



# Samhällsvinster från Efterbehandling av Förorenade Områden

---

Filippa Forsnor

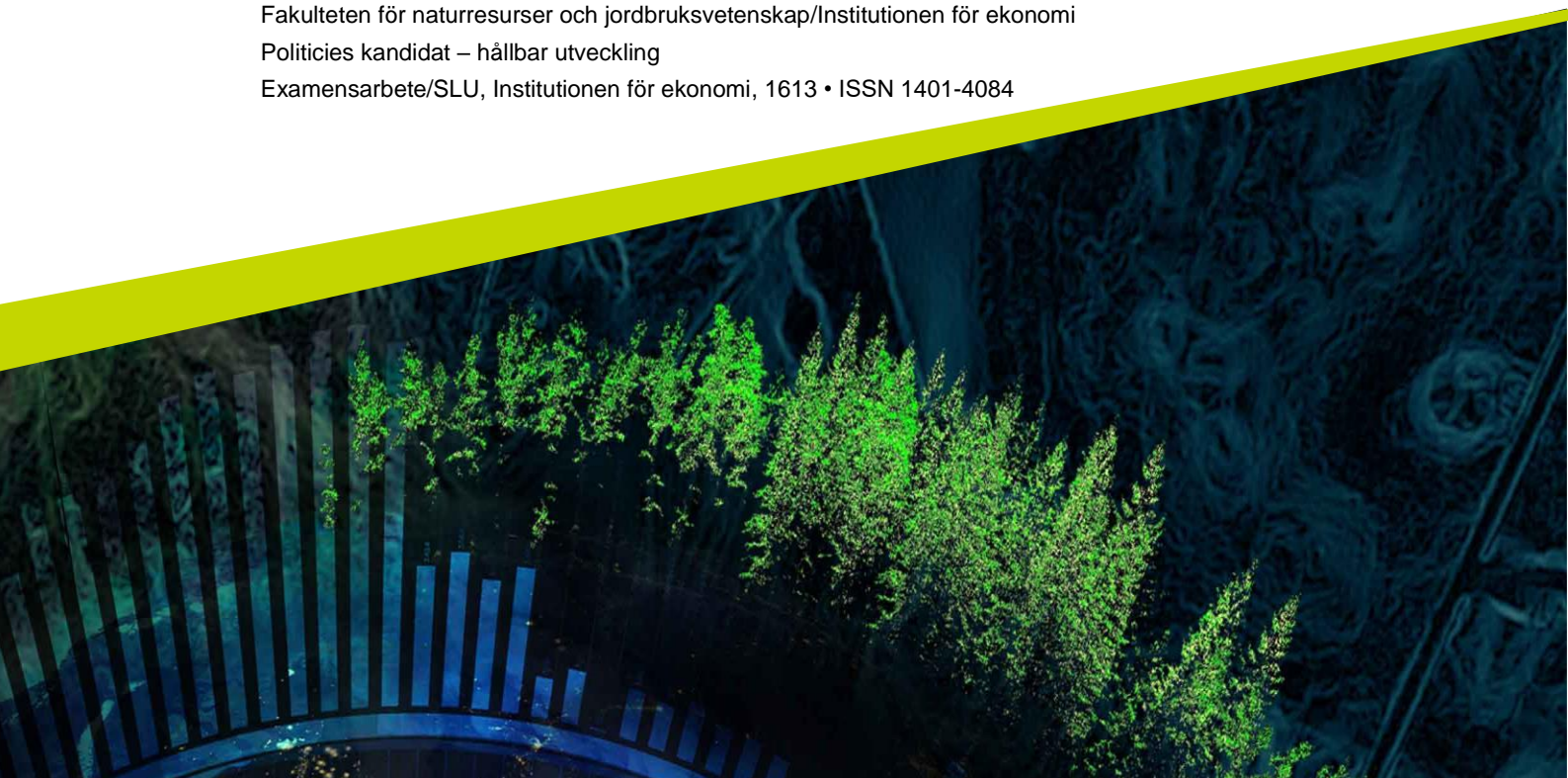
Examensarbete/Självständigt arbete • 15 hp

Sveriges lantbruksuniversitet, SLU

Fakulteten för naturresurser och jordbruksvetenskap/Institutionen för ekonomi

Politicians kandidat – hållbar utveckling

Examensarbete/SLU, Institutionen för ekonomi, 1613 • ISSN 1401-4084





# Samhällsvinster från Efterbehandling av Förorenade Områden

*Welfare Benefits from Remediation of Contaminated sites*

Filippa Forsnor

**Handledare:** Jonathan Stråle, Sveriges Lantbruksuniversitet, Institutionen för ekonomi  
Anne Dietrich, Sveriges Lantbruksuniversitet, Institutionen för ekonomi

**Bitr. handledare:** Rebecka Karlsson, Naturvårdsverket, Förorenade Områdesenheten

**Examinator:** Rob Hart, Sveriges Lantbruksuniversitet, Institutionen för ekonomi

**Omfattning:** 15 hp

**Nivå och fördjupning:** Grundnivå, G2E

**Kurstitel:** Independent project in Economics

**Kurskod:** EX0903

**Program/utbildning:** Politics kandidat – hållbar utveckling

**Kursansvarig inst.:** Institutionen för ekonomi

**Utgivningsort:** Uppsala

**Utgivningsår:** 2024

**Upphovsrätt:** Alla bilder används med upphovspersonens tillstånd.

**Serietitel:** Examensarbete/SLU, Institutionen för ekonomi

**Delnummer i serien:** 1613

**ISSN:** 1401-4084

**Nyckelord:** efterbehandling, förorenade områden, bostadsbrist

**Sveriges lantbruksuniversitet**

Fakulteten för naturresurser och jordbruksvetenskap

Institutionen för ekonomi

## Sammanfattning

Denna uppsats undersöker sambandet mellan efterbehandling av förorenade områden och byggande av flerbostadshus. Förorenade områden i Sverige utgör betydande risker för människors hälsa och miljön. Trots pågående efterbehandlingsinsatser bedöms den nuvarande takten vara otillräcklig. Att förstå samhällsfördelarna med att efterbehandla förorenade områden kan påskynda ansträngningarna genom att skapa incitament för finansierare. Genom att analysera data på postnummernivå försöker denna studie identifiera effekten av efterbehandling på lägenhetsbyggande i samma postnummerområde. Resultaten tyder på en positiv korrelation mellan omfattningen av vissa saneringsprojekt och antalet lägenhetshus byggda i samma område. Resultaten indikerar att vissa fall av efterbehandling kan öka attraktiviteten och tillgängligheten för omgivande områden för bostäder, vilket potentiellt kan stimulera ökat byggande.

*Nyckelord:* efterbehandling, förorenade områden, bostadsbrist

## Abstract

This thesis investigates the link between remediation of contaminated areas and apartment construction. Contaminated sites in Sweden poses significant risks to human health and the environment. Despite ongoing remediation efforts, the current pace is deemed insufficient. Understanding the welfare benefits of remediating contaminated areas could accelerate efforts by creating incentives for stakeholders. By analyzing zip code-level data, this study tries to identify the effect of remediation on apartment construction in the same zip code-area. Results suggests a positive correlation between the scale of remediation projects and the number of apartment houses built nearby in some cases. The findings highlight that some remediations can enhance the attractiveness and availability of surrounding areas for housing, potentially stimulating increased construction.

*Keywords:* remediation, contaminated sites, housing shortage

# Innehållsförteckning

<b>Tabellförteckning</b> .....	<b>8</b>
<b>Figurförteckning</b> .....	Fel! Bokmärket är inte definierat.
<b>1. Inledning</b> .....	<b>10</b>
<b>2. Bakgrund</b> .....	<b>15</b>
2.1 Bostadsbrist i Sverige .....	15
2.2 Statlig finansiering av efterbehandling.....	16
2.2.1 Agenda 2030 .....	16
2.2.2 Miljöbalken.....	17
2.2.3 Bidrags- och stödförordningen.....	17
2.2.4 Naturvårdsverket instruktion och regleringsbrev .....	17
2.3 Förutsättningar för bostadsbygge .....	18
<b>3. Litteraturoversikt</b> .....	<b>19</b>
<b>4. Metoder</b> .....	<b>21</b>
<b>5. Data</b> .....	<b>23</b>
<b>6. Resultat</b> .....	<b>27</b>
6.1 Efterbehandlad som variabel av intresse.....	27
6.2 Åtgärds kostnad som variabel av intresse .....	29
6.3 Åtgärdade massor som variabel av intresse.....	30
6.4 Ytterligare robustkontroll .....	31
<b>7. Diskussion</b> .....	<b>32</b>
<b>8. Slutsats</b> .....	<b>36</b>
<b>Referenser</b> .....	<b>37</b>
<b>Tack</b> .....	<b>40</b>
<b>Bilaga 1</b> .....	<b>41</b>
<b>Bilaga 2</b> .....	<b>42</b>
<b>Bilaga 3</b> .....	<b>43</b>
<b>Bilaga 4</b> .....	<b>44</b>

<b>Bilaga 5.....</b>	<b>45</b>
<b>Bilaga 6.....</b>	<b>46</b>
<b>Bilaga 7.....</b>	<b>47</b>
<b>Bilaga 8.....</b>	<b>48</b>

# Tabellförteckning

Tabell 1. Summerande statistik.....	25
Tabell 2. Resultat med efterbehandlad som variabel av intresse. ....	27
Tabell 3. Resultat med åtgärdskostnad som variabel av intresse. ....	29
Tabell 4. Resultat med åtgärdade massor som variabel av intresse. ....	30



# Figurförteckning

Figur 1. Bild på karta över efterbehandlingsobjekt.....	24
---	----

# 1. Inledning

Förekomsten av förorenade områden i Sverige är omfattande och utgör en betydande risk för både människors hälsa och miljön (Statens geologiska institut, 2023). Trots pågående efterbehandlingsarbete bedömer Naturvårdsverket (2023) att takten är otillräcklig för att effektivt hantera den växande problematiken. En ökad förståelse för de samhällsliga fördelarna med att efterbehandla förorenade områden kan potentiellt bidra till en snabbare åtgärdstakt då incitament skapas för aktörer som till exempel kommuner (Alberini et al., 2005). Mot denna bakgrund undersöker denna uppsats om det finns ett samband mellan efterbehandling av förorenade områden och antalet nybyggda flerbostadshus i närliggande område.

