

De beviljade rivningslovens klimatpåverkan

MAJA CLAEISSON 2025
MVEK12 EXAMENSARBETE FÖR KANDIDATEXAMEN 15 HP
MILJÖVETENSKAP | LUNDS UNIVERSITET



De beviljade rivningslovens klimatpåverkan

En studie av beviljade rivningslov inom Stockholms stad
under de senaste tio åren

Maja Claesson

2025



LUNDS
UNIVERSITET

Maja Claesson

MVEK12 Examensarbete för kandidatexamen 15 hp, Lunds universitet

Huvudhandledare: Ulla Janson, Avdelningen för Installations- och klimatiseringslära, Lunds universitet

Biträdande handledare: Karin Farsäter, Avdelningen för Installations- och klimatiseringslära, Lunds universitet

Extern handledare: Jonathan Hummelman, Centrum för cirkularitet, Miljöförvaltningen i Stockholms stad

CEC - Centrum för miljö- och klimatvetenskap
Lunds universitet
Lund 2024

Abstract

The construction sector accounts for a significant portion of Sweden's total greenhouse gas emissions and is a contributing factor to several other current environmental issues. Given this, demolitions are problematic from an environmental perspective. The aim of this study is to examine demolition permits granted within the City of Stockholm and assess the associated climate impact. The research questions posed are: What types of buildings have been granted demolition permits within the city over the past ten years? And what is the climate impact of demolishing larger office buildings?

A total of 1 969 demolition permits were identified during the studied period. However, it proved challenging to determine with any great precision what had been granted demolition permits due to deficiencies in the demolition permit process, where available documentation is difficult to navigate. This lack of accessible information impedes both the potential reuse of building materials within the city and analyses of what types of buildings receive demolition permits. This, in turn, likely hinders Stockholm's ability to achieve its goals for a circular construction process and becoming a city with no global climate footprint.

The question of the climate impact from demolishing larger office buildings could not be fully answered within the scope of this study due to difficulties in obtaining the necessary data. Instead, efforts were directed towards developing a method for such calculations, which was then tested in a case study. The method is based on the C-stage of the LCA methodology and yielded a relatively small climate impact compared to the construction phase of a building. This result suggests weaknesses in using the LCA methodology for climate impact to highlight the environmental burden of demolitions.

Populärvetenskaplig sammanfattning

Bygg- och fastighetssektorn står för ungefär en femtedel av de svenska växthusgasutsläppen och är en bidragande faktor till många andra av dagens miljöproblem. Stockholms stad vill vara en cirkulär stad där byggmaterial pekas ut som ett prioriterat flöde och man har som mål att halvera sina konsumtionsbaserade utsläpp. Enligt denna studie beviljades 1 969 rivningslov inom Stockholms stad under de senaste tio åren. Det visade sig dock svårt att med någon större säkerhet precisera vad som beviljats rivningslov på grund av en bristfällig rivningslovsprocess där de underlag som finns att tillgå är svåröversiktliga. Detta innebär att viktig information saknas både som ett möjligt underlag för återbruk av byggnadsdelar inom staden samt för analyser om vad som beviljas rivningslov.

Ska Stockholms stad ha en chans att nå upp till sina mål om en cirkulär byggprocess och halverade konsumtionsbaserade utsläpp bör man omgående stoppa möjliggörandet av onödiga rivningar. För att uppnå en cirkulär byggprocess behöver man få kontroll över de resursflöden som frigörs vid rivningar som ändå utförs, något som borde vara möjligt genom en förbättrad rivningslovsprocess.

18 rivningslov gällande kontorsfastigheter med en bruttoarea på minst 5 000 m² identifierades inom studien. För att undersöka vilken klimatpåverkan en rivning av detta slag innebär utformades en metod baserad på LCA-metodikens C-skede, vilken därefter testades på en kontorsbyggnad som revs i centrala Stockholm år 2023. Resultatet visade på en mycket liten klimatpåverkan från rivningen i förhållande till efterföljande nybyggnation. Vill man belysa den stora miljöbelastning som rivningar innebär skulle metoden behöva utvecklas för att innefatta fler delar av en byggnads livscykel, alternativt är andra miljöaspekter än just klimatpåverkan mer lämpliga för detta ändamål.

Innehållsförteckning

Abstract 3

Populärvetenskaplig sammanfattning 5

Innehållsförteckning 7

1. Inledning 9

1.1 Syfte och frågeställningar 10

2. Metod 11

2.1 Inventering av rivningslov 11

2.1.1 Inventeringens begränsningar 12

2.1.2 Fokus kontorsbyggnader 12

2.2 Beräkning av klimatpåverkan 13

2.2.1 Klimatpåverkan i en byggnads slutskede 14

2.2.2 Fallstudie 14

3. Resultat 21

3.1 Beviljade rivningslov 21

3.1.1 Rivningslov för större kontorsbyggnader 22

3.1.2 Information för återbruk 24

3.2 Klimatpåverkan från rivningar 24

3.2.1 Rivningen av Snäckan 8 24

4. Analys 28

4.1 Nuvarande rivningslovsprocess 28

4.2 Beräkning av klimatpåverkan 28

5. Diskussion 30

5.1 Rivningslovsprocessen 30

5.1.1 En utvecklad rivningslovsprocess 30

5.1.2 Ett rivningslov utformat för återbruk **31**

5.2 *Klimatpåverkan i en byggnads slutskede* **31**

5.2.1 Potentialen i klimatdeklaration vid rivning **32**

5.2.2 Rivningen av Snäckan 8 **32**

5.3 *Förslag till fortsatta studier* **33**

Slutsats 35

Tack 37

Referenser 39

1. Inledning

Bygg- och fastighetssektorn står idag för ungefär en femtedel av Sveriges utsläpp av växthusgaser (Boverket, 2024a). I ett europeiskt perspektiv använder byggbranschen årligen hälften av de använda naturresurserna, hälften av det årliga energibehovet, en tredjedel av allt vatten och genererar en tredjedel av det uppkomna avfallet. (Energimyndigheten, 2022; Naturvårdsverket, 2018) Stockholms stad har som mål att vara en resurseffektiv och cirkulär stad, där bygg- och anläggningsmaterial pekas ut som ett prioriterat flöde. (Stockholms stad, 2024b) Man vill vara en stad utan globalt klimatavtryck, vilket innebär att man ska ta ett ansvar för att minska utsläppen globalt och har som mål att halvera de konsumtionsbaserade utsläppen i staden som helhet. (Stockholms stad, 2024a)

Sedan den 1 januari 2022 finns det krav på klimatdeklaration vid uppförandet av nya byggnader. Detta innebär att byggaktörer måste redovisa vilken klimatpåverkan, det vill säga nettoutsläpp av växthusgaser, en ny byggnad har under sin livscykel och syftet är att bidra till minskad klimatpåverkan från byggskedet. (Boverket, 2024f) I maj 2023 lämnade Boverket ett förslag om en utökad klimatdeklaration med gränsvärden till regeringen.

Processen vid rivningar är betydligt mindre styrd och rivningslov ska beviljas om det inte strider mot gällande detaljplan. Under de senaste åren har flera uppmärksammade rivningar av större kontorsfastigheter beviljats och/eller genomförts i Stockholms stad, såsom kontorshuset Marievik 15 i Liljeholmen och kvarteren Hästen 21 och Snäckan 8 i centrala staden. (Kvint, 2021; Wahlgren & Sjöberg, 2023) Dock saknas en tydlig sammanställning över vad som beviljas rivningslov inom Stockholms stad. Kraven på uppgifter i samband med rivningslov är generellt sett låga och det finns inget krav på att redovisa klimatpåverkan från rivningen av en byggnad motsvarande kravet vid nybyggnation.

En linjär process är idag norm inom byggbranschen även om alltmer fokus riktas mot så kallat cirkulärt byggande, där byggnadsdelar från rivningsprojekt återbrukas i nya byggnader. Tittar man på EU:s avfallstrappa skulle återanvändandet av byggprodukter motsvara trappans andra steg som är att återanvända, vilket inte är utan påverkan på miljön. (Klang et al., 2002; Lachat et al., 2021) Mer resurseffektivt är att stanna på trappans första steg minimera vilket tolkat i en stadsbyggnadskontext skulle kunna översättas till att riva så lite som möjligt.

I detta arbete är den klimatpåverkan som rivningar innebär i fokus och således vilken klimatbesparing det kan innebära att riva mindre. De materiellmängder som

frigörs och avfall som genereras är också intressanta miljömässiga parametrar, men svårare att studera då avfallsstatistiken från byggbranschen är mycket svåråtkomlig.

