

Plastens spridning i tätortsnära natur

Christoffer Hallbäck

NATUR
VÅRDS
VERKET

NORRTÄLJE 
NATURCENTRUM

Rapporten är framställd av Christoffer Hallbäck, Norrtälje Naturcentrum 2020.

Citera gärna, men ange källan.

Bilder: Norrtälje Naturcentrum om inget annat anges.

Form och kartor: Christoffer Hallbäck

Norrtälje Naturcentrum, Färsna gård 1, 761 54 Norrtälje

Tel: 0176-184 02

E-post: norrtalje@norrtaljenaturcentrum.se

www.norrtaljenaturcentrum.se

Omslagsbild: Densitetsanalys i QGIS 2.18.18 av totala plastutsläpp i och runt Norrtälje stad.

Bakgrundskarta: Google Earth® framställd av Christoffer Hallbäck.

Innehållsförteckning

Sammanfattning	4
Inledning	5
Material och metod	7
Resultat	9
Diskussion	16
Referenser	21
Bilaga 1	23
Bilaga 2	29



Figur 1: Rester av tops hittar man rikligt av utmed Kvisthamravikens södra strand som antas komma från Norrtäljes reningsverk.. På bara några få meter kan man fylla händerna med topsrester. (Foto: Nathalie Hallbäck)

Sammanfattning

Plasten är ett mirakelmateriale vi inte tycks få nog av. I takt med att efterfrågan ökar tillverkas allt mer plast år för år. Så mycket som 79% av allt plastavfall som någonsin producerats försvinner ur systemet ut i naturen. Mycket av det hamnar i världens hav, men även i våra naturområden där det sällan städas upp. Varför människor väljer att slänga sin plast där den inte hör hemma kommer av tre anledningar som berör normer, bekvämlighet och otydligt ansvar. Nedskräpade områden har en tendens att ofta bli mer nedskräpade om det inte hålls efter vilket på sikt ökar känslan av otrygghet för allmänheten. 2019 startade med stormen Alfrida som synliggjorde mycket av den plasten som läcker ut i den tätortsnära naturen runt Norrtälje. En idé föddes om det var möjligt att kunna genomföra en kartläggning av hur plast sprider sig i tätortsnära natur. Under sommaren 2019 utlyste Naturvårdsverket finansiering genom utlysningen "Plast och mikroplast- hur löser vi utmaningarna" och till hösten 2019 var projektet igång. 919 hektar tätortsnära natur inventerades där 6506 plastfynd registrerades. Resultatet visar att plasten återfinns i alla naturområden man rör sig i, vissa värre än andra och att något måste till för att stävja fortsatt läckage av plast ut i naturen.

Inledning

Sedan 1950-talet har plasttillverkningen och plastanvändandet fullkomligen exploderat i vårt samhälle. Plastens intåg förändrade våra liv så till den grad att man inte kan föreställa sig en värld utan den då den är billig, tålig och steril. Idag består nästan allt vi använder oss av åtminstone delvis av plast (Kurzgesagt., 2018). Kollektivt bestämde sig människan för att plast, som har en



Figur 2: Udda fynd djupt in i tätortsnära naturområden.

nedbrytningstid på ibland över 1000 år många gånger bara ska användas en gång och sedan kastas bort som avfall (UNEP., 2018). Sedan plastens uppkomst 1907 har människan globalt sett producerat över 8400 miljarder ton, 335 miljoner ton bara under 2016 (Geyer et al., 2017) varav 40% av världens plastavfall kommer från engångsförpackningar (Geyer et al., 2017). Globalt sett har mer än 6,3 miljarder ton blivit avfall där 9% har blivit återvunnet och 12% bränts. Resterande 79% finns dessvärre fortfarande kvar i vårt ekosystem där mycket av det slutligen hamnar i haven där man estimerar att den totala massan av plast kommer att överstiga den totala massan av fisk till 2050 (World Economic Forum., 2016).

