



# Utvärdering av glyfosat som kommunal bekämpningsmetod

– mot parkslide i Helsingborg

---

*Evaluating glyphosate as a municipal control method – against japanese knotweed in the city of Helsingborg*

Li Skillö

Självständigt arbete • 15 hp  
Sveriges lantbruksuniversitet, SLU  
Institutionen för landskapsarkitektur, planering och förvaltning  
Landskapsingenjörsprogrammet  
Alnarp 2021





# Utvärdering av glyfosat som kommunal bekämpningsmetod – mot parkslide i Helsingborg

Li Skillö

**Handledare:** Cecilia Palmér, SLU, Institutionen för landskapsarkitektur, planering och förvaltning  
**Bitr. handledare:** Nina Syde, Helsingborgs stad  
**Examinator:** Christine Haaland, SLU, Institutionen för landskapsarkitektur, planering och förvaltning

**Omfattning:** 15 hp  
**Nivå och fördjupning:** G2E  
**Kurstitel:** Självständigt arbete i landskapsarkitektur för landskapsingenjörer  
**Kurskod:** EX0841  
**Program/utbildning:** Landskapsingenjörprogrammet  
**Kursansvarig inst.:** Helena Persson

**Utgivningsort:** Alnarp  
**Utgivningsår:** 2021  
**Omslagsbild:** Parkslide, *Reynoutria japonica*. Foto: Li Skillö

**Nyckelord:** Parkslide, glyfosat, *Reynoutria japonica*, *Fallopia japonica*, *Polygonum cuspidatum*, japanese knotweed, invasive plant management, glyphosate, glyphosate ecological effects

**SLU, Sveriges lantbruksuniversitet**

Fakulteten för landskapsarkitektur, trädgårds- och växtproduktionsvetenskap  
Institutionen för landskapsarkitektur, planering och förvaltning

## Publicering och arkivering

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

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

## Sammanfattning

Parkslide (*Reynoutria japonica*) är en svårbekämpad invasiv främmande art som inte innefattas av några lagar, den sprider sig dock kraftigt runt om i Europa. Naturvårdsverket rekommenderar att den bekämpas då den är klassad som en invasiv främmande art av Artdatabanken. I England rekommenderas parkslide att bekämpas med glyfosat för att hindra dess framfart.

Helsingborgs stad planerar att utforma en platsspecifik bekämpningsplan för invasiva främmande arter i kommunen och ville utreda glyfosats ekologiska påverkan på miljön innan en eventuell bekämpningsmetod med glyfosat tas in som ett alternativ i en bekämpningsplan. Staden ville också utreda vilka områden i Helsingborg som anses extra känsliga för glyfosatbekämpning.

I denna studie utreds glyfosats ekologiska påverkan på miljön och en utvärdering kring de känsligaste miljöerna i Helsingborg redovisas. Även parkslides ekologiska och ekonomiska påverkan undersöks för att kunna göra en utvärdering inför en platsspecifik bekämpningsplan.

Resultaten tyder på att stora områden inom staden ligger under förbud för glyfosatanvändning eller är under utredning för att omfattas av förbud på grund av deras närhet till exempelvis vatten, lekplatser eller allmänna parker. Även andra miljöer runt om i staden uppmärksammades som extra känsliga vid glyfosatanvändning. En småskalig överblick över hur ett framtida kartlager för glyfosatkänsliga miljöer kan se ut presenteras.

*Nyckelord:* Parkslide, glyfosat, *Reynoutria japonica*, *Fallopia japonica*, *Polygonum cuspidatum*, japanese knotweed, invasive plant management, glyphosate, glyphosate ecological effects

## Abstract

Japanese knotweed (*Reynoutria japonica*) is an especially difficult invasive species to combat and it is spreading rapidly throughout Europe. However, it is not covered by any regulation, even though it is labeled as an invasive foreign species by the Swedish Species Information Centre (Artdatabanken).

The city of Helsingborg is working on a region specific proposal to tackle invasive foreign species. In England, the use of glyphosate is recommended to stop the spread of parkslide. Therefore, the City wanted to investigate the ecological impact of glyphosate on the local environment before including it as an option in the proposal. The City also wanted to look into if there are any areas in Helsingborg that could be considered particularly sensitive to the use of glyphosate.

In this study, the ecological impact of glyphosate on the environment was analyzed and the most sensitive areas in Helsingborg are listed. Furthermore, the ecological and economical impact of japanese knotweed was investigated in order to perform an evaluation before the region specific proposal to tackle the spread of japanese knotweed.

The results indicate that large parts of the city prohibit the use of glyphosate or are currently under evaluation to prohibit its use. These prohibitions arise from the different areas closeness to for example water, nature reserves, playgrounds or public parks. Other environments around the city were also highlighted as particularly sensitive to the use of glyphosate. A small scale overview of how a future map of all these sensitive areas could look is also presented.

*Keywords:* *Reynoutria japonica*, *Fallopia japonica*, *Polygonum cuspidatum*, japanese knotweed, invasive plant management, glyphosate, glyphosate ecological effects

# Tack!

Jag vill först rikta ett riktigt stort tack till mina handledare i detta arbete – Cecilia Palmér, doktorand vid SLU Alnarp och biträdande handledare Nina Syde, naturvårdare på Helsingborgs stad. Det har varit en fröjd att ha två handledare med så mycket kunskap och engagemang i en fråga som jag själv är väldigt intresserad av.

Cecilia är en naturbegåvning när det kommer till pedagogik och undervisning. Strukturerat och sympatiskt har hon lett mig framåt i mitt arbete och lockat mig till skratt i mina mest dämpade stunder. Nina har förmågan att som en naturkraft bidra med positivitet och energi. Hon har varit ovärderlig under stunder då det ibland känts tungt och har under hela arbetet låtit mig känna att jag har hennes stöd. Tack för allt båda två, det har varit en fröjd att bli vägledad av er!

Jag vill även rikta ett stort tack till några andra av medarbetarna på Stadsbyggnadsförvaltningen i Helsingborg som bidragit med värdefull information för arbetet.

Sist men absolut inte minst vill jag tacka min fina familj och mina vänner som stått ut med mina sena kvällar och långa helger framför datorn, pushat mig igenom arbetet och bidragit till positivt tänkande.

# Innehållsförteckning

<b>1. Inledning .....</b>	<b>9</b>
1.1. Bakgrund.....	9
1.2. Syfte, mål och frågeställning .....	10
1.3. Metod och material .....	11
1.3.1. Litteraturstudie .....	11
1.3.2. Kartunderlag .....	11
1.3.3. Platsbesök .....	12
1.4. Avgränsningar .....	12
<b>2. Parkslide .....</b>	<b>13</b>
2.1. Lagar, föreskrifter och restriktioner kring parkslide.....	13
2.1.1. Miljö kvalitetsmål – Ett rikt växt- och djurliv .....	13
2.2. Parkslides påverkan på biologisk mångfald .....	14
2.2.1. Parkslides metoder för utbredning .....	14
2.2.2. Parkslides spridning med hjälp av mänsklig aktivitet .....	15
2.2.3. Parkslides påverkan på infrastruktur .....	15
<b>3. Glyfosat.....</b>	<b>17</b>
3.1. Lagar, föreskrifter och restriktioner kring glyfosat .....	17
3.1.1. Miljö kvalitetsmålet – Giftfri miljö.....	18
3.2. Glyfosats påverkan på biologisk mångfald .....	18
3.2.1. Glyfosats påverkan på vatten .....	18
3.2.2. Glyfosats påverkan på miljö ovan mark .....	19
3.2.3. Glyfosats påverkan på miljö och spridning under mark .....	19
3.2.4. Glyfosats giftighet för människor .....	20
<b>4. Känsliga miljöer inom Helsingborgs stad.....</b>	<b>22</b>
4.1. Känsliga vattenområden i Helsingborg .....	22
4.2. Värdefulla miljöer för biologisk mångfald.....	24
4.3. Infiltrationskänsliga jordar .....	25
4.4. Allmänna platser för lek och umgänge .....	26
4.5. Högt ekonomiskt värderad mark.....	26
<b>5. Skapande av ett kartunderlag och utvärdering av fältbesök .....</b>	<b>27</b>

5.1. Parkslidebestånd i fält.....	28
5.1.1. Platsbesökta bestånd .....	29
<b>6. Diskussion .....</b>	<b>33</b>
<b>Referenser.....</b>	<b>36</b>
<b>Bilaga 1 - 10 .....</b>	<b>43</b>



# 1. Inledning

## 1.1. Bakgrund

I takt med klimatförändringarna och ökande temperaturer, ökar även risken för spridning av invasiva främmande arter (Dullinger et al. 2017). Detta är ett pågående hot mot biologisk mångfald runt om i världen. Till invasiva främmande arter klassas de arter, i detta fall växter, som tagit sig utanför sitt naturliga habitat med hjälp av människan, sprider sig okontrollerat och riskerar att tränga ut vår inhemska flora (Naturvårdsverket 2020a). 2015 gick EU ut med en förordning (Europaparlamentets och rådets förordning 1143/2014) över invasiva främmande arter som är förbjudna att plantera, hantera och inneha. Parkslide, *Reynoutria japonica*, är en invasiv främmande art som inte omfattas av några lagar, men klassas likt en invasiv främmande art i Sverige (Strand et al. 2018) och sprider sig alltmer runt om i landet (Naturvårdsverket 2020b). I England har problem med parkslide funnits under en längre tid, där är det till exempel lag på att informera köpare om parkslide på tomten innan försäljning av sitt hus (RPA 2020). I Sverige är problematiken inte lika stor, men kan förväntas bli det även här då klimatet blir varmare och parkslidet får lättare att överleva (Dullinger et al. 2017). Engelska forskare rekommenderar att behandla parkslide med glyfosat (Jones et al. 2018), något som Naturvårdsverket inte hänvisar till i sin Metodkatalog för bekämpning av invasiva växter (Naturvårdsverket 2020c). Dock har det efterhand blivit en mer aktuell fråga i branschen.

Glyfosat är ett kemiskt ämne i bekämpningsmedel mot ogräs som länge har använts inom jordbruket (Kemikalieinspektionen 2021), det tas upp av växten och tar död på rötterna (International Agency for Research on Cancer, IARC 2017). Behandlingen med glyfosat regleras av olika föreskrifter, dessa begränsar framför allt hur glyfosat används i närhet till öppna vatten, dricksvatten-, dagvatten- och dräneringsbrunnar (NFS 2015:2). Anledningen till detta är att det kan ha betydande negativa konsekvenser för vattenorganismer (European Chemicals Agency, ECHA 2020).

Helsingborgs stad har under flera år lagt mycket resurser på hantering av invasiva främmande arter och gjort flertalet bekämpningsförsök av bland annat vresros (*Rosa rugosa*), jätteloka (*Heracleum mantegazzianum*) och parkslide (Helsingborgs stad 2021a; Lokala naturvårdssatsningen, LONA 2020). Inom den Lokala Naturvårdssatsningen, LONA, undersöktes bekämpning av parkslide med bland annat hetvatten, saltlösning och marktäckning (Lokala naturvårdssatsningen, LONA 2020). Staden arbetar nu för att ta fram en bekämpningsplan för invasiva växter i kommunen. Här ska det framgå vilka arter som är invasiva, var de finns i kommunen och hur de ska bekämpas. Bestånd och platser för invasiva växter ska inventeras för att kunna göra en så platsspecifik bekämpningsplan som möjligt. Helsingborgs stad arbetar för en giftfri miljö och vill i största möjligaste mån undvika bekämpning med glyfosat. Dock är parkslide en invasiv art som är särskilt svårbekämpad och Staden vill utreda vilka bestånd som skulle kunna behandlas med glyfosat utan påverkan på omkringliggande miljö.

Ämnet biologisk mångfald är något som jag funnit särskilt intressant under min studietid och i synnerhet de problem som invasiva främmande arter orsakar i takt med att de sprider sig i landet. Därav var viljan stor att ytterligare fördjupa mig i invasiva främmande arter och dess förmågor.

Under mitt sommarjobb på Drift- och underhållsavdelningen på Stadsbyggnadsförvaltningen i Helsingborg kom jag i kontakt med Nina Syde, naturvårdare inom Helsingborgs stad. Hon arbetar bland annat med bekämpning av invasiva främmande arter i staden och är särskilt engagerad i frågorna kring den fortsatta hanteringen av dessa arter. Jag frågade Nina om hon hade något hon ville ha undersökt i ett examensarbete inom ämnet invasiva främmande arter, varpå glyfosat som bekämpningsmetod mot parkslide kom på tal.

## 1.2. Syfte, mål och frågeställning

Syftet med det här kandidatarbetet är att sammanställa grundinformation av glyfosat vid bekämpning av parkslide. Fokus ligger på glyfosats påverkan på olika miljöer och vilka parametrar som är viktiga att ta hänsyn till i en bekämpningsplan.