1.1 Syfte och frågeställningar

Syftet med denna uppsats är att undersöka vilka byggnader som beviljas rivningslov i Stockholm och vilken klimatpåverkan dessa rivningar innebär. Med detta som bakgrund formulerades följande frågeställningar:

1. Vilken typ av byggnader, och hur många, har beviljats rivningslov inom Stockholm stad under de senaste tio åren?
2. Hur stor är klimatpåverkan från rivningen av större kontorsfastigheter inom Stockholms stad under denna period?

2. Metod

Kraven på en rivningslovsansökan styrs i Plan- och Bygglagen (PBL). Inom detaljplanelagt område behövs rivningslov från kommunen för att riva en byggnad eller del av en byggnad. Vissa undantag finns men oavsett om lov krävs eller ej så behövs ett startbesked från byggnadsnämnden innan rivning får påbörjas. (Plan- och bygglag, 2010)

Inom Stockholms stad görs en ansökan om rivningslov via stadens e-tjänst eller med en fysisk blankett. Det är obligatoriskt att bifoga en situationsplan där den byggnad eller del av byggnad som föreslås rivas ritas in. Fotografier kan lämnas in men finns inte som krav. I undantagsfall kan ytterligare handlingar behövas för att beslut om lov ska kunna beviljas. Vid ansökan om startbesked för rivningen krävs en inventering av miljöfarligt avfall, ventilationsritning och kontrollplan. (Stockholms stad, 2024c) Enligt PBL (SFS 2010:900) ska kontrollplanen innehålla information om vilka byggprodukter som kan återanvändas och hur dessa ska tas om hand.

2.1 Inventering av rivningslov

Arbetet med att studera rivningslov inleddes genom att information om beviljade rivningslov begärdes ut från stadsbyggnadsexpeditionen i Stockholms stad. Därifrån erhöles en Excel-tabell med samtliga beviljade rivningslov från år 2020 och framåt via e-post den 3 oktober 2024. Ytterligare två tabeller med rivningslov för åren 2018–2019 samt 2015–2017 erhöles via e-post den 11 november 2024. Orsaken till uppdelningen var en begränsning i antalet ärenden per tabell som stadsbyggnadsexpeditionen kunde lämna ut. De tre tabellerna sammanfogades till en som innehöll samtliga beviljade rivningslov från den 1 januari 2015 fram till den 3 oktober 2024. En stor mängd ärenden var listade två eller fler gånger, upprepade kopior rensades bort.

I Excel-tabellen fanns bland annat information om ärendenummer, fastighet, stadsdel, ärendetitel och ärendestart. Metoden som användes för att kategorisera rivningsärendena baserades på information i kolumnen ”Ärendetitel” då det är under denna rubrik det är möjligt att få en uppfattning om vad rivningsärendet gäller. Detta var en iterativ process där kategoriseringen utvecklades och förfinades över tid i takt med att mönster kunde utläsas gällande beskrivningen i Ärendetitel. Totalt utformades 21 kategorier för att täcka samtliga ärenden, vilka redovisas i resultatdelen.

2.1.1 Inventeringens begränsningar

Denna metod för kategorisering av rivningslov innebär förenklingar och antaganden. Informationen som finns angiven i Ärendetitel skrivs in av stadens registratorer som en fritext, och det är denna text som tjänstepersonerna på stadsbyggnadsexpeditionen sedan kan använda för att hitta information om rivningslov. Genom att söka på ordet ”rivning” i kategorin ”lovhantering” i stadens diariesystem erhöll tjänstepersonerna de listor på beviljade rivningslov som legat till grund för detta arbete. Det betyder att det är av stor betydelse vilken text som anges i Ärendetitel, nämns ordet rivning inte där kommer det inte med vid nyss beskrivna sökning och således heller inte i detta arbete. Det innebär dessutom att icke relevanta ärenden kommer med som exempelvis dnr 2024–10286 med ärendebeskrivning ”Uppsättning av ventilationsaggregat/luftvärmepump på utanför kyrkan, ingen rivning ska utföras.”.

I många fall listas ett flertal olika åtgärder efter varandra i Ärendetitel och kategorisering har då baserats på den åtgärd som gäller rivning. Som exempel sorteras dnr 2023–18599 med Ärendetitel ”Tillbyggnad av kontor, rivning av byggnad, marklov för schakt.” in i kategorin ”Byggnad, ej definierad”, se Tabell 3. Metoden innebär även att texten i Ärendetitel kan behöva tolkas för att kunna utföra kategoriseringen, vilket gör att samma ärende kan sorteras in under olika kategorier beroende på tolkning.

Vidare tar denna kategorisering inte hänsyn till rivningens omfattning. Inom exempelvis kategorin småhus finns 452 ärenden. Av dessa kan man baserat på Ärendetitel i 87 fall anta att det rör sig om en total rivning av huvudhuset på fastigheten. I övriga fall rör det sig om allt från rivning av carports och yttre ändringar till att omfattning inte framgår. Samma osäkerhet gäller för övriga kategorier. För att få en mer fullständig och säker sammanställning över rivningslovens innehåll och omfattning skulle varje ärende behöva gås igenom i detalj, vilket enbart tillåts göras från datorerna hos stadsbyggnadsexpeditionen. Detta är ett mycket tidskrävande arbete som inte var möjligt inom ramen för detta arbete.

2.1.2 Fokus kontorsbyggnader

Som rivning av större kontorsbyggnad avses i detta arbete rivningar som överstiger 5 000 m² bruttoarea (BTA), det vill säga summan av alla våningsplans yta. Denna avgränsning gjordes för att få med de omskrivna rivningar som ligger till grund för arbetets frågeställning och gjorde samtidigt urvalet av rivningar hanterbart givet arbetets begränsade tid.

De rivningslov som gäller kontorsbyggnader sorteras hos stadsbyggnadsexpeditionen fram genom att söka på orden ”rivning kontor” i kategorin ”lovhantering” på motsvarande sätt som beskrivits tidigare. Detta innebär att de rivningar avseende kontorsbyggnader som inte har ordet kontor med i sin Ärendetitel missas. För att komma runt detta problem har samtliga ärenden inom kategorierna

”Byggnad, ej definierad” och ”Del av byggnad, ej definierad” i Tabell 3 undersökts närmare på stadsbyggnadsexpeditionens datorer. Genom en sökning på respektive ärendenummer går det där att komma åt samtliga dokument som finns registrerade per ärende. Via dessa har det i de flesta fall varit möjligt att förstå vilken byggnadstyp rivningslov avser, varvid de som gäller rivning av kontorsbyggnader på över 5 000 m² BTA sorterades ut. På motsvarande sätt sorterades de rivningslov som avser en BTA på minst 5 000 m² fram ur kategorin ”Kontorsbyggnad” i Tabell 3. För dessa rivningslov letades även information om byggnadsår fram där denna information fanns tillgänglig. Därefter sorterades de rivningar som endast avser lätt rivning bort då största delen av klimatpåverkan finns i byggnadens stomme. (Liljenström et al., 2015) I de fall samma rivning behandlas i fler än en ansökan togs endast den senaste med.

2.2 Beräkning av klimatpåverkan

För beräkning av klimatpåverkan vid nybyggnation finns en etablerad metod som bygger på den europeiska standarden EN 15978 vilken beskriver en byggnads livscykel. (Boverket, 2024b)

A1-5 Byggskede		
A1-3 Produktskede	A1	Råvaruförskning
	A2	Transport
	A3	Tillverkning
A4-5 Byggproduktionskede	A4	Transport
	A5	Bygg- och installationsprocess
B1-7 Användningskede	B1	Användning
	B2	Underhåll
	B3	Reparation
	B4	Utbyte
	B5	Ombyggnad
	B6	Driftsenergi
	B7	Driftens vattenanvändning
C1-4 Slutskede	C1	Demontering, rivning
	C2	Transport
	C3	Restproduktsbehandling
	C4	Bortskaffning
D Fördelar och belastningar utanför systemgränsen		

Figur 1 Omfattning av LCA för ett byggnadsverk

En byggnads livscykel delas in i 4 skeden och varje skede i ett flertal moduler enligt den europeiska standarden EN 15978. Denna standard ligger till grund för utformningen av den klimatdeklaration som krävs vid nybyggnation i Sverige sedan 1 januari 2022. *Bildkälla:* Altefur/Boverket

En komplett livscykelanalys (LCA) innefattar samtliga skeden och moduler redovisade i Figur 1 och beskriver flera olika miljöpåverkanskategorier utöver klimatpåverkan, exempelvis försurning, övergödning, marknära ozon och utarmning av fossila- och ickefossila resurser. (Boverket, 2024b) I en klimatdeklaration beräknas endast kategorin klimatpåverkan från byggskedet, alltså moduler A1-A5. Till skillnad från i EN 15978 räknas inte upptag och utsläpp av biogen koldioxid, det vill säga koldioxid som har sitt ursprung i biomassa, in i en klimatdeklaration. (Boverket, 2024e) De byggnadsdelar som omfattas är byggnadens klimatskärm, bärande konstruktionsdelar och innerväggar, se Tabell 1. (Boverket, 2024c) Klimatpåverkan beskrivs med global uppvärmningspotential (GWP) uttryckt i enheten kg koldioxidekvivalenter (CO₂-ekvivalenter) per m² BTA och mäts över en tidsperiod på 100 år.