Förorenade områden är mark- eller vattenområden, byggnader eller anläggningar som innehåller giftiga ämnen. Dessa områden är därför i behov av att undersökas och åtgärdas genom efterbehandling innan de kan användas på nytt. Ansvaret för efterbehandlingen ligger i första hand hos den som förorenat området (polluter pays principle), men staten kan ibland bistå med finansiering genom Naturvårdsverket om ingen ansvarig kan utkrävas. Idag finns det runt 86 000 misstänkt förorenade områden i Sverige varav cirka 27 300 områden är kartlagda och riskklassade. Ungefär 9 700 av dessa kartlagda områden befinner sig i de högsta riskklasserna 1 eller 2 av totalt 4 riskklasser, vilket innebär en mycket stor risk eller stor risk för människors hälsa och miljön (Naturvårdsverket, 2023).

Efterbehandling av förorenade områden är en del av arbetet mot miljö kvalitetsmålet Giftfri miljö där en av preciseringarna lyder: "Förorenade områden är åtgärdade i så stor utsträckning att de inte utgör något hot mot människors hälsa eller miljön" (Sveriges Miljömål, 2018). Med bakgrund av den omfattande mängden förorenade

områden som behöver åtgärdas och de begränsade resurser som finns, bedömer Naturvårdsverket att åtgärdstakten behöver öka för att detta miljö kvalitetsmål ska uppnås samt understryker vikten av teknikutveckling och att fler kommuner ser fördelar med att åtgärda förorenade områden (Naturvårdsverket, 2023). Förutom att förhindra vissa negativa externa effekter, kan även efterbehandlingsåtgärder associeras med en rad positiva externa effekter. Ett exempel på detta som lyfts fram av Naturvårdsverket är att arbetet med efterbehandling kan bidra till att uppnå fler av miljö kvalitetsmålen som till exempel levande sjöar och god kvalitet på grundvatten (Naturvårdsverket, 2023). Dessutom kan efterbehandling öppna för möjligheten att använda marken till nya saker, såsom en park eller bostäder.

Boverket beskriver situationen på bostadsmarknaden under 2023 som "strängt" där 180 av Sveriges 190 kommuner rapporterar ett underskott i bostäder (Boverket, 2023). I arbetet med efterbehandling händer det inte sällan att hela bostadsområden byggs på marken som har blivit renad. Denna uppsats föreslår även att bostäder kan komma att byggas i angränsande områden. På så sätt kan projekten i fråga bidra inte bara till arbetet med miljö kvalitetsmålen, men även till att skapa fler bostäder vilket i sin tur kan minska bostadsbristen i Sverige (Naturvårdsverket, 2023). Genom att visa hur efterbehandlingsåtgärder kan öka bostadsbyggandet och därigenom möjliggöra för att lindra bostadsbristen och uppnå andra samhällsnyttor, kan incitament skapas för aktörer att prioritera efterbehandlingsarbete. Detta i sin tur kan öka takten för att uppnå en giftfri miljö.

Denna uppsats är intresserad av vilken effekt efterbehandling av förorenade områden har på hur mycket flerbostadshus som byggs i närliggande område. Vidare är uppsatsen intresserad av att undersöka ifall det finns en "spillover"-effekt på närliggande område från en efterbehandlingsåtgärd. Genom att jämföra byggandet av flerbostadshus på postnummer-nivå mellan de postnummer-områden som har genomgått efterbehandling och de som inte har det, strävar denna uppsats efter att utforska effekten av efterbehandling på antalet flerbostadshus som byggs inom ett specifikt postnummer-område. Vidare strävar denna uppsats till att undersöka ifall omfattningen på ett efterbehandlingsprojekt kan ha någon effekt på hur många flerbostadshus som byggs i närliggande område. Hypotesen är att en

efterbehandlingsåtgärd gör det närliggande området mer tillgängligt och attraktivt för bostadsbygge och att mer omfattande efterbehandlingsprojekt leder till ett mer omfattande bostadsbygge i närliggande område. Därav förväntas en positiv korrelation mellan både faktumet att det har ägt rum en efterbehandling på bostadsbygge i närliggande område, men även omfattningen på ett efterbehandlingsprojekt på bostadsbygge i närliggande område.

Metoden som tillämpas är en “cross-sectional” regressionsanalys med fasta effekter (*fixed effects*). Två olika responsvariabler kommer att analyseras, en för antalet nybyggda flerbostadshus i ett visst postnummer-område mellan 1990 och 2022, och en för antalet ny area mätt i m<sup>2</sup> i ett visst postnummer-område under samma tidsperiod. Vidare kommer tre olika intressevariabler att analyseras, en efterbehandlings dummy-variabel, en variabel för åtgärdskostnaden av efterbehandlingsprojekten och en för antalet behandlade massor i 1000 ton. Den data som används består huvudsakligen av två dataset: ett som omfattar alla efterbehandlingar som finansierats av Naturvårdsverket och ett som är energideklarationer för nästan alla postnummer i Sverige. Energideklarationerna innehåller totalt antal nybyggda flerbostadshus och totalt antal nybyggd area av flerbostadshus under den undersökta tidsperioden. Resultaten indikerar att det i vissa fall kan finnas en positiv koppling mellan omfattningen på ett efterbehandlingsprojekt och hur mycket lägenhetshus som byggs i närliggande område.

Inom forskningslitteraturen finns det ett flertal artiklar som undersöker de ekonomiska värden som kan komma från efterbehandling eller sanering av förorenade områden. En vedertagen metod för att göra detta är hedonisk prisanalys som tillåter att kolla exempelvis på hur huspriser påverkas av en efterbehandling och på så sätt värdera efterbehandlingen (Braden et al. 2008a; Braden et al. 2008b; Tonin och Turvani 2010; Haninger, Ma och Timmins 2017; Isely et al. 2018; Gardener 2022; Wilkinson et al. 2022; Cassidy, Meeks och Moore 2023). Tidigare forskning har även kommit fram till resultat som antyder på att människor värderar en efterbehandling när de ska köpa en bostad. Donnelly et al. (2024) uppskattade att priserna på hus lokaliserade inom 5 km från saneringen av området av intresse

ökade med \$12,832 i snitt och estimerade en aggregerad ekonomisk vinst på ungefär \$169 miljoner. Vidare hittade Wilkinson et al. (2022) en signifikant positiv relation mellan bostadspris och distans till området som blivit efterbehandlat efter att efterbehandlingsåtgärder minskat halten av PCB. Artikeln menar vidare att dessa resultat antyder att reduktion av PCB skapar värde för samhället runt omkring.

Till skillnad från mycket av den tidigare forskningen som fokuserar på ekonomiska värden som fastighetspriser genom hedonisk prisanalys, är denna uppsats inriktad på de samhällsvinster som kan uppstå i form av byggande av flerbostadshus efter efterbehandlingsåtgärder. Hedonisk prisanalys tenderar att ofta förbise sociala aspekter som kan komma från ökade fastighetspriser, som till exempel gentrifiering och ojämlik fördelning av ekonomiska fördelar. Tidigare forskning har visat hur enstaka efterbehandlingar kan gynna vissa demografiska grupper mer än andra, vilket kan förstärka befintliga ojämlikheter (Anguelovski, 2015; Melstrom et al., 2021). Genom att undersöka hur efterbehandling påverkar bostadsbyggandet, belyser denna studie en mer direkt och påtaglig samhällsnytta snarare än att se till ökat ekonomiskt värde för närliggande fastigheter. Fler bostäder innebär en konkret lösning på bostadsbristen, vilket förbättrar livskvaliteten för individer och främjar ekonomisk tillväxt och välfärd i kommuner och regioner (Boverket, 2024). Genom att visa att efterbehandling kan leda till ökat bostadsbyggande, stärker uppsatsen argumenten för att prioritera sådana åtgärder som ett verktyg för både miljö- och samhällsutveckling.