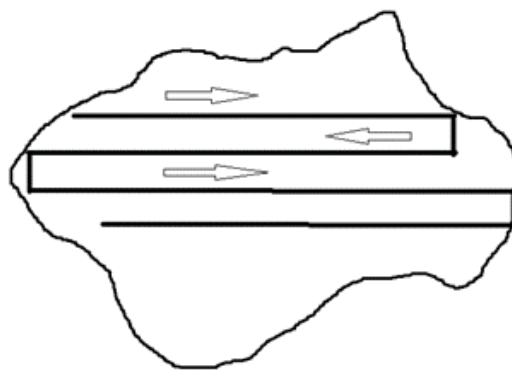
Normer, bekvämlighet och otydligt ansvar är tre förklaringar till varför människor med eller utan avsikt slänger skräp i naturen. Människor, framförallt av den yngre generationen anser sig ha rätt (normer) att skräpa ner då någon annan har betalt att ta hand om deras avfall (otydligt ansvar) samt att det ibland anses vara långt mellan soptunnorna (bekvämlighet). Samtidigt anses det vara pinsamt att slänga skräp på marken om någon annan ser en göra det (Soutukorva et al., 2018). Man känner säkerligen igen sig själv med tankesättet "det gör väl inget om bara jag gör det här", problemet är bara att de allra flesta har den här inställningen och det är först då nedskräpningen blir ett problem. Vart man än går i tätortsnära samhällen idag kan man vara säker på att man kommer se någon form av plastavfall. Framförallt påträffas plast ofta i anslutning till där människor rör sig. Det är ett osmickrande inslag i naturen som inte bara förtar skönheten och orördheten av ett område, utan också påverkar djur och natur negativt. Tyvärr leder nedskräpning till en negativ spiral då det signalerar att det inte är någon som bryr sig och att det inte finns några konsekvenser att skräpa ner ytterligare eller orsaka ytterligare skador i områden som är utsatta. Följden blir en känsla av otrygghet bland invånare (Keizer et al., 2008). Plasten kommer inte bara av att människor slänger det i naturen, det kommer också genom andra delar av infrastrukturen som dagvattenbrunnar och avlopp. Reningsverk har förmågan att sortera och filtrera ut större föremål, men mindre föremål som tops (figur 1) tar sig igenom hela processen och följer med det renade vattnet ut i haven där de utgör en risk för det marina livet (Thomasson., 2012).

Då plast är ett relativt tåligt material betyder det att de val vi människor gör idag, både genom avsikt eller av oaktsamhet så kommer att ge svallvågor långt in i framtiden. En plastpåse har en nedbrytningstid på hundratals år och en PET-flaska kan finnas kvar så länge som 1000 år (HSR., 2018) för att ge några exempel. I takt med att vår plastanvändning ökar betyder det också att mängden plast i naturen ökar lavinartat tack vare dess långa nedbrytningstid. Med tiden bryts sedan makroplasten ner till mikroplast när den utsätts för UV-ljus. Mikroplast är plastföremål som är mindre än 0,5mm, ett stadie där den utgör en hälsorisk för djur både på land och i vatten då de riskerar att äta den med konsekvenser som skador på inre organ, hormonrubbingar eller svält från falsk mättnadskänsla (Naturskyddsföreningen., 2018). Även om Sverige globalt sett släpper ut relativt lite plast i förhållande till andra länder så har vi alla ett gemensamt ansvar att hantera plasten på ett hållbart sätt och förhindra att det kommer ut i naturen.

Med det exponentiellt växande problemet som plasten utgör i världen ville vi på Norrtälje Naturcentrum som ett första steg utveckla en ny metod om hur man bäst inventerar tätortsnära natur. Med hjälp av metoden hoppas vi sedan att man kan identifiera och ta reda på vart den mesta plasten som inte återvinns tar vägen i Norrtälje stad. Det sker genom en inventering och kartläggning av tätortsnära natur för att synliggöra och identifiera särskilt utsatta områden runt staden. Idén föddes vid en promenad under den tidiga våren 2019 i naturområdet Mellingeolm där stormen Alfrida hade blåst ut mängder av stora frigolitplattor från Görlas industriområde. Till sommaren 2019 utlyste Naturvårdsverket bidrag till projekt som löser utmaningarna med plast och mikroplast. Lagom till oktober 2019 beviljades stöd för projektet och inventeringen kunde sätta igång. Vår förhoppning är att den information som den här rapporten bidrar med kan komma att vara ett underlag för Norrtälje kommun att arbeta vidare med hanteringen av nedskräpning. Kanske kan den även utgöra en grund för fortsatta utredningar i andra orter i Sverige. Slutligen hoppas vi att projektet ökar kunskapen kring plastusläpp i Norrtälje stad och bidrar till en ökad medvetenhet om hur plastavfall bör hanteras, hemma likväl som på promenaden.