2.2.1 Klimatpåverkan i en byggnads slutskede

För beräkning av klimatpåverkan från en byggnads slutskede, moduler C1-C4, finns ingen etablerad metod. I detta arbete prövas metoden beskriven i Figur 2, som så långt som möjligt efterliknar processen för att ta fram en klimatdeklaration vid nybyggnation. Utgångspunkten är att samma byggnadsdelar som ingår i en klimatdeklaration ska omfattas.



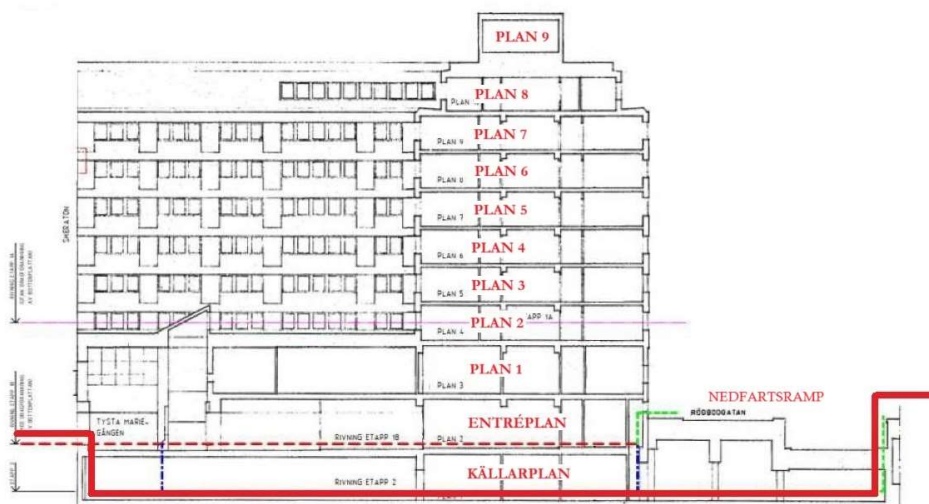
Figur 2 Klimatpåverkan i en byggnads slutskede

Föreslagen metod för att beräkna klimatpåverkan i en byggnads slutskede, innefattande modulerna C1-C4 enligt LCA-metodik.

2.2.2 Fallstudie

Metoden applicerades därefter på kontorsbyggnaden Snäckan 8 som revs år 2023 i centrala Stockholm. Byggnaden valdes som fallstudie då den är representativ i årtal för de rivningar av kontorsbyggnader som skett under senare år, se Tabell 4. Vidare finns en av Skanska internt utförd klimatberäkning av rivningen och efterföljande nybyggnation (Skanska Sverige AB, 2018) samt en slutrapport från rivningen (Skanska Sverige AB, 2024) som resultaten kan jämföras mot. Enligt den ansökan om rivningslov som lämnades in till stadsbyggnadskontoret i Stockholms stad 2021 är berörd BTA 19 380 m². Orsak till rivning anges vara för låg rumshöjd, för små fönster och för statisk planlösning för att kunna modernisera byggnaden till dagens standard vad gäller krav på ventilation och dagsljus. (Stockholms stadsbyggnadskontor, 2021) Stommen, det vill säga väggar, balkar, bjälklag och fasadpelare är utförda i platsgjuten

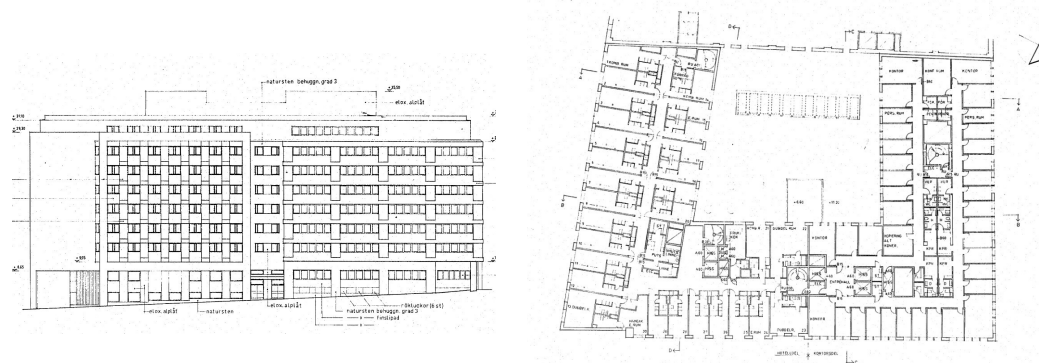
betong. Inre pelare är av prefabricerad betong. (Tyréns 2021) Fasadbeklädnad är Yxhultsandsten. Rivningen omfattade hela byggnaden utom grundläggning och källarväggar, se Figur 3.



Figur 3 Sektion av den nu rivna kontorsbyggnaden Snäckan 8

Samtliga delar utom grundläggning, bottenplatta och källarväggar omfattades av rivningen, det vill säga allt ovanför den röda linjen. Markering av rivningsgräns samt information om våningsplan och nedfartsramp tillagda av författaren. *Bildkälla:* Stadsbyggnadskontoret, Stockholms stad

Det första steget i den föreslagna metoden för beräkning av klimatpåverkan i en byggnads slutskede är att inventera och mänga de byggnadsmaterial som ska ingå i klimatberäkningen. Vid nybyggnation är dessa vanligtvis enkla att få fram genom en digital modell eller kostnadskalkyl. (Boverket, 2024d) För Snäckan 8 finns ingen sådan att tillgå. För inventering och mängdning av byggnadsdelar begärdes originalritningar ut via stadsbyggnadsexpeditionen i Stockholms stad. Ritningarna är TIF-filer av skannade pappersritningar och av generellt av kvalitet, se Figur 4, vilket gör det svårt att utläsa detaljer och texter. De handlingar som redovisar byggnadsdelar under mark är sekretessbelagda, så antaganden har fått göras för dessa.



Figur 4 Fasader och planer, Snäckan 8

För uppskattning av mängder av olika byggnadsdelar användes TIF-filer av scannade originalritningar av generellt låg kvalitet som underlag. *Bildkälla:* Stadsbyggnadskontoret, Stockholms stad

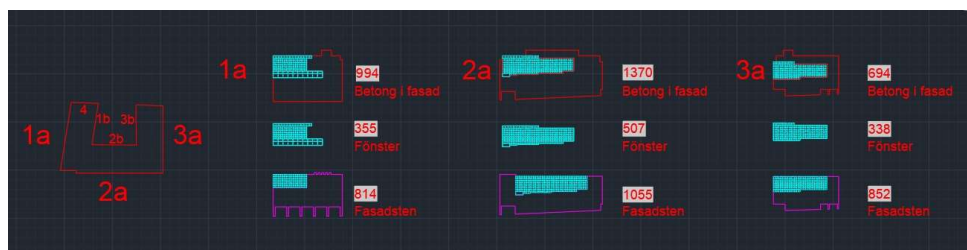
Av de byggnadsdelar som omfattas av kravet på klimatdeklaration vid nybyggnation uppskattas 19 ingå i de rivna delarna av Snäckan 8. Utifrån de ritningar som fanns att tillgå var åtta möjliga att i någon mån utläsa och mänga. Inom ramen för detta arbete bedömdes det inte möjligt att undersöka alla dessa vidare, varför de byggdelar som i tidigare studier visat sig vara mest klimatbelastande under en byggnads A-skede valdes ut, se Tabell 1. (Liljenström et al., 2015; Hedén & Sande Beiro, 2019)

Tabell 1 Byggnadsdelar som ingår i en klimatdeklaration

Byggnadsdelar som ska redovisas i en klimatdeklaration. De byggnadsdelar som bör ha funnits bland de rivna delarna av Snäckan 8 är markerade med **fet stil**. Av dessa är de som valdes ut för beräkning av klimatpåverkan inom denna studie markerade med *****. Listan är modifierad av författaren avseende markering av byggnadsdelar. Källa: Boverket

KATEGORI	SKA INKLUDERAS I EN KLIMATDEKLARATION
Bärande konstruktionsdelar-Grundläggning	Grundkonstruktion såsom platta på mark och exempelvis fundament, sulor, förstärkningsbalkar, voter och grundmurar Isolering under grund
Bärande konstruktionsdelar-Övriga	Stomme (balk, bjälklag, pelare, vägg)* Vägg mot mark Trappor, inklusive trappräcken Innertrappor Yttertakskonstruktion som exempelvis takstolar Ramper Balkonger och loftgångar, inklusive räcken Pågjutningar
Klimatskärm	Yttervägg* till och med byggskiva på insida Yttertak och bjälklag* (räknas in i stomme), inklusive gröna tak med tätskikt Vindskivor och fotplåt Integrerade solceller Fasadbeklädnad Puts och målning på yttervägg Fönster* Ytterdörrar Glaspartier och inglasning* (slås ihop och beräknas tillsammans med fönster)
Innerväggar	Innerväggar till och med byggskiva* Fast monterad vikbar innervägg Glaspartier Innerdörrar Nätväggar till lägenhetsförråd Uppreglat undergolv Undertak Innertak Avjämningsmassor och flytspackel

Planer, sektioner, fasader och detaljsnitt lades in i datorprogrammet AutoCad och skalades till 1:1 så noggrant som möjligt givet ritningarnas kvalitet. Med hjälp av ritningsunderlaget och jämförande mot fotografier (Wikipedia, 2024) gjordes en uppskattning av areor för utvalda byggnadsdelar, se Figur 5.