Vid framtagandet av en platsspecifik bekämpningsplan är det av stor vikt att alla bekämpningsmetoder utreds och utvärderas innan de tas upp som en alternativ bekämpningsåtgärd.

Målet är att skapa ett kunskapsunderlag för utvärdering av vilka bestånd som kan behandlas med glyfosat med hänsyn till regelverket samt ekologiskt och ekonomiskt värdefulla miljöer. Ett annat mål är att koppla ett kartunderlag till de

känsligaste miljöerna inom Helsingborgs stad för en lättare överblick vid framtagandet av en platsspecifik bekämpningsplan.

Frågeställningarna som kommer att behandlas är:

- Vilka ekologiska och ekonomiska konsekvenser har parkslide?
- Vilka ekologiska konsekvenser har glyfosat?
- Vilka bestånd av parkslide som utvärderats skulle kunna bekämpas med glyfosat?

### 1.3. Metod och material

På grund av ämnets komplexitet användes flera olika metoder för att komma fram till den information som ansågs relevant i syftet.

#### 1.3.1. Litteraturstudie

Litteraturstudien gjordes för att ta reda på vilka ekologiska konsekvenser glyfosat respektive parkslide kan ha på miljön, vilka miljöer som är extra känsliga vad gäller parkslides utbredning och glyfosats spridning samt vilken påverkan de båda kan ha på biologisk mångfald. Även vilka ekonomiska konsekvenser parkslide kan ha på infrastrukturen undersöktes. Databaser som främst användes i litteraturstudien var Web of Science och Google Scholar. Exempel på sökord var bland annat *Reynoutria japonica*, *Fallopia japonica*, *Polygonum cuspidatum*, japanese knotweed, invasive plant management, glyphosate, glyphosate control och glyphosate ecological effects.

#### 1.3.2. Kartunderlag

Utifrån litteraturstudien gjordes en utvärdering kring Helsingborgs olika miljöer som sedan ska kunna kopplas till ett kartunderlag där de känsligaste miljöerna märks upp. Vid framtagandet av kartunderlaget användes Helsingborgs stads interna kartdatabas, underlaget markerades de känsligaste områdena med hjälp av ett ritverktyg. Här gjordes även en utvärdering kring vilka kartor som ansågs mest lämpade för bedömning av glyfosatkänsliga miljöer.

### 1.3.3. Platsbesök

För ytterligare utvärdering kring miljöerna där parkslide påträffats i Helsingborg gjordes platsbesök vid åtta bestånd i kommunen, dessa valdes ut tillsammans med Nina Syde med hjälp av Artdatabankens kartor över inrapporterade parkslidebestånd i Helsingborg (SLU Artdatabanken 2021). Under platsbesöken kontrollerades avstånd till fastigheter och eventuella dagvatten-, färskvatten- och dräneringsbrunnar i närheten av bestånden. Även kontroll av mindre vattendrag som skulle kunna vara osynliga i karta samt närhet till andra miljöer som kunde tänkas känsliga för glyfosat.

## 1.4. Avgränsningar

Detta arbete har tagits fram efter önskan från naturvårdare i Helsingborgs stad, varpå jag har valt att endast utvärdera parametrarna för glyfosatanvändning på parkslide inom Stadens mark. Detta med utgångspunkt i bekämpning med glyfosat. Inga andra invasiva växter kommer undersökas eller kartläggas.

De värdefulla miljöer som tagits med som exempel vid arbetsgången är för ekologi: vatten- och markorganismer, värdefull flora och särskilt skyddsvärda träd samt områden med mänsklig aktivitet och för ekonomi: ekonomiska byggnader, så som el-hus, telemaster, fastigheter och exploateringsområden.

Det finns olika arter och hybrider av parkslide, i arbetet nämns alla som parkslide.

## 2. Parkslide



Figur 1. Bild på parkslide, *Reynoutria japonica*. Eget bildarkiv.

Parkslide är en snabbväxande ört som kan bli upp till 2,5 meter hög med ett växtsätt likt bambu. Stammen är grov, ihålig något förvedad ljusgrön eller rödbrun och bladen är brett äggformade, gröna med ibland röda inslag i nervaturen. Den blommar i september – oktober med vita till ljusrosa blommor i glesa klasar (Naturvårdsverket 2020b). Parkslide har inte en specifik växtplats som många andra arter utan trivs i många sorters jord (Beerling et al. 1994).

### 2.1. Lagar, föreskrifter och restriktioner kring parkslide

Parkslide är en invasiv främmande art som i dagsläget inte innefattas av några lagar, däremot är den listad som en invasiv art av Artdatabanken (Strand et al. 2018) och rekommenderas att bekämpas av Naturvårdsverket (2020b) då den redan spridits till stora delar av landet. Parkslide är under utredning och en möjlig kandidat för att tas upp på en nationell lista över invasiva främmande arter (Naturvårdsverket 2020d).

#### 2.1.1. Miljökvalitetsmål – Ett rikt växt- och djurliv

I Sveriges miljökvalitetsmål Ett rikt växt- och djurliv beskrivs det att främmande arter och genotyper inte ska hota den biologiska mångfalden. Arters livsmiljöer och

ekosystem ska värnas och fortleva i livskraftiga bestånd under lång tid framöver och inneha en tillräcklig genetisk variation. Vidare beskrivs det att invasiva främmande arter kan hota människors hälsa och kosta samhället stora belopp (Naturvårdsverket 2019).

## 2.2. Parkslides påverkan på biologisk mångfald

Parkslide är en starkt växande art som snabbt kan bilda en monokultur där den slår ut all befintlig vegetation och hindrar andra arters etablering (Barney et al. 2006; Murrell et al. 2011).

### 2.2.1. Parkslides metoder för utbredning

Flertalet undersökningar har visat på hur parkslide med sin livskraft och stora spridningspotential kan slå ut övrig växtlighet och därav hämma biologisk mångfald. Naturvårdsverket (2020b) beskriver parkslide som en art med stor spridningskapacitet där både små bitar av stamvävnad och rhizom kan bilda nya bestånd vilket gör den särskilt svårbekämpad. Groeneveld et al. (2014) menar att antalet hybrider av arten är en indikation på att den även fröförökar sig. Få fröer har dock påträffats i naturen, vilket indikerar på låg grobarhet men bör ändå tas i beaktande då hybridisering av en art med redan så effektiv vegetativ spridningsförmåga kan innebära stora konsekvenser (Bailey et al. 2007). Frö från parkslide kan vara långlivade och bättre anpassade efter nya miljöer vilket kan öka dess effektivitet ytterligare (Pysek et al. 2003).

Parkslide har en stark allelopatisk<sup>1</sup> förmåga, vilket hindrar övriga växter att etableras eller utvecklas i dess närhet (Murrell et al. 2011). Barney et al. (2006) beskriver hur parkslide kan slå ut all inhemsk vegetation på en invaderad plats och understryker dess snabba framfart. Även Maurel et al. (2010) indikerar att utbredningen av parkslide leder till minskad örtartad vegetation. Fortsättningsvis beskriver studien hur markförhållanden förändras till följd av parkslides närvaro, där ett högre organiskt innehåll bidrar till en mörkare matjord och eutrofiering<sup>2</sup>. Ytterligare studier understryker förändringar i markförhållandena där parkslide bildat bestånd och menar att då parkslides rötter når så djupt förflyttas mineraler genom deras rötter upp till övre matjord och ändrar jordens näringsinnehåll (Dassonville et al. 2007). Sammantaget visar studien på att de förändrade markegenskaperna som parkslide skapar troligtvis kommer finnas kvar efter

---

<sup>1</sup> Vissa växters förmåga att avge giftiga ämnen från rötterna och därav hindra andra växters utveckling på platsen.

<sup>2</sup> Övergödning

borttagandet av arten, vilket kan orsaka negativa konsekvenser vid restaurering efter bekämpning.

Martin et al. (2020) beskriver hur parkslide på ogynnsamma platser kan skapa underjordiska formationer för att hitta bättre lämpade livsmiljöer. Vidare beskrivs att detta visar sig särskilt i skuggiga miljöer där mindre bestånd av parkslide hittas med större avstånd mellan varje, till skillnad från soligare läge där större bestånd brer ut sig med kortare avstånd. Martin et al. (2020) förklarar vidare hur parkslide i gynnsamma miljöer med mycket sol förväntas ha större rhizombiomassa än de som växer på ogynnsamma miljöer, detta till trots visades ingen signifikant skillnad på de ovanjordiska delarna. Lavoie (2017) menar att ett bestånd av parkslide kan minska den naturliga biomassan under jord med så mycket som 60%, vilket speciellt kan påverka livsmiljöerna för de växtätande ryggradslösa djurarterna.

### 2.2.2. Parkslides spridning med hjälp av mänsklig aktivitet

Parkslides största spridningsväg är via mänsklig aktivitet. Störst risk är vegetativ spridning, exempelvis vid grävning, bekämpning eller lek. Jordmassor som varit be vuxna av parkslide utgör en stor risk för vidare spridning (Barney et al. 2006). Masshantering av jordmassor innebär en stor spridningsrisk och det är av extra vikt att dessa hanteras på rätt sätt och inte flyttas från platsen i onödan (Naturvårdsverket 2020e). Även bekämpning kan orsaka spridning. De Waal (2001) beskriver att vid användandet av exempelvis en röjsåg kan små stamfragment av parkslide bildas och öka risken för fler plantor, vidare förklaras det att små fragment av parkslide har stor regenererings potential när de sprids över markytan och menar att det kan ha stora konsekvenser om inte växtmaterialet tas om hand på rätt sätt efter bekämpning. Avslutningsvis beskriver studien att parkslide har störst risk att sätta nya skott vid huggning på sommar och höst.

### 2.2.3. Parkslides påverkan på infrastruktur

Forskning visar att parkslides rötter kan sträcka sig så djupt som 4,5 meter ner i marken och så mycket som 15-20 meter utanför synliga bestånd (Beerling et al. 1994). Fennell et al. (2018) menar dock att rötterna i de flesta fall inte sträcker sig längre än 4 meter utanför bestånden.

Beerling (1991) visar i sin studie att parkslides rötter kan tränga igenom betong med mindre håligheter och förklarar vidare att detta framför allt kan bli problematiskt vid flodbankar där betong används som översvämningsskydd. Fennell et al. (2018) förtydligar att det framför allt gäller fundament som sedan tidigare är skadade eller har håligheter där parkslides rhizom kan tränga in. Vidare bedöms det i studien att rötterna hos parkslide inte bör utgöra en stor risk, varpå ett

avstånd på 0,5 meter till byggnader och 1,5 meter till vägar med flexibla överbyggnader bör övervägas som riskzon för skada av parkslides rötter.



## 3. Glyfosat

Glyfosat har länge använts inom jordbruket för att bekämpa ogräs på åkermark runt om i världen samt kring väg- och spårområden. Det är ett icke-selektivt ämne som kan döda alla växtarter oberoende av artvariation eller naturlig tolerans (International Agency for Research on Cancer, IARC 2017). I Sverige tillåts glyfosat endast användas i jordbruksmarker innan grödan kommit upp ur marken på våren och efter skörd på hösten. Glyfosat är den aktiva substansen i Roundup och finns även att köpa för privatpersoner, här är den dock kraftigt utspädd för att minska exponering för de som använder bekämpningsmedlet (Kemikalieinspektionen 2021).

Användandet av glyfosat har länge varit omtvistat. WHO:s särskilda cancerorgan, International Agency for Research on Cancer, IARC (2017) menar att glyfosat troligtvis är cancerframkallande hos människor, något som the European Food Safety Authority, EFSA (2015) motsäger. Studier menar att mer forskning kring glyfosats huvudsakliga nedbrytningsämne amoniometylfosfonsyra (hädanefter förkortat AMPA) behövs (Grandcoin et al. 2017) då detta ämne har en starkare metabolit<sup>3</sup> än glyfosat (Serra-Clusellas et al. 2019).

### 3.1. Lagar, föreskrifter och restriktioner kring glyfosat

I Naturvårdsverkets föreskrifter om spridning och viss övrig hantering av växtbekämpningsmedel (NFS 2015:2) kap 3 § 1 gällande fasta skyddsavstånd framgår att växtskyddsmedel inte får användas inom 2 meter från öppna diken, dagvatten- och dräneringsbrunnar, 6 meter från öppet vatten och 12 meter från dricksvattenbrunnar. I kap 6 § 1 framgår även att växtbekämpningsmedel är förbjudet att användas inom vattenskyddsområde (NFS 2015:2).

Miljönämnden i Helsingborgs stad har tagit fram riktlinjer för kemisk bekämpning i staden (Miljönämnden 2017) och ska ses som ett komplement till de lagar, föreskrifter och riktlinjer som gäller vid användandet av kemiska

---

<sup>3</sup> Nedbrytningsprodukt

bekämpningsmedel. De tillämpar en stegmodell vid bekämpning av invasiva främmande arter inom områden där det krävs tillstånd för användning av kemiska bekämpningsmedel. Här ska olika biologiska bekämpningsmetoder utvärderas och testas innan bekämpning med kemiskt växtbekämpningsmedel blir ett alternativ.