Det finns även andra sätt som denna uppsats skiljer sig och bidrar till forskningslitteraturen på. För det första finns det till denna uppsats vetenskap inte tillräckligt med studier som undersöker effekten av efterbehandling på antalet flerbostadshus som byggs i närliggande områden. För det andra undersöker denna uppsats effekten av efterbehandling i en svensk kontext. Detta är intressant då uppskattningarna i den svenska kontext kan skilja sig från tidigare studier då de svenska regleringarna och förutsättningarna för efterbehandling ser annorlunda ut jämfört med andra länder. För det tredje använder uppsatsen byggandet av flerbostadshus som ett mått på samhällsvinst, då det adresserar det påtagliga problemet med bostadsbrist i många svenska kommuner. Genom att fokusera på

samhällsvinster från byggandet av flerbostadshus går denna uppsats bortom enbart ekonomiska värden och belyser hur efterbehandling kan bidra till samhällets övergripande framsteg. Uppsatsen är unik genom sin användning av specifik data och val av metoder, vilket ger nya insikter inom detta ämne och dess kontext.

Strukturen i uppsatsen ser ut som följande. Sektion 2 tar upp bakgrund kring bostadsbristen i Sverige, statlig finansiering av efterbehandling samt särskilda krav för bostadsbygge i ett efterbehandlat område. Sektion 3 diskuterar existerande forskningslitteratur och hur denna uppsats skiljer sig åt. Sektion 4 beskriver metoder och innehåller modellspecifikation. Sektion 5 innehåller beskrivning av den data som används. Sektion 6 innehåller resultat och robustkontroll för modellerna. Sektion 7 diskuterar resultaten, begränsningar och uppmaningar till framtida litteratur. Sektion 8 sammanfattar uppsatsen.

## 2. Bakgrund

### 2.1 Bostadsbrist i Sverige

Enligt Boverket (2023) anger 180 av Sveriges 290 kommuner att det råder underskott på den lokala bostadsmarknaden. Vidare skriver Boverket att 80 procent av Sveriges befolkning är bosatta i kommuner som uppger bostadsbrist.

Rätten till bostad är inskriven i svensk grundlag, 2 § 1 kap Regeringsformen (1974:152). Vidare utgör rätten till bostad även en mänsklig rättighet utformad av FN (OHCHR, 2024). Bostadsbrist innebär negativa konsekvenser för såväl individer som samhälle. Konsekvenserna kan exempelvis vara att bostadspriser pressas upp, ökad osäkerhet kring bostäder samt negativ påverkan på individers hälsa och välbefinnande. Bostadsbrist kan leda till en rad problem för både individers livskvalitet samt samhällets funktion, vilket i sin tur kan leda till omfattande ekonomiska konsekvenser (Hyatt, 2024).

Bostadsbristen kan betraktas som ett marknadsmisslyckande, där marknadens oförmåga att tillhandahålla tillräckligt med bostäder till rimliga priser resulterar i sociala och ekonomiska problem (Bengtsson 2020; Investopedia, 2020). Detta marknadsmisslyckande understryker behovet av statligt ingripande och effektiva policyåtgärder för att balansera utbudet med efterfrågan på bostadsmarknaden och se till att det finns tillräckligt med bostäder för hela befolkningen. Ansvaret för bostadsförsörjningen i landet har delegerats till kommunerna enligt Lag (2000:1383) om kommunernas bostadsförsörjningsansvar.

Genom att rena förorenad mark kan möjligheter skapas till att använda marken samt närliggande område till nya saker, som till exempel bostäder. På så sätt kan efterbehandlingsåtgärder på sikt leda till en lindrad bostadsbrist och på så sätt resultera i vinster för samhället. Fördelar med att bygga på den efterbehandlade marken är att marken redan är exploaterad och att bostadsbygget inte behöver äga rum på oanvänd mark. Detta kan bidra till mer hållbar markanvändning för bostadsbygge. Vidare kan det vara fördelaktigt att bygga i närliggande område från det tidigare förorenade området då det till exempel kan handla om områden som har attraktiva egenskaper men som tidigare inte var lämpliga för bostäder på grund av närheten till det förorenade området. På så sätt kan både det förorenade området i fråga, men även det närliggande området tillgängliggöras för bostadsbygge vid efterbehandling.

## 2.2 Statlig finansiering av efterbehandling

Genom att förstå ramen av statlig finansiering för efterbehandling av förorenade områden kan man belysa hur marknadsmisslyckanden kan åtgärdas genom offentliga ingrepp. Statlig finansiering är avgörande för att genomföra efterbehandlingsåtgärder som annars kanske inte skulle vara ekonomiskt genomförbara för andra aktörer. Det övergripande vägledande målet för den statliga finansieringen av efterbehandling är miljö kvalitetsmålet Giftfri miljö (Naturvårdsverket 2023; Sveriges miljömål 2023). För att nå detta mål finns det en rad förutsättningar i form av regelverk och vägledande dokument. Här beskrivs några av de mest centrala förutsättningar för den statliga finansieringen av efterbehandling.

### 2.2.1 Agenda 2030

Agenda 2030 för hållbar utveckling, som består av sjutton globala mål för en mer hållbar värld, utgör en ram för internationella ansträngningar för hållbarhet. Arbetet med efterbehandling av förorenade områden har klara kopplingar till flera av de delmål som ingår i Agenda 2030, såsom målen för god hälsa och välbefinnande,



rent vatten och sanitet för alla, hållbara städer och samhällen, samt bevarande av ekosystem och biologisk mångfald (Regeringskansliet, 2024).

### 2.2.2 Miljöbalken

I 2 kap. 8 § Miljöbalken (1998:808) grundar sig efterbehandlingsansvaret, som sedan regleras i 10 kap. Miljöbalken (1998:808). Detta utgör den centrala lagstiftningen som reglerar efterbehandlingsansvaret för förorenade områden i Sverige. Enligt miljöbalken ligger ansvaret för efterbehandling vanligtvis hos fastighetsägaren, men i vissa fall kan staten träda in som finansiär för de delar där ansvar inte kan utkrävas.

### 2.2.3 Bidrags- och stödförordningen

Förordning (2004:100) om statsbidrag för avhjälpande av föroreningskador (bidragsförordningen) och förordning (2022:98) om statligt stöd till åtgärder för efterbehandling av föroreningskador (stödförordningen) reglerar tilldelningen av statsbidrag och statligt stöd för efterbehandling av förorenade områden. Dessa förordningar specificerar villkoren för ansökningsprocessen, innehållet i besluten, samt förfarandet för utbetalning och eventuell återbetalning av medel. Enligt bidragsförordningen krävs att Naturvårdsverket upprättar en nationell plan för avhjälpande av föroreningskador, vilken ska fastställa prioritetsordningen för åtgärder och utgöra grund för prövning av ansökningar om bidrag. Stödförordningen föreskriver att denna nationella plan också ska ligga till grund för bedömningen av ansökningar om medel för efterbehandling enligt stödförordningen.

### 2.2.4 Naturvårdsverket instruktion och regleringsbrev

Naturvårdsverkets instruktion (SFS 2012:989) och regleringsbrevet från regeringen utgör den övergripande ramen för förvaltningen av anslag för efterbehandling av förorenade områden. Genom att förstå Naturvårdsverkets roll enligt dess instruktion och de villkor som fastställs i regleringsbrevet kan man få insikt i hur den statliga finansieringen styrs och prioriteras.

## 2.3 Förutsättningar för bostadsbygge

Det finns särskilda krav som måste uppfyllas för att en ansökan som söker statlig finansiering för att efterbehandla mark som ska användas till bostadsbygge ska beviljas. Dessa fem krav är specificerade enligt följande (Naturvårdsverket, 2024).

- Beläget utanför storstadskommun
- Område med behov av bostäder
- Detaljplaneläggning för bostadsändamål
- Administrativa grundförutsättningar
- Miljö- och hälsomässiga grundförutsättningar

Det första kravet handlar om att det inte går att söka finansiering för objekt som ligger i en storstadskommun. Detta beror på att det är stora skillnader i lönsamhet för bostadsprojekt mellan olika kommuner och tätorter (Naturvårdsverket, 2023). Det andra kravet handlar om att det ska finnas ett behov av bostäder i det område som ansökan gäller. De tre sista kraven handlar om att det ska finnas förutsättningar för bostadsbygge i området (Naturvårdsverket, 2024).

Dessa särskilda krav för efterbehandling inför bostadsbygge kan tänkas påverka uppskattningarna som görs i denna uppsats. Men med tanke på att denna uppsats analyserar ”spillover”-effekter som kommer från alla typer av efterbehandlingsåtgärder, bör detta inte utgöra ett problem. Vidare kommer robusthetstest göras där både specifika bostadsprojekt inkluderas och exkluderas från regressionsmodellen för att ytterligare kontrollera att detta inte påverkar uppskattningarna.

### 3. Litteraturöversikt

Inom forskningslitteraturen finns det ett flertal artiklar som undersöker värden som kan komma från efterbehandling eller sanering av förorenade områden. En vedertagen metod för att göra detta är hedonisk prisanalys som tillåter att kolla exempelvis på hur huspriser påverkas av en efterbehandling och på så sätt värdera efterbehandlingen.

Donnelly et al. (2024) estimerade att priserna på hus lokaliserade inom 5 km från saneringen av området av intresse ökade med 12,832 dollar i snitt och estimerade en aggregerad ekonomisk vinst på ungefär 169 miljoner dollar. Liknande resultat där man hittat ett positivt samband mellan närhet till efterbehandlat område och fastighetspriser, respektive negativt samband mellan närhet till förorenat område och fastighetspriser, via hedonisk prisanalys har uppskattats i flera andra studier (Braden et al. 2008a; Braden et al. 2008b; Tonin och Turvani 2010; Haninger, Ma och Timmins 2017; Isely et al. 2018; Gardener 2022; Wilkinson et al. 2022; Cassidy, Meeks och Moore 2023).

