräckligt många material kommer producenterna av dessa material att gynnas avsevärt då deras produkter kommer krävas för att uppnå certifiering. Det kan skapa en "C2C Community" där material flödar mellan de olika aktörerna som tillämpar C2C. Andra system som står utanför denna community kommer då ha svårt att konkurrera om man inte skapar egna slutna system eller ansluter sig till C2C gemenskapen. Det kan vidare leda till att i fall en aktör beslutat sig för att gå med i systemet men vill använda andra produkter än C2C-certifierade, kan riskera att förlora sin certifiering eller behöva avstå från dessa produkter. Det blir en typ av kundinlåsning som nödvändigtvis inte behöver vara av ondo. Troligtvis skulle ett sådant scenario driva konkurrenterna

(miljöcertifieringssystemen) till att också tillämpa liknande modeller. Eventuellt kan LEED och BREEAM i framtiden ha krav där man använder 100 procent återvunnet material i kombination med säkerställandet av att 100 procent av materialet som används kommer att användas i framtida byggnader.

7.3 Ett cirkulärt system i en linjär värld

Bakgrunden i denna uppsats började med ett teoretiskt kapitel kring cirkulär ekonomi. Nedan följer en fortsättning med egna reflektioner efter att studien har genomförts.

I delen *Tidigare forskning* var det flera av studierna som pekade på att C2C tillför någonting nytt i ett gammalt system. Det är alltså problematiskt att mäta C2C med verktyg som livscykelanalys för att det förutsätter att produkten eller huset slutligen kommer att bli avfall. Miljöcertifieringarna baseras på det system som verksamheter och processer verkar i idag, alltså det linjära systemet där resurser tas från naturen, behandlas, används och därefter kasseras. Certifieringarna uppfyller sitt syfte där de minimerar miljöpåverkan genom ansvarsfull utvinning av resurser, minimering av farliga ämnen i behandling, låg energianvändning i användarfasen, återvinning av delar av materialet och behandling av de farligaste resterna. Dock är de fortfarande en del av det linjära systemet. Eftersom man med dagens vetenskapliga undersökningsmetoder måste bryta ned problemet i så små och kategoriserade bitar kan det vara möjligt att det helhetsperspektivet som C2C är, hamnar i skymundan. C2C är en kontinuerligt utvecklande arbetsmetodik och plattform som vägleder användaren hur man kan göra medan själva tillämpningen och ambitionsgraden är högst individuell.

Samtidigt finns det idag ingen befintlig infrastruktur för att återvinna på det vis som beskrivs i C2C. Den biologiska och teknologiska cykeln är inte definierad till den grad som krävs för att uppehålla cirkulära kretslopp, vare sig för design hos produkter eller i avfallshanteringssystem. En omställning till en cirkulär ekonomi går inte över en natt och för att det ska vara möjligt krävs någon form av startpunkt. För att denna övergång ska vara så smidig som möjligt bör fokus på att minimera det ”dåliga” finnas kvar som det gör idag medan, system som C2C succesivt implementeras hand för hand. En allt för drastisk övergång i en global värld hade troligen medfört att många av de klassiska miljöproblemen upprepas på nytt. Ett cirkulärt system hanterar och omsätter resurser mer frekvent än dagens användning, därför är det väsentligt att transportsystemen och energiförsörjningen blir fossilfri. I annat fall kan det leda till fler transporter och ökade utsläpp. Detta gäller inte minst i byggindustrin som hanterar stora mängder material och omsätter mycket energi. För att denna övergång ska ske på bästa sätt, kommer sannolikt miljöcertifieringarna spela en stor roll. Antingen kommer de användas för sitt traditionella syfte med minimering kompletterat med cirkulära koncept eller så utvecklas de kontinuerligt i samma takt som samhället ställer om sig till en kretsloppsekonomi.

7.4 Slutsats från tidigare forskning

I den tidigare forskningen beskrivs en studie av Dijk et.al (2014) som i vissa avseenden liknar det här arbetet. De undersökte olika systems skillnader och likheter samt hur de kan användas i olika byggprojekt dock med uteslutande fokus på slutna system. Det här arbetet fungerar i viss mån som komplement till studien av Dijk et.al (2014) då arbetet fokuserar på att jämföra ett slutet system fast denna gång med konkreta byggkriterier. Vidare undersöker Dijk et.al (2014) i fall andra slutna system kan användas för att underlätta implementering av C2C. Det var en av anledningarna till varför den här studien genomfördes då jag ville se ifall C2C skulle kunna bli tydligare genom jämförelse med konkreta kravspecifika system.

Studien identifierar att C2C på minst två områden, material- och energianvändning, inte har som mål att minimera åtgång. Det är sannolikt inte områden som C2C har missat, de lägger troligtvis avsiktligt inte fokus områdena då minimering inte krävs för att de tre grundläggande kriterierna i C2C ska uppfyllas. I dagsläget kommer långt ifrån all energi från förnybara källor och allt material är inte en del av en kontinuerlig cykel. Därför kan dessa brister i C2C som studien tar upp vara relevanta när C2C tillämpas i byggprojekt.

Resultatet i en undersökning av C2C-produkter granskade ur ett livscykelerspektiv kan tillsynes vara irrelevant för det här arbetet, men det faktum att C2C alltid grundar sig i samma grundläggande principer medför att sådant som prioriteras i produkter troligtvis även prioriteras i byggnader. Studien av Llorach-Massana, Farreny & Oliver-Sola (2015) fann att C2C-produkter generellt har god miljöprestanda, med undantag för användarfasen och därmed energiförbrukningen. Det är en slutsats som stämmer med föregående studie där energianvändning också fanns som lågprioriterad. Eftersom samhället inte ännu drivs av 100 procent förnybar energi är det fortfarande av stor vikt att vara medveten om sin energiförbrukning och minimera den negativa miljöpåverkan. Miljöcertifieringarna är framtagna för de förhållandena som nu råder och har därför stort fokus på just effektivisering och minimering vilket är nödvändigt för att säkerställa bästa möjliga nettoeffekt på miljön. I motsats till detta menar De Pauw, Kandachar & Karana (2015) att det inte rättvist går att bedöma cirkulära eller naturinspirerade system efter bedömningskriterier som tagit fram för system som minskar negativ miljöpåverkan. När nya system blir introducerade kommer det en tid framöver, troligtvis uppstå krockar liknande denna där två olika metoder. Den ena som grundar sig i det mer traditionella livscykelerspektivet och den andra som grundar sig i ett cirkulärt tankesätt jämförs ur olika perspektiv. Studien av De Pauw, Karana, Kandachar & Poppelaars (2014) visar återigen att C2C presterar bra som designsystem med höga ambitioner och hög användarvänlighet medan Ecodesign, som representant för livscykelerspektiv, presterar bättre i avseende på att minimera oförutsedd negativ miljöpåverkan. En slutsats som kan dras av den tidigare forskningen som tas upp i den här uppsatsen är att C2C med stor svårighet jämförs med andra system som baseras på ett livscykelerspektiv. Miljöprestandan beror på ur vilket perspektiv en produkt eller byggnad granskas. Ur ett C2C-perspektiv har konventionella miljöprodukter minskat sin negativa miljöpåverkan men negativ miljöpåverkan kvarstår även fast den är minimerad. Ur ett livscykelerspektiv är C2C-inspirerade produkter och byggnader bristfälliga då de är designade för system som förutsätter att 100 procent förnybar energi med 100 procent slutna materialflöden. Att designa produkter och hus för sådana förhållanden i en värld som fortfarande drivs av fossila bränslen och en ”take-make-dump” filosofi kan vara problematiskt. Denna tes stöds även av resultaten i studien av Bakker, Wever, Teoh & De Clercq (2010).

7.5 Kritik mot metod och genomförande

Poängfördelning i scanningen hade eventuellt kunnat vara fördelad jämnt mellan de tre grundprinciperna och intressentvärde för C2C. Där förslagsvis: 10 poäng hade fördelats för kriterierna *material och kretslopp, återvinning och rening, klimat- och luftkvalitet* och *vattenkvalitet*, 10 poäng till *Energi*, 10 poäng till *Biodiversitet, Social mångfald* och *innovation*, 10 poäng till *Intressentvärde*. Det hade medfört mer poäng till Svanen och Miljöbyggnad.

Det var oklart vilka typer av byggnader som ska byggas i Kilen förutom bostadshus och därför granskades just miljöcertifieringar för bostäder. Det hade även gått att göra undersökningen med miljöcertifieringar för stadsdelar istället.

Det tog mycket lång tid att sätta sig in i certifieringarna, därför hade det eventuellt varit bättre att ha ett urval av tre certifieringar för att kunna lägga mer tid på fördjupad jämförelse och analys. Alternativt att hela studien skulle ha genomförts av två personer.

Denna studie undersökte system ur ett C2C-perspektiv. Om studien hade gjorts ur ett traditionellt livscykelperspektiv hade resultatet troligen sett annorlunda ut.

8. Rekommendationer och förslag till framtida forskning

8.1 Rekommendationer till Ronneby och andra tillämpare av C2C för byggnader

Ronneby vill skapa attraktivitet för företag och människor och vill göra detta genom att vara högpriesterande i hållbarhet. Med tanke på den bakgrunden är C2C det självklara valet vad det gäller tillvägagångssätt. C2C har stort fokus på just intressenter och att skapa värde och attraktivitet för dessa. Om man ser till de projektspecifika målen för Kilen så är det många av dessa som har värdeord som ”främja” eller ”flexibla”, vilket sannolikt kommer leda till positiva effekter. Dock saknas mer restriktiva mål som man kan se i certifieringarna där man minimerar material som tillverkats på icke-hållbart vis eller återvunnet material från lokala producenter. Ronneby kommer i nästa steg att formulera mer detaljerade mål och kan då ta lärdom av miljöcertifieringarna. Vidare är fokus i C2C främst på att maximera det ”positiva” och detta leder inte sällan indirekt till en utfasning av det ”negativa”.

8.1.1 Alternativ 1. BREEAM eller LEED

Kommunen kan använda BREEAM och LEED för att säkerställa hög miljöprestanda och kunna förmedla detta till intressenter och till byggare som ska tillämpa kraven vid byggnation. Vidare kan certifieringarna kompletteras med C2C-inspirerade mål där man implementerar positiva material, renar dagvatten och luft genom grönska. C2C målen kan även ge innovationspoäng. Certifieringarna bör inte tillämpas i fall inte högsta betyg ska erhållas då det kan skicka signaler om lägre miljöprestanda än vad som faktiskt uppnås då man tillför positiva effekter för människa och miljö, vilket inte innefattas i certifieringarna.