Regeringen har lagt upp ett förslag för förbud mot bekämpningsmedel inom allmänna områden, såsom ängs- och betesmark, skolgårdar, förskolor, lekplatser, parker, trädgårdar och rekreationsområden. Svar angående förslaget väntas komma under våren 2021 (Miljödepartementet 2020).

Glyfosat är under utredning och är lagligt att använda fram till december 2022, därefter kan det komma att bli förbjudet inom EU (European Food Safety Authority, EFSA 2020). EU har tillsatt en utredningsgrupp, Glyphosate Renewal Group, GRG (2021) som ska leda utvärderingen av glyfosat.

### 3.1.1. Miljökvalitetsmålet – Giftfri miljö

I Sveriges miljökvalitetsmål Giftfri miljö beskrivs att den sammanlagda exponeringen av kemiska ämnen ska vara minimal och inte innebära någon risk för människor eller den biologiska mångfalden. Vidare beskrivs det att mer kunskap är nödvändig kring ämnens spridning, exponering och effekter och hur de påverkar miljön (Kemikalieinspektionen 2019).

## 3.2. Glyfosats påverkan på biologisk mångfald

Glyfosat har konstaterats giftig för vattenorganismer (European Chemicals Agency, ECHA 2020) och dess påverkan på andra organismer har undersökts i många forskningssammanhang (Kremer et al. 2005; Druille et al. 2015; Dai et al. 2018). Även AMPA anses giftig för olika organismer (Gomes et al. 2016).

### 3.2.1. Glyfosats påverkan på vatten

Yang et al. (2015) beskriver att den största spridningen av glyfosat sker partikelbunden och menar att risken ökar vid kraftiga regnskurar strax efter applicering av glyfosat, detta både genom ytavrinning och vid erosion. Ytterligare studier indikerar på ytavrinning som den främsta orsaken till spridning av glyfosat och tillägger att även transport av glyfosat genom det övre jordskiktet i framför allt sluttningar sker i stor utsträckning (Daouk et al. 2013). Fortsatt beskrivs det att höga halter glyfosat och AMPA har mätts i närstående ytvatten vilken kan innebära potentiella hot mot vattenorganismer.

Glyfosat och AMPA har hittats i regnvattenprover i samband med bekämpning på jordbruksmark, detta beskrivs komma från sprayning och vinderosion varav de högsta doserna uppmättes under de mest intensiva bekämpningsperioderna (Chang et al. 2011).

### 3.2.2. Glyfosats påverkan på miljö ovan mark

Glyfosatbekämpning i jordbruksmiljöer har lett till ett stort antal studier kring dess påverkan på miljön.

Som tidigare nämnts är glyfosat ett icke-selektivt ämne som kan döda alla växtarter oberoende av artvariation eller naturlig tolerans varpå sprayning av glyfosat kan ha stor påverkan på omkringliggande miljö (Marrs et al. 1993). Chang et al. (2011) menar att både sprayning och vinderosion kan vara en bidragande faktor för glyfosatspridning.

Thomas et al. (2004) beskriver hur pollenproduktionen hos blommor kan bromsas eller helt avstanna efter påverkan från glyfosat. Ytterligare studier indikerar på detta, där Pline et al. (2003) säger att pollenminskningen är som störst de första två veckorna efter glyfosatbehandling men med fortsatt störning under de följande två veckorna. Fortsatt säger studien att första blomningen kan bli fördröjd vid glyfosatbehandling. Marrs et al. (1993) menar att fröplantor är extra känsliga för spraydrift av glyfosat och anser att en buffertzona till närliggande vegetation på minst 20 meter bör övervägas, framför allt intill miljöer med naturvårdsintressen.

Även pollinatörer kan påverkas av glyfosat som sprids i vind. Dai et al. (2018) beskriver att höga halter glyfosat kan hämma utvecklingen av bisamhällen när larver och unga bin får i sig glyfosatpåverkad pollen. Herbert et al. (2014) indikerar att glyfosat kan minska binas associativa inlärning och deras känslighet för nektarbelöning vilket kan påverka deras sökning och resursinsamling negativt. Detta kan i sin tur påverka överlevnaden av bisamhällena på lång sikt.

### 3.2.3. Glyfosats påverkan på miljö och spridning under mark

Forskning kring glyfosats påverkan på jord visar att spridningen varierar mellan olika jordar och olika appliceringsmetoder av glyfosat kan påverka nedbrytningen av ämnet i jorden. Borggaard och Gimsing (2008) förklarar att glyfosat kan transporteras både som lösning och bunden till små jordpartiklar, kolloider, vilka kan transporteras både ovan mark samt genom makroporer och aggregatsprickor. De förklarar vidare att glyfosat vid underjordisk spridning slutligen hamnar i dräneringsrör och grundvatten medan glyfosat via ovanjordisk spridning ofta hamnar i öppet vatten. Bergström et al. (2011) menar dock att glyfosats rörlighet i

lerjordar är minimal, däremot var ämnets nedbrytning i dessa jordar långsam och mer än hälften av den applicerade mängden fanns kvar i jorden efter två år. En dansk studie visade däremot att läckage av glyfosat är större i lerjord än i sandigare jordar (Kjaer et al. 2003). Detta förklarar Maqueda et al. (2017) kan bero på att grövre jordstrukturer troligtvis bidrar till högre adsorption<sup>4</sup> av glyfosat. Borggaard och Gimsing (2008) menar att trots det lägre läckaget av glyfosat i sandiga jordar ska försiktighet kring långvarig glyfosatbekämpning tas då risken för grundvattenföroreningar fortfarande är hög, extra känsliga är oxidfattiga sandjordar med högt grundvatten.

Studier har visat att läckage av glyfosat genom växters rotzon förekommer (Kjaer et al. 2003; Kremer et al. 2005; Van Bruggen et al. 2018). Kremer et al. (2005) menar att detta innebär stora konsekvenser för den mikrobiella aktiviteten i jorden då glyfosat kan gynna skadliga svampbakterier i jorden. En annan studie förklarar att glyfosat undertrycker fördelaktiga mikroorganismer snarare än skadliga svampbakterier och menar att glyfosatpåverkade jordar kan öka risken för rotsjukdomar (Van Bruggen et al. 2018). Druille et al. (2015) menar att glyfosat har en negativ påverkan på mykorrhizasvampar, vilket skulle kunna påverka hela mykorrhizasamhällen. Vidare visar en annan studie att läckage genom rotzonen kan förekomma så länge roten lever (Kremer et al. 2005).

Förhållandet mellan olika appliceringsmetoder av glyfosat på växterna har diskuterats i ett antal studier. Mamy et al. (2016) menar att injicering av glyfosat direkt i växten saktar ner glyfosats nedbrytningsprocess, detta då ämnet skyddas inne i växten mot organismer i jorden, något som skulle kunna öka miljöföroreningar. Jones et al. (2018) förklarar att det vid bekämpningsförsök av parkslide med glyfosat visade att injicering av glyfosat i parkslide krävde en betydligt högre dos än sprayning.

Mamy och Barriuso (2005) hänvisar till att växter på lång sikt kan utveckla resistens mot glyfosat och ändra jordens biologiska funktioner. Även Jones et al. (2018) tar upp risken att parkslide så småningom kan bilda resistens mot glyfosat. Mamy et al. (2016) menar att glyfosatresistens hos växterna kan öka risken av spridning till grundvattnet då molekylerna inte längre binds till växten.

#### 3.2.4. Glyfosats giftighet för människor

Hur människor påverkas av glyfosat är vida diskuterat. 2015 utkom WHO:s särskilda cancerorgan International Agency for Research on Cancer, IARC (2017) med sin monografi med en slutsats att glyfosat ”sannolikt är cancerframkallande

---

<sup>4</sup> När ett ämne binder till ytan av ett fast material eller vätska.

för människor” men även hos däggdjur och andra organismer. Deras studie granskades av European Food Safety Authority, EFSA (2015) som i sin slutsats kom fram till att ”glyfosat sannolikt inte utgör någon cancerrisk hos människor”. En förklaring på detta skulle kunna vara att IARC i sin studie undersökte riskerna för både glyfosat och glyfosatbaserade växtskyddsmedel medan EFSA endast undersökte glyfosat som aktivt ämne (European Citizens' Initiative, ECI 2017). Europeiska kemikaliemyndigheten klassar glyfosat som giftigt för vattenorganismer med långvariga effekter (European Chemicals Agency, ECHA 2020) och Simões et al. (2018) konstaterar i sin undersökning att tillsatssämnen i växtskyddsmedel kan vara lika eller mer skadliga än glyfosat själv som aktivt ämne.

## 4. Känsliga miljöer inom Helsingborgs stad



Figur 2. Betesmark i Pålsjö naturreservat. Foto: Eget bildarkiv.

Helsingborg är en kommun med många fina och värdefulla miljöer, bland annat stora ytor av vattenskyddsområde, naturreservat samt ängs- och betesmark och en lång kuststräcka med strandskydd, områden som alla är känsliga vid glyfosatanvändning.

### 4.1. Känsliga vattenområden i Helsingborg

ECHA har klassat glyfosat som giftigt för vattenorganismer varav det är förbjudet att använda glyfosat inom vattenskyddsområden, omkring öppet vatten, dricks-, dagvattenbrunnar och dräneringsbrunnar (NFS 2015:2).

Vattenskyddsområde bildas för att skydda en grund- eller ytvattentillgång som används eller kan komma att användas som dricksvatten (Havs- och vattenmyndigheten 2021).

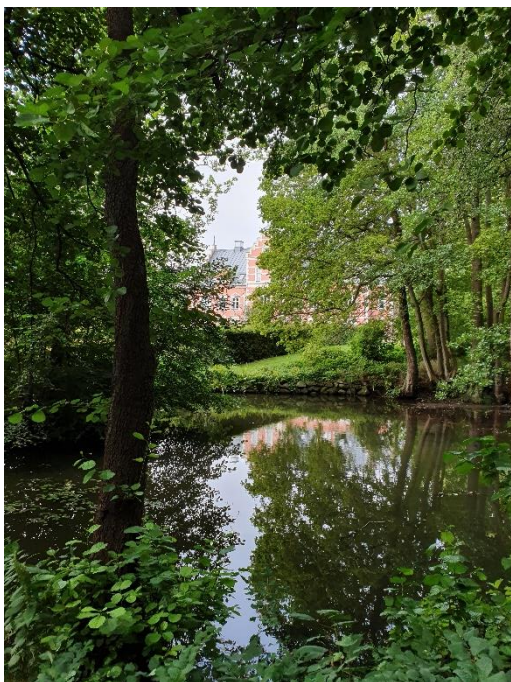
Helsingborg har tre stora vattenskyddsområden inom kommunen, Ramlösa hälsobrunn, Örby grundvattentäkt och Örbyfältet, alla belägna södra/sydöstra Helsingborg. Den totala ytan på vattenskyddsområdena är enligt Helsingborgs stads interna databas ca 1150 ha. I Figur 3 syns Ramlösa hälsobrunn överst, i mitten ligger Örby grundvattentäkt och Örbyfältet syns längst ner.





*Figur 3. Helsingborgs tre vattenskyddsområden. Urklipp från Bilaga 1. Kartunderlag Helsingborgs stad med kartlager för Vattenskyddsområde från © Länsstyrelserna.*

Regelverket gäller även för vattendrag som det finns både stora och små av inom kommunen. Bland annat Rån som ligger inom naturreservatet Rååns dalgång och sträcker sig från Gantofta i öster och mynnar ut i Rån hamn (Helsingborgs stad 2021c). Mindre vattendrag ringlar genom bland annat Ramlösa brunnsпарк och Pålsjö naturreservat. Det finns flera andra öppna vatten inom staden, såsom dammar, dagvattendammar och bäckar.



*Figur 4. Pålsjöslott i Pålsjö naturreservat. Foto: Eget bildarkiv.*



*Figur 5. Rån i Rååns dalgång naturreservat. Foto: Anna-Lena Delgård.*

## 4.2. Värdefulla miljöer för biologisk mångfald

Helsingborgs naturreservat, med sin stora variation på miljöer, har bildats på grund av sina höga värden för biologisk mångfald, sina artrika skogar och sällsynta flora. Inom staden finns 20 naturreservat varav 19 är landbaserade (Helsingborgs stad 2021c). Enligt Helsingborgs databas utgör dessa en landyta på ca 1440 ha. De största naturreservaten utgörs av Pålsjö och Bruces skog. I södra Helsingborg längst med Råån binds de tre naturreservaten Rååns dalgång, Gantofta och Fjärestad Gantofta ihop och bildar tillsammans en landyta på ca 165 ha. Figur 7 visar några av naturreservaten i norra Helsingborg.