Andra ekonomiska effekter av efterbehandlingsåtgärder har estimerats av Christensen, Keiser och Lade (2023) som studerade effekterna av Flint, Michigans vattenkris, där en övergång till Flint River som vattenkälla exponerade invånarna för farliga blynivåer. Trots omfattande saneringsåtgärder uppskattades värdet på Flints bostadsbestånd ha minskat med 520-559 miljoner dollar. Även Lang och Cavanagh (2018) uppskattade resultat som indikerar att bostadspriser minskar efter sanering i närheten vilket de menar tyder på ofullständig information av risker. De estimerar även att graden av ofullständig information varierar i olika områden.

I en svensk kontext använder Forslund et al. (2010) en miljömedicinsk metod för att analysera hur cancerrisker vid arsenikförorenade platser implicit värderas i efterbehandlingsprocesser. De undersöker 23 förorenade områden och de höga estimerade kostnaderna per räddat liv får författarna att ifrågasätta ambitionen och effektiviteten i efterbehandlingsprocessen. Dock inkluderar denna studie inte andra potentiella samhällsekonomiska fördelar av efterbehandling, vilket begränsar bilden av åtgärdernas totala samhällsnytta. Drenning et al. (2023) utför en kostnadsnyttoanalys för olika saneringsalternativ mot PFAS vid Arlanda flygplats. Resultaten visade att flera av de studerade saneringsalternativen hade en positiv ekonomisk effekt jämfört med att inte göra något alls.

## 4. Metoder

För att uppskatta effekten av efterbehandling på antalet nybyggda flerbostadshus kommer en “fasta effekter” (*fixed effects*) regressionsmodell med ”cross-sectional”-data att tillämpas. Två olika beroendevariabler kommer att analyseras, den ena för antalet nybyggda lägenheter mellan 1990-2022, och den andra för nybyggd area i m<sup>2</sup> av lägenhetshus under 1990-2022. Anledningen till att två beroendevariabler analyseras är främst för att öka robustheten i resultaten. Om båda beroende variabler visar liknande mönster och effekt av efterbehandling kan detta stärka resultaten, men om det finns stora avvikelser kan det indikera att ytterligare undersökning krävs. Dessutom inkluderas två beroende variabler för att ge kompletterande perspektiv. Fördelarna med nya lägenheter som beroende variabel är att det ger en direkt mätning av bostadsutbud och är enkel att tolka, dock ignorerar den aspekter som storlek och kvalitet på bostadsbygget. Ny area som beroendevariabel ger en mer detaljerad bild av storlek och omfattning på bostadsbygge, men har en mer komplex tolkning och kan till viss grad vara missvisande då den inte innehåller information om antal bostäder som byggs.

Kommun-specifika fasta effekter kommer att tillämpas då denna metod tillåter att kontrollera för oobserverade skillnader mellan kommuner. Sex olika modellspecifikationer har gjorts för tre olika intressevariabler och de två beroendevariablerna nämna ovan. Den generella regressionsmodellen specificeras som följande:

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 \text{Projekt}_i + \gamma X_i + \alpha_i + \varepsilon_i$$

Där  $Y_i$  är beroendevariabeln. Denna är en vektor som antingen antar värdet för totala antalet nybyggda lägenheter mellan 1990-2022 inom postnummer-området  $i$ , eller totala antalet nybyggda area i m<sup>2</sup> mellan 1990-2022 inom postnummer-

området  $i$ . Variabeln **Projekti** är en vektor för de tre förklarande variablerna av intresse. Denna antar värdet för antingen en efterbehandlings-dummy som är 1 om efterbehandling ägt rum inom postnummerområde  $i$  och 0 annars, den totala kostnaden för efterbehandlingsprojekt  $i$  i postnummerområde  $i$  i miljoner kronor eller antalet behandlade massor  $i$  i postnummerområde  $i$  i tusen ton.

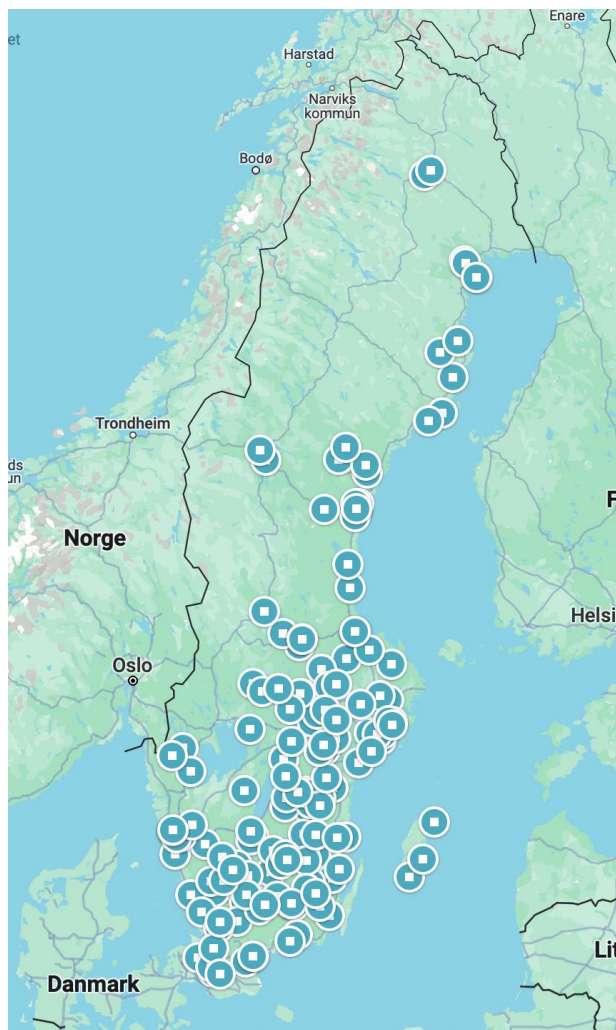
Variabeln  $\mathbf{X}_i$  är en vektor för alla kontrollvariabler som inkluderar olika variabler beroende på om beroende variabeln antar värdet för antalet nybyggda lägenhetshus eller antalet nybyggda area. När beroende variabeln antar värdet för antalet nybyggda lägenhetshus inkluderar  $\mathbf{X}_i$  totala antalet lägenhetshus, medelvärde för byggår av lägenhetshus, åtgärdstiden för efterbehandlingsprojekten samt antalet bostadslägenheter, allt inom postnummer-området  $i$ . När beroende variabeln antar värdet för antalet nybyggda area inkluderar  $\mathbf{X}_i$  totalt antal nybyggda area, medelvärde för byggår av lägenhetshus, åtgärdstiden för efterbehandlingsprojektet samt antalet bostadslägenheter, allt inom postnummer-område  $i$ .  $\alpha_i$  inkluderar kommun fasta effekter och  $\varepsilon_i$  är feltermen.

## 5. Data

Den data som används består huvudsakligen av två dataset, ett dataset från Naturvårdsverket för alla efterbehandlingsåtgärder som finansierats av Naturvårdsverket, och en energideklaration som bland annat innehåller information om hur mycket nybyggen som ägt rum inom postnummer *i* mellan 1990-2022.

Det första datasetet från Naturvårdsverket innehåller information över efterbehandlingsprojekt från 1980 och framåt vilket aggregerat blir 190 stycken avslutade projekt. För varje projekt finns det information över exempelvis namn på projekt, id-nummer, län och kommun, totala kostnader för åtgärden, åtgärdade massor i ton och ärendestatus. Datan är inte heltäckande och innehåller saknade värden vilket kan påverka analysen exempelvis genom att den statistiska kraften reduceras. En annan begränsning med att arbeta med denna data är att det inte innehåller någon direkt lokalisering variabel, förutom län, kommun och projektnamn. För att kunna matcha detta dataset med energideklarationen på en postnummer-nivå behöver en mer exakt lokalisering av projekten äga rum och en postnummer-variabel för projekten behöver skapas.

För att hitta postnummer för varje projekt användes EBH-kartan som är en databas över alla misstänkta eller konstaterade förorenade områden i Sverige, förvaltd av länsstyrelserna (EBH-kartan, 2024). Här sorterade jag Lagerlista → EBH-stödet → LST Potentiellt förorenade områden EBH (status). Sedan gick jag efter län, kommun, projektnamn och ID-nummer för att lokalisera var och ett av projekten manuellt, vilket lyckades i alla 187 fall av 190. För att identifiera postnummret användes Google maps (se Figur 1).



Figur 1. Bild på karta över efterbehandlingsobjekt.

Det andra data-set som används är Energideklarationsregistret från Boverket. Detta är ett dokument som bland annat innehåller uppgifter om hur mycket energi som går åt i ett hus (Boverket, 2023). Här finns det även information kring hur många flerbostadshus som har byggts mellan 1990-2022 för nästan alla postnummer i Sverige.<sup>1</sup>

Tabellen nedan ger en helhetsbild över variablerna samt deras utsträckning.

<sup>1</sup> Jag fick tillgång till en deldatamängd av denna data på postnummernivå från min handledare.