8.1.2 Alternativ 2. Svanen eller Miljöbyggnad

Miljöbyggnad är Sveriges vanligaste och mest använda miljöcertifiering. Både den och Svanen har höga krav på material, inomhusmiljö och energi, vilka kan användas som en säkerhet menat att man inte missar grundläggande miljökrav för byggnaderna. Då dessa certifieringar inte är lika omfattande är det högsta betyget sannolikt lättare att uppnå än med BREEAM eller LEED. Kommunen kan då visa på att de uppnår högsta betyg på Sveriges mest välkända certifiering och utöver det kan de förmedla budskapet om C2C och dess positiva effekter.

8.2 Förslag till miljöcertifieringssystemen eller tillämpare av miljökrav på byggnader

8.2.1 Förslag på nya aspekter till miljöcertifieringarna

- Växtlighet för rening: Bättre luft ,rening av dagvatten, skapar god miljö
- Positiva renande material
- Kategoriserade material: Biologiska och tekniska cykeln
- Bygga för effektiv nedmontering

8.3 Förslag till tekniska konsulter

Antalet tillämpare av C2C ökar kontinuerligt och konceptet är i dagsläget det enda system som tillåter ekonomisk tillväxt utan att degradera miljön. Efterfrågan på expertkompetens inom cirkulär ekonomi kommer sannolikt att öka bland annat i och med att EU kommer presentera ett paket för hur unionen ska bli mer cirkulär. För att möta detta bör fler konsulter utbildas i systemet.

8.4 Förslag till framtida forskning

För att se den faktiska prestandan hos C2C-inspirerade projekt hade det varit intressant att se en fallstudie där genomförda projekt granskas och processer identifieras. Studien skulle kunna undersöka om det är konceptet C2C som leder till goda resultat eller om det är upp till tillämparen.

Det finns implementeringskriterier i C2C som inte har behandlats i den här studien. En jämförelse mellan dessa och hur krav implementeras i miljöcertifieringar skulle bidra till kunskapen kring C2C. Implementeringskriterier är exempelvis: *Integrera system och tillämpningsverktyg* och *Beakta de estetiska preferenserna hos intressenterna*.

9. Sammanfattande slutsatser

9.1 Vilket/vilka av miljöcertifieringssystemen har störst likhet med C2C och har de därmed ett cirkulärt angreppssätt?

LEED har störst likhet med C2C för byggnader, tätt efter kommer BREEAM.

När miljöcertifieringarna Svanen, Miljöbyggnad, LEED och BREEAM utvärderades efter huruvida deras aspekter och krav är förenliga med kategorier identifierade från C2C, visade det sig att LEED hade störst likhet med 15 av 18 möjliga poäng. BREEAM fick 14 poäng och Miljöbyggnad och Svanen fick båda 7 poäng. Systemen har inte ett direkt cirkulärt angreppssätt, men konsekvenser av vissa aspekter tillför indirekt cirkulära effekter.

9.2 Hur kan arbetet med C2C-inspirerat projekt konkretiseras med miljöcertifieringar som verktyg?

Miljöcertifieringarna kan användas som komplement till det planerade området Kilen i syfte att säkerställa goda resultat på de klassiska miljöområdena.

I den fördjupade jämförelsen ställdes de certifieringar som fått högst poäng, LEED och BREEAM, i den tidigare jämförelsen mot projektspecifika mål för området Kilen. Miljöcertifieringarna hade jämnvärdiga resultat i avseende på vilka områden i de projektspecifika målen som de berörde. Dock fanns ingen eller svag koppling mellan miljöcertifieringarna och målen, som syftar till att skapa positiv effekt på miljön. Samtidigt berördes många andra områden av miljöcertifieringarna och därmed kan systemen användas som komplement till det planerade området Kilen i syfte att säkerställa goda resultat på de klassiska miljöområdena.

9.3 Vad är det för skillnader och likheter mellan Cradle to Cradle och miljöcertifieringar?

C2C syftar till att skapa positiva effekter för miljön (miljövänligt) medan certifieringarna främst verkar för att minska negativ miljöpåverkan.

Det finns stora likheter när det kommer till områden som tas upp i de olika systemen, främst när det kommer till certifieringarna LEED och BREEAM. Dock är syftet inte samstämmigt mellan C2C och certifieringarna. C2C syftar till att skapa positiva effekter för miljön (miljövänligt) medan certifieringarna främst verkar för att minska negativ miljöpåverkan. Dock finns det flera tendenser och sidoeffekter hos både LEED och BREEAM som kan leda till positiva effekter för miljön. När det kommer till konkreta fall är skillnaden mellan systemen inte lika stora, då många av visionerna för C2C i dagsläget inte är genomförbara.

9.4 Kan miljöcertifieringar förbättra kommunikationen av hållbarhetsprestanda till intressenter och byggare i ett C2C-inspirerat projekt?

Ja.

I fall miljöcertifieringarna tillämpas i det planerade området Kilen, kommer de sannolikt att erhålla ett högt betyg som kan kommuniceras till intressenter. Vidare kan de konkreta kraven i miljöcertifieringarna vara mer lättolkade för byggare som inte är insatta i teorin bakom C2C.

10. Tack

Jag vill först och främst tacka mina handledare Åke Thidell på Internationella miljöinstitutet och Anders Danielsson på WSP som har läst igenom utkastet, kommit med feedback, bollat idéer och gjort denna uppsats möjlig. Vidare vill jag tacka min handledare David Gillanders på Ronneby kommun, som bistått med information och idéer i början av projektet lik väl som slutlig granskning av arbetet. Andra personer på kommunen som jag vill tacka är Helena Sandberg, som försett mig med avgörande information kring projektet Kilen. William Lavesson, Martina Lindgren och Lisa Apelman som tillhandahållit information om Cradle to Cradle och kommunens miljö- och hållbarhetsarbete. Oliver Pearce på WSP som bistått med information kring LEED, men som även har gjort kvalitetssäkring av mitt material. Jag vill även tacka Caroline Isaksson på WSP som har bistått med information och vägledning angående Svanen samt Margareta Grünwald för genomgång av språk. Sist men inte minst vill jag tacka WSP Byggnadsfysik i Malmö, som både har tillhandahållit en plats där jag kunnat arbeta och trevligt sällskap.

11. Referenser

11.1 Tryckta källor

- Ayres, R. U. & Aryes, L. W. (2002). *A Handbook of Industrial Ecology*. Massachusetts: Edward Elgar Publishing.
- Bakker, C. A., Wever, R., Teoh, Ch. & De Clercq, S. (2010). Designing cradle-to-cradle products: a reality check. *International Journal of Sustainable Engineering*, 3(1). 2-8.
- Benyus, J. M. (2002) *Biomimicry: innovation inspired by nature*. New York: Perennial.
- Commoner, B. (1971) *Closing the Circle: Nature, Man and Technology*. New York: Knopf.
- Denk, T. (2002). *Komparativ metod: förståelse genom jämförelse*. Lund: Studentlitteratur
- de Pauw, I. C., Kandachar, P. & Karana, E. (2015). Assessing sustainability in nature-inspired design. *International Journal of Sustainable Engineering*, 8(1). 5-13.
- de Pauw, I. C., Karana, E., Kandachar, P. & Poppelaars, F. (2014). Comparing Biomimicry and Cradle to Cradle with Ecodesign: a case study of student design projects. *Journal of Cleaner Design*, 78. 174-183.
- Llorach-Massana, P., Farreny, R. & Oliver-Sol, J. (2015). Are Cradle to Cradle certified products environmentally preferable? Analysis from an LCA approach. *Journal of Cleaner Production*, 93. 243-250.
- McDonough, W., & Braungart, M. (2002). *Cradle to Cradle: remaking the way we make things*. New York: North Point Press.
- Miljömärkning Sverige. (u.å). Faktablad – Svanenmärkta Hus.
- Reed, B. (2007). Shifting from ‘sustainability’ to regeneration. *Building Research & Information*, 35(6), 674-680.
- Sveriges byggindustrier. (2013) *Fakta om byggandet 2013*. Stockholm: Sveriges byggindustrier.
- Van Dijk, S. Tenpierik, M., & van den Dobbelsteen, A. (2014). Continuing the building’s cycles: A literature review and analysis of current systems theories in comparison with the theory of Cradle to Cradle. *Resources, Conservation and Recycling*, 82, 21-34.
- Walker, A. (2011) Life-cycle thinking, analysis and design. I: S, Lehmann., R, Crocker. (Red), *Designing for zero waste – consumption, technologies and the built environment* (s.145–67) London: Routledge.
- Wibeck, V. (2000). Fokusgrupper – Om fokuserade gruppintervjuer som undersökningsmetod. Lund: Studentlitteratur.

11.2 Dokument och manualer

BREEAM. (2013). *International New Construction Technical Manual SD5075 – 1.0:2013*.

LEED. (2009). *Green Building Design and Construction v.3*.

McDonough Braungart Design Chemistry (2012). *Overview of the Cradle to Cradle^{CM} Product Standard – Version 3*.

Mulhall, D. & Braungart, M. (2010). *Cradle to Cradle – Criteria for the built environment*. Nunspeet: Duurzaam Gebouwd/CEO Media BV

Mulhall, D. & Braungart, M. (2013). *Cradle to Cradle – för den byggda miljön*. Ronneby: Cefur.

Nordisk miljömärkning. (2009). *Svanenmärkning av Småhus, flerbostadshus och förskolebyggnader. Version 2.11*.

Ronneby kommun. (2012). *Generellt kvalitetsprogram för planering och byggande i Ronneby kommun – hållbar utveckling inspirerad av Cradle to Cradle*.

Ronneby kommun. (2015). *Kilen – Projektspecifikt Kvalitetsprogram*.

Svanenmärkning av Småhus, flerbostadshus och förskolebyggnader v.2.11 2009

Sweden Green Building. (2014). *Bedömningskriterier för nyproducerade byggnader, Manual 2.2*.

Sweden Green Building Council. (2013). *BREEAM SE – svensk manual för nybyggnad och ombyggnad, version 1.0*.

Sweden Green Building Council. (2014b). *Miljöbyggnad – metodik: nyproducerade och befintliga byggnader. Manual 2.2*.