Figur 5 Utsnitt från uppskattningen av fasadareor

För att uppskatta ytor till beräkningen av klimatpåverkan lades ritningar in i datorprogrammet AutoCad, skalades upp och kalkylerades av. Figuren visar arean för betong, fönster och fasadsten angivet i m² för tre fasader. Motsvarande övning gjordes för övriga ritningar och byggnadsdelar som underlag till beräkningen.

Våningshöjderna varierade inom byggnaden. För enkelhetens skull räknades samtliga våningar ha haft en rumshöjd på 2 800 mm och en våningshöjd på 3 200 mm vilket är medelvärden av samtliga rums- respektive våningshöjder. Plan 2–7 benämns framöver som typplan då dessa till stor del liknar varandra medan övriga våningsplan avviker från dessa. Uppskattning av fasadytor gjordes per fasad uppdelat på betong, fasadsten och fönsterytor. Ett antagande om att fasaden inte var beklädd med natursten mot innergården gjordes och för dessa fasader togs endast betong och isolering med.

Det andra steget i den föreslagna metoden är omvandling av mängderna till jämförbara enheter. I de produktdatablad (EPD:er) som används i denna studie är mängderna angivna i ton respektive kvadratmetrar. De uppskattade mängderna material från steg ett lades in i en Excel-tabell och räknades om till dessa enheter. Då det inte går att veta vilken betongsort som användes vid byggnationen av Snäckan 8 har ett genomsnittsvärde för platsgjuten betong om 2 350 kg/m³ antagits (Betongföreningen, 2024) för att räkna om den uppskattade mängden betong från volym till vikt. Samma densitet har använts för att räkna om de prefabricerade betongpelarnas uppskattade volym till vikt.

Det tredje steget innebär att koppla varje byggnadsdel mot lämplig EPD. I en klimatdeklaration vid nybyggnation får både specifika och generiska klimatdata användas. Specifika klimatdata finns i produktdatablad för varje enskild byggprodukt. Generiska klimatdata finns att hämta hos Boverket och kan användas då man ännu inte preciserat vilka byggprodukter som ska användas. Sådana finns dock endast framtagna för A-skedet och kan således inte användas i denna studie. Det går inte att

veta vilka byggprodukter som användes då Snäckan 8 uppfördes, vidare finns inte produktdatablad från den tiden. I stället användes EPD:er för motsvarande nutida byggnadsmaterial som informationsunderlag för klimatdata gällande en byggnads slutskede. Sådana eftersöktes på hemsidorna EPD international, EPD Norge samt hos större fönster- och betongtillverkare. I de fall där fler relevanta EPD:er återfanns för en byggnadsdel valdes en som kunde anses ha en genomsnittlig klimatpåverkan i C-skedet. För Yxhultsandsten finns ingen EPD, istället användes en EPD för en platta av natursten. I Tabell 2 redovisas de EPD:er som valts ut för beräkning av klimatpåverkan i en byggnads slutskede för respektive byggnadsdel.

Tabell 2 EPD:er för rivna byggnadsdelar

EPD:er utvalda som underlag för beräkning av klimatpåverkan i en byggnads slutskede

BYGGNADSDEL	EPD
Platsgjutet betong	https://www.epd-norge.no/getfile.php/1355654-1709639068/EPDer/Byggevarer/Ferdig%20betong/NEPD-6215-5473_Fabriksbetong-----7-representativa-produktergrupper-baserat-pa-kg-CO2-ekv.pdf Produktgrupp 2 C25/30 S4 16
Pelare prefabricerad betong	https://www.epd-norge.no/getfile.php/1311794-1575901328/EPDer/Byggevarer/Betongvarer/NEPD-1959-866_Betongpelare--RP-.pdf
Glasfiberull	https://dam.pim-cps.saint-gobain.com/MAM/assets/1/E2AA0C4951484141A74FBC94F49D04D1/doc/29086E402DF244A3BF8DE34694B2D2B3/nepd-2074-936_regelisolering-lambda-0037.pdf
Fönster	https://api.environdec.com/api/v1/EPDLibrary/Files/08a8d34e-96bb-4e0d-1854-08db312e2dc4/Data Fönstertyp 6
Fasadsten	https://www.naturstenskompagniet.se/assets/EPD-Olandssten.pdf
Gipsskiva	https://www.gyproc.se/documents/epd-miljovaruadeklaration/epd-se-gyproc-normal.pdf

I steg fyra räknas CO₂-ekvivalenter fram för varje byggnadsdel vilket redovisas i Tabell 5. För att efterlikna metoden för beräkning av klimatpåverkan vid nybyggnation räknas inte upptag och utsläpp av biogen koldioxid in.

I steg fem summeras klimatpåverkan från de olika byggnadsdelarna från steg fyra och byggnadens totala klimatpåverkan från C-skedet erhålls, se Tabell 5.

3. Resultat

3.1 Beviljade rivningslov

Det initiala arbetet med kategoriseringen av beviljade rivningslov resulterade i 21 kategorier redovisade i Tabell 3. Som tidigare beskrivet är kategoriseringen baserad på den fritext som finns angiven i Ärendetitel. Då denna ofta är otydlig finns risk för felaktig sortering. Av de totalt 1 969 beviljade rivningslov som ingår i denna studie har 223 en Ärendetitel där det inte går att utläsa vad rivningen avser. Vidare framgår inte rivningarnas omfattning av denna kategorisering.

Tabell 3 Kategorisering av rivningslov

Samtliga erhållna beviljade rivningslov inom Stockholms stad från och med år 2015, sorterade i kategorier baserat på information i Ärendetitel

KATEGORI	ÄRENDETITEL BESKRIVER RIVNING AV	ANTAL
Småhus	Småhus, enbostadshus, parhus, radhus, carport, farstukvist, växthus, uthus, veranda, inglasad veranda, komplement/komplementbyggnad till enbostadshus	452
Flerbostadshus	Flerbostadshus, bostadshus	9
Fritidshus	Fritidshus, kolonistuga, övriga ärenden som rör koloniområden, torp, campingstuga	65
Skolbyggnad	Skolbyggnad, komplementbyggnad för skolbyggnad, skolpaviljong	29
Förskolebyggnad	Förskolebyggnad, förskola, dagis, parklek, förskolepaviljong	51
Kontorsbyggnad	Kontorsbyggnad, kontor, kontorslokaler, kanslibyggnad	49
Miljöhus	Miljöhus, miljöstuga, sophus, byggnad för hushållsavfall	39
Kioskbyggnad	Kioskbyggnad, gatukök, cafébyggnad, hamnbod, Pressbyråkiosk, grillkiosk, glasskiosk	25
Industribyggnad	Industri, industribyggnad, verkstad, lager	48
Byggnad övrig, definierad	Rivning av definierad byggnadstyp som ej täcks av kategorierna ovan	61
Byggnad, ej definierad	Rivning av byggnad, dock ej vilken slags byggnad	168
Del av byggnad, definierad	Rivning av del av definierad byggnadstyp som ej täcks av kategorierna ovan	9