Tabell 1. Summerande statistik.

Variabel	Obs	Medel	SD	Min	Max
Nya lägenheter	8166	70,805	145,353	0	1920
Ny area (m <sup>2</sup> )	8166	4753,419	9810,547	0	138799,13
Efterbehandlad	8166	,017	,128	0	1
Åtgärdskostnad, MSEK	8131	,53	10,051	0	425,5
Åtgärdade massor (1000 ton)	8084	,39	10,927	0	800
Totalt antal lägenhetshus	8166	307,655	300,355	0	2022
Total area (m <sup>2</sup> )	8166	20489,888	20994,752	0	141868,25
Nybyggår (medel)	8166	1968,799	28,235	1669,938	2022
Åtgärdsstid (År)	8142	,042	,517	0	25
Antal bostads-lägenheter	8166	22,583	30,291	0	780

Variabeln Nya lägenheter representerar nybyggda lägenheter inom ett postnummerområde under studieperioden 1990-2022. Standardavvikelsen på 145,353 indikerar stor variation mellan områdena, vilket tyder på att vissa områden har sett mycket hög byggaktivitet medan andra har haft minimal eller ingen nybyggnation. Detta bekräftas av minimumvärdet 0 och maximumvärdet 1920. Likaså för Ny area finns det en stor standardavvikelse på 9810,547 och en stor skillnad mellan min och max värdet, vilket bekräftar sambandet mellan Nya lägenheter och Ny area. Efterbehandlad, som är en variabel som är 1 om det ägt rum en efterbehandling inom postnumret och annars 0, har ett medelvärde på 0,017 vilket innebär att endast en liten andel av de observerade områdena har genomgått en statlig finansierad efterbehandling. Den låga frekvensen av efterbehandlade områden kan påverka statistisk analys och generaliserbarhet av resultaten.

Variabeln Åtgärdskostnad representerar kostnaden för efterbehandlingsprojekt i miljoner svenska kronor. Medelvärdet är 0,53 miljoner SEK, men den höga standardavvikelsen på 10,051 miljoner SEK indikerar att kostnaderna varierar kraftigt mellan olika projekt, från statligt finansierade insatser (minimumvärde 0)

till mycket kostsamma projekt (maximumvärde 425,5 miljoner SEK). Variabeln Åtgärdade massor visar mängden massor som har behandlats i efterbehandlingsprojekt, mätt i tusen ton. Medelvärdet är 0,39 med en standardavvikelse på 10,927, vilket också här visar stor variation mellan projekten, från inga åtgärdade massor (minimumvärde 0) till stora mängder åtgärdade massor (maximumvärde 800 tusen ton). De liknande mönster som finns mellan åtgärds kostnad och åtgärdade massor bekräftar även att det finns en korrelation mellan de två variablerna.

För Totalt antal lägenhetshus och Total area är standardavvikelse stor för båda variabler vilket indikerar att de observerade områdena skiljer sig mycket i den totala omfattningen av bostäder.

## 6. Resultat

### 6.1 Efterbehandlad som variabel av intresse

Följande tabell innehåller resultat för regressionsanalyser med efterbehandlad dummy-variabeln som variabeln av intresse och nya lägenheter samt ny area som responsvariabler.

Tabell 2. Resultat med efterbehandlad som variabel av intresse.

VARIABLER	(1) Nya lägenheter	(2) Nya lägenheter	(3) Ny area	(4) Ny area
Efterbehandlad	1,600 (8,661)	-5,323 (14,98)	886,3 (903,9)	458,1 (1,345)
Kontrollvariabler	NEJ	JA	NEJ	JA
Kommun FE	JA	JA	JA	JA
Observationer	8 166	8 142	8 166	8 142
R-squared	0,093	0,362	0,086	0,352

Robusta standardavvikelser i parenteser

\*\*\* p<0,01, \*\* p<0,05, \* p<0,1

Tabellen visar att inget statistiskt signifikant samband har uppskattats mellan om det ägt rum en efterbehandling i ett område och hur många lägenhetshus eller ny area av lägenhetshus som byggs i samma område. Efter att ha lagt till alla kontrollvariabler förändras resultatet något, men inget signifikant samband kan utläsas.

För robustkontroll lades var och en av kontrollvariablerna till i modellen stegvis. I Bilaga 1 syns detta för nya lägenheter som beroendevariabel. Även efter att ha stegvis introducerat alla kontrollvariabler finns ingen signifikans för Efterbehandlad. Däremot visar tabellen en viss signifikans mellan vissa kontrollvariabler och antalet nybyggda lägenhetshus, vilket tolkas som att dessa variabler i viss grad förklarar hur många lägenhetshus som byggs i ett postnummerområde.

För ny area som beroendevariabel syns i Bilaga 2 att efterbehandlad dummyvariabeln blir signifikant på en 5% signifikans-nivå i kolumn 3. I denna modellspecifikation finns kontrollvariablerna total area och nybyggår med. En uppskattning på 1 595 för Efterbehandlad kan utläsas i denna kolumn vilket, om tolkat kausalt, skulle innebära att en efterbehandling kan leda till att 1 595 nya m<sup>2</sup> av lägenhetshus byggs i närliggande område. För denna uppsats kan detta resultat antyda att det finns en positiv korrelation mellan ifall en efterbehandling har ägt rum och hur mycket lägenhetshus som byggs inom samma postnummer.

## 6.2 Åtgärdskostnad som variabel av intresse

Följande tabell innehåller resultat för regressionsanalyser med åtgärdskostnad som variabeln av intresse och nya lägenheter samt ny area som responsvariabler.

Tabell 3. Resultat med åtgärdskostnad som variabel av intresse.

VARIABLER	(1) Nya lägenheter	(2) Nya Lägenheter	(3) Ny area	(4) Ny area
Åtgärdskostnad, MSEK	0,258*** (0,0560)	0,152*** (0,0352)	33,87*** (6,243)	22,31*** (2,370)
Kontrollvariabler	NEJ	JA	NEJ	JA
Kommun FE	JA	JA	JA	JA
Observationer	8 131	8 127	8 131	8 127
R-squared	0,093	0,361	0,087	0,352

Robusta standardavvikelser i parenteser

\*\*\* p<0,01, \*\* p<0,05, \* p<0,1

Resultaten visar att det finns ett statistiskt signifikant samband på 1%-nivån mellan åtgärdskostnaden och antalet nya lägenheter samt den nya arean. Även efter att ha introducerat vissa eller alla kontrollvariabler förändras inte resultatet särskilt mycket, för varken nya lägenheter eller ny area som responsvariabel. Detta tyder på ett robust resultat. För robustkontroll gjordes en stegvis introduktion av alla kontrollvariabler.

I Bilaga 3 syns att åtgärdskostnad är signifikant på en 1%-nivå för alla modellspecifikationer och förändras inte särskilt mycket när kontrollvariabler läggs till med nya lägenheter som beroendevariabel. Liknande resultat finnes för åtgärdskostnad i Bilaga 4 med ny area som beroendevariabel. Även här har åtgärdskostnad signifikant på 1% signifikansnivå för alla modellspecifikationer och förändras inte anmärkningsvärt när kontrollvariabler stegvis adderas till modellen.

Detta kan tyda på att där finns en positiv korrelation mellan hur mycket pengar som

har spenderats på efterbehandlingsprojekt inom ett postnummer-område och hur mycket lägenhetshus som byggs för vissa fall av efterbehandling. En tolkning av detta kan vara att en högre kostnad för ett efterbehandlingsprojekt innebär en mer omfattande förändring av området i fråga vilket kan leda till att fler lägenhetshus byggs i området.

### 6.3 Åtgärdade massor som variabel av intresse

Följande tabell innehåller resultat för regressionsanalyser med åtgärdade massor som variabel av intresse och nya lägenheter samt ny area som responsvariabler.

Tabell 4. Resultat med åtgärdade massor som variabel av intresse.

VARIABLER	(1) Nya lägenheter	(2) Nya lägenheter	(1) Ny area	(2) Ny area
Åtgärdade massor (1000 ton)	0,176** (0,0789)	0,149 (0,114)	17,34*** (6,654)	12,92 (8,484)
Kontrollvariabler	NEJ	JA	NEJ	JA
Kommun FE	JA	JA	JA	JA
Observationer	8084	8082	8084	8082
R-squared	0,093	0,361	0,086	0,350

Robusta standardavvikelser i parenteser

\*\*\* p<0,01, \*\* p<0,05, \* p<0,1

I dessa resultat kan viss signifikans utläsas, men resultaten är inte lika robusta som för åtgärds kostnad. I Bilaga 5 med nya lägenheter som beroendevariabel kan man utläsa att åtgärdade massor är signifikant fram till att variabeln åtgärds tid inkluderas i modellen och likaså för ny area som beroendevariabel.

Även om inget kausalt samband kan tolkas finns det ändå finnas indikationer till en positiv korrelation mellan hur många 1000 ton massor som efterbehandlats och hur mycket nya flerbostadshus som byggs i samma postnummer-område, vilket inte är överraskande då åtgärdade massor är korrelerad med åtgärds kostnader. Precis som

för åtgärdskostnad kan en tolkning här vara att åtgärdade massor utgör ett mått för omfattningen på efterbehandlingsprojektet vilket kan säga en del om området i fråga som man sedan väljer att bygga lägenhetshus i.