11.3 Elektroniska källor

Building Research Establishment Environmental Assessment Method (u.å). *What is BREEAM*. Hämtad 2015-03-25, från <http://www.breeam.org/about.jsp?id=66>

Building Research Establishment. (u.å). *About BRE*. Hämtad 2015-03-25, från <https://www.bre.co.uk/page.jsp?id=1710>

Byggvärlden. (2014) *Malmö först med miljöcertifierad stadsdel*. Hämtad 2015-04-20, från <http://www.byggvarlden.se/malmo-forst-med-miljocertifierad-stadsdel-75806/nyhet.html>

C2C certified. (2013). *LEED v4 Includes Credits for Cradle to Cradle Certified*. Hämtad 2015-05-10, från

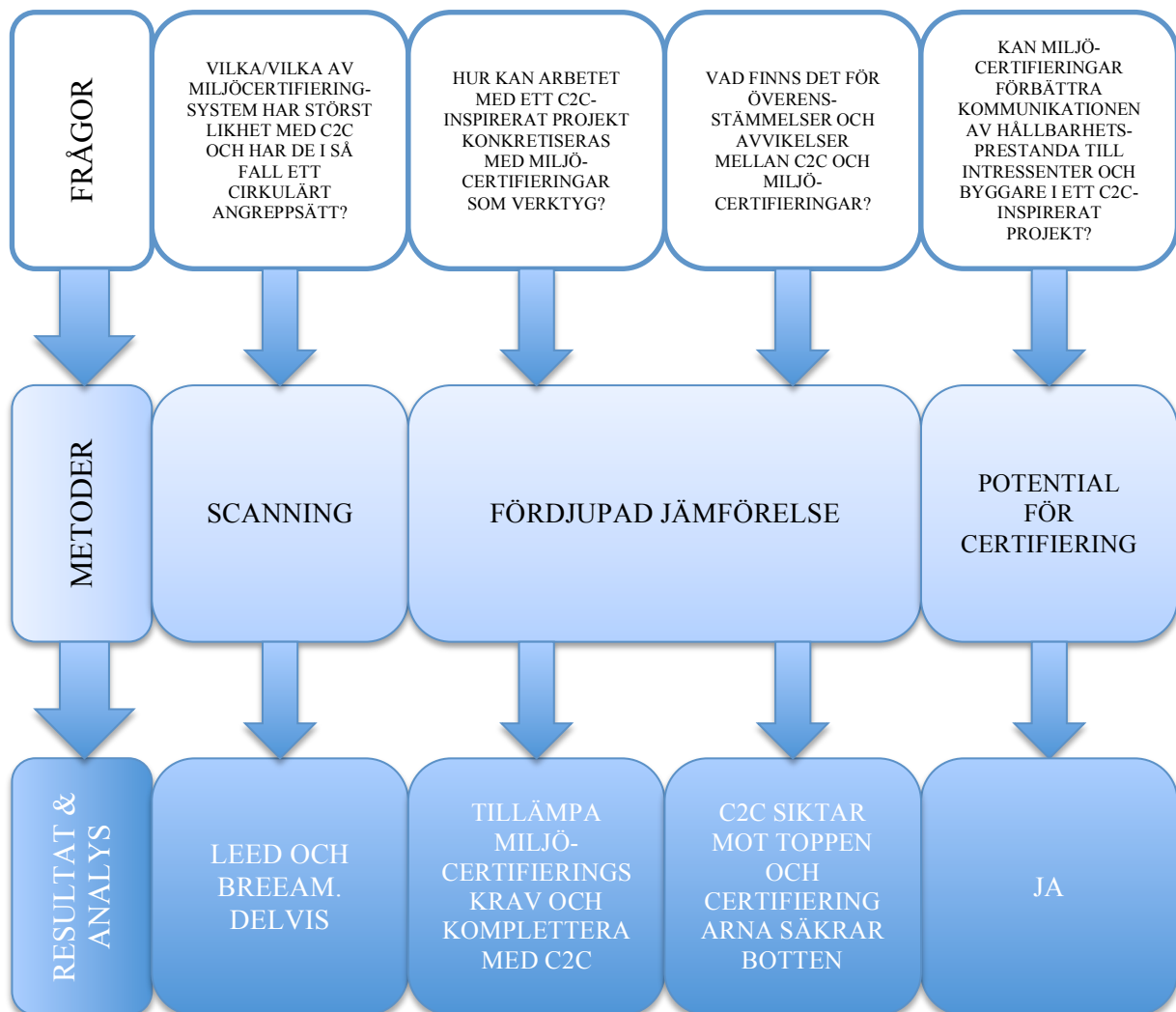
http://www.c2ccertified.org/news/article/leed_v4_includes_credits_for_cradle_to_cradle_certified

- C2C certified. (2014). *New BREEAM-NL Rewards Use of Cradle to Cradle Certified Products*. Hämtad 2015-05-10, från <http://www.c2ccertified.org/news/article/new-breeam-nl-rewards-use-of-cradle-to-cradle-certified-products>
- Ellen MacArthur Foundation. (2010). *Ford Motor Company River Rouge production plant (Michigan, USA)*. Hämtad 2015-04-5, från <http://www.ellenmacarthurfoundation.org/business/articles/case-study-ford-motor-company-river-rouge-production-plant-michigan-usa>
- EU direktiv. 2008/98/EG. *Om avfall och om upphävande av vissa direktiv*. Tillgänglig: <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2008:312:0003:0030:sv:PDF>
- Europeiska kommissionen. (2015). *Moving towards a circular economy*. Hämtad 2015-04-25, från http://ec.europa.eu/environment/circular_economy/index_en.htm
- Kemikalieinspektionen. (2012). *Byggprodukter*. Hämtad 2015-04-20, från <http://www.kemi.se/sv/Innehall/Fragor-i-fokus/Byggprodukter/>
- McDonough Braungart Design Chemistry. (2015). *Cradle to Cradle: Beyond Sustainability*. Hämtad 2015-03-5, från <http://www.mbdc.com/cradle-to-cradle/c2c-framework/>
- NASA. (2013). *Sustainability Base: The next giant leap*. Hämtad 2015-03-2, från <http://www.nasa.gov/externalflash/sustainability-base/index.html>
- Naturvårdsverket. (2014). *Bygg- och rivningsavfall*. Hämtad 2015-04-20, från <https://www.naturvardsverket.se/Miljoarbete-i-samhallet/Miljoarbete-i-Sverige/Uppdelat-efter-omrade/Avfall/Avfallsforebyggande-program/Bygg-och-rivningsavfall/>
- Nätverk för Blue Economy i Sverige (2015). *Vad är Blue Economy: målsättning och historia*. Hämtad 2015-03-24, från <http://blueeconomy.se/vad-ar-den-blue-ekonomi/>
- Ronneby kommun. (2014a). *C2C Preschools*. Hämtad 2015-03-2, från <http://ronneby.se/C2Cpreschools>
- Ronneby kommun. (2014b). *Lagens förslag*. Hämtad 2015-03-28, från <http://www.ronneby.se/sv/bygga-bo-miljo/akuella-projekt/kilen/lagens-forslag/>
- Ronneby kommun. (2015a). *Hållbart byggande*. Hämtad 2015-03-27, från <http://www.ronneby.se/sv/bygga-bo-miljo/hallbart-byggande/>

- Ronneby kommun. (2015b). *Kilen – Ronnebys nya stadsdel*. Hämtad 2015-03-28, från <http://www.ronneby.se/kilen>
- Skanska. (2015) *Solallén i Växjö får miljöcertifiering*. Hämtad 2015-04-20, från <http://www.skanska.se/sv/om-skanska/pressmeddelande/nyhet/?nid=SjW5vE36>
- Skanska. (u.å) *Miljöcertifieringar/Miljöledningssystem*. Hämtad 2015-03-27, från <http://www.skanska.se/sv/om-skanska/prioriterade-omraden/hallbarhet/sa-har-arbetar-vi/miljocertifieringar/>
- Statistiska centralbyrån. (2015). *Folkmängd i riket, län och kommuner efter kön och ålder 31 december 2014*. Hämtad 2015-05-02, från http://www.scb.se/sv/_/Hitta-statistik/Statistik-efter-amne/Befolkning/Befolkningens-sammansattning/Befolkningsstatistik/25788/25795/Helarsstatistik---Kommun-lan-och-riket/159277/
- Sustainable Building 2014. (2014). *Vinnare i kategorin nybyggnadsprojekt*. Hämtad 2015-03-28, från <http://sb14.sgbc.se/index.php/84-nybyggnader/112-backsippans-foerskola-i-ronneby%20>
- Sweden Green Building Council. (2011a). *Miljöbyggnad – miljöcertifiering utifrån svenska förhållanden*. Hämtad 2015-03-25, från <https://www.sgbc.se/var-verksamhet/miljoebyggnad>
- Sweden Green Building Council. (2011b). *BREEAM-SE*. Hämtad 2015-03-25, från <https://www.sgbc.se/var-verksamhet/breeam>
- Sweden Green Building Council. (2011c). *LEED*. Hämtad 2015-03-25, från <https://www.sgbc.se/var-verksamhet/leed>
- Sweden Green Building Council. (2014a). *Miljöcertifieringar*. Hämtad 2015-03-25, från <https://www.sgbc.se/var-verksamhet/>
- The Blue Economy (2015). *Blue Economy Principles*. Hämtad 2015-03-24, från <http://www.theblueeconomy.org/blue/Principles.html>
- US Green Building Council. (2015). *Why LEED*. Hämtad 2015-03-27, från <http://leed.usgbc.org/leed.html>

Bilagor

Bilaga A: Figur över frågor, metoder och resultat & analys.