Del av byggnad, ej definierad	Rivning av del av byggnad framgår, dock ej vilken slags byggnad	49
Inre ändringar	Inre ändring, ändring av planlösning, ändring eller rivning av bärande väggar, rivning av innerväggar, håltagningar	251
Yttre ändringar	Yttre ändring, balkonger, skorstenar, innergård, tak, takterrass, takkupa, taklanternin	214
Idrott	Omklädningsrum, byggnader i anslutning till sportplaner, klubbhus, båtklubb, klubblokal, klubbstuga	21
Drivmedel	Drivmedelsanläggning, bensinstation, dieselmack, etanoltank	15
Teknik	Ventilation, aggregat, oljeavskiljare, teknikbyggnader, huvar, elnätstationer, transformatorstation, drivmedelsinstallationer, oljedepå	94
Garage	Garage, dubbelgarage, parkeringsgarage, garagebyggnad, garageplatser, garageanläggning, garagelänga, P-hus, parkeringshus, kallgarage	79
Övrig rivning, definierad	Definierade rivningar som ej passar in i någon av ovanstående kategorier. Exempel är staket, väderskydd, träkonstruktion, betongramp, husrester efter brand	235
Övrig rivning, ej definierad	Odefinierad rivning	6

TOTALT ANTAL IDENTIFIERADE RIVNINGSLÖV: 1 969

3.1.1 Rivningslov för större kontorsbyggnader

Sammanställningen i Tabell 4 innehåller de beviljade rivningslov som identifierats gällande större kontorsbyggnader under en genomgång av de lov som sorterats in under kategorierna ”Kontorsbyggnad”, ”Byggnad, ej definierad” och ”Del av byggnad, ej definierad” i Tabell 3. Skulle de senare två kategorierna uteslutits hade nio av de totalt 18 större kontorsbyggnaderna missats.

Tabell 4 Rivningar av större kontorsbyggnader

Sammanställning av de identifierade kontorsbyggnader på över 5 000 m² BTA som beviljats rivningslov inom Stockholms stad från och med år 2015. Notera att berörd area i två fall inte anges som BTA då denna uppgift inte gått att hitta.

ÄRENDETITTEL	FASTIGHET	BERÖRD AREA (m ²)	BYGGNADSÅR
Rivning av kontorsbyggnad	Marievik 15	ca. 40 000 BTA	1980
Rivning av byggnad, kontorsbyggnader, tre huskroppar	Primus 1	35 729 BTA	1964 och 1976
Rivning av byggnad	Neapel 3	33 000 BTA	1989
Rivning av byggnad	Hästen 21	31 000 BTA	1973
Rivning av kontors- och industribyggnad	Baltic 8	25 000 BTA	1968
Tungrivning med sanering/demontering av fasad samt rivning av stomme ner till gatunivå	Trollhättan 30	23 200 BTA	Framkommer ej
Rivning av byggnad	Snäckan 8	19 380 BTA	1973
Rivning av kontorsbyggnad med underjordiskt garage (hus 2)	Nattugglan 14	14 280 BTA	1984
Rivning av fastighet uppförd 1960, för uppförande av bostäder från tidigare kontorsbyggnad	Kadetten 29	14 000 BTA	1960
Rivning av kontorsbyggnad	Sandaletten 1	13 800 BTA	1973
Rivning av tre kontors- och industribyggnader	Hjälpslaktaren 6	5050+1500+5870=12 420 BTA	Framkommer ej
Rivning av byggnad	Tegeludden 16	10 000 BTA	Tidigt 60-tal
Rivning av byggnad	Gladan 3	7 150 BTA	1948
Rivning av kontors/lagerbyggnad	Tunis 3	7 100 BTA	Framkommer ej
Rivning av kontorsbyggnad, hus 10	Telefonfabriken 1	6 384 BTA	1971
Rivning av byggnader	Storseglet 5	6 000 BTA	Framkommer ej
Rivning av del av byggnad	Triåfabriken 9	25 000 "berörd byggnad"	Framkommer ej
Rivning av byggnader	Påsen 8	17 500 LOA	Framkommer ej

TOTAL BERÖRD AREA (m²): 298 443 BTA
25 000 "BERÖRD BYGGNAD"
17 500 LOA (lokalarea)

3.1.2 Information för återbruk

Som ett resultat av detta examensarbete beställdes ett konsultuppdrag från RISE av Miljöförvaltningen i Stockholms stad gällande möjligheterna att rivningsloven begära in information som kan underlätta ett framtida återbruk av byggnadsdelar, efter en idé i detta arbete.

3.2 Klimatpåverkan från rivningar

Den initiala idén var att beräkna klimatpåverkan från samtliga beviljade rivningar av större kontorsbyggnader inom staden från och med år 2015. Detta visade sig inte möjligt att genomföra inom ramen för detta arbete givet svårigheterna att få tag i nödvändigt underlag. Fokus lades i stället på fallstudien och utvecklingen av metoden för beräkning av klimatpåverkan i en byggnads slutskede.

3.2.1 Rivningen av Snäckan 8

Total BTA som omfattades av rivningen av Snäckan 8 uppmätt inom denna studie uppgick till 18 889 m² vilket i grova drag stämmer överens med rivningslovsansökan. (Stockholms stadsbyggnadskontor, 2021)

STOMME

Balk

Längden balk per typvåningsplan uppmättes från originalritningar till 209 meter. Ett antagande gjordes om samma längd betongbalk på plan 8 som på typplanen även om detta inte tydligt framgick av ritningarna. Samma antagande behövde göras gällande källarplan, entréplan och plan 1 på grund av underlagens bristande kvalitet. Detta är troligtvis en underskattning då den största mängden betong i stommen brukar återfinnas i en byggnads nedre delar. Balkarnas area i genomskärning uppskattades till 550 x 850 mm. Med detta som underlag beräknades volymen platsgjuten betong i balkarna uppgå till 984 m³.

Bjälklag

Till denna kategori räknades alla bjälklag inomhus samt gårdsbjälklag, tak och nerfartsramp. Standardtjockleken på bjälklagen uppskattades till 260 mm. Bjälklaget på plan 1, gårdsbjälklaget och nedfartsrampen var betydligt tjockare och räknades som två gånger den generella tjockleken. Källarplanet grundläggning omfattades ej av rivningen. Dock revs pågjutningen ovan grundläggningen, vilket från underlaget kan utläsas ha haft en tjocklek varierande mellan 20 och 490 mm. För enkelhets skull räknades denna pågjutning som ett bjälklag med tjockleken 260 mm. Bjälklagen

räknades fram till insida yttervägg 390 mm innanför fasadliv, se Figur 6, för att undvika dubbelräkning av betong där fasad möter bjälklag. Total bjälklagsarea som revs uppskattades till 25 863 m². Med en bjälklagstjocklek om 260 mm motsvarade detta 6 724 m³ platsgjuten betong.

Pelare

Totalt antal pelare som kunde utläsas från ritningarna uppgick till 270 . Pelarnas dimensioner var kraftigare ju längre ner i huset de fanns. Som förenkling uppskattades en genomsnittlig dimension till 550 x 600 mm. Medelvärde för rumshöjd om 2 800 mm användes. Detta gav 249 m³ rivna prefabricerade betongpelare i projektet.

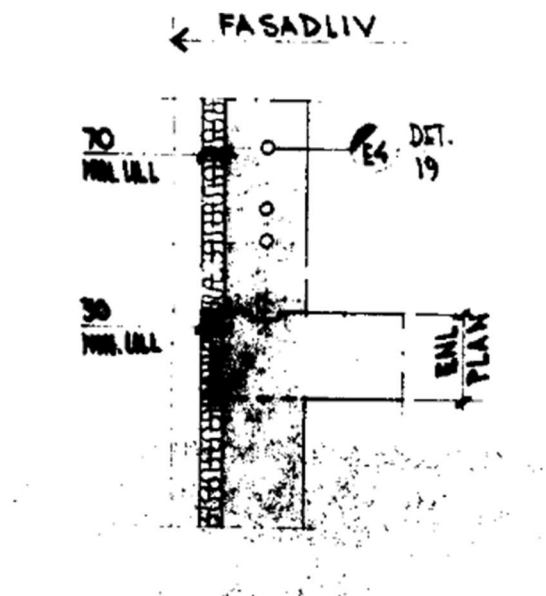
Vägg (tolkat som bärande betongväggar)

Per typplan uppskattades längden bärande betongvägg vara 145 meter. För plan 8 uppskattades längden vara 120 meter och för plan 9 11 meter. Antaganden har behövt göras om samma längd betongvägg i källarplan, entréplan och plan 1 på grund av underlagets beskaffenhet. Detta är troligtvis en underskattning av samma anledning som beskrivits gällande balkarna. Medelvärde för rumshöjd på 2 800 mm användes vilket gav 796 m³ riven platsgjuten betong från bärande betongväggar.