*Figur 6. Bild från naturreservatet Rååns dalgång. Foto: Anna-Lena Delgård.*



*Figur 7. Urklipp från Bilaga 2. Markerat med grönt är några av naturreservaten i Helsingborg. Kartunderlag Helsingborgs stad med kartlager för Naturreservat från © Naturvårdsverket.*

Helsingborgs stränder längs både hav, sjöar och vattendrag är skyddade av strandskydd vilket innebär att stränderna är till för att alla ska kunna ta del av vad stränderna har att erbjuda, men innebär även ett skydd för de växter och djur som lever här



*Figur 8. Vikingstrand norr om Helsingborg. Foto: Eget bildarkiv.*



(Helsingborgs stad 2021d). Helsingborgs kuststräcka sträcker sig 23 km, varav 17 km av dessa omfattas av strandskydd. Övrig kustmark ligger i innerstad och industrihamn. Figur 9 visar strandskyddsområde längst kust och vattendrag i södra Helsingborg.



Figur 9. Urklipp från Bilaga 3. Lila markering visar strandskyddsområden i södra Helsingborg. Kartunderlag Helsingborgs stad med kartlager för Strandskyddsområde från © Länsstyrelserna.

Ängs- och betesmarker utgör stora ytor i Helsingborg. Dessa ytor utgör inte endast uppehåll och matresurser för betesdjur, här finns även viktig flora för pollinerare som i sin tur utgör föda för fåglar och andra mindre djur.

Särskilt skyddsvärda träd är träd, levande eller döda, med en stamdiameter på över 100 cm. Även levande eller döda granar, tallar, ekar och bokar som är äldre än 200 år och övriga trädslag äldre än 140 år tecknas som särskilt skyddsvärda träd. Liksom grova hålträd, levande eller döda, med en väl utvecklad hållighet och en stamdiameter på 40 cm. Dessa träd är ovanliga och extra viktiga för biologisk mångfald då de är en källa för liv av många olika arter (Naturvårdsverket 2020f).



Figur 10. Betesmark i Rååns dalgångs naturreservat. Foto: Anna-Lena Delgård.

### 4.3. Infiltrationskänsliga jordar

Det finns många varierande jordarter inom Helsingborgs stad, där de mest känsliga jordarna för genomsläpplighet har kartlagts av Sveriges geologiska undersökning, SGU (2021). I SGU:s karta för genomsläpplighet visas en förenklad bild över de

känsligaste jordarna för infiltration i Helsingborg. Figur 11 visar ett urklipp ur kartan över Helsingborg.



Figur 11. Urklipp från Bilaga 4. Rosa markering visar jordar med hög genomsläpplighet, gul visar jordar med medelhög genomsläpplighet och gröna områden visar jordar med låg genomsläpplighet. Karta från © Sveriges geologiska undersökning, SGU med kartlagret Genomsläpplighet.

#### 4.4. Allmänna platser för lek och umgänge

I Regeringens förslag om ytterligare förbudszoner för användande av glyfosat finns bland annat gårdar till skolor och förskolor, allmänna lekplatser, parker och trädgårdar med (Miljödepartementet 2020). Det finns gott om både lekplatser och parker inom Helsingborg där stadens alla invånare och besökare har tillgång.

#### 4.5. Högt ekonomiskt värderad mark

I områden i Helsingborgs stad som ska exploateras är det särskilt viktigt att ta hänsyn till parkslide, då massor från dessa områden troligtvis behöver hanteras på ett eller annat sätt. Som Naturvårdsverket (2020e) skriver så innebär det en spridningsrisk.

Konstruktioner och byggnader, så som el-hus, telemast, broar och fastigheter kan påverkas av parkslides stora rotsystem vilket kan innebära stora konsekvenser för infrastrukturen (Beerling 1991; Fennell et al. 2018).

## 5. Skapande av ett kartunderlag och utvärdering av fältbesök

Utifrån litteraturstudien konstaterades att de viktigaste parametrarna att ta hänsyn till vid utvärderingen kring bekämpning med glyfosat var områden och miljöer med lagar, regler och restriktioner med förbud kopplade till sig. Det var områden som vattenskyddsområde, olika avstånd till öppna vatten och brunnar. Dessa områden klassades in under förbudszon i kartunderlaget. Även de områdena som ligger uppe för förslag om förbud hos Regeringen (Miljödepartementet 2020) klassades in i kartunderlaget, dessa omfattades av allmänna områden såsom ängs- och betesmark, skolgårdar, förskolor, lekplatser, parker, trädgårdar och rekreationsområden. Därefter värderades de miljöer som ansågs mest sårbara vid glyfosatanvändning, men som inte omfattades av något förbud eller förslag för förbud. Här inkluderades bland annat naturreservat, av Helsingborg värderade värdefulla miljöer, särskilt skyddsvärda träd och infiltrationskänsliga jordar. Även dessa klassades in i kartunderlaget.

Vattenkartan utan ledningar från Helsingborgs stads interna kartportal användes vid framtagande av kartunderlaget för detta arbete. Vattenkartan utan ledningar har tagits fram i samarbete med enheten för Geografisk information och visualisering inom Helsingborgs stad och är en samling av information från olika myndigheters dataportaler. De kartlager som ansågs vara av vikt för syftet att kartlägga de känsligaste miljöerna för användande av glyfosat i detta arbete var:

- Bakgrund – Bilder (Ortofoto) – Helsingborgs stad.
- Naturreservat – Naturvårdsverket.
- Strand- och vattenskyddsområden – Länsstyrelserna.
- Ytvatten, Vatten, Primärkartan – Helsingborgs stad.
- Ytvatten, Vatten – Vattenkonstruktion, Primärkartan – Helsingborgs stad.
- Ytvatten, Vatten – GSD Sverigekartan, Lantmäteriet.
- Brunnar och borrhål – Sveriges geologiska undersökning , SGU.

- Brunnar – NSVA.
- Tunna jordar och berg i dagen – Sveriges geologiska undersökning, SGU.

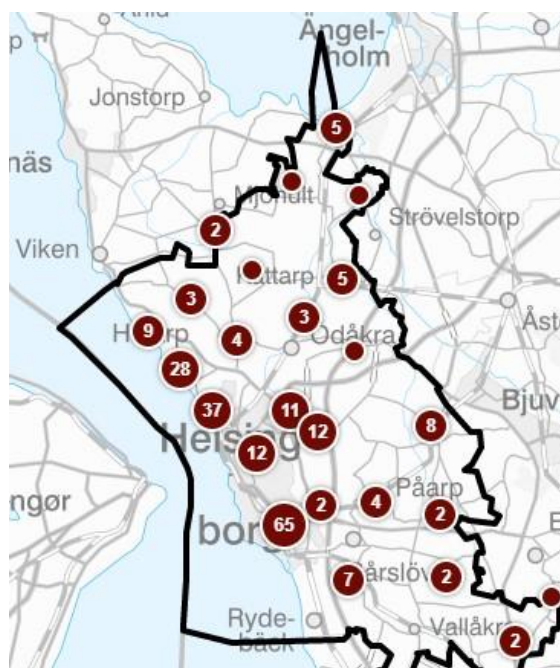
Efter diskussion med Nina Syde angående presentation av kartunderlaget användes mät och ritverktyget i kartportalen för att märka ut dem, av litteraturstudien framkomna, känsligaste områdena för glyfosatanvändning. I kapitel 5.1. Parkslidebestånd i fält, presenteras ett förenklat kartunderlag med rödmarkerade förbudszoner i närheten av de besökta parkslidebestånden, dessa markerade i grönt. I lagret för brunnar som användes i kartan hittades ingen märkning för typ av brunn, vilket resulterade i att alla brunnar föll under samma kategori i kartunderlaget för denna studie, nämligen: Dricksvattenbrunnar, med en riskzon på 12 meter.

Då lagar, restriktioner och förordningar kan förändras är det av stor vikt att kartlagren lätt ska kunna uppdateras och förnyas.

## 5.1. Parkslidebestånd i fält

För att hitta lämpliga parkslidebestånd att utvärdera i fält användes Artdatabankens karta för inrapporterade parkslidebestånd i staden, se Figur 12. (SLU Artdatabanken 2021). Sammanlagt åtta bestånd valdes ut efter principer som plats, storlek och närhet till olika miljöer, bland annat lekplats, naturreservat, väg och byggnad.

Av de åtta bestånd som togs fram via Artdatabankens karta kunde det i kartlagret som tagits fram för ändamålet konstateras att ett bestånd låg inom Ramlösa hälsobrunns vattenskyddsområde och fyra låg i anslutning till naturreservat varav två intill Pålsjö skog och två i anslutning till Jordbodalen. Brunnar kring bestånden påträffades men var via kartan svåra att bedöma närheten till. Beståndet inom vattenskyddsområdet kunde genast uteslutas vid utvärderingen i fält då förbud om användandet av bekämpningsmedel föreligger inom detta område (NSF 2015:2) och besöktes därför



Figur 12. Utbredningen av parkslide är stor i Helsingborg. På kartan visas en översikt över de inrapporterade bestånden sedan 25 år tillbaka. Karta: SLU Artdatabanken (2021) Artfakta.

inte. Bestånden i anslutning till naturreservaten besöktes ändå för ytterligare utvärdering av omgivningen.

I fält blev vikten av fältbesöken klarare då bestånden i Artdatabankens karta (SLU Artdatabanken 2021) inte alltid mätts in på exakta punkter och avståndet till brunnarna kunde variera beroende på detta.

### 5.1.1. Platsbesökta bestånd

Lärkstigen, Domsten – intill en lekplats på ett grönområde ligger två ca 150 m<sup>2</sup> respektive 80 m<sup>2</sup> stora bestånd av parkslide. Platsen ligger strax väster om en vacker ängs- och betesmark till viss del inkluderat i ett naturreservat. Grönområdet är under exploatering och lekplatsen liksom omkringliggande vegetation ska tas bort. Bestånden bekämpas för tillfället med hetvatten 2 gånger/år. Om tre år ska byggnationen av nya villor påbörjas. Har inte parkslidet försvunnit tills dess kan detta innebära stora spridningsrisker vid en eventuell flytt av massorna. I Figur 13 presenteras en överblick över platsen med röd förbudszon runt brunnar, dessa ligger dock ej inom området för parkslidebestånden, vilka är grönmarkerade. Ett av bestånden ligger inom lekplatsens förbudszon. Området ligger i närheten av kusten med ett förhållandevis öppet och blåsigt läge, detta kan öka risken för spridning av glyfosat till ängs- och betesmark väster om platsen. Ängs- och betesmarken ligger under förslag om förbud mot glyfosatanvändning, detta då glyfosat riskerar att påverka det rika djur- och växtliv av bland annat fåglar, däggdjur och pollinerande insekter negativt (Miljödepartementet 2020). Denna ängs- och betesmark ligger inte inom Helsingborgs stads ägande och klassas därför inte inom förbudszon i detta kartunderlag.



Figur 13. Domsten, Lärkstigen. Rödmarkerade förbudszoner runt brunnar och lekplats. Parkslidebestånden visas med grön markering. Kartunderlag Helsingborgs stad med kartlager för brunnar från © NSVA. Kartbild visar urklipp från Bilaga 5.

Drottninggatan, Pålsjö g:a skola – Vid en parkeringsplats på motsatt sida till stranden, i Pålsjö naturreservat ligger ett ca 80 m<sup>2</sup> stort bestånd av parkslide, på några ställen invävt i övrig vegetation. Beståndet omringar från tre håll ett el-hus



med bara 0,5 meters avstånd från dess väggar. Risken att parkslides rötter kan tränga sig in i ledningsgravar under och omkring el-huset kan ses som stor. Inga brunnar inom riskzon var synliga varken på karta eller i fält, däremot syntes i Helsingborgs Vattenkarta att ett strandskydd till viss del överlappade naturreservatet. I Figur 14 syns rödmarkerade förbudszoner runt brunnar överlappade med förbudszon för både naturreservat och strandskyddsområde, parkslidebeståndet är grönmarkerat.



*Figur 14. Drottninggatan, Pålsjö g:a skola. Rödmarkerade förbudszoner runt brunnar och lekplats. Parkslidebestånden visas med grön markering. Kartunderlag Helsingborgs stad med kartlager för brunnar från © NSVA. Kartbild visar utklipp från Bilaga 6.*

Ramlösa, Folke Bernadottes väg – intill körbanan ligger ett ca 10 m<sup>2</sup> stort bestånd av parkslide. Beståndet ligger nedanför en bullervall med varierad vegetation. På andra sidan bullervallen ligger privatotomter. Brunnar fanns på vägbanan men inte inom riskzon. Vegetationen på banvallen är ett viktigt skydd för småfåglar och kan även innehålla växter viktiga för pollinerare under tidig vår. I Figur 15 visas rödmarkerade förbudszoner runt brunnar, parkslidebestånd är markerat i grönt.