Metod

Inventeringen planerades att genomföras i tätortsnära natur som befann sig inom 1km från stadsgränsen. Genom flygbildsanalys i *QGIS 2.18.18* valdes 50 naturområden ut för inventering och kartunderlag preparerades samt överfördes till GPS-enhet. Modellen som användes under inventeringen var en *Garmin etrex 30x*. Vid fältinventeringen utfördes flera transekt i ett "blixtlåsmönster" (*Figur 3*). Områden med en yta mindre än 25 hektar utfördes transekten med 25 meters mellanrum och områden med en yta större än 25 hektar utfördes transekten med 50 meters



Figur 3: Exempel på inventeringsmönster i fält.

Även kantzonerna runt inventeringsområden inventerades likväl som påträffade vandringsleder. I de fall där terrängen har försvårat framkomligheten får vissa avvikelser göras från transekten. Det viktigaste är att man går så rakt som möjligt. Då de flygbilder man har tillgång till även kan vara något daterade kan det hända att ett naturområde har exploaterats och stryks därför från inventeringen. I andra fall kan naturliga avgränsningar påträffas som exempelvis stängslade områden utan

möjlighet att enkelt kunna passera göra att de utesluts under fältinventeringen. Då det är tänkt att inventeringsmetoden även ska vara effektiv och inte för komplicerad för att enkelt kunna replikeras

kategoriserades plastfynden som mjukplast, hårdplast och porös plast (*Tabell 1*). Alla fynd oavsett storlek registrerades som 1 fynd då storleken inte har betydelse i den här metoden eftersom att det är spridningen man vill kartlägga. Föremålet som registreras får dock inte vara mindre än 1cm. Fynden registrerades med

Tabell 1: Kategorisering av plast.

Mjukplast (M)	Ex. plastpåsar, mjuka matförpackningar, aluminiumburkar (innehåller ofta ett tunt lager syntetisk polymer)
Hårdplast (H)	Ex. tops, PET-flaskor, plastkrukor
Porös plast (F)	Ex. cellplast, frigolit, skumplast

GPS och kategoriserades efter vilken typ av plast det var. Förutom plasttyp gavs även varje fynd en kategori baserat på vilken typ av område den tätortsnära naturen angränsade till (*Tabell 3*). Väder spelar en stor roll vid inventeringen då den inte kan utföras vid snö. Det krävs att markskiktet syns tydligt för att hitta och identifiera plastobjekt. Efter fältinventering sorterades och täthetsanalyserades informationen i *QGIS 2.18.18* för att identifiera riskområden runt Norrtälje stad samt visualisera dem. De shape-filer som skapas av den insamlade informationen tillgängliggörs som öppen data där informationen sedan kan användas vid vidare analyser och förbättringsarbeten inom hanteringen av plast. Analys av data skedde även i Excel vid beräkning av medelvärde per hektar samt visualisering i histogram och tårtdiagram över hur fördelningen av plast ser ut runt Norrtälje stad. Analysen avslutades med ett icke-parametrisk test genom Chi-Square test i *IBM SPSS Statistics* för att statistisk påvisa om det finns någon signifikant skillnad mellan områdestyperna för vilken typ av plast som ackumuleras där.

Alla inventerade delområden beskrivs i mindre rapporter som berör nedskräpningsgrad och eventuella risker som följer med plasten som finns i områdena. De bedöms även efter fyra riskklasser beroende på hur stor förekomsten av plast är i medelvärde per hektar (Tabell 2).



Figur 4: All plast som påträffades registrerades med GPS.

Förutom inventering med GPS testades även två förenklade metoder av en utomstående projektanställd deltagare

vid namn Tyra Blum för att undersöka möjligheten om information av plastföroreningar även ska kunna samlas in av privatpersoner och implementeras i skolundervisningen. Metod 1 bestod av att alla plastfynd som gjordes i fält fotograferades. Bilderna skickades sedan till Norrtälje Naturcentrum där man med hjälp av bildens geodata kunde lägga in information i geografiska informationssystem och analysera den. Metod 2 var att med hjälp av Google maps i mobiltelefonen lägga in punkter för de plastfynd som påträffades i fält. Informationen delades sedan genom e-post till Norrtälje Naturcentrum som sedan kunde processa geodata och analysera den i geografiska informationssystem.