## 6.4 Ytterligare robustkontroll

Ytterligare robusthetskontroll som utförts är att för modellspecifikationer med alla kontrollvariabler inkluderade, droppa alla efterbehandlingsprojekt som är planerade bostadsprojekt (n=4), alltså sådana projekt där man med säkerhet vet att bostäder kommer att byggas efter att efterbehandling har utförts. I Bilaga 7 finns resultaten för nya lägenheter som beroendevariabel. När dessa resultat jämförs med tidigare resultat kan man se att de förändrats något, men inte tillräckligt mycket för att dessa observationer behöver ses som ett problem för tidigare uppskattning. Detsamma gäller resultaten för ny area som beroendevariabel i Bilaga 8.

## 7. Diskussion

Denna uppsats har kollat på vilken effekt efterbehandlingsåtgärder har på hur många lägenhetshus som byggs i närliggande område, samt hur omfattningen på dessa projekt påverkar husbyggandet. Uppsatsen är unik i sitt sammanhang då den inte endast intresserar sig för de ekonomiska värdena av en efterbehandling, utan snarare på vilket sätt efterbehandlingsåtgärder aggregerat kan leda till fördelar för samhället i stort.

För efterbehandlad som variabel av intresse kunde inga signifikanta samband observeras mellan efterbehandling och antalet nybyggda lägenhetshus eller ny area av lägenhetshus inom ett postnummer-område. Även efter att kontrollvariabler lagts till förändrades inte signifikansnivån, förutom för en modellspecifikation. Detta kan bero på flera faktorer som introducerar ”bias” till resultaten. För det första kan ett urvalsbias ha påverkat resultaten, eftersom de observerade områdena kanske inte är representativa för alla förorenade områden. Detta kan göra det svårt att generalisera resultaten en bredare kontext. En annan faktor som kan ha introducerat bias till resultaten är att det kan finnas oobserverade variabler som haft inflytande på resultaten vilket kan leda till en snedvridning av resultaten. Exempel på sådana variabler hade kunnat vara ekonomiska förhållanden, politiska beslut och policyer, infrastruktur och tillgänglighet till bostadsbygge samt kommunala och regionala markanvändningsplaner. En tredje faktor som kan introducera bias till resultaten är att den studerade tidsperioden (1990-2022) kanske inte är representativ för alla tidsperioder. Under denna tidsperiod kan det ha funnits vissa tidsspecifika faktorer som påverkat efterbehandlingsåtgärder och bostadsbygge vilket gör att resultaten inte är tillämpbara på exempelvis framtiden.



För åtgärds kostnad som variabel av intresse visades däremot en hög signifikansnivå i alla modellspecifikationer för både nya lägenheter och ny area som beroendevariabler. Att dessa resultat blev signifikanta till skillnad från resultaten för efterbehandlad dummy-variabeln kan indikera att omfattningen och intensiteten av de åtgärder som kräver högre investeringar är mer benägna att påverka bostadsbyggandet. Med andra ord, stora projekt med betydande finansiering kan vara en del av bredare utvecklingsstrategier som inkluderar nybyggnation. Dessa resultat kan därför tyda på att högre kostnader reflekterar mer omfattande och välplanerade projekt som har större inverkan på områdets utveckling och byggaktivitet. Därmed antyder resultaten att när betydande medel spenderas på ett projekt, säger det något om projektets omfattning och att denna omfattning i sin tur påverkar hur mycket som kan eller kommer att byggas i området.

Liknande resultat kunde observeras för åtgärdade massor som variabel av intresse och tolkningen här blir densamma som för åtgärds kostnad. Resultaten visade viss signifikans, men var inte lika robusta som för åtgärds kostnad. Detta betyder inte nödvändigtvis att det finns ett positivt samband för alla efterbehandlingsprojekt och byggandet av flerbostadshus, men det tyder på att detta kan vara sant för vissa fall av efterbehandling.

Resultaten går i linje med viss existerande litteratur som uppskattat ekonomiska vinster från efterbehandling av förorenade områden då bostadsbygge kan leda till ekonomiska vinster på sikt (Braden et al. 2008a; Braden et al. 2008b; Tonin och Turvani 2010; Haninger, Ma och Timmins 2017; Isely et al. 2018; Gardener 2022; Wilkinson et al. 2022; Cassidy, Meeks och Moore 2023, Donnelly et al 2024). Dock har denna uppsats gjort ett försök i att uppskatta en mer generell effekt från efterbehandlingsåtgärder vilket skiljer sig från den existerande litteraturen nämn ovan där fallstudier har utförts för att hitta den ekonomiska effekten av ett eller ett fåtal fall av efterbehandling. Vidare indikerar resultaten i denna uppsats att efterbehandling kan ha en ”spillover”-effekt på närliggande områden. Även detta går i linje med ovan nämnda studier, som alla hittat resultat som indikerar att närliggande fastighetspriser ökar när en efterbehandling ägt rum.

Det finns dock vissa begränsningar även i dessa resultat. Den första begränsning är att det finns relativt litet antal observerade efterbehandlingsprojekt. Trots över 8000 observerade postnummer, är endast ca. 190 av dessa statligt finansierade efterbehandlade områden. Vidare finns det en hel del saknade värden i efterbehandlingsdatan vilket gör att de efterbehandlade observationerna blir ännu färre när man kollar på åtgärds kostnad och åtgärdade massor. Detta utgör ett hot mot identifikation då det inte med lika stor säkerhet går att tolka samband när det endast finns få observationer. Ytterligare problem med saknade värden inkluderar risk för bias i resultaten, då de saknade värdena kan vara systematiska snarare än slumpmässiga. Detta innebär att vissa typer av efterbehandlingsprojekt eller områden kan vara underrepresenterade, vilket snedvrider analysen. Vidare, om betydande variabler saknas, kan det också leda till att viktiga samband inte upptäcks, eller att de felaktigt framstår som obetydliga.

En annan begränsning är att uppskattningarna endast gjorts för efterbehandlingsprojekt som är statligt finansierade. Med det sagt kan det finnas efterbehandlingsprojekt i samma postnummer-område som inte observeras i denna uppsats. Detta utgör ett stort hot mot identifikation då det kan finnas efterbehandlingsprojekt som gjorts i postnummer som hamnar i ”kontrollgruppen” eller nollan i variabeln av intresse för att vara mer exakt.

Det går inte att tolka kausala samband från resultaten i denna uppsats på grund av de nämnda biasen och begränsningarna. Så om inget kausalt samband kan tolkas, vad spelar då dessa resultat för roll? Som nämnt ovan indikerar dessa resultat att det i vissa fall kan finnas ett positivt samband mellan omfattningen av en efterbehandlingsåtgärd och hur mycket lägenhetshus som byggs i närliggande område. Dessa resultat kan stödja den grundläggande hypotesen i uppsatsen kring att efterbehandling kan leda till vinster och nytta för samhället i stort. I och med att det finns en antydning till att mer omfattande efterbehandlingsprojekt i vissa fall kan leda till att fler lägenhetshus byggs, kan detta på längre sikt bidra till en minskad bostadsbrist och ökade samhällsvinster.

Till framtida uppsatser eller forskning så finns det en konkret lösning på vissa av begränsningarna. I EBH-kartan finns det en möjlighet till att ladda ner databasen

som Excel-fil och på så sätt få tillgång till alla efterbehandlade områden i hela landet, oavsett finansiär. I denna data ingår koordinater för varje projekt, vilket gör att man med rätt kodning kan få fram postnumret för varje projekt. På så sätt försvinner begränsningen med att det finns för få observationer och det ger en mer korrekt bild över vilka postnummer-områden som faktiskt har haft en efterbehandling. Vad som däremot saknas i denna databas är en mer exakt kostnad eller omfattning för varje projekt, vilket finns i denna uppsats. På så sätt har denna uppsats en mer detaljerad bild över de observerade projekten än man haft om man använt EBH-kartan.

Vidare kan andra metoder och sätt användas för att värdera efterbehandlingsprojekt, som till exempel hedonisk prisanalys eller kostnad-nyttoanalys. Dessa metoder fokuserar dock oftast inte på helhetsbilden, utan snarare specifika fall (fallstudier). Att istället fokusera på en helhetsbild och försöka samla så mycket information om efterbehandlingar som möjligt kan ge en bättre helhetsbild över fördelarna för samhället i stort med efterbehandlingar.

## 8. Slutsats

Sammanfattningsvis har denna uppsats undersökt hur efterbehandling av förorenade områden kan leda till samhällsvinster genom byggandet av flerbostadshus. Den centrala tesen är att efterbehandlingen kan göra närliggande områden mer attraktiva och lämpliga för bostadsbyggande. Syftet har varit att belysa dessa samhällsfördelar för att skapa incitament för fler aktörer att genomföra efterbehandlingar, vilket i sin tur skulle kunna bidra till att uppnå Sveriges miljö kvalitetsmål snabbare.

Resultaten har indikerat att det i vissa fall kan finnas en korrelation mellan omfattningen av efterbehandlingsprojekt, mätt i åtgärds kostnader eller åtgärdade massor, och byggandet av flerbostadshus i närheten. Även om frågan "Vilken effekt har efterbehandling av förorenade områden på byggandet av flerbostadshus i närliggande områden?" inte kunde besvaras entydigt, ger uppsatsen förslag på hur framtida forskning kan utformas för att ge klarare svar.