*Figur 15. Ramlösa, Folke Bernadottes väg. Rödmarkerade förbudszoner runt brunnar. Parkslidebeståndet visas med grön markering. Kartunderlag Helsingborgs stad med kartlager för brunnar från © NSVA. Kartbild visar urklipp från Bilaga 7.*

Jordbodagatan, Jordbodalen – Inom Jordbodalens naturreservat ligger två ca 10 m<sup>2</sup> stora bestånd av parkslide. Bestånden ligger båda intill trottoar på var sin sida om

vägbana varav Parkslidebestånd 1 ligger strax ovanför en sluttning med varierande trädarter som leder ner till ett vattendrag och Parkslidebestånd 2 strax nedanför en mindre sluttning, även denna bevuxen med varierade trädarter. I Figur 16 och 17 visas förbudszoner runt brunnar som överlappas med förbudszon för naturreservat. Parkslidebestånden är grönmärkade.



Figur 16. Jordbodalen, Jordbodagatan. Parkslidebestånd 1. Rödmarkerade förbudszoner runt brunnar. Parkslidebeståndet visas med grön markering. Kartunderlag Helsingborgs stad med kartlager för brunnar från © NSVA. Kartbild visar urklipp från Bilaga 8.



Figur 17. Jordbodalen, Jordbodagatan. Parkslidebestånd 2. Rödmarkerade förbudszoner runt brunnar. Parkslidebeståndet visas med grön markering. Kartunderlag Helsingborgs stad med kartlager för brunnar från © NSVA. Kartbild visar urklipp från Bilaga 8.

Landborgspromenaden – I en brant sluttning från Landborgens promenadstråk ner till järnväg ligger ett ca 40 m<sup>2</sup> stort parkslidebestånd. Beståndet sträcker sig från det stängsel som omgärdar järnvägen och upp till promenadstråkets ledstång. I sluttningen växer varierad vegetation, främst i form av större buskar och snår. Inga öppna vatten eller brunnar kunde ses i karta eller på plats. Landborgens promenadstråk är ett populärt stråk för Helsingborgs invånare, både två och fyrbenta. Vegetationen kan även agera skydd för småfåglar. Sluttningen är vindutsatt på grund av dess havsnära läge.



*Figur 18. Landborgspromenaden. Rödmarkerade förbuds zoner runt brunnar. Parkslidebeståndet visas med grön markering. Kartunderlag Helsingborgs stad med kartlager för brunnar från © NSVA. Kartbild visar urklipp från Bilaga 9.*

Tågaborg, Pålsjögatan – Inom Pålsjö naturreservat, precis intill en privat tomt ligger ett parkslidebestånd på ca 10 m<sup>2</sup>. Beståndet växer tätt intill en betongmur som omgärdar privattomten. Beståndet ligger inom Pålsjö naturreservat och även inom förbuds zon för brunnar.



*Figur 19. Tågaborg, Pålsjögatan. Rödmarkerade förbuds zoner runt brunnar som överlappas av förbuds zon för Pålsjö naturreservat. Parkslidebeståndet visas med grön markering. Kartunderlag Helsingborgs stad med kartlager för brunnar från © NSVA. Kartbild visar urklipp från Bilaga 10.*



## 6. Diskussion

Syftet med denna studie var att undersöka vilka ekologiska parametrar som är viktiga att ta hänsyn till vid bekämpning av parkslide med glyfosat och även vilka ekonomiska konsekvenser parkslide kan innebära. Detta för att kunna göra en utvärdering av vilka bestånd av parkslide som skulle kunna bli aktuella att bekämpa med glyfosat vid framtagandet av en platsspecifik bekämpningsplan för invasiva främmande arter inom Helsingborgs stad.

Utifrån litteraturstudien uppmärksammande flera olika aspekter av glyfosatanvändning. Glyfosats spridning med vind kan orsaka negativ inverkan på blommors pollenproduktion (Thomas et al. 2004) samt bisamhällenas utveckling och överlevnad (Dai et al. 2018; Herbert et al. 2014), därav bör sprayning av glyfosat inte utföras i Helsingborg på grund av stadens kustnära läge som sällan är helt vindfri. Jones et al. (2018) menar dock att ska glyfosat i stället injiceras i parkslide krävs en ca 15 gånger högre dos än vid sprayning. Ytterligare aspekter som bör beaktas är att hösten är den perioden som anses mest lämplig för glyfosatbekämpning (Jones et al. 2018), en förhållandevis regnig period i Helsingborg. Glyfosat är giftigt för vattenorganismer med långvarande effekter (European Chemicals Agency, ECHA 2020) och då spridning av glyfosat ofta sker med kraftiga regnskurar (Yang et al. 2015) kan hösten vara en olämplig period för bekämpning då detta kan innebära hög risk för stor vidare spridning. Det lämnar oss med det andra alternativet för glyfosatbekämpning infaller under sommaren (Jones et al. 2018) varpå risken för påverkan på pollenproduktion och bisamhällen är stor (Thomas et al. 2004; Dai et al. 2018; Herbert et al. 2014).

Parkslides spridningsrisker vid masshantering av jordar (Barney et al. 2006) och rötternas förmåga att ta sig in i sprickor i betong (Fennell et al. 2018) kan innebära problem för infrastrukturen (Beerling 1991). Något som reflekterades över under studien var saknaden av ytterligare kartlager innehållande högt ekonomiskt värderad mark. Detta kunde vara ett sätt att lättare utvärdera områden som kan innebära problem för infrastrukturen (Beerling 1991). Kartlagret borde inkludera exploateringsområden och riskzoner runt ekonomiska byggnader, så som el-hus, telemaster, broar och fastigheter, där bekämpning av parkslide måste ske under en intensivare och kortare period. Fennell et al. (2018) menar att lämpliga riskzoner

runt byggnader bör vara 0,5 meter samt 1,5 meter intill flexibla vägkonstruktioner. Något som bör övervägas är att då parkslides rötter kan sträcka sig så långt som 20 meter utanför bestånden (Beerling et al. 1994), även om 4 meter är mer vanligt förekommande (Fennell et al. 2018), bör detta säkerhetsavstånd vara längre.

Ytterligare faktorer uppmärksammades under litteraturstudien som påverkar användningen av glyfosat. Läckage av glyfosat från behandlade växters rötter kan förekomma (Kremer et al. 2005; Van Bruggen et al. 2018; Druille et al. 2015). Detta kan påverka exempelvis mykorrhiza (Druille et al. 2015), en viktig mikroorganism som lever i symbios med träden och kan vara avgörande för deras överlevnad (Slagstedt et al. 2015: 587-588). Därför kom särskilt skyddsvärda träd och annan vegetation som inte fanns inom naturreservat med under känslig miljö.

Parkslides spridning i Helsingborg är stor (SLU Artdatabanken 2021). Många av bestånden ligger redan i områden som omfattas av förbud mot glyfosatanvändning (NFS 2015:2) eller inom områden som är under utredning för förbud (Miljödepartementet 2020) samt andra miljöer som enligt denna litteraturstudie anses känsliga för användning av glyfosat. Glyfosat bör därför endast användas där det anses absolut nödvändigt. Ett av dessa ställen skulle kunna vara exploateringsområden då spridningsrisken med masshantering är omfattande (Naturvårdsverket 2020e) och en snabb utrotning av parkslide kan vara av stor vikt. En välgrundad förstudie av miljöer inom exploateringsområden där parkslide finns måste dock göras, då exempelvis infiltrationskänsliga jordar fortfarande är infiltrationskänsliga trots att de ska exploateras. Ytterligare aspekter som bör tas i beaktande är att någon utrotning av parkslide vid användande av glyfosat inte bekräftats. Vid studien som pågått i England (Jones et al. 2018) kunde det konstateras att parkslides rötter fortfarande fanns kvar i jorden efter de tre år som försöken pågick. En hantering av jorden skulle alltså fortfarande kunna innebära en risk för vidare spridning trots år av glyfosatbekämpning. Eftersom glyfosat är under utredning för fortsatt användande inom EU (European Food Safety Authority, EFSA 2020) bör ett övervägande av bekämpning vara välgrundat då ett förbud kan infalla och innebära att bekämpningsplanen måste avbrytas innan något resultat uppnåtts.

Min slutsats är att parkslide som är en invasiv främmande art som anses extra svårbekämpad (Naturvårdsverket 2020b) och kan komma att inkluderas i en nationell lista över invasiva främmande arter, omfattad av regler för bekämpning (Naturvårdsverket 2020d), måste fortsätta bekämpas. Arten hotar att slå ut vår inhemska flora (Barney et al. 2006; Murrell et al. 2011) när den brer ut sig i naturen med rötter som dessutom konkurrerar ut den underjordiska livsmiljön (Lavoie (2017). Spridning av parkslide sker i stor utsträckning via mänsklig aktivitet (Barney et al. 2006; Naturvårdsverket 2020e; De Waal 2001) men kan förväntas bli

värre om ett varmare klimat ger dess frökällor de fördelar som krävs för att gro då dessa frön kan vara bättre anpassade efter nya miljöer (Pysek et al. 2003). För att Sveriges arter ska fortleva i rika livsmiljöer och ekosystem under en lång tid är det viktigt att invasiva främmande arter bekämpas då de kan hota människors hälsa och kosta samhället stora belopp (Naturvårdsverket 2019). Det är därför av stor vikt att en bekämpningsplan tas fram inom Helsingborgs stad, ju längre vi väntar med bekämpning desto dyrare kommer konsekvenserna att bli, både ekologiskt och ekonomiskt (Geburzi & McCarthy 2018; RPA 2020). Andra bekämpningsmetoder bör dock testas innan glyfosatbekämpning blir ett alternativ, även inom exploateringsområden, då Staden är ett ansikte utåt och ska föregå med gott exempel gentemot sina medborgare. Stora områden inom Helsingborgs stad ligger under förbud för glyfosatanvändning eller är under utredning för att omfattas av förbud på grund av deras närhet till exempelvis vatten, naturreservat, lekplatser och allmänna parker. Vidare är det av stor vikt att alla bekämpningsmetoder utvärderas, både gentemot den invasiva arten och dess miljöpåverkan, innan de läggs in som ett alternativ i en kommunal bekämpningsplan.

Mer kunskap kring kemiska ämnens påverkan på miljön beskrivs som en viktig faktor i målet till ett hållbart samhälle och bevarande av den biologiska mångfalden (Kemikalieinspektionen 2019) vilket saknas för glyfosats nedbrytningsämne, AMPA (Grandcoin et al. 2017). Mer forskning bör läggas på AMPAs påverkan på miljön för att förstå glyfosats hela nedbrytningsprocess innan den kan ses som ett alternativ i framtida bekämpningsplaner.

## Referenser

- Bailey, J.P., Bímová, K., Mandák, B. (2007). The potential role of polyploidy and hybridisation in the further evolution of the highly invasive *Fallopia* taxa in Europe. *Ecological Research*. 22(6), 920–928.  
<https://doi.org/10.1007/s11284-007-0419-3>
- Barney, J.N., Tharayil, N., DiTommaso, A., Bhowmik, P.C. (2006). The Biology of Invasive Alien Plants in Canada. 5. *Polygonum cuspidatum* Sieb. & Zucc. [= *Fallopia japonica* (Houtt.) Ronse Decr.]. *Canadian Journal of Plant Science*. 86(3), 887–906. <https://doi.org/10.4141/P05-170>
- Beerling, D. (1991). The testing of cellular concrete revetment blocks resistant to growths of *Reynoutria japonica* houtt (Japanese knotweed). *Water Research*. 25(4), 495–498. [https://doi.org/10.1016/0043-1354\(91\)90088-8](https://doi.org/10.1016/0043-1354(91)90088-8)
- Beerling, D.J., Bailey, J.P., Conolly, A.P. (1994). *Fallopia Japonica* (Houtt.) Ronse Decraene. *The Journal of Ecology*. 82(4), 959.  
<https://doi.org/10.2307/2261459>
- Bergström, L., Börjesson, E., Stenström, J. (2011). Laboratory and Lysimeter Studies of Glyphosate and Aminomethylphosphonic Acid in a Sand and a Clay Soil. *Journal of Environmental Quality*. 40 (1), 98–108.  
<https://doi.org/10.2134/jeq2010.0179>
- Borggaard, O.K., Gimsing, A.L. (2008). Fate of glyphosate in soil and the possibility of leaching to ground and surface waters: a review. *Pest Management Science*. 64(4), 441–456. <https://doi.org/10.1002/ps.1512>
- Chang, F., Simcik, M.F., Capel, P.D. (2011). Occurrence and fate of the herbicide glyphosate and its degradate aminomethylphosphonic acid in the atmosphere. *Environmental Toxicology and Chemistry*. 30(3), 548–555.  
<https://doi.org/10.1002/etc.431>
- Dai, P., Yan, Z., Ma, S., Yang, Y., Wang, Q., Hou, C., Wu, Y., Liu, Y., Diao, Q. (2018). The Herbicide Glyphosate Negatively Affects Midgut Bacterial Communities and Survival of Honey Bee during Larvae Reared in Vitro. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. 66(29), 7786–7793.  
<https://doi.org/10.1021/acs.jafc.8b02212>
- Daouk, S., De Alencastro, L.F., Pfeifer, H.-R. (2013). The herbicide glyphosate and its metabolite AMPA in the Lavaux vineyard area, western Switzerland: Proof of widespread export to surface waters. Part II: The role of infiltration and surface runoff. *Journal of Environmental Science and Health, Part B*. 48(9), 725–736.  
<https://doi.org/10.1080/03601234.2013.780548>