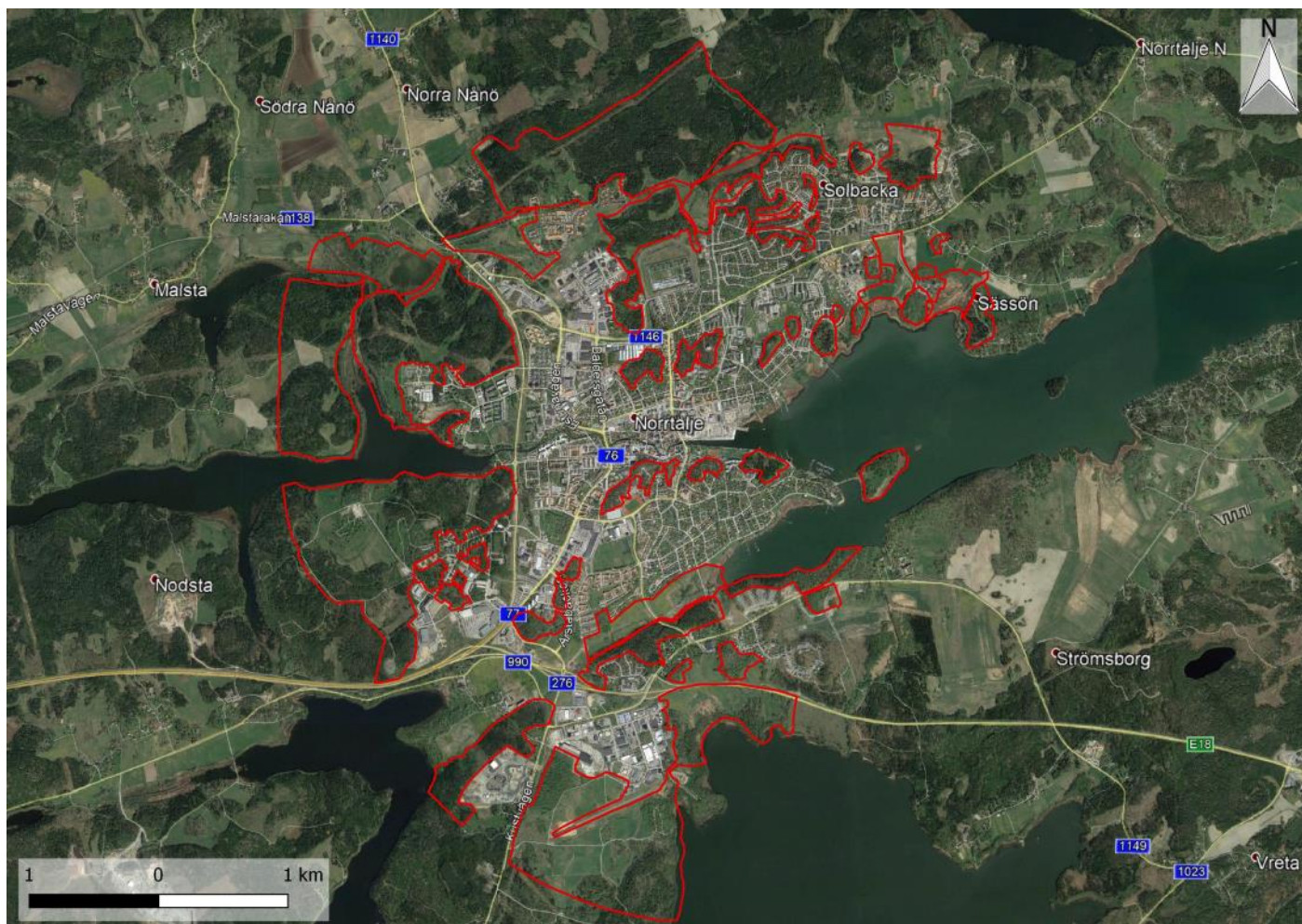
Tabell 2: Riskbedömnings klassifikation

Klass 1	Mycket stor risk (+20 fynd/ha)
Klass 2	Stor risk (10-19 fynd/ha)
Klass 3	Måttlig risk (5-9 fynd/ha)
Klass 4	Liten risk (1-4 fynd/ha)

Tabell 3: Riskbedömnings klassifikation

Bostadstäder	1
Industri	2
Nybygge	3
Friluftsliv	4
Trafik	5
Handel	6

Resultat



Figur 5: Utvalda inventeringsområden runt Norrtälje stad. Google earth ®.