## Referenser

- Alberini, A., Longo, A., Tonin, S., Trombetta, F. and Turvani, M. (2005). The role of liability, regulation and economic incentives in brownfield remediation and redevelopment: evidence from surveys of developers. *Regional Science and Urban Economics*, 35(4), pp.327–351. doi:  
<https://doi.org/10.1016/j.regsciurbeco.2004.05.004>.
- Anguelovski, I. (2015b). From Toxic Sites to Parks as (Green) LULUs? New Challenges of Inequity, Privilege, Gentrification, and Exclusion for Urban Environmental Justice. *Journal of Planning Literature*, 31(1), pp.23–36. doi:  
<https://doi.org/10.1177/0885412215610491>.
- Bengtsson, I. (2020). *Bostadsbrist och kommunens roll i bostadsförsörjningen*. (s. 1-24). Real Estate Science, Department of Technology and Society, Lund University.
- Boverket. (2024). *Bostadsbyggande och utveckling av bostadsbeståndet*. [online] Tillgänglig på: <https://www.boverket.se/sv/PBL-kunskapsbanken/planering/oversiktsplan/allmanna-intressen/bostader/#> [Åtkomst: 8 May 2024].
- Boverket. (n.d.). *Energideklaration – en handbok*. [online] Tillgänglig på: <https://www.boverket.se/sv/energideklaration/> [Åtkomst: 19 Apr. 2024].
- Boverket. (2023). *Läget på Bostadsmarknaden i Riket*. [online] Tillgänglig på: <https://www.boverket.se/sv/samhallsplanering/bostadsmarknad/bostadsmarknaden/bostadsmarknadsenkaten/region-kommun/riket/> [Åtkomst: 2 May 2024].
- Braden, J.B., Taylor, L.O., Won, D., Mays, N., Cangelosi, A. and Patunru, A.A. (2008a). Economic Benefits of Remediating the Buffalo River, New York Area of Concern. *Journal of Great Lakes Research*, 34(4), pp.631–648. doi:[https://doi.org/10.1016/s0380-1330\(08\)71607-1](https://doi.org/10.1016/s0380-1330(08)71607-1)
- Braden, J.B., Won, D., Taylor, L.O., Mays, N., Cangelosi, A. and Patunru, A.A. (2008b). Economic Benefits of Remediating the Sheboygan River, Wisconsin Area of Concern. *Journal of Great Lakes Research*, 34(4), pp.649–660. doi:[https://doi.org/10.1016/s0380-1330\(08\)71608-3](https://doi.org/10.1016/s0380-1330(08)71608-3)
- Cassidy, A., Meeks, R.C. and Moore, M.R. (2023). Cleaning up the Great Lakes: Housing Market Impacts of Removing Legacy Pollutants. *Journal of Public Economics*, [online] 226, p.104979. doi:<https://doi.org/10.1016/j.jpubeco.2023.104979>
- Christensen, P., Keiser, D.A. and Lade, G.E. (2023). Economic Effects of Environmental Crises: Evidence from Flint, Michigan. *American Economic Journal: Economic Policy*, 15(1), pp.196–232. doi:<https://doi.org/10.1257/pol.20190391>

- Donnelly, E., Melstrom, R. T., & Chakraborti, L. (2024). The economic benefits of remediation actions in the Waukegan harbor area of concern. *Water Resources and Economics*, 45, 100236. <https://doi.org/10.1016/j.wre.2023.100236>
- Drenning, P., Volchko, Y., Ahrens, L., L. Rosén, T. Söderqvist and J. Norrman (2023). Comparison of PFAS Soil Remediation Alternatives at a Civilian Airport Using Cost-Benefit Analysis. *Science of the Total Environment*, 882, pp.163664–163664. doi:<https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2023.163664>
- Ext-geoportal.lansstyrelsen.se. (n.d.). *EBH-kartan*. [online] Tillgänglig på: <https://ext-geoportal.lansstyrelsen.se/standard/?appid=ed0d3fde3cc9479f9688c2b2969fd38>.
- Forslund, J., Samakovlis, E., Maria Vredin Johansson and Lars Barregard (2010). Does Remediation Save Lives? — On the Cost of Cleaning up Arsenic-Contaminated Sites in Sweden. *Science of the total environment*, 408(16), pp.3085–3091. doi:<https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2010.03.042>
- Gardner, G. (2022). Economic benefits of remediating the White Lake and Muskegon Lake Areas of Concern. *Journal of Great Lakes Research*, 48(4), pp.1093–1103. doi:<https://doi.org/10.1016/j.jglr.2022.05.019>
- Haninger, K., Ma, L. and Timmins, C. (2017). The Value of Brownfield Remediation. *Journal of the Association of Environmental and Resource Economists*, [online] 4(1), pp.197–241. doi:<https://doi.org/10.1086/689743>
- Hyatt, D. (2024). *The Housing Shortage Is Hurting Almost Every Part of the Economy*. [online] Investopedia. Tillgänglig på: <https://www.investopedia.com/the-housing-shortage-is-hurting-almost-every-part-of-the-economy-8636226>.
- Investopedia (2020). *Market Failure*. [online] Investopedia. Available at: <https://www.investopedia.com/terms/m/marketfailure.asp> [Accessed 30 May 2024].
- Isely, P., Isely, E.S., Hause, C. and Steinman, A.D. (2018). A Socioeconomic Analysis of Habitat Restoration in the Muskegon Lake Area of Concern. *Journal of Great Lakes Research*, [online] 44(2), pp.330–339. doi:<https://doi.org/10.1016/j.jglr.2017.12.002>
- Lang, C. and Cavanagh, P. (2018). Incomplete Information and Adverse Impacts of Environmental Cleanup. *Land Economics*, 94(3), pp.386–404. doi:<https://doi.org/10.3368/le.94.3.386>
- Melstrom, R.T., Mohammadi, R., Schusler, T. and Krings, A. (2021). Who Benefits From Brownfield Cleanup and Gentrification? Evidence From Chicago. *Urban Affairs Review*, 58(6), p.107808742110415. doi: <https://doi.org/10.1177/10780874211041537>.
- Naturvårdsverket (2023). *Avhjälpan av föroreningsskador*. Utgåva 16. [online] Tillgänglig på: <https://www.naturvardsverket.se/4accf4/globalassets/amnen/forenaded-omraden/bidrag/kvalitetsmanual-utgava-16.pdf> [Åtkomst: 24 Apr. 2024].
- Naturvårdsverket. (2023). *Lägesbeskrivning – Utredning och Efterbehandling av Förorenade Områden ger Resultat*. [online] Tillgänglig på: <https://www.naturvardsverket.se/amnesomraden/forenaded-omraden/utredning->

- och-efterbehandling-av-fororenade-omraden-ger-resultat/ [Åtkomst: 2 May 2024].
- Naturvårdsverket (2024). *Nationell plan för prioritering av statlig finansiering till avhjälpande av föroreningssskador*. Utgåva 4.
- Naturvårdsverket. (2024). Sanering av förorenad mark skapar nya möjligheter. [online] Tillgänglig på: <https://www.naturvardsverket.se/amnesomraden/fororenade-omraden/utredning-och-efterbehandling-av-fororenade-omraden-ger-resultat/sanering-av-fororenad-mark-skapar-nya-mojligheter/> [Åtkomst: 8 May 2024].
- Regeringskansliet. *Agenda 2030 och globala målen*. [online] Tillgänglig på: <https://www.regeringen.se/regerings-politik/globala-malen-och-agenda-2030/> [Åtkomst: 2 May 2024].
- Statens Geotekniska Institut. (2023). *Förorenade områden - SGI*. [online] Tillgänglig på: <https://www.sgi.se/sv/Forskning--larande/om-geoteknik-och-miljogeoteknik/geoteknik-och-markmiljo/fororenade-omraden/> [Åtkomst: 3 Jun. 2024].
- Sverigesmiljomål. (2018). *Preciseringar av Giftfri Miljö - Sveriges Miljömål*. [online] Tillgänglig på: <https://www.sverigesmiljomal.se/miljomalen/giftfri-miljo/preciseringar-av-giftfri-miljo/> [Åtkomst: 8 May 2024].
- United Nations Human Rights Office of the High Commissioner (2022). *OHCHR | The human right to adequate housing*. [online] OHCHR. Tillgänglig på: <https://www.ohchr.org/en/special-procedures/sr-housing/human-right-adequate-housing> [Åtkomst: 2 May 2024].
- Wilkinson, R., & Melstrom, R. T. (2022). The effect of Remediating PCB-contaminated Sediments on Home Prices in Milwaukee, Wisconsin, USA. *Agricultural and Resource Economics Review*, 52(1), 71–88. <https://doi.org/10.1017/age.2022.26>.

# Tack

Jag vill rikta ett stort tack till mina handledare från Sveriges lantbruksuniversitet (SLU), Anne Dietrich och Jonathan Stråle, för deras stöd och vägledning under hela skrivprocessen. Er expertis och insikter har varit avgörande för genomförandet av denna uppsats. Vidare vill jag tacka Naturvårdsverket för möjligheten att genomföra mitt examensarbete hos er. Ett särskilt tack till Rebecka Karlsson, som handlett mig med stort engagemang.