Figur 2. Arbetet i form av en förklarande figur med, frågeställning, metod och resultat & analys

Bilaga B: Fullständig scanning

Tabell 2. Fullständig scanning med identifierade aspekter och deras koppling till C2C-kategorierna

C2C-kategorier	Miljöbyggnad	BREEAM	LEED	Svanen
Material & Kretslopp (Definiera material och dess avsädda kretslopp)	DELVIS	DELVIS	Ja	DELVIS
Referens	Material (14, 15)	HEA (Hea02) MAT (Mat01, Mat03, Mat04, Mat05) WST (Wst01, Wst02, Wst03b)	MR (PRE1, CRE1.1, CRE2, CRE3, CRE4, CRE5, CRE6,) IEQ (CRE4.1, CRE4.2, CRE4.3, CRE4.4,)	MAT (O13, P5, O14, O15, O16, O17, O18, O19, O20, O21, P6, O22, O23, O24, O25, P7, O26, O27, O28, O29,)
Återvinning och rening genom Biomassa (Integrera biologiska näringsämnen)	NEJ	DELVIS	Delvis	NEJ
Referens	N/A	LE (Le04)	SS (CRE3, CRE 5.1, CRE6.1) WE (CRE1, CRE2)	N/A
Klimat- & luftkvalitet (Förbättra luft- och klimatkvalitet)	JA	JA	JA	DELVIS
Referens	Innemiljö (6, 7, 8) Energi (4) Material (14, 15)	HEA (Hea02) ENE (Ene04) TRA (Tra01) POL (Pol01)	SS (CRE4.3) EA (PRE3, CRE4) IEQ (PRE1, PRE2, CRE1, CRE2, CRE3.1, CRE3.2, CRE4.1, CRE4.2, CRE4.3, CRE4.4, CRE5)	ENE (O3, O9) MAT (O17, O27) KVA (O34, O37)
Vattenkvalitet (Förbättra vattenkvalitet)	NEJ	DELVIS	DELVIS	DELVIS
Referens	N/A	HEA (Hea04) WAT (Wat01, Wat02, Wat04) POL (Pol03)	WE (PRE1, CRE1, CRE2, CRE3)	ENE (O7) MAT (O31)
Energi (Integrera förnyelsebar energi)	JA	JA	JA	JA
Referens	Energi (1,2,3,4,)	ENE (Ene01, Ene02b, Ene03 Ene04, Ene06, Ene08)	EA (PRE1, PRE2, CRE1, CRE2, CRE3, CRE6)	ENE (O4, P1, P2, O5, O6, O8)
Biodiversitet (Stöd biologisk mångfald aktivt)	NEJ	JA	JA	NEJ
Referens	N/A	MAN (Man02) LE (Le02, Le04, Le05, Le06)	SS (CRE1, CRE3, CRE5.1, CRE5.2)	N/A
Social mångfald (Bejaka social mångfald)	NEJ	DELVIS	DELVIS	NEJ
Referens	N/A	MAN (Man04b) TRA (Tra01)	SS (CRE2, CRE5.2, CRE4.1)	N/A
Innovation (Främja iderikedom)	NEJ	JA	JA	NEJ
Referens	N/A	INN (Inn01)	ID (CRE1, CRE2)	N/A
Intressentvärde (Tillför värde och förbättra kvaliteten för intressenterna & Förbättra intressenternas välfärd och trivsel)	Ja	JA	Ja	Ja

Referens	Energi (1,2,3,4) Innemiljö (5,6,7,8,9,10,11,12,13) Material (14,15)	MAN (Man04b) HEA (Hea01, Hea,02, Hea03, Hea04, Hea05, Hea06, Hea07, Hea08) ENE (Ene01, Ene02, Ene03, Ene04, Ene06, Ene08, Ene09) TRA (Tra01, Tra02, Tra03, Tra04, Tra05, Tra06) WAT (Wat01, Wat02, Wat04) MAT (Mat05) WST (Wst02) LE (Le01, Le02, Le04, Le05) POL (Pol04) INN (Inn01)	SS (PRE1, CRE1, CRE2, CRE4.1, CRE4.1, CRE4.3, CRE4.4, CRE5.2, CRE8) WE (PRE1, CRE2, CRE3) EA (PRE2, CRE1, CRE2, CRE6) MR (PRE1, CRE6) IEQ (PRE1, PRE2, CRE1, CRE2, CRE4.1, CRE4.2, CRE4.3, CRE4.4, CRE5, CRE7.1, CRE7.2, CRE8.1, CRE8.2) ID (CRE1) RP (CRE1)	ENE (O4, P1, P2, O5, O6, O7, O8, O9, P3) MAT (O23, O24, O25, P7, O27, O31, O32, O33) KVA (O34, O35, O37)
----------	---	--	---	---

Bilaga C: Koppling mellan miljöcertifieringar och projektspecifika mål

Matchning av Kilens projektspecifika mål med aspekter från miljöcertifieringar

När aspekter från miljöcertifieringen passar in under fokusområdena återfinns dem under dessa. Det finns dock även aspekter från miljöcertifieringarna som strävar mot samma mål eller rör fokusområdena indirekt, dessa aspekter återfinns under *Indirekta eller relaterade krediter*.

Nedan följer ett exempel för hur målen är uppställda med beskrivning av vad för information som kan hittas i de olika rubrikerna.

”Mål-nummer”. ”Namnet på målet”

Fokusområden:

”Fokusområdet 1”

- ”ID-nummer för aspekten” ”beskrivning av aspekten”

”Fokusområdet 2”

- ”ID-nummer för aspekten” ”beskrivning av aspekten”

Indirekta eller relaterade krediter:

- ”ID-nummer för aspekten” ”beskrivning av aspekten”

LEED

Under denna kategori finns även aspekter som rör indirekt genom innovationskriteriet IDC1. Enligt LEED får som maximalt ge 5st innovationspoäng men den nämns i fler än 5 områden.

1. Renare luft inomhus och utomhus

Fokusområden:

Ventilation

- EQp1 Krav på minsta inomhusluftkvaliteten (kan genomföras med naturlig ventilation)
- EQC2 Utökad ventilation för bättre luft

Reglering av emissioner

- EQP2 Undvika spridning av tobaksrök
- EQC4.1 Undvika giftiga/störande material i byggnaden
- EQC4.2 Undvika giftiga/störande material i byggnaden
- EQC4.3 Undvika giftiga/störande material i byggnaden
- EQC4.4 Undvika giftiga/störande material i byggnaden
- EP3 Undvika skada på ozonskiktet
- EC4 Undvika skada på ozonskiktet

Trafik- och mobilitetslösningar

- MRC5 Öka efterfrågan på lokala byggmaterial för att minska påverkan från transporter
- SSC4.1 Lokalisera området nära kollektivtrafik
- SSC4.2 Ge byggnadens boende möjlighet att parkera cyklar
- SSC4.3 Minska luftförorening från bilar genom ökad parkering för miljöfordon

Rening av luft (t.ex. genom grönska)

- Inga direkta kopplingar

Indirekta eller relaterade krediter:

- SSC5.1 Bevara naturliga områden samt återställa skadade områden för att ge habitat och öka biodiversiteten (*Leder till bevarad och utökad grönska som i sin tur renar luft*)
- EQC1 Övervaka luftkvaliteten för ökat incitament för renare luft (*reglering av emissioner*)
- EQC3.1 Krav på bättre luft för byggarbetarna (*reglering av emissioner*)
- EQC3.2 Krav på bättre luft för byggarbetarna (*reglering av emissioner*)
- EQC5 Minska boendes utsättning för potentiellt skadliga ämnen (*reglering av emissioner*)
- IDC1 Stödja innovation inom byggindustrin genom erkännande av hållbarhetsrelaterade fördelar som inte är standard enligt LEED (*rening av luft genom växter*)

2. Optimal ljudmiljö inomhus

Fokusområden:

Högre krav än BBR

- Inga direkta kopplingar

Inget störande ljud från; Grannar, Installationer, Trafik eller Efterklang

- Inga direkta kopplingar

3. Optimal ljudmiljö utomhus

Fokusområden:

Högre krav än BBR

- Inga direkta kopplingar

Avskärmning av ljud genom: Byggnaders, placering, Växter, Plank, Positiva ljud (tex, vatten och fågelkvitter)

- Inga direkta kopplingar

Indirekta eller relaterade krediter:

- **SSC5.1** Bevara naturliga områden samt återställa skadade områden för att ge habitat och öka biodiversiteten (*Kan öka mängden positiva ljud*)
- **IDC1** Stödja innovation inom byggindustrin genom erkännande av hållbarhetsrelaterade fördelar som inte är standard enligt LEED

4. Genomtänkt och innovativ användning av dagsljus*

Fokusområden:

Materialval

- Inga direkta kopplingar

Ljus- och reflektionsanalys

- **EQC8.1** Minska skillnaden mellan ute- och inomhusmiljö för byggnadens användare genom dagsljus

Koppling mellan ljus och temperatur

- Inga direkta kopplingar

Fiber/Ljustunnlar

- Inga direkta kopplingar

Relaterade krediter:

- **EQC8.2** Öka förbindelsen till utemiljön för byggnadens användare
- **EQC7.1** Värmekomfort genom design
- **EQC7.1** Värmekomfort – Verifiering
- **IDC1** Stödja innovation inom byggindustrin genom erkännande av hållbarhetsrelaterade fördelar som inte är standard enligt LEED

5. Hälsosamma och positiva material

Fokusområden:

Material från en materialdatabas

- EQC4.1 Undvika giftiga/störande material i byggnaden
- EQC4.2 Undvika giftiga/störande material i byggnaden
- EQC4.3 Undvika giftiga/störande material i byggnaden
- EQC4.4 Undvika giftiga/störande material i byggnaden

Material kända ner till 100ppm

- Inga direkta kopplingar

Material som är säkra för hälsa och miljö

- **EQC4.1** Undvika giftiga/störande material i byggnaden
- **EQC4.2** Undvika giftiga/störande material i byggnaden

- **EQC4.3** Undvika giftiga/störande material i byggnaden
- **EQC4.4** Undvika giftiga/störande material i byggnaden

Material tillverkade på hållbart vis

- **MRC2** Undvika bygg- och rivningsavfall att hamna i förbränningsanläggningar eller deponier genom återvinning
- **MRC6** Minska användning och utarmning av ändliga resurser genom att byta ut dessa mot förnybara material

Material som kan återvinnas och användning av återvunnet material

- **MRC1.1** Förlänga livscykeln på material samt minska avfall och miljöpåverkan av nya byggnader genom återanvändning av material från tak, golv och väggar som är säkra för hälsan
- **MRC1.2** Förlänga livscykeln på material samt minska avfall och miljöpåverkan av nya byggnader genom återanvändning av material från interiörer som är säkra för hälsan
- **MRC3** Återanvända material i syfte att minska åtgång av jungfrumaterial
- **MRC4** Öka efterfrågan på återvunna byggmaterial
- **MRC5** Öka efterfrågan på lokala byggmaterial för att minska påverkan från transporter

6. Renare dag- och åvatten

Fokusområden:

Rening av dagvatten

- **SSC6.1** Minska störning av naturlig hydrologi genom att minska ogenomträngligt top-skikt, öka infiltrationen, minimera förorening från dagvattenavrinning och eliminera kontamination
- **WEC2** Minska uppkomst av avloppsvatten och efterfrågan på rent vatten genom användning av regn och gammalt vatten samtidigt som lokala akvifärer återhämtar sig