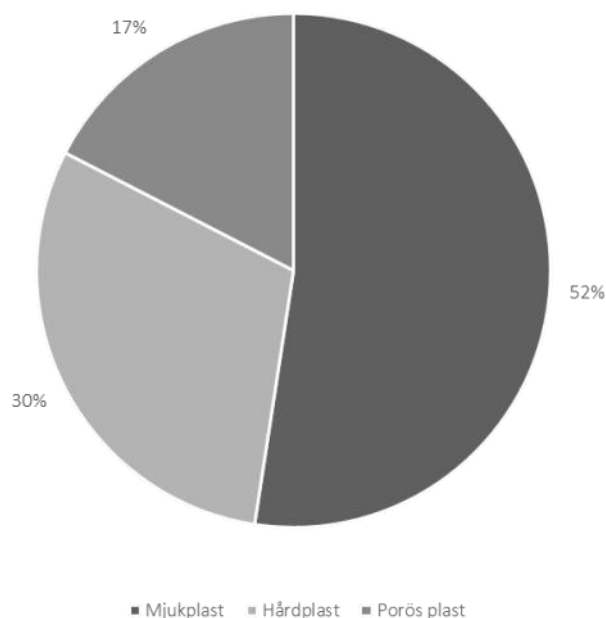
Totalt inventerades 50 tätortsnära naturområden (Figur 5) med en total area på 919 hektar inom maximalt 1km från stadsgränsen. 6506 plastfynd registrerades vilket ger ett medelvärde på 7,1 plastfynd per hektar.

Tabell 4: Fördelning av registrerade plasttyper per område.

	Bostäder	Industri	Nybygge	Friluftsliv	Trafik	Handel	Total
Mjukplast	1374	529	15	788	227	478	3411
Hårdplast	615	153	16	773	124	280	1961
Porös plast	194	270	195	294	59	122	1134
Total	2183	952	226	1855	410	880	6506
Medel/ha	12,99	5,17	56,50	3,20	102,50	88,00	

Den vanligaste plasttypen som påträffades runt Norrtälje stad var mjukplast (Figur 6), med störst antal vid bostadsområden (Figur 7). Däremot påvisar medelvärde per hektar att de värst drabbade områdena är i anslutning till vägar och handelsområden (Figur 9) då den totala inventerade ytan av bostadsområden var 168 hektar och den totala ytan av handelsområden angränsande till