# Bilaga 1

Tabell B1: Stegvis introduktion av kontrollvariabler, nya lägenheter som beroendevariabel och efterbehandlad som variabel av intresse.

VARIABLER	(1) Nya lägenheter	(2) Nya lägenheter	(3) Nya lägenheter	(4) Nya lägenheter	(5) Nya lägenheter
Efterbehandlad	1,600 (8,661)	8,386 (8,111)	14,88 (9,178)	-5,290 (15,01)	-5,323 (14,98)
Totalt lägenheter		0,199*** (0,0183)	0,208*** (0,0171)	0,208*** (0,0172)	0,205*** (0,0183)
Nybyggår			2,058*** (0,185)	2,061*** (0,184)	2,046*** (0,177)
Åtgärdstid (år)				8,000* (4,233)	8,027* (4,228)
Antal bo-lgh					0,0936 (0,146)
Konstant	44,42*** (0,321)	13,93*** (2,785)	-4,066*** (366,4)	-4,072*** (366,0)	-4,044*** (351,7)
Observationer	8 166	8 166	8 166	8 142	8 142
R-squared	0,093	0,222	0,360	0,361	0,362
Kommun FEs	JA	JA	JA	JA	JA

Robusta standardavvikelser i parenteser

\*\*\* p<0,01, \*\* p<0,05, \* p<0,1

## Bilaga 2

Tabell B2: Stegvis introduktion av kontrollvariabler, ny area som beroendevariabel och efterbehandlad som variabel av intresse

VARIABLER	(1) Ny area	(2) Ny area	(3) Ny area	(4) Ny area	(5) Ny area
Efterbehandlad	886,3 (903,9)	1 153 (714,5)	1 595** (805,4)	457,3 (1 341)	458,1 (1 345)
Total area		0,183*** (0,0170)	0,196*** (0,0165)	0,196*** (0,0165)	0,194*** (0,0158)
Nybyggår			140,4*** (13,08)	140,6*** (13,06)	139,7*** (12,34)
Åtgärdsstid (år)				525,9* (295,1)	527,2* (294,8)
Antal bo-lgh					6,088 (10,70)
Konstant	3 614*** (33,48)	1 306*** (220,4)	-277 128*** (26 003)	-277 616*** (25 957)	-275 750*** (24 553)
Observationer	8 166	8 166	8 166	8 142	8 142
R-squared	0,086	0,209	0,351	0,351	0,352
Kommun FEs	JA	JA	JA	JA	JA

Robusta standardavvikelser i parenteser

\*\*\* p<0,01, \*\* p<0,05, \* p<0,1

## Bilaga 3

Tabell B3: Stegvis introduktion av kontrollvariabler, nya lägenheter som beroendevariabel och åtgärdskostnad som variabel av intresse

VARIABLER	(1) Nya lägenheter	(2) Nya lägenheter	(3) Nya lägenheter	(4) Nya lägenheter	(5) Nya lägenheter
Åtgärdskostnad, MSEK	0,258*** (0,0560)	0,242*** (0,0781)	0,227*** (0,0673)	0,151*** (0,0363)	0,152*** (0,0352)
Totalt lägenheter		0,199*** (0,0183)	0,208*** (0,0172)	0,208*** (0,0172)	0,205*** (0,0184)
Nybyggår			2,062*** (0,184)	2,062*** (0,184)	2,048*** (0,177)
Åtgärdsstid (år)				2,953 (2,408)	2,966 (2,413)
Antal bo-lgh					0,0934 (0,146)
Konstant	43,52*** (0,209)	13,38*** (2,750)	-4 075*** (365,1)	-4 076*** (365,3)	-4 048*** (351,1)
Observationer	8 131	8 131	8 131	8 127	8,127
R-squared	0,093	0,222	0,361	0,361	0,361
Kommun FEs	JA	JA	JA	JA	JA

Robusta standardavvikelser i parenteser

\*\*\* p<0,01, \*\* p<0,05, \* p<0,1

## Bilaga 4

Tabell B4: Stegvis introduktion av kontrollvariabler, ny area som beroendevariabel och åtgärdskostnad som variabel av intresse

VARIABLER	(1) Ny area	(2) Ny area	(3) Ny area	(4) Ny area	(5) Ny area
Åtgärdskostnad, MSEK	33,87***	28,77***	27,38***	22,19***	22,31***
Total area	(6,243)	(5,125) 0,183***	(4,563) 0,196***	(2,385) 0,196***	(2,370) 0,194***
Nybyggår		(0,0169)	(0,0164) 140,7*** (13,01)	(0,0164) 140,7*** (13,02)	(0,0157) 139,7*** (12,30)
Åtgärdsstid (år)				208,6 (202,5)	209,0 (202,9)
Antal bo-lgh					6,100 (10,73)
Konstant	3 520*** (23,36)	1 245*** (208,0)	-277 684*** (25 837)	-277 749*** (25 854)	-275 875*** (24 455)
Observationer	8 131	8 131	8 131	8 127	8 127
R-squared	0,087	0,210	0,351	0,351	0,352
Kommun FEs	JA	JA	JA	JA	JA

Robusta standardavvikelser i parenteser

\*\*\* p<0,01, \*\* p<0,05, \* p<0,1

## Bilaga 5

Tabell B5: Stegvis introduktion av kontrollvariabler, nya lägenheter som beroendevariabel och åtgärdade massor som variabel av intresse

VARIABLER	(1) Nya lägenheter	(2) Nya lägenheter	(3) Nya lägenheter	(4) Nya lägenheter	(5) Nya lägenheter
Åtgärdade massor (1000 ton)	0,176** (0,0789)	0,206*** (0,0709)	0,225*** (0,0630)	0,149 (0,113)	0,149 (0,114)
Totalt lägenheter		0,199*** (0,0184)	0,208*** (0,0173)	0,208*** (0,0173)	0,205*** (0,0184)
Nybyggår			2,066*** (0,185)	2,066*** (0,185)	2,051*** (0,178)
Åtgärdsstid (år)				2,641 (2,987)	2,671 (2,993)
Antal bo-lgh					0,0918 (0,146)
Konstant	43,92*** (0,253)	13,57*** (2,793)	-4 082*** (366,4)	-4 082*** (366,4)	-4 054*** (352,6)
Observationer	8 084	8 084	8 084	8 082	8 082
R-squared	0,093	0,222	0,361	0,361	0,361
Kommun FEs	JA	JA	JA	JA	JA

Robusta standardavvikelser i parenteser

\*\*\* p<0,01, \*\* p<0,05, \* p<0,1

## Bilaga 6

Tabell B6: Stegvis introduktion av kontrollvariabler, ny area som beroendevariabel och åtgärdade massor som variabel av intresse

VARIABLER	(1) Ny area	(2) Ny area	(3) Ny area	(4) Ny area	(5) Ny area
Åtgärdade massor (1000 ton)	17,34*** (6,654)	19,28*** (5,417)	20,60*** (4,893)	12,94 (8,435)	12,92 (8,484)
Total area		0,182*** (0,0168)	0,195*** (0,0164)	0,195*** (0,0164)	0,193*** (0,0157)
Nybyggår			140,6*** (12,90)	140,6*** (12,90)	139,6*** (12,23)
Åtgärdsstid (år)				272,2 (218,9)	274,5 (219,7)
Antal bo-lgh					6,080 (10,77)
Konstant	3 591*** (21,30)	1 299*** (210,8)	-277 507*** (25 621)	-277 526*** (25 624)	-275 651*** (24 302)
Observations	8 084	8 084	8 084	8 082	8 082
R-squared	0,086	0,208	0,350	0,350	0,350
Kommun FEs	JA	JA	JA	JA	JA

Robusta standardavvikelser i parenteser

\*\*\* p<0,01, \*\* p<0,05, \* p<0,1

## Bilaga 7

Tabell B7: Resultat utan bostadsprojekt, nya lägenheter som beroendevariabel

VARIABLER	(1) Nya lägenheter	(2) Nya lägenheter	(3) Nya lägenheter
Efterbehandlad	-4,269 (15,44)		
Åtgärdskostnad, MSEK		0,147*** (0,0332)	
Åtgärdade massor (1000 ton)			0,130 (0,114)
Kontrollvariabler	JA	JA	JA
Konstant	-4 045*** (351,8)	-4 048*** (351,1)	-4 055*** (352,6)
Observations	8 138	8 123	8 078
R-squared	0,362	0,361	0,361
Kommun FEs	JA	JA	JA

Robusta standardavvikelser i parenteser

\*\*\* p<0,01, \*\* p<0,05, \* p<0,1

## Bilaga 8

Tabell B8: Resultat utan bostadsprojekt, ny area som beroendevariabel

VARIABLER	(1) Ny area	(2) Ny area	(3) Ny area
Efterbehandlad	465,5 (1 388)		
Åtgärdskostnad, MSEK		22,00*** (2,360)	
Åtgärdade massor (1000 ton)			11,89 (8,372)
Kontrollvariabler	JA	JA	JA
Konstant	-275 717*** (24 570)	-275 835*** (24 464)	-275 604*** (24 311)
Observationer	8 138	8 123	8 078
R-squared	0,352	0,351	0,350
Kommun FEs	JA	JA	JA

Robusta standardavvikelser i parenteser

\*\*\* p<0,01, \*\* p<0,05, \* p<0,1



## Publicering och arkivering

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

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

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

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