KLIMATSKÄRM

Yttervägg

För ytterväggar räknades betong, fasadskiva och mineralull med i beräkningen av klimatpåverkan, dock inte eventuell byggskiva på väggens insida. Tjockleken på betong uppskattades från ritningarna till 250 mm. Utanpå denna fanns ett lager med 70 mm mineralull, 30 mm tjocklek där bjälklag möter fasad, se Figur 6. För enkelhetens skull har samma tjocklek om 70 mm antagits för hela fasaden. För glasfiberull hittades lämplig produkt med en tjocklek av 37 mm, vilken räknades två gånger då tjockleken på ullen i Snäckan 8 var 70 mm. Detta gav 9 532 m² kvm glasfiberull.



Figur 6 Detaljsnitt från den nu rivna kontorsbyggnaden Snäckan 8

Detaljsnitt som visar bjälklagets möte med fasaden på ett typplan. Av denna kan utläsas att mineralullen har en tjocklek om 70 mm. En uppskattning av betongtjocklek i fasad är gjord till 250 mm och en total ytterväggstjocklek om 390 mm. *Bildkälla:* Stadsbyggnadskontoret, Stockholms stad

Yttertak och bjälklag

Räknades in under byggnadsdel bjälklag under stomme.

Fönster

Total fönsterarea, inklusive areor för glaspartier och inglasningar i fasad, uppmättes till 1 669 m².

Glaspartier och inglasning

Räknades in under byggnadsdel fönster.

INNERVÄGGAR

Innerväggar till och med byggskiva

För innerväggarna har ett antagande om två enkelgipsskivor per vägg gjorts. Reglar och eventuell isolering har ej tagits med. På ett typplan uppskattades längden innervägg till 1 043 meter. För Plan 1 och entréplan har ett antagande om samma längd gipsvägg gjorts. Plan 8 och Plan 9 har tillsammans antagits ha samma längs gipsvägg som ett typplan. I källarplanet har ingen gipsvägg räknats med, även om sådan kan ha förekommit. Medelvärdet för rumshöjd om 2 800 mm användes, vilket totalt gav 52 567 m² rivna gipsskivor.

Beräknad klimatpåverkan per byggnadsdel samt totalt från rivningen av Snäckan 8 redovisas i Tabell 5.

Tabell 5, Klimatpåverkan från rivningen av Snäckan 8

Tabellen redovisar beräknad klimatpåverkan per byggnadsdel, samt totalt för C-skedet, baserat på uppskattade mängder byggnadsdelar och GWP från utvalda EPD:er. GWP anges i kg CO₂-ekvivalenter.

BYGGNADSDEL	REDOVISAD ENHET I EPD	UPPSKATTAD MÄNGD	GWP C1-C4 PER ENHET (kg CO ₂ -e)	GWP C1-C4 PER BYGGNADSDEL (kg CO ₂ -e)
Platsgjuten betong	1 m ³	12 059 m ³	14,76	177 992
Pelare prefab. betong	1 ton	586 ton	4,49	2 632
Glasfiberull	1 m ²	9 532 m ²	0,012	116
Fönster	1 m ²	1 669 m ²	0,46	768
Fasadsten	1 ton	327 ton	11,65	3 810
Gipsskiva	1 m ²	52 567 m ²	0,12	6 308

GWP TOTALT FRÅN C-SKEDET: 191 626 kg CO₂-EKVIVALENTER

4. Analys

4.1 Nuvarande rivningslovsprocess

Svårigheterna i att få fram relevant underlag gällande beviljade rivningslov och deras omfattning från Stockholms stad innebär att det är svårt att med någon större precision besvara detta arbetes första frågeställning gällande vilken typ av byggnader som beviljats rivningslov. Rivningsloven går i dagsläget heller inte att använda för att få en överblickbild av vilka material eller byggnadsdelar som ingår i rivningarna. En anledning till att det ser ut på detta sätt är troligtvis den linjära byggprocess som varit, och fortfarande är, norm. Fokus ligger på nybyggnation och det går trögt för branschen att tänka om.

4.2 Beräkning av klimatpåverkan

Enligt rivningsstatistiken från Snäckan 8 (Skanska Sverige AB, 2024) uppgick mängden riven betong till drygt 35 000 ton. Denna vikt motsvarar en volym på drygt 15 000 m³ betong, jämfört mot de drygt 12 300 m³ (12 059 m³ från platsgjuten betong samt 249 m³ från prefabricerade betongpelare) som fångades upp i detta arbete. Mängden betong träffar alltså relativt nära, trots underlagets låga kvalitet. Differensen skulle till viss del kunna bero på en underskattning av mängden betong i byggnadens nedre delar i denna studie.

I den klimatutredning som Skanska tog fram i samband med rivningslovsansökan för Snäckan 8 uppskattades GWP från rivningen, alltså C-skedet, till 335 ton CO₂-ekvivalenter. (Skanska Sverige AB, 2018) Detta kan jämföras med de 192 ton som är resultatet från denna studie. En mindre del av skillnaden skulle kunna förklaras med att inte alla byggdelar tagits med i denna studie.

Klimatpåverkan från mängden riven betong som redovisas i Skanskas rivningsstatistik skulle i ett C-skede ge upphov till 222 ton CO₂-ekvivalenter. Givet att de 335 ton CO₂-ekvivalenter som Skanska uppskattar att rivningen av Snäckan 8 skulle ge upphov till stämmer, skulle 113 ton CO₂-ekvivalenter komma från rivning av övriga byggnadsdelar än betong. De uppskattade 335 respektive 192 ton CO₂-ekvivalenterna från rivningen kan jämföras mot de 7575 ton CO₂-ekvivalenter som beräknades bli resultatet från efterföljande nybyggnation. (Skanska Sverige AB, 2018)

Skanskas klimatutredning bygger på en tidigare utförd LCA-analys av ett bostadshus med betongstomme, där klimatpåverkan per riven m^2 BTA antagits vara densamma som i Snäckan 8. I en studie av Lachat et al. (2021) framgår att klimatpåverkan vid rivning varierar kraftigt mellan projekt, varför en förenkling av det slag som använts av Skanska kan ha mycket stora felmarginaler. En mer korrekt beräkning av klimatpåverkan från C-skedet skulle erhållas om den i stället baserades på faktiska rivningsmängder. Detta skulle dock innebära att den kan utföras först efter slutförd rivning.

5. Diskussion

Syftet med denna studie var att undersöka vilka byggnader som beviljas rivningslov inom Stockholms stad och vilken klimatpåverkan dessa rivningar innebär. 1 969 rivningslov har identifierats från de senaste tio åren, varav 18 gäller kontorsbyggnader med en sammanlagd yta på 298 443 m² BTA samt 25 000 m² ”berörd byggnad” och 17 500 m² LOA. Givet den inneboende miljöbelastningen i byggmaterial är varje rivning m² problematisk ur miljösynpunkt och ett misslyckande ur ett cirkulärt perspektiv.

5.1 Rivningslovsprocessen

Under arbetet med denna studie har brister som finns i rivningslovsprocessen inom Stockholms stad blivit tydliga. Den mest uppenbara är att det inte går att få en frammanställning som tydligt redovisar vad som beviljats rivning utan en oerhört omfattande manuell insats. I detta arbete kom jag en bit på vägen men det skulle krävas mycket arbete för att få fram information gällande varje rivnings omfattning, ingående byggnadsmaterial samt information om byggnadsår. I många fall är detta inte ens möjligt att utläsa från rivningslovsdokumentationen. Det går heller inte att få fram information om de avfallsmängder som genereras från rivningar. Om Stockholms stad menar allvar med att ställa om till en cirkulär ekonomi och byggprocess bör avfallet snarare benämnas som resurser, då blir formuleringen i stället att det saknas en framställning av de resurser som finns tillgängliga för återbruk inom staden.

5.1.1 En utvecklad rivningslovsprocess

Det finns ett antal åtgärder gällande rivningslovsens utformning som skulle kunna utföras både för att få en överblick över vilka rivningar som utförs och de materialströmmar som då uppstår, samt för att öka potentialen för återbruk av desamma. Rivningsloven behöver digitaliseras så att innehållet i dem blir sök- och kvantifierbart. De behöver även hanteras skilt från bygglovsprocessen vilket inte är fallet idag, då rivningen ofta nämns i en bisats medan fokus ligger på planerad nybyggnation.

Vidare bör en ansökan om rivningslov vara utformad med väl definierade och förbestämda kategorier avseende vad som ska rivas. Det ska inte gå att tolka en

rivningslovsansökans innehåll på olika sätt. En första åtgärd skulle vara att ansökan anger om rivning avser en byggnad eller övrig rivning. En byggnads huvudsakliga användning, samt sekundär användning i de fall en sådan finns, skulle anges i de förbestämda kategorierna. Byggnadsår behöver anges. Rivningens storlek bör anges både i termer av omfattning, det vill säga om hela eller delar av byggnaden avses rivas, samt berörd area i antal kvadratmetrar. En sådan utveckling av rivningslovsprocessen skulle möjliggöra analyser baserat byggnadstyp, omfattning och tidsepok. Detta skulle ge värdefull information till Stockholms stad och kunna utgöra ett underlag i arbetet mot miljö- och klimatmålen i stadens styrande dokument.