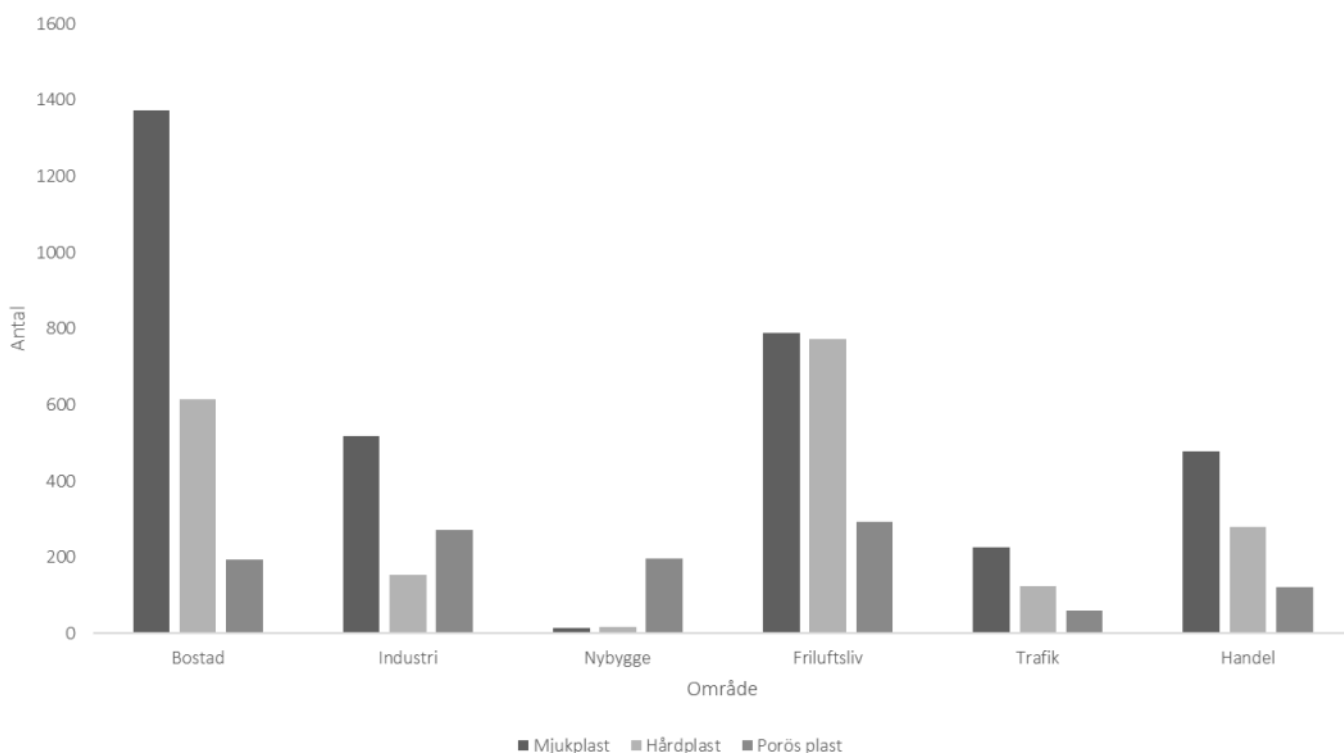
Fördelning av plasttyp



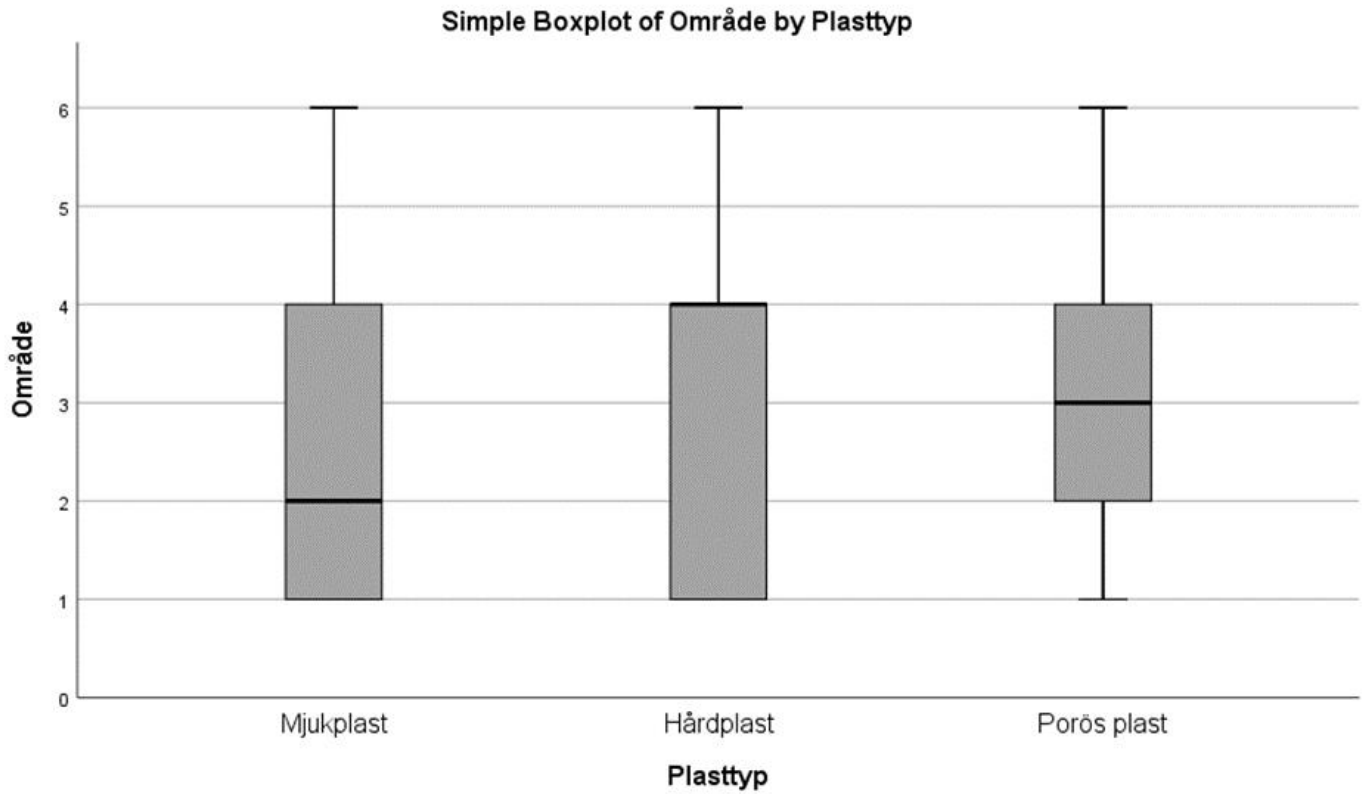
Figur 6: Total fördelning av inventerade plastfynd.