Utvinning av näringsämnen

- Inga direkta kopplingar

Indirekta eller relaterade krediter:

- **SSC3** Rehabilitera skadade områden (*leder till renare vatten*)
- **SSC6.2** Begränsa störning och förorening av naturliga vattenflöden genom dagvattenhantering (*leder till renare vatten*)
- **WEP1** Öka vattneffektiviteten/minska användning (*minskad användning ger minskad förorening*)
- **WEC3** Minskad vattenanvändning genom snålspolning (*minskad användning ger minskad förorening*)
- **WEC1** Använd inte drickbart vatten för bevattning, använd återvunnet vatten (*det återvunna vattnet som används för bevattning renas till viss del av växterna samtidigt som näringsämnen i det tas upp av växterna*)

7. Ökad biologisk mångfald

Fokusområden:

Öka mängden grönytor

- **SSC5.2** Öka biodiversitet genom att skapa en hög ratio mellan (open space och fotavtrycket från bygget)

Förstärka biotoper

- **SSC3** Förbättra miljön i kontaminerade landområden samt minska förstörelsen av orörda områden
- **SSC5.1** Bevara naturliga områden samt återställa skadade områden för att ge habitat och öka biodiversiteten
- **SSC5.2** Öka biodiversitet genom att skapa en hög ratio mellan (open space och fotavtrycket från bygget)
- **SSC1** Arbete med miljöfrågor som är specifika för området som byggnaden upprättas i

Skydd för känsliga arter

- **SSC1** Undvika att bygga på icke-lämpliga områden samt att reducera miljöpåverkan på omgivningen
- **SSC2** Bygga så att man kan använda befintlig infrastruktur, skydda grönområden samt bevara habitat och naturresurser
- **RPC1** Arbete med miljöfrågor som är specifika för området som byggnaden upprättas i

8. Grön länk mellan centrum och Brunnsparken/Påtorp

Fokusområden:

Skapa en grönblå länk mellan områdena

- **SSC2** Bygga så att man kan använda befintlig infrastruktur, skydda grönområden samt bevara habitat och naturresurser
- **SSC1** Undvika att bygga på icke-lämpliga områden samt att reducera miljöpåverkan på omgivningen

Förstärka biotoper

- **SSC3** Förbättra miljön i kontaminerade landområden samt minska förstörelsen av orörda områden
- **SSC5.1** Bevara naturliga områden samt återställa skadade områden för att ge habitat och öka biodiversiteten
- **SSC5.2** Öka biodiversitet genom att skapa en hög ratio mellan (open space och fotavtrycket från bygget)
- **RPC1** Arbete med miljöfrågor som är specifika för området som byggnaden upprättas

9. Flexibla och smarta energisystem baserade på naturliga energiflöden

Fokusområden:

Ha lokala energisystem baserade på förnybara energikällor

- **EAC2** Uppmuntra ökad egenproducerad förnybar energianvändning och produktion
- **EAC6** Uppmuntra att byggnadens elektricitet kommer från förnybara källor genom kontrakt

Energisystem som automatiskt anpassar sig efter värme-, kyl- eller energibehov

- **EQC6.1** Kontrollsystem – ljusbehov (*Energisystem*)
- **EQC6.2** Kontrollsystem – Värmebehov (*Energisystem*)

Ett system som kan lagra energi

- Inga direkta kopplingar

Indirekta eller relaterade krediter:

- **EAP1** Säkerställande att åtaganden och energibesparingar förverkligas
- **IDC1** Stödja innovation inom byggindustrin genom erkännande av hållbarhetsrelaterade fördelar som inte är standard enligt LEED (*Ett system som lagrar energi kan få innovationspoäng*)

10. Använda överskottsenergi och värme

Fokusområden:

Utnyttja närliggande verksamheters värmeöverskott

- Inga direkta kopplingar

Indirekta eller relaterade krediter:

- **IDC1** Stödja innovation inom byggindustrin genom erkännande av hållbarhetsrelaterade fördelar som inte är standard enligt LEED (*Utnyttja närliggande verksamheters värmeöverskott*)

11. Generera mer energi än vad som används

Fokusområden:

Generera förnybar energi

- **EAC2** Uppmuntra ökad egenproducerad förnybar energianvändning och produktion

Minska energianvändningen

- **EAP1** Säkerställande att åtaganden och energibesparingar förverkligas
- **EAP2** En minsta energieffektivitet
- **EAC1** Kontinuerligt ökande nivå av energieffektivitet
- **EAC3** Ytterligare krav på att åtaganden och energibesparingar förverkligas

Indirekta eller relaterade krediter:

- **EAC6** Uppmuntra att byggnadens elektricitet kommer från förnybara källor genom kontrakt (*generera förnybar energi*)

12. Flexibel detaljplan

Fokusområden:

Tillåtande av tillfälliga användningar på området

- Inga direkta kopplingar

Indirekta eller relaterade krediter:

- **IDC1** Stödja innovation inom byggindustrin genom erkännande av hållbarhetsrelaterade fördelar som inte är standard enligt LEED (*Tillåta tillfälliga användningar på området*)

13. Forskningsanknytning för kunskap, innovation och spridning

Fokusområden:

Samarbete med lärosäten och forskningsinstitut

- Inga direkta kopplingar

14. Prova nya metoder, material och produkter

Fokusområden:

Nya renande material som har positiv effekt på människa och miljö

- Inga direkta kopplingar

Fytoremediering

- Inga direkta kopplingar

Återvinning av näringsämnen i avlopp

- Inga direkta kopplingar

Integrerade växthus

- Inga direkta kopplingar

Indirekta eller relaterade krediter:

- **SSC5.2** Öka biodiversitet genom att skapa en hög ratio mellan open space och fotavtrycket från bygget (*kan indirekt rena marken*)
- **IDC1** Stödja innovation inom byggindustrin genom erkännande av hållbarhetsrelaterade fördelar som inte är standard enligt LEED

15. Flexibla byggnader*

Fokusområden:

Byggnader designas för multipla funktioner

- Inga direkta kopplingar

Indirekta eller relaterade krediter:

- **IDC1** Stödja innovation inom byggindustrin genom erkännande av hållbarhetsrelaterade fördelar som inte är standard enligt LEED

16. Tillgängligt och tryggt för alla

Fokusområden:

Området ska inte utesluta någon pga funktionsnedsättning

- Inga direkta kopplingar

Alla ska känna sig trygga i området

- Inga direkta kopplingar

Indirekta eller relaterade krediter:

- **SSC4.1** Lokalisera området nära kollektivtrafik (*Alla ska känna sig trygga i området*)
- **IDC1** Stödja innovation inom byggindustrin genom erkännande av hållbarhetsrelaterade fördelar som inte är standard enligt LEED (*Området ska inte utesluta någon på grund av funktionsnedsättning*)

17. Attraktivt under byggtiden

Fokusområden:

Skapa grönstruktur

- **SSC5.1** Bevara naturliga områden samt återställa skadade områden för att ge habitat och öka biodiversiteten
- **SSC5.2** Öka biodiversitet genom att skapa en hög ratio mellan (open space och fotavtrycket från bygget)

Ha verksamhet på området under byggtiden

- Inga direkta kopplingar

Indirekta eller relaterade krediter:

- **SSC2** Bygga så att man kan använda befintlig infrastruktur, skydda grönområden samt bevara habitat och naturresurser (*skapar gröstruktur*)
- **IDC1** Stödja innovation inom byggindustrin genom erkännande av hållbarhetsrelaterade fördelar som inte är standard enligt LEED (*Ha verksamhet på området under byggtiden*)

18. Ytor som fyller många funktioner

Fokusområden:

Ytor både inom- och utomhus ska ha flera användningsområden

- Inga direkta kopplingar

Indirekta eller relaterade krediter:

- **IDC1** Stödja innovation inom byggindustrin genom erkännande av hållbarhetsrelaterade fördelar som inte är standard enligt LEED (*Ytor både inom- och utomhus ska ha flera användningsområden*)

19. Mångfald av mötesplatser

Fokusområden:

Mötesplatser som är tillgängliga och öppna

- Inga direkta kopplingar

Indirekta eller relaterade krediter:

- **IDC1** Stödja innovation inom byggindustrin genom erkännande av hållbarhetsrelaterade fördelar som inte är standard enligt LEED

20. Uppmuntra till hållbara innovationer hos lokala företag*

Fokusområden:

Informera lokala företag om de intentionerna som finns

- Inga direkta kopplingar

Utbilda dem i C2C

- Inga direkta kopplingar

21. Främja 'product as a service'

Fokusområden:

Inga tydliga fokusområden

22. Byggnader som materialbank

Fokusområden:

Material i byggnaden ska vara kända

- **EQC4.1** Minska giftiga/störande material i byggnaden
- **EQC4.2** Minska giftiga/störande material i byggnaden
- **EQC4.3** Minska giftiga/störande material i byggnaden
- **EQC4.4** Minska giftiga/störande material i byggnaden

Material i byggnaden ska vara säkra

- **EQC4.1** Minska giftiga/störande material i byggnaden
- **EQC4.2** Minska giftiga/störande material i byggnaden
- **EQC4.3** Minska giftiga/störande material i byggnaden
- **EQC4.4** Minska giftiga/störande material i byggnaden

Material ska kunna demonteras enkelt och kostnadseffektivt

- **MRP1** Minska mängden avfall från byggnaden som hämnar på deponi
- **MRC1.1** Förlänga livscykeln på material samt minska avfall och miljöpåverkan av nya byggnader genom återanvändning av material
- **MRC1.2** Förlänga livscykeln på material samt minska avfall och miljöpåverkan av nya byggnader genom återanvändning av material
- **MRC2** Undvika bygg- och rivningsavfall att hamna i förbränningsanläggningar eller deponier genom återvinning

Indirekta eller relaterade krediter:

- **MRC3** Återanvända material i syfte att minska åtgång av jungfrumaterial
- **MRC4** Öka efterfrågan på återvunna byggmaterial (*Material ska kunna demonteras enkelt och kostnadseffektivt*)
- **MRC5** Öka efterfrågan på lokala byggmaterial för att minska påverkan från transporter (*Material ska kunna demonteras enkelt och kostnadseffektivt*)
- **MRC6** Minska användning och utarmning av ändliga resurser genom att byta ut dessa mot förnybara material (*Material ska kunna demonteras enkelt och kostnadseffektivt*)