5.1.2 Ett rivningslov utformat för återbruk

En utvecklad rivningslovsprocess skulle även kunna möjliggöra att rivningsloven kan nyttjas som underlag för cirkulärt byggande. Sedan år 2020 ställs krav i PBL på en kontrollplan inför startbesked som ska redogöra för vilka byggprodukter som kan återanvändas och hur dessa ska tas om hand (SFS 2010:900). Denna information saknas dock ofta i de rivningslov från år 2020 och framåt som omfattas av denna studie. Om lagens krav på innehåll i en kontrollplan började efterlevas inom Stockholms stad, följas upp av staden och informationen digitaliseras så skulle bättre förutsättningar finnas för återbruk.

5.2 Klimatpåverkan i en byggnads slutskede

Gällande klimatpåverkan i en byggnads slutskede beräknad enligt LCA-metodiken kan konstateras både från tidigare litteratur (Liljenström et al., 2015; Erlandsson et al., 2018) och denna studie att den är mycket liten i förhållande till klimatpåverkan från byggskedet. Då klimatpåverkan diskuteras i samband med rivningar blir det därför missvisande att endast titta på C-skedet eftersom den stora klimatvinsten ligger i att undvika ett nytt A-skede. Man skulle behöva utvidga systemgränsen då man talar om klimatpåverkan från en rivning till att omfatta även befintlig byggnads A-skede, planerad nybyggnations A-skede eller båda delar. Liknande resonemang nämns i rapporter från Boverket. (Boverket, 2021; Boverket, 2023) Detta skulle naturligtvis ge upphov till en mängd frågeställningar kring vilka rivningar som kunnat undvikas. Möjligtvis är andra miljöaspekter än just klimatpåverkan mer kraftfulla för att påvisa den miljöbelastning som rivningar innebär. Exempelvis uppstår de största avfallsmängderna under en byggnads livscykel under en dess slutskede (Quéheille et al., 2022), varför resursförbrukning i ett större perspektiv skulle kunna vara en sådan aspekt.

5.2.1 Potentialen i klimatdeklaration vid rivning

Ett införande av krav på klimatdeklaration vid rivning skulle kräva framtagandet av en standardiserad beräkningsmetod på motsvarande sätt som skett vid införandet av lagkravet på klimatdeklaration vid nyproduktion. Det skulle kunna öka förståelsen för rivningarnas miljöbelastning, givet att beräkningen vidareutvecklas för att täcka in en större klimatpåverkan än vad metoden i denna studie resulterar i, och samtidigt fungera som en katalysator för diskussioner kring alternativ till rivningar. En sådan deklaration skulle även förstärka incitamenten att utföra en gedigen materialinventering, som i sig utgör nödvändigt informationsunderlag för möjligheterna till återbruk då en byggnad rivs. Krav på en klimatdeklaration vid rivning skulle till viss del kunna bidra till att göra rivningar mindre attraktiva genom ökade krav på byggaktören. Det skulle dock sannolikt krävas ytterligare åtgärder av staden tidigare i stadsbyggnadsprocessen för att minska antalet rivningar.

5.2.2 Rivningen av Snäckan 8

I fallet med Snäckan 8 kan man i Skanskas klimatutredning (Skanska Sverige AB, 2018) läsa att alternativet att renovera den befintliga byggnaden inte utreds, eftersom våningshöjderna anses för låga för att ge en tillfredställande takhöjd och dessutom omöjliggör installationer för ökad luftkvalitet. Byggnaden var skraddarsydd efter en viss typ av verksamhet med enskilt arbete i små egna rum vilket snabbt blev omodernt och inte efterfrågas idag. Den nya byggnaden kommer däremot ha en miljömässigt robust utformning som kommer klara en anpassning till den framtid vi idag inte vet hur den kommer se ut. Vidare har man utfört en beräkning som visar på att de initiala utsläppen som uppstår till följd av rivning och efterföljande nybyggnation räknas hem på 17 år om man ser till den förbättrade energiprestanda den nya byggnaden har och använder den funktionella enheten ”en arbetsplats”. Detta bygger, utöver antaganden om den framtida energiförbrukningens klimatpåverkan, även på antaganden om att en arbetsplats i den nya byggnaden är 12 m² medan det i den gamla byggnaden är 24 m².

Resonemanget belyser hur klimatberäkningar kan vridas på för att få ett resultat som stödjer den egna argumentationen. Att det efter 17 år skulle börja innebära en generell förbättring för klimatet att riva Snäckan 8 och bygga ett nytt kontorshus på samma plats stämmer naturligtvis inte. Detta visar på problematiken av att räkna på varje skede och miljöpåverkanskategori enligt LCA-metodiken individuellt.

I stället för att riva och bygga nytt på grund av en låst planstruktur skulle man kunna vända på resonemanget och allokera verksamheter som har behov av enskilda arbetsrum till denna byggnad. Skulle man dessutom sitta två personer i varje rum skulle man vara nere på 12 m² per person. Vidare kan man tänka sig att ökat distansarbete gör behovet av arbetsplatser mindre. Argumenten för rivningen bygger på att dagens ideal är de som kommer råda även framåt i tiden, på samma sätt som man tyckte att

man byggde modernt och för framtiden då Snäckan 8 en gång uppfördes. Vi riskerar alltså att upprepa samma misstag igen. Naturligtvis kan vi inte veta vad som kommer anses attraktivt i framtiden. Vad vi däremot vet med all säkerhet är att vårt slöseri med resurser är en orsak till de klimat- och miljöproblem mänskligheten står inför idag. Att göra allt som står i vår makt för att minska dessa borde värderas högre än det obehag som en låg takhöjd på arbetsplatsen kan tänkas utgöra. Det är dessutom högst görbart att omvandla kontorsfastigheter med låg takhöjd till behagliga arbetsplatser genom ombyggnation. Ett aktuellt exempel på detta är omvandlingen av Livsmedelsverkets lokaler från 70-talet i Uppsala, utfört av White arkitekter.

Sammanfattningsvis kan konstateras att det skrämmande att se hur styvmoderligt både rivningsloven och resurserna i det befintliga byggnadsbeståndet hanteras. Vill man inom Stockholms stad ha en chans att nå sina mål inom cirkulärt byggande och halverade konsumtionsbaserade utsläpp behöver man se över både på vilka grunder man beviljar rivningslov och utformningen av desamma.

5.3 Förslag till fortsatta studier

En viktig fortsättning av denna studie är att ytterligare undersöka hur rivningslovsprocessen kan utformas för att utgöra ett underlag för cirkulärt byggande. En annan intressant undersökning är att titta på vilka orsaker som ligger bakom besluten till de rivningar av större kontorsbyggnader som identifierats inom denna studie, både de skäl som anges av byggherrarna och hur dessa värderats mot andra intressen av Stockholms stad. En vidare utveckling av metoden för beräkning av klimatpåverkan i en byggnads slutskede som testats i denna studie vore också spännande. Genom att testa samma metod på fler rivningar av större kontorsbyggnader, och jämföra resultaten mot rivningsstatistik skulle man kunna se om resultaten blir liknande. Möjligen skulle man kunna få fram en uppräkningsfaktor som kunde användas för att uppskatta mängden betong i en byggnad från ritningsunderlag, och på så vis även klimatpåverkan i dess slutskede, innan en rivning beviljas lov. Man skulle också behöva utreda hur en klimatberäkning för en byggnads slutskede skulle kunna utformas för att täcka in mer än vad C-skedet enligt LCA-metodiken gör, om sådana beräkningar ska börja användas av byggindustrin.

Slutsats

Stockholms stad vill vara en cirkulär stad där byggmaterial pekats ut som ett prioriterat flöde och man har som mål att halvera sina konsumtionsbaserade utsläpp. I dagsläget är det dock inte möjligt att få ut adekvat information om vad som beviljas rivningslov på grund av en bristfällig rivningslovsprocess där de underlag som finns att tillgå är svåröversiktliga. Detta innebär att viktig information saknas både som ett möjligt underlag för återbruk av byggnadsdelar inom staden samt för analyser gällande beviljade rivningslov. För att råda bot på detta behöver rivningslovsprocessen digitaliseras, den behöver särskiljas från bygglovsprocessen och dess utformning och krav på innehåll behöver se över.