- Dassonville, N., Vanderhoeven, S., Gruber, W., Meerts, P. (2007). Invasion by *Fallopia japonica* increases topsoil mineral nutrient concentrations. *Ecoscience*. 14(2), 230–240. [https://doi.org/10.2980/1195-6860\(2007\)14\[230:IBFJIT\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.2980/1195-6860(2007)14[230:IBFJIT]2.0.CO;2)
- De Waal, L.C. (2001). A viability study of *Fallopia japonica* stem tissue. *Weed Research*. 41(5), 447–460. <https://doi.org/10.1046/j.1365-3180.2001.00249.x>
- Druille, M., Cabello, M.N., García Parisi, P.A., Golluscio, R.A., Omacini, M. (2015). Glyphosate vulnerability explains changes in root-symbionts propagules viability in pampean grasslands. *Agriculture, Ecosystems & Environment*. 202, 48–55. <https://doi.org/10.1016/j.agee.2014.12.017>
- Dullinger, I., Wessely, J., Bossdorf, O., Dawson, W., Essl, F., Gattringer, A., Klöner, G., Kreft, H., Kuttner, M., Moser, D., Pergl, J., Pyšek, P., Thuiller, W., van Kleunen, M., Weigelt, P., Winter, M., Dullinger, S. (2017). Climate change will increase the naturalization risk from garden plants in Europe: Naturalization risk from garden plants. *Global Ecology and Biogeography*. 26(1), 43–53. <https://doi.org/10.1111/geb.12512>
- European Chemicals Agency, ECHA (2020). Substance information – Glyphosate. <https://echa.europa.eu/sv/substance-information/-/substanceinfo/100.012.726> [2021-03-04]
- European Citizens' Initiative, ECI (2017) *Ban glyphosate and protect people and the environment from toxic pesticides*. (ECI(2017)000002) [https://europa.eu/citizens-initiative/initiatives/details/2017/000002\\_en](https://europa.eu/citizens-initiative/initiatives/details/2017/000002_en)
- European Food Safety Authority, EFSA (2015). Conclusion on the peer review of the pesticide risk assessment of the active substance glyphosate. EFS2 13. <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2015.4302>
- European Food Safety Authority, EFSA (2020). *Glyphosate*. <https://www.efsa.europa.eu/en/topics/topic/glyphosate> [2021-03-02]
- Europaparlamentets och rådets förordning (EU) nr 1143/2014 av den 22 oktober 2014 om förebyggande och hantering av introduktion och spridning av invasiva främmande arter inklusive dess genomförandeförordningar. (OJ L 317, 4.11.2014, 35-55.) <http://data.europa.eu/eli/reg/2014/1143/oj>
- Fennell, M., Wade, M., Bacon, K.L. (2018). Japanese knotweed (*Fallopia japonica*): an analysis of capacity to cause structural damage (compared to other plants) and typical rhizome extension. *PeerJ*. 6, e5246. <https://doi.org/10.7717/peerj.5246>
- Geburzi, J.C., McCarthy, M.L. (2018). How Do They Do It? – Understanding the Success of Marine Invasive Species. I: Jungblut, S., Liebich, V., Bode, M. (red.), *YOUMARES 8 – Oceans Across Boundaries: Learning from Each Other*. Springer International Publishing, Cham, pp. 109–124. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-93284-2\\_8](https://doi.org/10.1007/978-3-319-93284-2_8)
- Glyphosate Renewal Group, GRG (2021) *What is the Glyphosate Renewal Group*. <https://www.glyphosate.eu/what-is-the-glyphosate-renewal-group/> [2021-03-09]

- Gomes, M.P., Le Manac’h, S.G., Maccario, S., Labrecque, M., Lucotte, M., Juneau, P. (2016). Differential effects of glyphosate and aminomethylphosphonic acid (AMPA) on photosynthesis and chlorophyll metabolism in willow plants. *Pesticide Biochemistry and Physiology*. 130, 65–70. <https://doi.org/10.1016/j.pestbp.2015.11.010>
- Grandcoin, A., Piel, S., Baurès, E. (2017). AminoMethylPhosphonic acid (AMPA) in natural waters: Its sources, behavior and environmental fate. *Water Research*. 117, 187–197. <https://doi.org/10.1016/j.watres.2017.03.055>
- Groeneveld, E., Belzile, F., Lavoie, C. (2014). Sexual reproduction of Japanese knotweed (*Fallopia japonica* s.l.) at its northern distribution limit: New evidence of the effect of climate warming on an invasive species. *American Journal of Botany*. 101(3), 459–466. <https://doi.org/10.3732/ajb.1300386>
- Havs- och vattenmyndigheten (2021). *Vägledning om inrättande och förvaltning av vattenskyddsområden*. (2021:4). Göteborg: Havs- och vattenmyndigheten. <https://www.havochvatten.se/download/18.26126a9e1777ad8f0582359d/1612880122523/vagledning-om-inrattande-och-forvaltning-av-vattenskyddsomraden.pdf>
- Helsingborgs stad (2021a). *LIFE Coast Adapt*. <https://helsingborg.se/kommun-och-politik/samarbete/internationellt/eu-projekt/life-coast-adapt/> [2021-03-04]
- Helsingborgs stad (2021b). *Vi restaurerar stränder för att återställa strandfloran*. <https://helsingborg.se/nyheter/vi-restaurerar-strander-for-att-aterstalla-strandfloran/> [2021-03-04]
- Helsingborgs stad (2021c). *Befintliga naturreservat*. <https://helsingborg.se/trafik-och-stadsplanering/planering-och-utveckling/natur-och-kultur/naturreservat/befintliga-naturreservat/> [2021-02-26]
- Helsingborgs stad (2021d). *Strandskydd*. <https://helsingborg.se/bo-bygga-och-miljo/bygga-nytt-bygga-om-bygga-till/strandskydd/> [2021-03-07]
- Herbert, L.T., Vazquez, D.E., Arenas, A., Farina, W.M. (2014). Effects of field-realistic doses of glyphosate on honeybee appetitive behaviour. *Journal of Experimental Biology*. 217(19), 3457–3464. <https://doi.org/10.1242/jeb.109520>
- International Agency for Research on Cancer, IARC (2017). *IARC monographs on the evaluation of carcinogenic risks to humans*. (WHO Press 2017: 112). (Some Organophosphate Insecticides and Herbicides 2017: 112). Lyon: World Health Organization. <http://monographs.iarc.fr/ENG/Monographs/vol112/mono112.pdf>
- Jones, D., Bruce, G., Fowler, M.S., Law-Cooper, R., Graham, I., Abel, A., Street-Perrott, F.A., Eastwood, D. (2018). Optimising physiochemical control of invasive Japanese knotweed. *Biological Invasions*. 20(8), 2091–2105. <https://doi.org/10.1007/s10530-018-1684-5>

- Kemikalieinspektionen (2019). *Fördjupad utvärdering av Giftfri miljö 2019 – Analys och bedömning av miljö kvalitetsmålet Giftfri miljö*. (FU19 2/19). Sundbyberg: Kemikalieinspektionen.  
<https://www.kemi.se/download/18.60cca3b41708a8aecdbc324b/1587049628882/rapport-2-19-fordjupad-utvardering-av-giftfri-miljo-2019.pdf>
- Kemikalieinspektionen (2021). *Växtskyddsmedel som innehåller glyfosat*.  
<https://www.kemi.se/bekampningsmedel/vaxtskyddsmedel/verksamma-amnen-i-vaxtskyddsmedel/glyfosat> [2021.02.01]
- Kjær, J., Ullum, M., Olsen, P., Sjelborg, P., Helweg, A., Mogensen, B. B., Plauborg, F., Grant, R., Fomsgaard, I. S. and Brüsch, W. (2003). *The Danish Pesticide Leaching Assessment Programme: Monitoring results May 1999–June 2002*. Third report. Köpenhamn: Geological Survey of Denmark and Greenland, Danish Institute of Agricultural Sciences, National Environmental Research Institute.  
[https://www.researchgate.net/profile/Jeanne\\_Kjaer/publication/216075825\\_The\\_Danish\\_Pesticide\\_Leaching\\_Assessment\\_Programme\\_Monitoring\\_Results\\_May\\_1999-June\\_2002/links/09e415084f9c06ec2b000000/The-Danish-Pesticide-Leaching-Assessment-Programme-Monitoring-Results-May-1999-June-2002.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Jeanne_Kjaer/publication/216075825_The_Danish_Pesticide_Leaching_Assessment_Programme_Monitoring_Results_May_1999-June_2002/links/09e415084f9c06ec2b000000/The-Danish-Pesticide-Leaching-Assessment-Programme-Monitoring-Results-May-1999-June-2002.pdf)
- Kremer, R., Means, N., Kim, S. (2005). Glyphosate affects soybean root exudation and rhizosphere micro-organisms. *International Journal of Environmental Analytical Chemistry*. 85(15), 1165–1174.  
<https://doi.org/10.1080/03067310500273146>
- Lavoie, C. (2017). The impact of invasive knotweed species (*Reynoutria* spp.) on the environment: review and research perspectives. *Biological Invasions*. 19(8), 2319–2337. <https://doi.org/10.1007/s10530-017-1444-y>
- Lokala naturvårdssatsningen, LONA (2020). *Bekämpning av invasiva växter, metodutveckling och utvärdering*. Stockholm: Naturvårdsverket.  
<https://lona.naturvardsverket.se/Project/Edit/4557> [2021-03-08]
- Mamy, L., Barriuso, E. (2005). Glyphosate adsorption in soils compared to herbicides replaced with the introduction of glyphosate resistant crops. *Chemosphere*. 61(6), 844–855.  
<https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2005.04.051>
- Mamy, L., Barriuso, E., Gabrielle, B. (2016). Glyphosate fate in soils when arriving in plant residues. *Chemosphere*. 154, 425–433.  
<https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2016.03.104>
- Marrs, R.H., Frost, A.J., Plant, R.A., Lunnis, P. (1993). Determination of buffer zones to protect seedlings of non-target plants from the effects of glyphosate spray drift. *Agriculture, Ecosystems & Environment*. 45(3-4), 283–293. [https://doi.org/10.1016/0167-8809\(93\)90077-3](https://doi.org/10.1016/0167-8809(93)90077-3)
- Martin, F.-M., Dommangot, F., Lavallée, F., Evette, A. (2020). Clonal growth strategies of *Reynoutria japonica* in response to light, shade, and mowing, and perspectives for management. *NeoBiota*. 56, 89–110.  
<https://doi.org/10.3897/neobiota.56.47511>



- Maurel, N., Salmon, S., Ponge, J.-F., Machon, N., Moret, J., Muratet, A. (2010). Does the invasive species *Reynoutria japonica* have an impact on soil and flora in urban wastelands? *Biological Invasions*. 12(6), 1709–1719. <https://doi.org/10.1007/s10530-009-9583-4>
- Maqueda, C., Undabeytia, T., Villaverde, J., Morillo, E. (2017). Behaviour of glyphosate in a reservoir and the surrounding agricultural soils. *Science of The Total Environment* 593–594, 787–795. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2017.03.202>
- Miljödepartementet (2020) *Förbud mot användning av växtskyddsmedel inom vissa områden och miljöstraffavgift för överträdelse av förbuden*. (Regeringens promemoria 2020: M2020/00660/R) Stockholm: Regeringskansliet
- Miljönämnden (2017). *Riktlinjer för kemisk bekämpning i Helsingborgs stad*. (2017/2016:678). Helsingborg: Miljö- och hälsoskyddsavdelningen på miljöförvaltningen. <https://foretagare.helsingborg.se/regler-tillstand-och-anmalan/for-alla-verksamheter/bekampningsmedel> [2021-02-10]
- Murrell, C., Gerber, E., Krebs, C., Parepa, M., Schaffner, U., Bossdorf, O. (2011). Invasive knotweed affects native plants through allelopathy. *American Journal of Botany*. 98(1), 38–43. <https://doi.org/10.3732/ajb.1000135>
- Naturvårdsverket (2019). *Ett rikt växt- och djurliv – Underlag till den fördjupade utvärderingen av miljömålen 2019*. (FU19 6874). Stockholm: Naturvårdsverket. <http://www.naturvardsverket.se/Documents/publikationer6400/978-91-620-6874-5.pdf?pid=24113>
- Naturvårdsverket (2020a). *Invasiva främmande arter – fakta och information per art*. <https://www.naturvardsverket.se/Sa-mar-miljon/Vaxter-och-djur/Frammande-arter/Invasiva-frammande-arter/> [2021-02-02]
- Naturvårdsverket (2020b). *Parkslide (*Reynoutria japonica*, tidigare *Fallopia japonica*)*. <http://www.naturvardsverket.se/Sa-mar-miljon/Vaxter-och-djur/Frammande-arter/Invasiva-frammande-arter/Arter-som-inte-ar-EU-reglerade/Parkslide/> [2021-02-10]
- Naturvårdsverket (2020c). *Metodkatalog för bekämpning av invasiva växter*. (2020:v.1.4). Stockholm: Naturvårdsverket <https://www.naturvardsverket.se/upload/stod-i-miljoarbetet/vagledning/artskydd/ias/metodkatalog-vaxter.pdf>
- Naturvårdsverket (2020d). *Nationell förteckning över invasiva främmande arter*. <http://www.naturvardsverket.se/Miljoarbete-i-samhallet/Miljoarbete-i-Sverige/Uppdelat-efter-omrade/Naturvard/Invasiva-frammande-arter/Nationell-forteckning-over-invasiva-frammande-arter/> [2021-03-01]
- Naturvårdsverket (2020e). *Vägledning för säker avfallshantering för att undvika spridning av invasiva växter*. <https://www.naturvardsverket.se/Stod-i-miljoarbetet/Vagledning/Artskydd/invasiva-frammande-arter-vagledning/Saker-avfallshantering/> [2021-03-04]