23. Nya kopplingar Kilenresecentrum och Kilen-Blekan

Fokusområden:

Förbindelse genom cykel och/eller gång

- **Inga direkta kopplingar**

Indirekta eller relaterade krediter:

- **SSC2** Sammankoppla områden med existerande infrastruktur
- **SSC4.2** Ge byggnadens boende möjlighet att parkera cyklar

24. Oskyddade trafikanter i fokus

Fokusområden:

Prioritera fotgängare framför motordrivna fordon

- **SSC4.1** Lokalisera området nära kollektivtrafik

Bygga för motorfordon i ytermiljön

- **SSC4.4** Minimera parkeringsmöjligheter för konventionella motorfordon

Öka trafiksäkerheten

- **Inga direkta kopplingar**

Indirekta eller relaterade krediter:

- **IDC1** Stödja innovation inom byggindustrin genom erkännande av hållbarhetsrelaterade fördelar som inte är standard enligt LEED

25. Främja fordonspooler

Fokusområden:

Uppställningsplatser i anslutning till Kilenområdets bostäder

- **SSC4.3** Parkering för miljöfordon

Möjlighet till laddning av fordonen vid uppställningsplatserna

- **SSC4.3** Parkering för miljöfordon

Indirekta eller relaterade krediter:

- **SSC4.4** Minimera parkeringsmöjligheter för konventionella motorfordon

26. Centrum och Brunnsparken ska mötas på Kilen*

Fokusområden:

Bygg samman stadsdelarna centrum och Brunnsparken

- **SSC2** Sammankoppla områden med existerande infrastruktur

27. Gång- och cykelstråk längs åns östra sida

Fokusområden:

Tillhandahåll gång- och cykelmiljöer i Kilenområdet

- **SSC4.2** Ge byggnadens boende möjlighet att parkera cyklar

Indirekta eller relaterade krediter:

- **IDC1** Stödja innovation inom byggindustrin genom erkännande av hållbarhetsrelaterade fördelar som inte är standard enligt LEED

BREEAM

Krediten "*Man05 Stakeholder Participation*" berörs inte i något utav målen men den inledande intressentanalysen som Ronneby genomfört berör denna. Därför räknas den med senare

1. Renare luft inomhus och utomhus

Fokusområden:

Ventilation

- **Hea02** väljer material som inte ger dålig inomhusluft och premierar naturlig ventilation

Reglering av emissioner

- **Hea02** väljer material som inte ger dålig inomhusluft och premierar naturlig ventilation
- **Pol01** Minska utsläpp av ozonskadande och växthusgaser som uppstår till följd av användning av köldmedium
- **Pol02** Minska utsläpp av kvävesyre föreningar genom uppmuntrande av användning av system som inte producerar dessa gaser

Trafik- och mobilitetslösningar

- **Tra01** Uppmuntra lokalisering nära kollektivtrafik för att minska transportrelaterade utsläpp
- **Tra02** Uppmuntra anläggning av byggnad nära bekvämligheter (*förutsätter att Kilen blir det centrum och mötesplats som planeras*)
- **Tra03b** Tillgodose boende med utrymme för alternativa transportmedel

Rening av luft (t.ex. genom grönska)

- Inga direkta kopplingar

Indirekta eller relaterade krediter:

- **Le04** Bevara och förbättra ekologin i området (renar på så sätt luften)
- **Le05** Minimera långsiktig påverkan från byggnaden till omkringliggande biodiversitet (renar på så sätt luften)
- **Tra06** Förse boende med möjlighet att jobba hemifrån (Är en trafiklösning)
- **Innovation** Stödja innovation i byggindustrin genom att främja och stödja ansträngningar som inte innefattas av BREEAM. (Rening av luft)

2. Optimal ljudmiljö inomhus

Fokusområden:

Högre krav än BBR (60–65 dBA och ekvivalent ljudnivå 45–50 dBA i sovrum)

- **Hea05b** Säkerställa att byggnadens ljudnivåer möter de krav som ställs

Inget störande ljud från; Grannar, Installationer, Trafik, Efterklang

- **Hea05b** Säkerställa att byggnadens ljudnivåer möter de krav som ställs

Indirekta krediter:

- **Tra03b** Tillgodose boende med utrymme för alternativa transportmedel (*Minskar buller från motorfordon*)

3. Optimal ljudmiljö utomhus

Fokusområden:

Högre krav än BBR (Maximalnivå 70 dBA utomhus)

- **Hea05b** Säkerställa att byggnadens ljudnivåer möter de krav som ställs

Avskärmning av ljud genom: Byggnaders placering, Växter, Plank, Positiva ljud (tex, vatten och fågelkvitter)

- Inga direkta kopplingar

Indirekta eller relaterade krediter:

- **Tra03b** Tillgodose boende med utrymme för alternativa transportmedel (*Minskar buller från motorfordon*)
- **LE04** Förbättra närliggande ekologi (*kan bidra med positiva ljud*)
- **Le05** Minimera långsiktig påverkan från byggnaden till omkringliggande biodiversitet (*kan bidra med positiva ljud*)
- **Innovation** Stödja innovation i byggindustrin genom att främja och stödja ansträngningar som inte innefattas av BREEAM. (Positiva ljud)

4. Genomtänkt och innovativ användning av dagsljus

Fokusområden:

Materialval

- Inga direkta kopplingar

Ljus- och reflektionsanalys

- **Hea01** I designstadiet säkerställa att dagsljus och artificiellt ljus

Koppling mellan ljus och temperatur

- Inga direkta kopplingar

Fiber/Ljustunnlar

- Inga direkta kopplingar

Indirekta eller relaterade krediter:

- **Hea03** Säkerställande av behaglig temperatur genom design och kontrollsystem (*Reglerar temperaturen efter behov, vilket påverkas av mängden dagsljus*)
- **Hea01** I designstadiet säkerställa att dagsljus och artificiellt ljus (*Ljustunnlar kan användas för att uppfylla Hea01*)
- **Innovation** Stödja innovation i byggindustrin genom att främja och stödja ansträngningar som inte innefattas av BREEAM. (Fiber/Ljustunnlar)

5. Hälsosamma och positiva material

Fokusområden:

Material från en materialdatabas

- **Mat01** Identifiera och uppmuntra användandet av robusta material som har genomgått LCA-analys och tillhör BRES databas IMPACT.

Material kända ner till 100ppm

- Inga direkta kopplingar

Material som är säkra för hälsa och miljö

- **Mat01** Identifiera och uppmuntra användandet av robusta material som har genomgått LCA-analys och tillhör BRES databas IMPACT.
- **Hea02** Säkerställa hälsosam inomhusmiljö genom specificering och installation av lämpliga ventilationssystem, armatur och ytor

Material tillverkade på hållbart vis

- **Mat03** Identifiera och uppmuntra material som har producerats på ett ansvarsfullt vis
- **Mat04** Identifiera och uppmuntra tillämpning av isoleringsmaterial som producerats på ett ansvarsfullt vis

Material som kan återvinnas och användning av återvunnet material

- **Wst02** Uppmuntra användning av återvunnet ballast
- **Wst03b** Se till att så lite som möjligt av byggnadens avfall som uppkommer under användandefasen bränns eller hamnar på deponi genom att förse byggnaden med utrymme för avfallssortering

Indirekta eller relaterade krediter:

- **Wst01** Undvika att byggnadsmaterial hamnar i deponi under konstruktion (*Leder till att materialet återanvänds/återvinns istället*)

6. Renare dag- och åvatten

Fokusområden:

Rening av dagvatten

- **Pol03** Undvika, minska och reducera ytvattenavrinning som ger förorening och andra miljöskador (Oljeseparering, infiltration, reningssystem för extra förorenat dagvatten)

Utvinning av näringsämnen

- Inga direkta kopplingar

Indirekta eller relaterade krediter:

- **Wat01** Minskar konsumtion av rent vatten från alla källor samt återvinningssystem (*Mindre användning ger mindre förorening*)
- **Wat02** Övervakning vilket minska konsumtion (*Mindre användning ger mindre förorening*)
- **Wat04** Armatur som förbrukar mindre vatten (*Mindre användning ger mindre förorening*)
- **Hea04** Minska risken för kontaminering av vatten
- **Le04** Uppmuntra handlingar som tas för att bevara eller förbättra närliggande ekologi (*leder till fler och större variation av växtliv som kan tillgodogöra sig näringsämnen från vatten*)
- **Innovation** Stödja innovation i byggindustrin genom att främja och stödja ansträngningar som inte innefattas av BREEAM. (*Rening av vatten, Utvinning av näringsämnen*)

7. Ökad biologisk mångfald

Fokusområden:

Öka mängden grönytor

- **Le06** Land- och materialanvändning ska optimeras genom verktyget: Building footprint

Förstärka biotoper

- **Le02** Uppmuntrar att välja att bygga på platser där biodiversiteten påverkas lite av byggnaden samt stödja den närliggande ekologin från omfattande skador
- **Le04** Uppmuntra handlingar som tas för att bevara eller förbättra närliggande ekologi

Skydd för känsliga arter

- **Man02** Upprätta byggnader med hänsyn till omkringliggande miljö
- **Le02** Uppmuntrar att välja att bygga på platser där biodiversiteten påverkas lite av byggnaden samt stödja den närliggande ekologin från omfattande skador
- **Le04** Uppmuntra handlingar som tas för att bevara eller förbättra närliggande ekologi
- **Le05** Minimera långsiktig påverkan från byggnaden till omkringliggande biodiversitet

Indirekta eller relaterade krediter:

- **Le01** Uppmana val av redan kontaminerad mark (*Marken på Kilen är kontaminerad*)

8. Grön länk mellan centrum och Brunnsparken/Påtorp

Fokusområden:

Skapa en grönblå länk mellan områdena

- Inga direkta kopplingar

Förstärka biotoper

- **Le02** Uppmuntrar att välja att bygga på platser där biodiversiteten påverkas lite av byggnaden samt stödja den närliggande ekologin från omfattande skador
- **Le04** Uppmuntra handlingar som tas för att bevara eller förbättra närliggande ekologi

Indirekta eller relaterade krediter:

- **Le04** Uppmuntra handlingar som tas för att bevara eller förbättra närliggande ekologi (*kan bidra till den grönblå länken mellan områdena*)

- **Innovation** Stödja innovation i byggindustrin genom att främja och stödja ansträngningar som inte innefattas av BREEAM. (Skapa en grönblå länk mellan områdena)