Det kan konstateras att den omsorg som finns gällande hållbarhetsfrågor vid nybyggnation helt saknas då det kommer till en byggnads slutskede. Detta är anmärkningsvärt då återbruk av en hel byggnad är en av de största miljöbesparingar som kan göras inom byggbranschen. Ska Stockholms stad ska ha en chans att nå upp till sina miljö- och klimatmål är det centralt att man omedelbart stoppar möjliggörandet av onödiga rivningar. Vill man på allvar få till en cirkulär byggprocess behöver man snarast får koll på de resursflöden som uppstår vid de rivningar som ändå genomförs. Detta skulle till stor del kunna styras upp via rivningslovsprocessen där den kontrollplan som krävs enligt PBL ska innehålla information om vilka byggprodukter som kan återanvändas, något som idag inte efterlevs inom Stockholms stad.

Vill man visa på den fulla miljöbelastning som rivningar innebär är det tveksamt om beräkning av klimatpåverkan enligt LCA-metodiken är rätt väg att gå. Att endast beräkna C-skedet ger en bild av en relativt låg påverkan. För att få en mer rättvisande bild behöver man räkna in klimatpåverkan för kommande nybyggnation och eventuellt även rivningsobjektets byggskede vilket inte är i linje med LCA-metodiken. Möjligen är andra miljöpåverkanskategorier bättre lämpade för att påvisa rivningars miljöbelastning.

Tack

Jag vill rikta ett stort tack till min handledare Ulla Janson vid LTH för stöttning och intressanta diskussioner som fört mitt arbete framåt, och även till Karin Farsäter vid LTH för vägledning gällande LCA-metodiken. Vidare vill jag tacka för ett fint mottagande vid avdelningen för Luft och klimat på Miljöförvaltningen i Stockholms stad, och då särskilt till min handledare Jonathan Hummelman vid Centrum för cirkularitet för ditt intresse och engagemang i detta arbete.

Referenser

- Betongföreningen. (2024). *Fråga Experten: Betongens vikt?*
<https://betongforeningen.se/2017/01/07/fraga-experten-betongens-vikt/>
- Boverket. (2021). *Verktyg för minskad klimatpåverkan vid planläggning* (2021:11).
<https://www.boverket.se/globalassets/publikationer/dokument/2021/verktyg-for-minskad-klimatpaverkan-vid-planlaggning.pdf>
- Boverket. (2023). *Gränsvärde för byggnaders klimatpåverkan* (2023:20).
<https://www.boverket.se/sv/om-boverket/publicerat-av-boverket/publikationer/2023/gransvarde-klimatpaverkan/>
- Boverket. (23 januari 2024a). *Utsläpp av växthusgaser från bygg- och fastighetssektorn*.
<https://www.boverket.se/sv/byggande/hallbart-byggande-och-forvaltning/miljoindikatorer--aktuell-status/vaxthusgaser/>
- Boverket. (3 juli 2024b). *Introduktion till livscykelanalys (LCA)*.
<https://www.boverket.se/sv/byggande/hallbart-byggande-och-forvaltning/livscykelanalys/introduktion-till-livscykelanalys-lca/>
- Boverket. (25 september 2024c). *Bygghuset som ingår*.
<https://www.boverket.se/sv/klimatdeklaration/gor-sa-har/bygghuset-som-ingar/>
- Boverket. (25 september 2024d). *Detaljerat om att beräkna klimatpåverkan*.
<https://www.boverket.se/sv/klimatdeklaration/gor-sa-har/berakna/berakning/>
- Boverket. (25 september 2024e). *Klimatdeklarationens omfattning*.
<https://www.boverket.se/sv/klimatdeklaration/gor-sa-har/omfattning/>
- Boverket. (25 september 2024f). *Syftet med att klimatdeklarera byggnader*.
<https://www.boverket.se/sv/klimatdeklaration/om-klimatdeklaration/syfte/>
- Energimyndigheten. (2022). *Energiläget 2022 – en översikt*. <https://energimyndigheten.a-w2m.se/System/TemplateView.aspx?p=Arkitektkopia&id=ce3a2841eb004498b2fd7e1f2b56eaae&q=2022%3A02&lstqty=1>
- Erlandsson, M., Malmqvist, M., Francart, N., & Kellner, J. (2018). *Minskad klimatpåverkan från nybyggda flerbostadshus*. (C 350). IVL Svenska Miljöinstitutet.
<https://byggforetagen.se/app/uploads/2020/01/Minskad-klimatp%C3%A5verkan-fr%C3%A5n-flerbostadshus.pdf>

Hedén, K., & Sande Beiro, T. (2019). *Klimatberäkning under byggskedet*. Akademiska Hus & White arkitekter. https://whitearkitekter.com/se/wp-content/uploads/sites/3/2019/10/Klimatber%C3%A4kning-under-byggskedet-_A-working-lab.pdf.pdf

Klang, A., Vikman, P-Å., & Brattebø, H. (2002). Sustainable management of demolition waste-an integrated model for the evaluation of environmental, economic and social aspects. *Resources, Conservation and Recycling*, 38(2003), 317-334. [https://doi.org/10.1016/s0921-3449\(02\)00167-2](https://doi.org/10.1016/s0921-3449(02)00167-2)

Kvint, A. (6 januari 2021). Mörker hotar våra drömmars stad Stockholm. *Dagens Nyheter*. <https://www.dn.se/kultur/morker-hotar-vara-drommars-stad-stockholm/>

Lachat, A., Mantalovas, K., Desbois, T., Yazoghli-Marzouk, O., Colas, A. K., Di Mino, G., & Feraïlle, A. (2021). From buildings' end of life to aggregate recycling under a circular economic perspective: A comparative Life Cycle Assessment case study. *Sustainability*, 13(17), Artikel 9625. <https://doi.org/10.3390/su13179625>

Liljenström, C., Malmqvist, T., Erlandsson, M., Fredén, J., Adolfsson, I., Larsson, G., & Brogren, M. (2015). *Byggandets klimatpåverkan; Livscykelberäkning av klimatpåverkan och energianvändning för ett nyproducerat energieffektivt flerbostadshus i betong*. Sveriges Byggindustrier. https://byggforetagen.se/app/uploads/2020/01/Klimatpaverkan_fran_byggandet_2015.pdf

Naturvårdsverket. (2018). *Anfallsmängder i Sverige*. (Rapport 6932) <https://www.naturvardsverket.se/publikationer/6900/avfall-i-sverige-2018/>

Plan- och bygglag (SFS 2010:900). Landsbygds- och infrastrukturdepartementet. https://www.riksdagen.se/sv/dokument-och-lagar/dokument/svensk-forfattningssamling/plan-och-bygglag-2010900_sfs-2010-900/

Quéheille, A., Ventura, A., Saiyouri, Nadia., & Taillandier, F. (2022). A Life Cycle Assessment model of end-of-life scenarios for building deconstruction and waste management. *Journal of Cleaner Production*, 339, Artikel 130694. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2022.130694>

Skanska Sverige AB. (2018). *Snäckan 8-Klimatutredning; Klimatkonsekvensanalys ur ett livscykelperspektiv, grundat på tidigare erfarenhet av kalkyler utförda enligt Anavitor-konceptet*. Hållbar Affärsutveckling, Skanska Sverige AB. <https://tinyurl.com/4ffkb5zj>

Skanska Sverige AB. (2024). *Slutrapport rivning ärendenummer 2021–14944 (Dnr 2020–17636)*. [Slutrapport rivning]. Stockholms stad.

Stockholms stadsbyggnadskontor. (2021, 5 mars). *Ansökan om rivningslov för rivning av kontorsbyggnad och nerfartsramp, Snäckan 8, Tegelbacken 4, Norrmalm (Dnr 2020–17636)*. [Tjänsteutlåtande]. Stockholms stad.

Stockholms stad. (2024a). *Klimatbehandlingsplan 2030 (Dnr: KS 2023/416)*. <https://start.stockholm/globalassets/start/om-stockholms-stad/politik-och-demokrati/styrdokument/klimatbehandlingsplan-2030.pdf>

Stockholms stad. (2024b). *Miljöprogram 2030* (Dnr: KS 2023/682). Stadsledningskontoret. <https://start.stockholm/globalassets/start/om-stockholms-stad/politik-och-demokrati/styrdokument/miljoprogram-2030.pdf>

Tyréns. (2021, 7 oktober). *Konstruktion, Rivning och riskanalys* (Dnr 2020-17636). [Rivningsbeskrivning]. Stockholms stad.

Wahlgren, M., & Sjöberg, T. (31 maj 2023) *Det är för lätt och billigt att riva*. arkitekten. <https://arkitekten.se/debatt/debatt-det-ar-for-latt-och-billigt-att-riva/>

Wikipedia. (4 juli 2024). *Snäckan 8*. https://sv.wikipedia.org/wiki/Sn%C3%A4ckan_8



LUNDS
UNIVERSITET

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

Lunds universitet

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