- Naturvårdsverket (2020f). *Samråd om åtgärder på särskilt skyddsvärda träd*.  
<http://www.naturvardsverket.se/Stod-i-miljoarbetet/Vagledning/Samhallsplanering/Samrad-vid-andring-av-naturmiljon/sarskilt-skyddsvarda-trad/> [2021-03-04]
- NFS 2015:2. *Föreskrifter om spridning och viss övrig hantering av växtskyddsmedel*. Stockholm: Naturvårdsverket
- Pline, W.A., Edmisten, K.L., Wilcut, J.W., Wells, R., Thomas, J. (2003). Glyphosate-induced reductions in pollen viability and seed set in glyphosate-resistant cotton and attempted remediation by gibberellic acid (GA<sub>3</sub>). *Weed Science*. 51(1), 19–27. [https://doi.org/10.1614/0043-1745\(2003\)051\[0019:GIRIPV\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1614/0043-1745(2003)051[0019:GIRIPV]2.0.CO;2)
- Pysek, P., Brock, J.H., Bimova, K., Mandak, B., Jarosik, V., Koukolikova, I., Pergl, J., Stepanek, J. (2003). Vegetative regeneration in invasive Reynoutria (Polygonaceae) taxa: the determinant of invasibility at the genotype level. *American Journal of Botany*. 90(10), 1487–1495. <https://doi.org/10.3732/ajb.90.10.1487>
- RPA (2020): International Approaches to Japanese Knotweed in the Context of Property Sales, *Final Report for Defra, September 2020*, Norwich, Norfolk, UK.  
<http://sciencesearch.defra.gov.uk/Default.aspx?Menu=Menu&Module=More&Location=None&Completed=220&ProjectID=20526>.
- Serra-Clusellas, A., De Angelis, L., Beltramo, M., Bava, M., De Frankenberg, J., Vigliarolo, J., Di Giovanni, N., Stripeikis, J.D., Rengifo-Herrera, J.A., Fidalgo de Cortalezzi, M.M. (2019). Glyphosate and AMPA removal from water by solar induced processes using low Fe( III ) or Fe( II ) concentrations. *Environmenatl Science: Water Research and Technology*. 5(11), 1932–1942. <https://doi.org/10.1039/C9EW00442D>
- Simões, T., Novais, S.C., Natal-da-Luz, T., Devreese, B., de Boer, T., Roelofs, D., Sousa, J.P., van Straalen, N.M., Lemos, M.F.L. (2018). An integrative omics approach to unravel toxicity mechanisms of environmental chemicals: effects of a formulated herbicide. *Scientific Report*. 8(1), 11376. <https://doi.org/10.1038/s41598-018-29662-6>
- Slagstedt, J., Gustafsson, E-L. & Stål, Ö. (2015). Förstå jorden. I: Sjöman, H. & Slagstedt, J. (red.) *Träd i urbana landskap*. Lund: Studentlitteratur AB. 541-605.
- SLU Artdatabanken, (2021). Artfakta.  
<https://fyndkartor.artfakta.se/searchresults?searchParameters=eyJpZCI6MTYxNDg1MDkzMTU0MCAwW52YXNpdmUiOnRydWUsInN0YXJ0RGF0ZSI6IjIwMTU0MTItMzFUMjM6MDA6MDAuMDAwWiIsImVuZEJhdGU0iOiIyMDIxLTAzLTAzVDIzOjAwOjAwLjAwMFoiLCJ0YXhhIjpjbMjIwNzgyXSwic2VhcmNoQXJlYSI6eyJhcmVhcyI6W3siYXJlYVR5cGU0iOiJNdW5pY2lwYWxpdiHkiLCJmZW50dXJlS1JlWQ0iOiI0IjIwMj1-03-02> [2021-03-02]

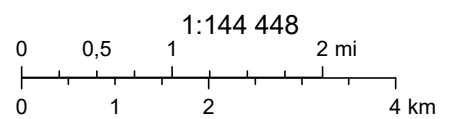
- Strand, M., Aronsson, M., Svensson, M. (2018). *Klassificering av främmande arters effekter på biologisk mångfald i Sverige – ArtDatabankens risklista.* (ArtDatabanken rapporterar 21). Uppsala: ArtDatabanken SLU.  
[https://www.artdatabanken.se/globalassets/ew/subw/artd/2.-var-verksamhet/publikationer/29.-artdatabankens-risklista/rapport\\_klassifisering\\_av\\_frammande\\_arter2.pdf](https://www.artdatabanken.se/globalassets/ew/subw/artd/2.-var-verksamhet/publikationer/29.-artdatabankens-risklista/rapport_klassifisering_av_frammande_arter2.pdf)
- Sveriges geologiska undersökning, SGU (2021). Kartvisaren Genomsläpplighet.  
<https://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-genomslapplighet.html?zoom=-751562.775624,6120299.579575,1931310.775624,7649590.420425>  
[2021-03-13]
- Thomas, W.E., Pline-Srnić, W.A., Thomas, J.F., Edmisten, K.L., Wells, R., Wilcut, J.W. (2004). Glyphosate negatively affects pollen viability but not pollination and seed set in glyphosate-resistant corn. *Weed Science*. 52(5), 725–734. <https://doi.org/10.1614/WS-03-134R>
- Van Bruggen, A.H.C., He, M.M., Shin, K., Mai, V., Jeong, K.C., Finckh, M.R., Morris, J.G. (2018). Environmental and health effects of the herbicide glyphosate. *Science of The Total Environment*. 616–617, 255–268.  
<https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2017.10.309>
- Yang, X., Wang, F., Bento, C.P.M., Xue, S., Gai, L., van Dam, R., Mol, H., Ritsema, C.J., Geissen, V. (2015). Short-term transport of glyphosate with erosion in Chinese loess soil — A flume experiment. *Science of The Total Environment* 512–513, 406–414.  
<https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2015.01.071>

## Bilaga 1 - 10



2021-03-08 19:22:12

 Vattenskyddsområden



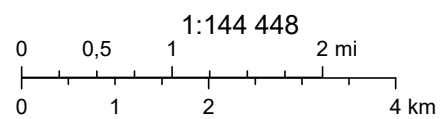
Source: Esri, Maxar, GeoEye, Earthstar Geographics, CNES/Airbus DS, USDA, USGS, AeroGRID, IGN, and the GIS User Community; Esri, HERE, Garmin, (c) OpenStreetMap contributors, and the GIS user community





2021-03-08 19:27:51

 Naturreservat




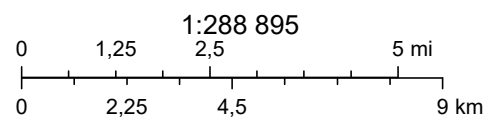
Source: Esri, Maxar, GeoEye, Earthstar Geographics, CNES/Airbus DS, USDA, USGS, AeroGRID, IGN, and the GIS User Community; Esri, HERE, Garmin, (c) OpenStreetMap contributors, and the GIS user community





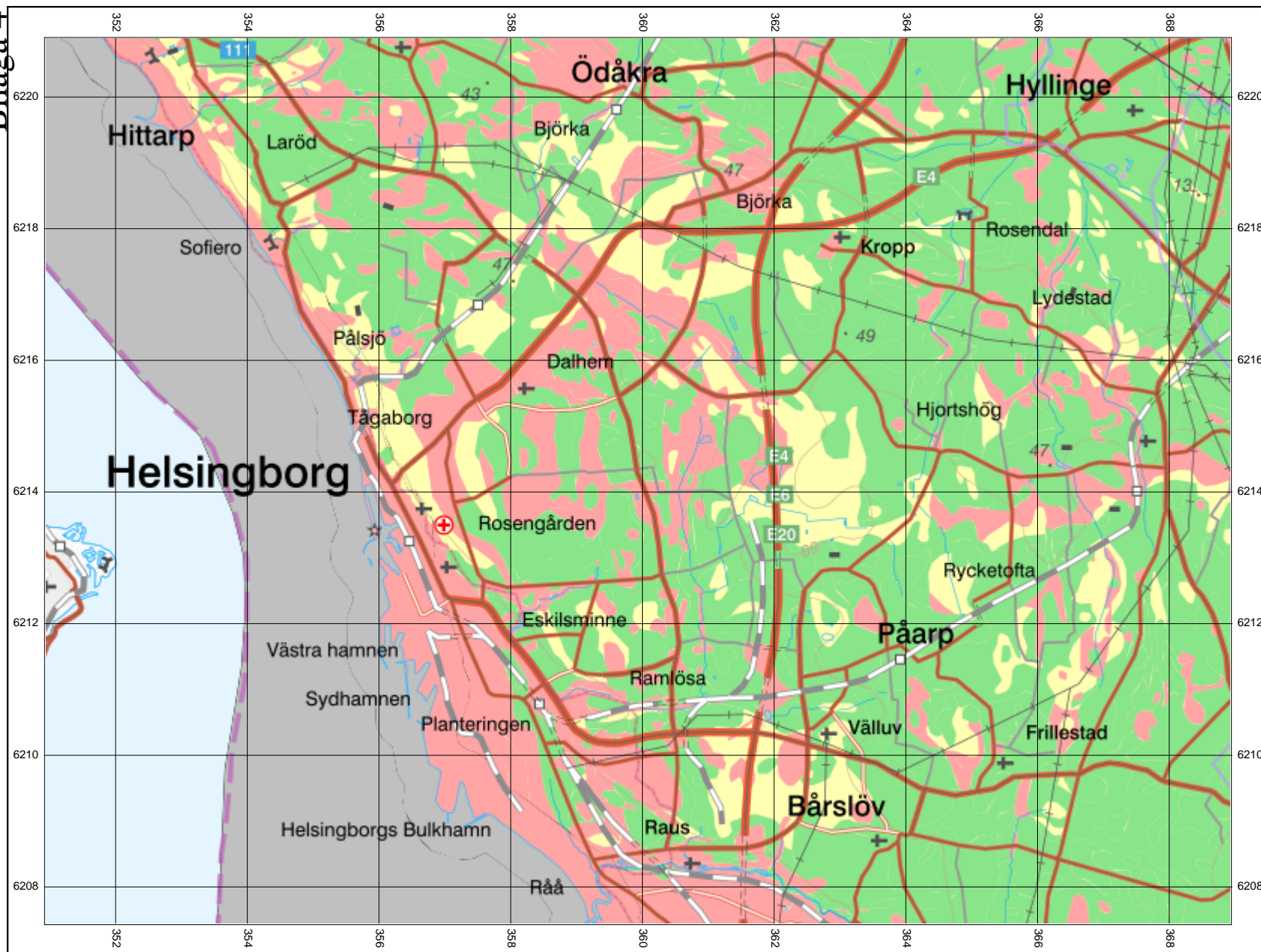
2021-03-08 19:32:19

 Strandskydd



Source: Esri, Maxar, GeoEye, Earthstar Geographics, CNES/Airbus DS, USDA, USGS, AeroGRID, IGN, and the GIS User Community; Esri, HERE, Garmin, (c) OpenStreetMap contributors, and the GIS user community





SGUs kartvisare  
**Genomsläpplighet**

**SGU**  
Sveriges geologiska undersökning

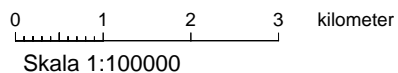
**Om kartan**

Detta är en utskrift från kartvisaren Genomsläpplighet. Syftet med kartvisaren är att ge en förenklad bild över markens genomsläpplighet och är bland annat tänkt att användas som ett första underlag vid bedömning av spridningsrisken av förorenande ämnen från olyckor. Med tanke på eventuella brister i underlaget skall dock alltid en platsspecifik bedömning göras i terrängen.