9. Flexibla och smarta energisystem baserade på naturliga energiflöden

Fokusområden:

Ha lokala energisystem baserade på förnybara energikällor

- **Ene04** Premiera/uppmuntrar tillämpning av lämpliga lokala samt förnybara energikällor

Energisystem som automatiskt anpassar sig efter värme-, kyl- eller energibehov

- Inga direkta kopplingar

Ett system som kan lagra energi

- Inga direkta kopplingar

Indirekta eller relaterade krediter:

- **Ene01** Att genom design minimera en byggnads energianvändning
- **Ene02b** Övervakning av energikonsumtion genom apparaturer
- **Ene03** Premierar energieffektiv utomhusbelysning
- **Ene06** Uppmuntrar energieffektiva interna transportsystem i byggnaden
- **Ene08** Uppmuntrar upphandling för energieffektiv utrustning/verktyg
- **Ene09** Tillhandahålla låg-energi metoder för torkning av kläder
- **Innovation** Stödja innovation i byggindustrin genom att främja och stödja ansträngningar som inte innefattas av BREEAM. (*Ett system som lagrar energi kan få innovationspoäng*)

10. Använda överskottsenergi och värme

Fokusområden:

Utnyttja närliggande verksamheters värmeöverskott

- Inga direkta kopplingar

Indirekta eller relaterade krediter:

- **Innovation** Stödja innovation i byggindustrin genom att främja och stödja ansträngningar som inte innefattas av BREEAM. (*Utnyttja närliggande verksamheters värmeöverskott*)

11. Generera mer energi än vad som används

Fokusområden:

Generera förnybar energi

- **Ene04** Premiera/uppmuntrar tillämpning av lämpliga lokala samt förnybara energikällor

Minska energianvändningen

- **Ene01** Att genom design minimera en byggnads energianvändning
- **Ene02b** Övervakning av energikonsumtion genom apparaturer
- **Ene03** Premierar energieffektiv utomhusbelysning
- **Ene06** Uppmuntrar energieffektiva interna transportsystem i byggnaden
- **Ene08** Uppmuntrar upphandling för energieffektiv utrustning/verktyg
- **Ene09** Tillhandahålla låg-energi metoder för torkning av kläder

12. Flexibel detaljplan

Fokusområden:

Tillåtande av tillfälliga användningar på området

- Inga direkta kopplingar

Indirekta eller relaterade krediter:

- **Innovation** Stödja innovation i byggindustrin genom att främja och stödja ansträngningar som inte innefattas av BREEAM. (*Tillåta tillfälliga användningar på området*)

13. Forskningsanknytning för kunskap, innovation och spridning

Fokusområden:

Samarbete med lärosäten och forskningsinstitut

- Inga direkta kopplingar

14. Prova nya metoder, material och produkter

Fokusområden:

Nya renande material som har positiv effekt på människa och miljö

- Inga direkta kopplingar

Fytoremediering

- Inga direkta kopplingar

Återvinning av näringsämnen i avlopp

- Inga direkta kopplingar

Integrerade växthus

- Inga direkta kopplingar

Indirekta eller relaterade krediter:

- **LE04** Bevara och förbättra ekologin i området (*kan rena marken indirekt*)
- **Innovation** Stödja innovation i byggindustrin genom att främja och stödja ansträngningar som inte innefattas av BREEAM. (*Nya renande material som har positiv effekt på människa och miljö, Fytoremediering, Återvinning av näringsämnen i avlopp, Integrerade växthus*)

15. Flexibla byggnader

Fokusområden:

Byggnader designas för multipla funktioner

- Inga direkta kopplingar

Indirekta eller relaterade krediter:

- **Innovation** Stödja innovation i byggindustrin genom att främja och stödja ansträngningar som inte innefattas av BREEAM. (*Byggnader designas för multipla funktioner*)

16. Tillgängligt och tryggt för alla

Fokusområden:

Området ska inte utesluta någon pga funktionsnedsättning

- Inga direkta kopplingar

Alla ska känna sig trygga i området

- Inga direkta kopplingar

Indirekta eller relaterade krediter:

- **Hea06** Uppmuntra effektiv design för att minska risk och säkerställa säker tillgång till och från byggnaden (*Området ska inte utesluta någon på grund av funktionsnedsättning*)
- **Innovation** Stödja innovation i byggindustrin genom att främja och stödja ansträngningar som inte innefattas av BREEAM (*Området ska inte utesluta någon på grund av funktionsnedsättning*)

17. Attraktivt under byggtiden

Fokusområden:

Skapa grönstruktur

- **Man02** Upprätta byggnader med hänsyn till omkringliggande miljö
- **Le02** Uppmuntrar att välja att bygga på platser där biodiversiteten påverkas lite av byggnaden samt stödja den närliggande ekologin från omfattande skador
- **Le04** Uppmuntra handlingar som tas för att bevara eller förbättra närliggande ekologi

Ha verksamhet på området under byggtiden

- Inga direkta kopplingar

Indirekta eller relaterade krediter:

- **Innovation** Stödja innovation i byggindustrin genom att främja och stödja ansträngningar som inte innefattas av BREEAM. (*Ha verksamhet på området under byggtiden*)

18. Ytor som fyller många funktioner

Fokusområden:

Ytor både inom- och utomhus ska ha flera användningsområden

- Inga direkta kopplingar

Indirekta eller relaterade krediter:

- **Innovation** Stödja innovation i byggindustrin genom att främja och stödja ansträngningar som inte innefattas av BREEAM. (*Ytor både inom- och utomhus ska ha flera användningsområden*)

19. Mångfald av mötesplatser

Fokusområden:

Mötesplatser som är tillgängliga och öppna

- Inga direkta kopplingar

Indirekta eller relaterade krediter:

- **Innovation** Stödja innovation i byggindustrin genom att främja och stödja ansträngningar som inte innefattas av BREEAM. (*Mötesplatser som är tillgängliga och öppna*)

20. Uppmuntra till hållbara innovationer hos lokala företag*

Fokusområden:

Informera lokala företag om de intentionerna som finns

- Inga direkta kopplingar

Utbilda dem i C2C

- Inga direkta kopplingar

21. Främja 'product as a service'

Fokusområden:

Inga tydliga fokusområden

22. Byggnader som materialbank

Fokusområden:

Material i byggnaden ska vara kända

- **Mat01** Identifiera och uppmuntra användandet av robusta material som har genomgått LCA-analys och tillhör BREs databas IMPACT.

Material i byggnaden ska vara säkra

- **Hea02** väljer material som inte ger dålig inomhusluft och premierar naturlig ventilation

Material ska kunna demonteras enkelt och kostnadseffektivt

- Inga direkta kopplingar

Indirekta eller relaterade krediter:

- **Man05** Uppmuntrande av beräkning av livscykelkostnad (*kan uppmuntra effektiv demontering*)
- **Innovation** Stödja innovation i byggindustrin genom att främja och stödja ansträngningar som inte innefattas av BREEAM. (*Material ska kunna demonteras enkelt och kostnadseffektivt*)

23. Nya kopplingar Kilenresecentrum och Kilen-Blekan

Fokusområden:

Förbindelse genom cykel och/eller gång

- Inga direkta kopplingar

Indirekta eller relaterade krediter:

- **Tra03b** Uppmuntra byggnadens användare att använda färdmedel med låga eller inga utsläpp av växthusgaser genom att tillföra utrymme för parkering/förvaring (*inkluderar cyklar*)

24. Oskyddade trafikanter i fokus

Fokusområden:

Prioritera fotgängare framför motordrivna fordon

- **Tra01** Uppmuntra utveckling i närhet till goda trafikförbindelser (inte bilar)

Bygga för motorfordon i yttermiljön

Öka trafiksäkerheten

- **Hea06** Uppmuntra effektiv design för att minska risk och säkerställa säker tillgång till och från byggnaden

Indirekta eller relaterade krediter:

- **Tra02** Uppmuntra anläggning av byggnad nära bekvämligheter (*förutsätter att Kilen blir det centrum och mötesplats som planeras, då kommer inte fotgängare utsättas för lika mycket trafik*)
- **Innovation** Stödja innovation i byggindustrin genom att främja och stödja ansträngningar som inte innefattas av BREEAM. (Öka trafiksäkerheten)

25. Främja fordonspooler

Fokusområden:

Uppställningsplatser i anslutning till Kilenområdets bostäder

- **Tra03b** Uppmuntra byggnadens användare att använda färdmedel med låga eller inga utsläpp av växthusgaser genom att tillföra utrymme för parkering/förvaring

Möjlighet till laddning av fordonen vid uppställningsplatserna

- **Tra03b** Uppmuntra byggnadens användare att använda färdmedel med låga eller inga utsläpp av växthusgaser genom att tillföra utrymme för parkering/förvaring

Indirekta eller relaterade krediter:

- **Innovation** Stödja innovation i byggindustrin genom att främja och stödja ansträngningar som inte innefattas av BREEAM.

26. Centrum och Brunnsparken ska mötas på Kilen

Fokusområden:

Bygg samman stadsdelarna centrum och Brunnsparken

- Inga direkta kopplingar

27. Gång- och cykelstråk längs åns östra sida

Fokusområden:

Tillhandahåll gång- och cykelmiljöer i Kilenområdet

- **Tra03b** Uppmuntra byggnadens användare att använda färdmedel med låga eller inga utsläpp av växthusgaser genom att tillföra utrymme för parkering/förvaring (*Inklusive cyklar*)

Indirekta eller relaterade krediter:

- **Innovation** Stödja innovation i byggindustrin genom att främja och stödja ansträngningar som inte innefattas av BREEAM

Bilaga D: Fullständig betygsättning

LEED

Nedan följer en sammanställning av de krediter som varit aktuella för LEED och kunnat kopplas till de projektspecifika målen i Kilen. Sammanställningen förutsätter att alla möjliga krediter som rör Kilen-målen uppnås till fullo.

Sustainable Sites	26
Cre1 Undvika att bygga på icke-lämpliga områden samt att reducera miljöpåverkan på omgivningen	1
Cre2 Bygga så att man kan använda befintlig infrastruktur, skydda grönområden samt bevara habitat och naturresurser/ Sammankoppla områden med existerande infrastruktur	5
Cre3 Förbättra miljön i kontaminerade landområden samt minska förstörelsen av orörda områden	1
Cre4.1 Lokalisera området nära kollektivtrafik	6
Cre4.2 Ge byggnadens boende möjlighet att parkera cyklar	1
Cre4.3 Parkering för miljöfordon	3
Cre4.4 Begränsa parkeringsmöjligheter för konventionella motorfordon	2
Cre5.1 Bevara naturliga områden samt återställa skadade områden för att ge habitat och öka biodiversiteten	1
Cre5.2 Öka biodiversitet genom att skapa en hög ratio mellan (open space och fotavtrycket från bygget)	1
Cre6.1 Minska störning av naturlig hydrologi genom att minska ogenomträngligt top-skikt, öka infiltrationen, minimera förorening från dagvattenavrinning och eliminera kontamination	1
Cre6.2 Begränsa störning och förorening av naturliga vattenflöden genom dagvattenhantering	1
Totalt	23
Saknas	3
Pre1 Construction activity pollution prevention	Krav
Cre7.1 Heat island effekt – nonroof	1
Cre7.2 Heat island effekt – roof	1
Cre8 Heat island effekt – nonroof	1

Water Efficiency	10
Pre1 Öka vatteneffektiviteten/minska användning	Krav
Cre1 Använd inte drickbart vatten för bevattning, använd återvunnet vatten	4
Cre2 Minska uppkomst av avloppsvatten och efterfrågan på rent vatten genom användning av regn och gammalt vatten samtidigt som lokala akvifärer återhämtar sig	2
Cre3 Minskad vattenanvändning genom snålspolning	4
Totalt	10
Saknas	-

Energy and Atmosphere	35
Pre1 Säkerställande att åtaganden och energibesparingar förverkligas	Krav
Pre2 En minsta energieffektivitet	Krav
Pre3 Undvika skada på ozonskiktet	Krav
Cre1 Kontinuerligt ökande nivå av energieffektivitet	19
Cre2 Uppmuntra ökad lokal förnybar energianvändning och produktion	7
Cre3 Ytterligare krav på att åtaganden och energibesparingar förverkligas	2
Cre4 Undvika skada på ozonskiktet	2
Cre6 Uppmuntra att byggnadens elektricitet kommer från förnybara källor genom kontrakt	2
Totalt	32
Saknas	3
Cre5 Mätning och verification	3

Materials and Resources	14
Pre1 Minska mängden avfall från byggnaden som hämnar på deponi	Krav
Cre1.1 Förlänga livscykeln på material samt minska avfall och miljöpåverkan av nya byggnader genom återanvändning av material	3
Cre1.2 Förlänga livscykeln på material samt minska avfall och miljöpåverkan av nya byggnader genom	1

återanvändning av material	
Cre2 Undvika bygg- och rivningsavfall att hamna i förbränningsanläggningar eller deponier genom återvinning	2
Cre3 Återanvända material i syfte att minska åtgång av jungfrumaterial	2
Cre4 Öka efterfrågan på återvunna byggmaterial	2
Cre5 Öka efterfrågan på lokala byggmaterial för att minska påverkan från transporter	2
Cre6 Minska användning och utarmning av ändliga resurser genom att byta ut dessa mot förnybara material	1
Totalt	13
Saknas	1
Cre7 Certifierat Trä	1

Indoor Environmental Quality	15
Pre1 Krav på minsta inomhusluftkvalitet (kan genomföras med naturlig ventilation)	Krav
Pre2 Undvika spridning av tobaksrök	Krav
Cre1 Övervaka luftkvaliteten för ökat incitament för renare luft	1
Cre2 Utökad ventilation för bättre luft	1
Cre3.1 Krav på bättre luft för byggarbetarna	1
Cre3.2 Krav på bättre luft för byggarbetarna	1
Cre4.1 Undvika giftiga/störande material i byggnaden	1
Cre4.2 Undvika giftiga/störande material i byggnaden	1
Cre4.3 Undvika giftiga/störande material i byggnaden	1
Cre4.4 Undvika giftiga/störande material i byggnaden	1
Cre5 Minska boendes utsättning för potentiellt skadliga ämnen	1
Cre8.1 Minska skillnaden mellan ute- och inomhusmiljö för byggnadens användare genom dagsljus	1
Cre8.2 Öka förbindelsen till utemiljön för byggnadens användare	1
Cre6.1 System - Ljus	1
Cre6.2 System - Värme	1
Totalt	13
Saknas	2
Cre7.1 Värme - Design	1
Cre7.2 Värme - Verifikation	1

Innovation in Design	6
Cre1 Stödja innovation inom byggindustrin genom erkännande av hållbarhetsrelaterade fördelar som inte är standard enligt Leed*	5
Totalt	5
Saknas	1
Cre2 Underlätta innovativ design genom att ha med en LEED Professional	1

*Ideen som går utanför Leed finns det många av i Kilenprojektet men

Regional Priority	4
Cre1 Arbete med miljöfrågor som är specifika för området som byggnaden upprättas i	4
Totalt	4

Sammanställande resultat	
Sustainable Sites	23
Water Efficiency	10
Energy & Atmosphere	32
Materials & Resources	13
Indoor Air Quality	13
Innovation	5
Regional Priority	4
Totalt	100
Betyg	PLATINUM

BREEAM

Nedan följer en sammanställning av de krediter som varit aktuella för BREEAM och kunnat kopplas till de projektspecifika målen i Kilen. Sammanställningen förutsätter att alla möjliga krediter som rör Kilen-målen uppnås till fullo.

I vissa fall kan det se ut som vissa krediter saknas men detta är då dessa inte är tillämpliga för bostäder.

Management	23
Man02 Upprätta byggnader med hänsyn till omkringliggande miljö	2
Man05 Uppmuntrande av beräkning av livscykelkostnad	3
Man04b Stakeholder Participation	5
Totalt	10
Saknas	13
Man01 Sustainable Procurement	8
Man03 Construction Site Impacts	5

Health and Wellbeing	18
Hea01 I designstadiet säkerställa att dagsljus och artificiellt ljus	4
Hea02 väljer material som inte ger dålig inomhusluft och premierar naturlig ventilation	4
Hea03 Säkerställande av behaglig temperatur genom design och kontrollsystem	2
Hea04 Minska risken för kontaminering av vatten	1
Hea05b Säkerställa att byggnadens ljudnivåer möter de krav som ställs	4
Hea06 Uppmuntra effektiv design för att minska risk och säkerställa säker tillgång till och från byggnaden	1
Totalt	16
Saknas	2
Hea07 Minska påverkan naturliga faror på byggnaden	1
Hea08 Privat utomhusutrymme för boende i byggnaden	1

Energy	25
Ene01 Att genom design minimera en byggnads energianvändning	15
Ene02b Övervakning av energikonsumtion genom apparaturer	2
Ene03 Premierar energieffektiv utomhusbelysning	1
Ene04 Premiera/uppmontrar tillämpning av lämpliga lokala samt förnybara energikällor	2
Ene06 Uppmontrar energieffektiva interna transportsystem i byggnaden	2
Ene08 Uppmontrar upphandling för energieffektiv utrustning/verktyg	2
Ene09 Tillhandahålla låg-energi metoder för torkning av kläder	1
Totalt	25
Saknas	-

Transport	9
Tra01 Uppmuntra lokalisering nära kollektivtrafik för att minska transportrelaterade utsläpp	4
Tra02 Uppmuntra anläggning av byggnad nära bekvämligheter Tra03b Tillgodose boende med utrymme för alternativa transportmedel	2
Tra03b Uppmuntra byggnadens användare att använda färdmedel med låga eller inga utsläpp av	2
Tra06 Förse boende med möjlighet att jobba hemifrån	1
Totalt	9
Saknas	-

Water	7
Wat01 Minskar konsumtion av rent vatten från alla källor	5
Wat02 Övervakning vilket minska konsumtion	1
Wat04 Armatur som förbrukar mindre vatten	1
Totalt	7

Saknas	-
--------	---

Materials	11
Mat01 Identifiera och uppmuntra användandet av robusta material som har genomgått LCA-analys och tillhör BREs databas IMPACT.	6
Mat03 Identifiera och uppmuntra material som har producerats på ett ansvarsfullt vis	3
Mat04 Identifiera och uppmuntra tillämpning av isoleringsmaterial som producerats på ett ansvarsfullt vis	1
Totalt	10
Saknas	1
Mat05 Bygga för att minska behovet av att byta ut material	1

Waste	6
Wst01 Undvika att byggnadsmaterial hamnar i deponi under konstruktion	3
Wst02 Uppmuntra användning av återvunnet ballast	1
Wst03b Se till att så lite som möjligt av byggnadens avfall som uppkommer under användandefasen bränns eller hamnar på deponi genom att förse byggnaden med utrymme för avfallssortering	2
Totalt	6
Saknas	-

Land use and ecology	12
Le01 Uppmana val av redan kontaminerad mark	3
Le02 Uppmuntrar att välja att bygga på platser där biodiversiteten påverkas lite av byggnaden samt stödja den närliggande ekologin från omfattande skador	2
Le04 Uppmuntra handlingar som tas för att bevara eller förbättra närliggande ekologi (leder till fler och större variation av växtliv som kan tillgodogöra sig näringsämnen från vatten)	3
Le05 Minimera långsiktig påverkan från byggnaden till omkringliggande biodiversitet	2
Le06 Land- och materialanvändning ska optimeras genom verktyget: Building footprint	2
Totalt	12
Saknas	-

Pollution	12
Pol01 Minska utsläpp av ozonskadande och växthusgaser som uppstår till följd av användning av köldmedium	3
Pol02 Minska utsläpp av kvävesyre föreningar genom uppmuntrande av användning av system som inte producerar dessa gaser	3
Pol03 Undvika, minska och reducera ytvattenavrinning som ger förorening och andra miljöskador (Oljeseparering, infiltration, reningssystem för extra förorenat dagvatten)	5
Totalt	11
Saknas	1
Pol04 Minska ljusföroreningar	1

Innovation	10
Innovation Stödja innovation i byggindustrin genom att främja och stödja ansträngningar som inte innefattas av BREEAM.	10

Sammanställande resultat	
Management	10
Health & Wellbeing	16

Energy	25
Transport	9
Water	7
Materials	10
Waste	6
Land use & ecology	12
Pollution	11
Innovation	10
Totalt	116 av 133
Procent	87,2
Betyg	Outstanding



WWW.CEC.LU.SE
WWW.LU.SE

Lunds universitet

Miljövetenskaplig utbildning
Centrum för miljö- och
klimatforskning
Ekologihuset
223 62 Lund