Informationen bygger på en omklassning av grundlagret i datamängden Jordarter 1:25 000–1:100 000 till fyra klasser av genomsläpplighet: låg, medelhög, hög eller ej bedömd genomsläpplighet. Klassificeringen baseras på kornstorlek hos jordarten i grundlagret.

Läs mer om kartvisaren på [www.sgu.se](http://www.sgu.se).

**Sveriges geologiska undersökning (SGU)**  
Huvudkontor/Head Office:  
Box 670  
Besök/Visit: Villavägen 18  
SE-751 28 Uppsala, Sweden  
Tel: +46(0) 18 17 90 00  
Fax: +46(0) 18 17 92 10  
E-post: [sgu@sgu.se](mailto:sgu@sgu.se)  
[www.sgu.se](http://www.sgu.se)



Topografiskt underlag:  
Ur GSD-Vägkartan.  
© Lantmäteriet.  
Rutnät i svart anger  
koordinater i Sweref99TM



Låg genomsläpplighet



Medelhög genomsläpplighet



Hög genomsläpplighet



Ej bedömd genomsläpplighet

Täckningsområde med  
information om karttyp



2: Fältkartläggning med detaljerad digital  
höjdmodell som underlag, 1:25 000



3: Flygbildstolkning med detaljerad digital  
höjdmodell som underlag, samt fältkontroller  
huvudsakligen längs vägnätet, 1:50 000



4: Fältkartläggning, 1:50 000







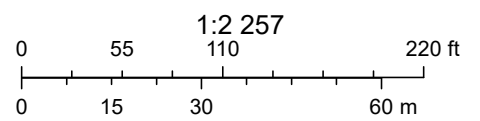
5: Flygbildstolkning, samt fältkontroller  
huvudsakligen längs vägnätet, 1:100 000





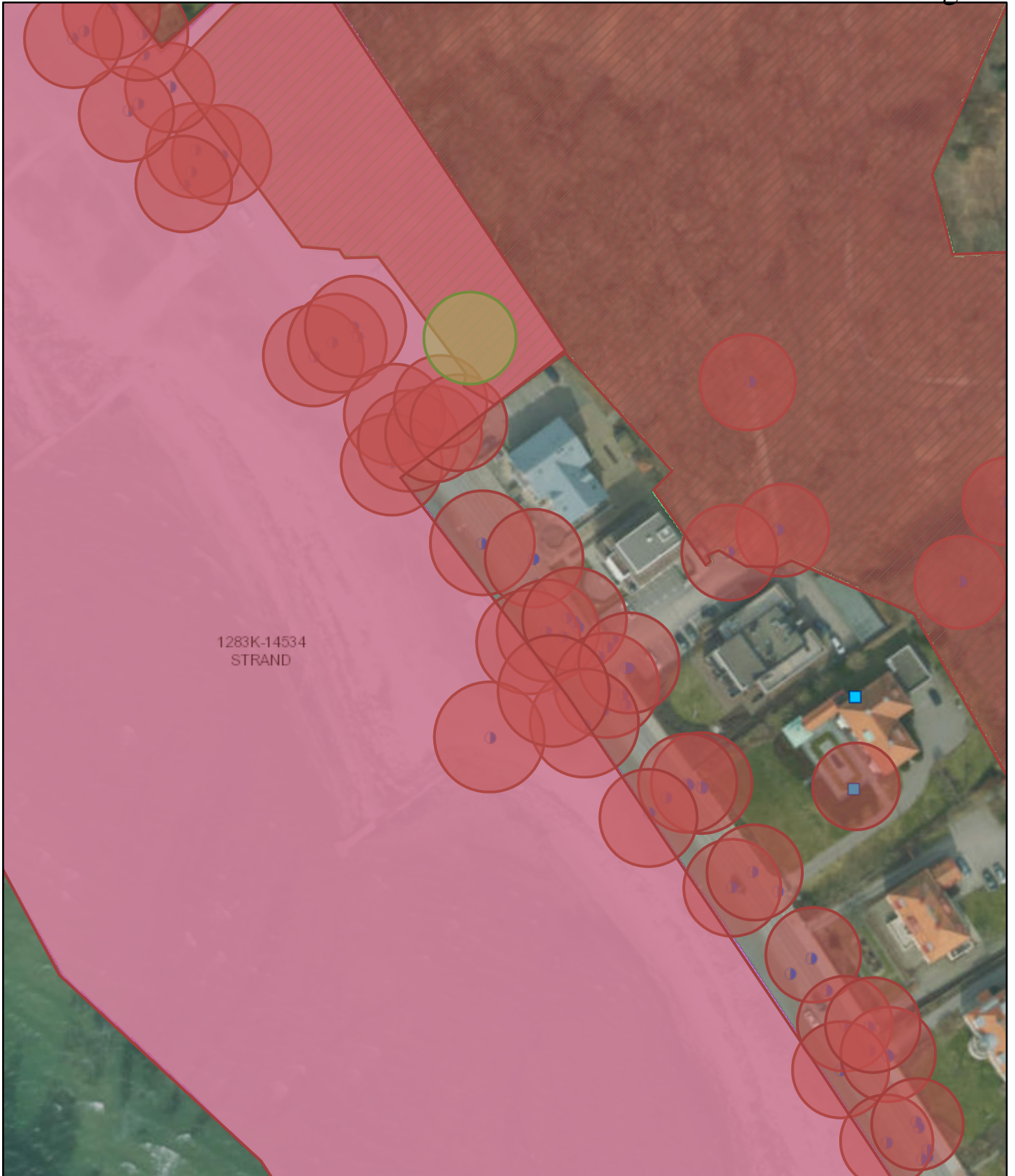
2021-03-10 12:55:31

-  Brunnar och borrhål (SGU)
-  Brunnar (NSVA)
-  Strandskydd
-  Naturreservat







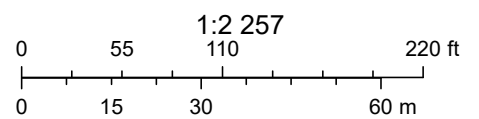
Source: Esri, Maxar, GeoEye, Earthstar Geographics, CNES/Airbus DS, USDA, USGS, AeroGRID, IGN, and the GIS User Community





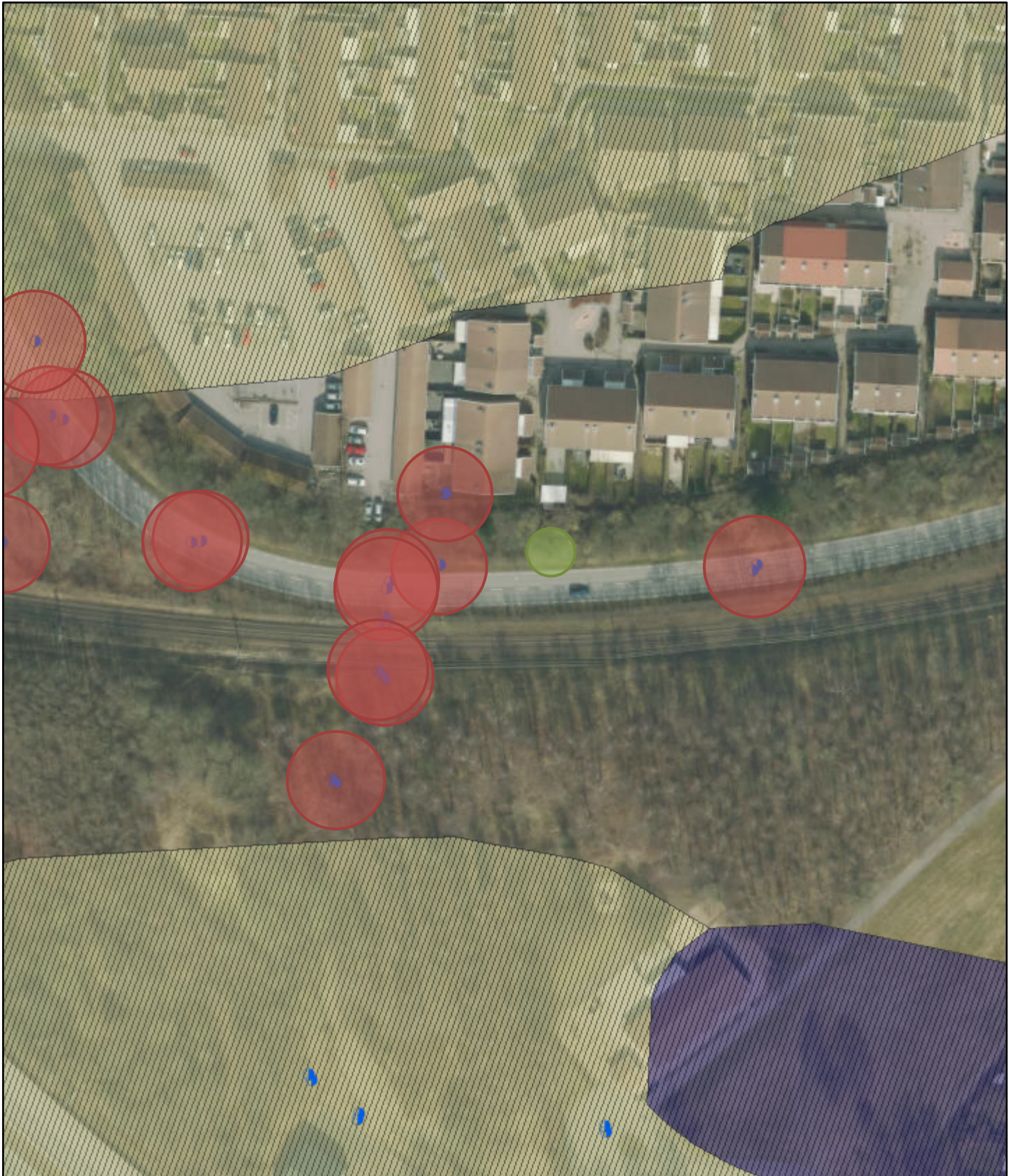
2021-03-10 12:44:57

-  Brunnar och borrhål (SGU)
-  Brunnar (NSVA)
-  Strandskydd
-  Naturresevat

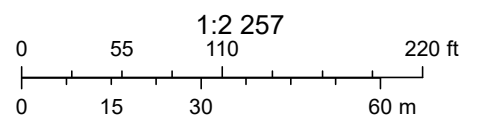









Source: Esri, Maxar, GeoEye, Earthstar Geographics, CNES/Airbus DS, USDA, USGS, AeroGRID, IGN, and the GIS User Community





2021-03-10 11:43:30





-  Brunnar (NSVA)
-  Tunna jordar och berg i dagen (SGU)
-  Berg i dagen, mycket stor infiltrationsrisk
-  Mycket stor grundvattentillgång i jord, infiltrationskänslig
-  Sand&grus i markytan, mindre grundvattentillgång
-  Stor grundvattentillgång, infiltrationskänslig
-  Tunt jordtäckte, stor infiltrationsrisk

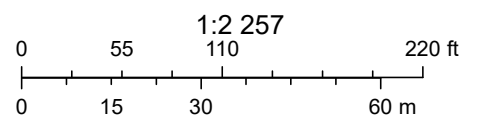
Source: Esri, Maxar, GeoEye, Earthstar Geographics, CNES/Airbus DS, USDA, USGS, AeroGRID, IGN, and the GIS User Community





2021-03-10 11:31:33

-  Brunnar (NSVA)
-  Naturresevat



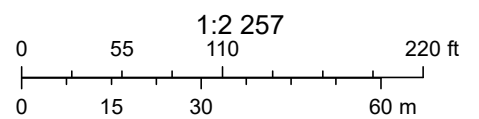
Source: Esri, Maxar, GeoEye, Earthstar Geographics, CNES/Airbus DS, USDA, USGS, AeroGRID, IGN, and the GIS User Community





2021-03-10 12:30:30

- Brunnar och borrhål (SGU)
- Brunnar (NSVA)






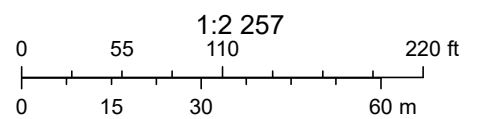
Source: Esri, Maxar, GeoEye, Earthstar Geographics, CNES/Airbus DS, USDA, USGS, AeroGRID, IGN, and the GIS User Community





2021-03-10 12:07:39

-  Brunnar och borrhål (SGU)
-  Brunnar (NSVA)
-  Naturresevat



Source: Esri, Maxar, GeoEye, Earthstar Geographics, CNES/Airbus DS, USDA, USGS, AeroGRID, IGN, and the GIS User Community