tätortsnära natur var 10 hektar. Nybyggnadsområden utmärker sig till vilken typ av plast som sprids från området då dess totala inventeringsyta är 4 hektar. I dessa områden påträffades störst andel porösa plasttyper i form av frigolit. Chi-Square analys påvisar en stark signifikant skillnad på vilken typ av plast som påträffas i de olika områdestyperna då $P < 0.05$. Chi-Square stärks även av Φ koefficientsvärde som påvisar starkt samband mellan plasttyp och område då $\Phi > 0.3$. Vilket statistiskt bekräftar de skillnader mellan plasttyp och område man ser i figur 7.

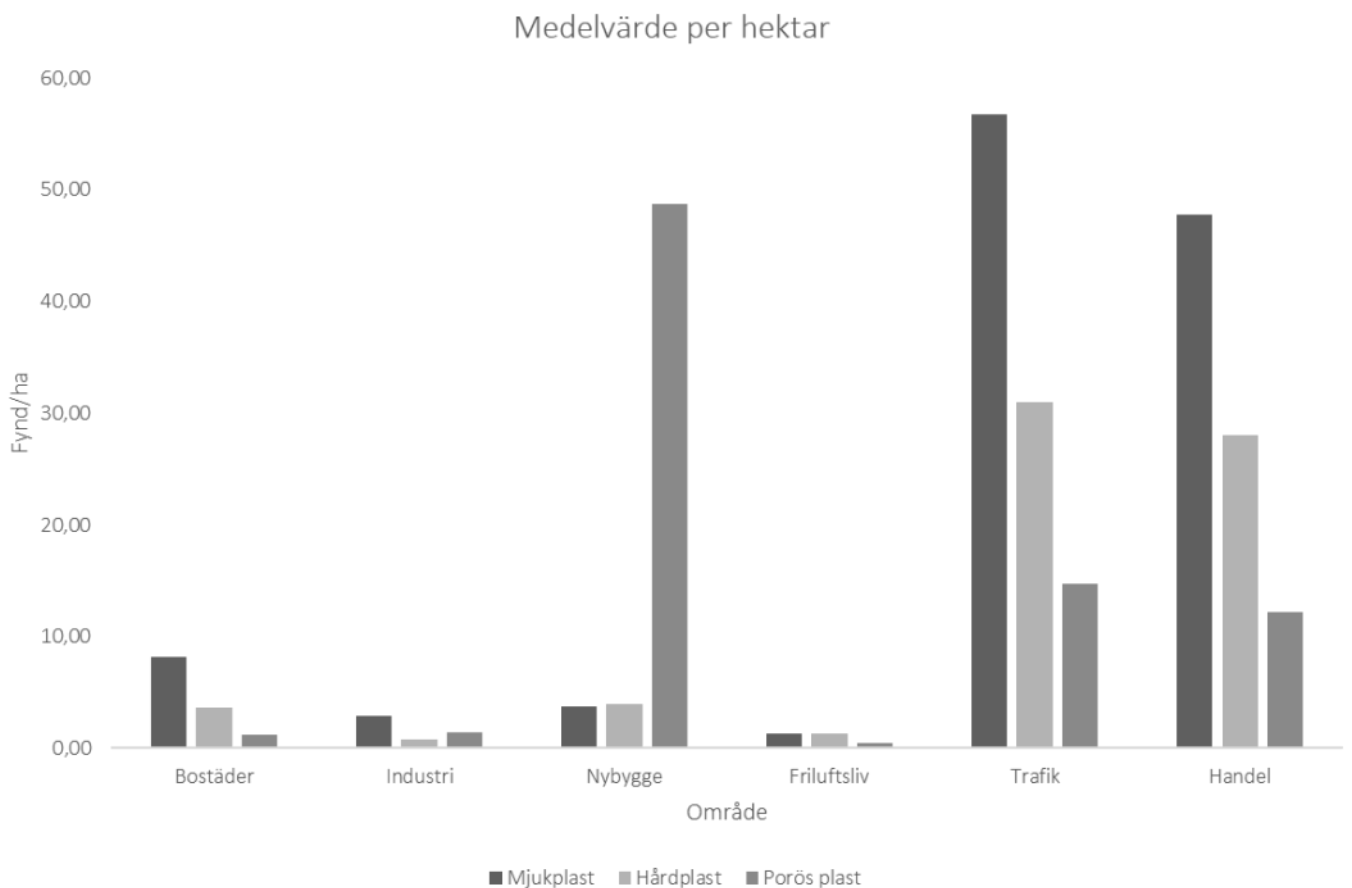
Totala fynd per område



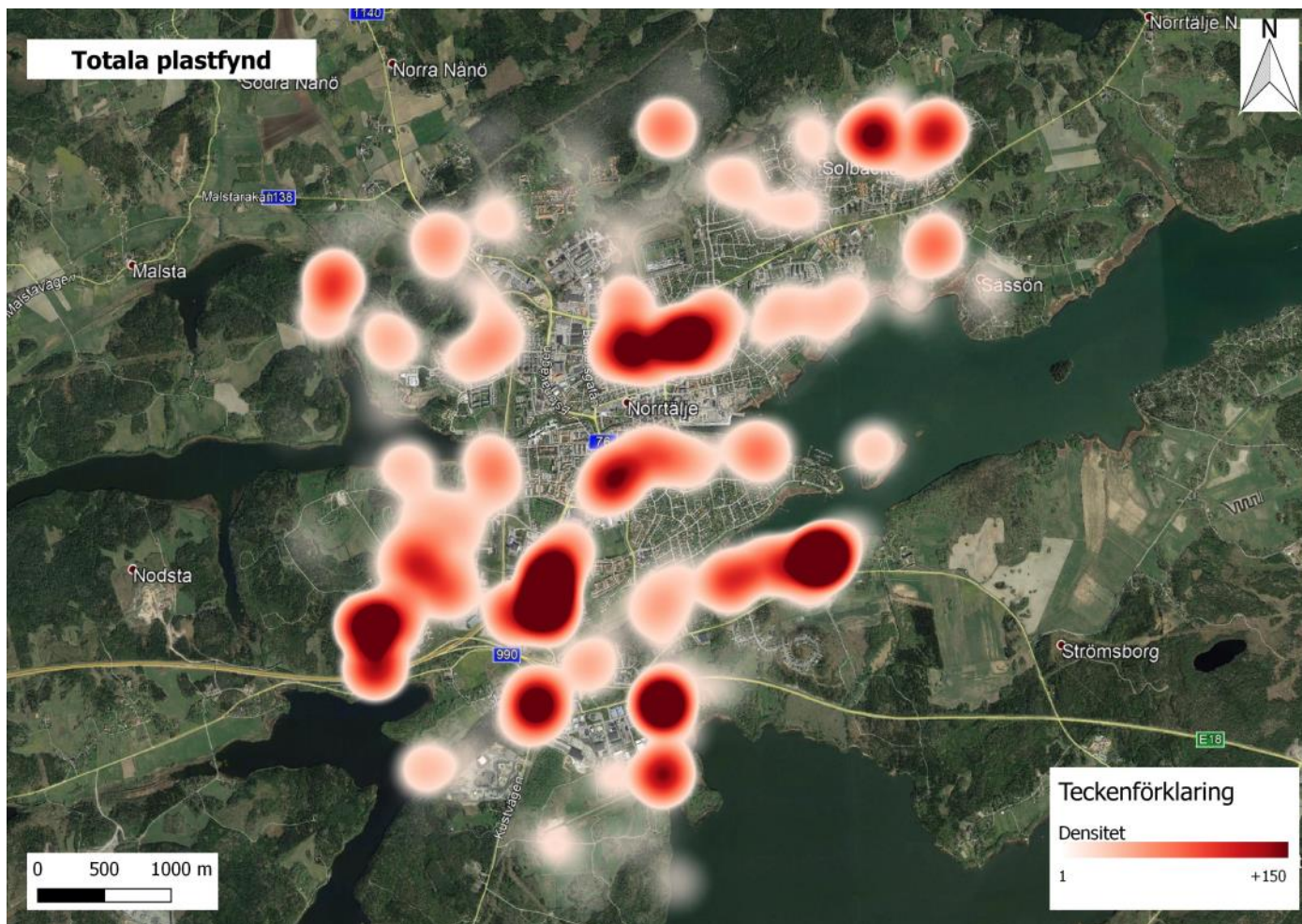
Figur 7: Totala fynd per område av plasttyper.



Figur 8: Boxplot antyder en signifikant skillnad på vilken typ av plast som påträffas i de olika områdestyperna när det kommer till porös plast.



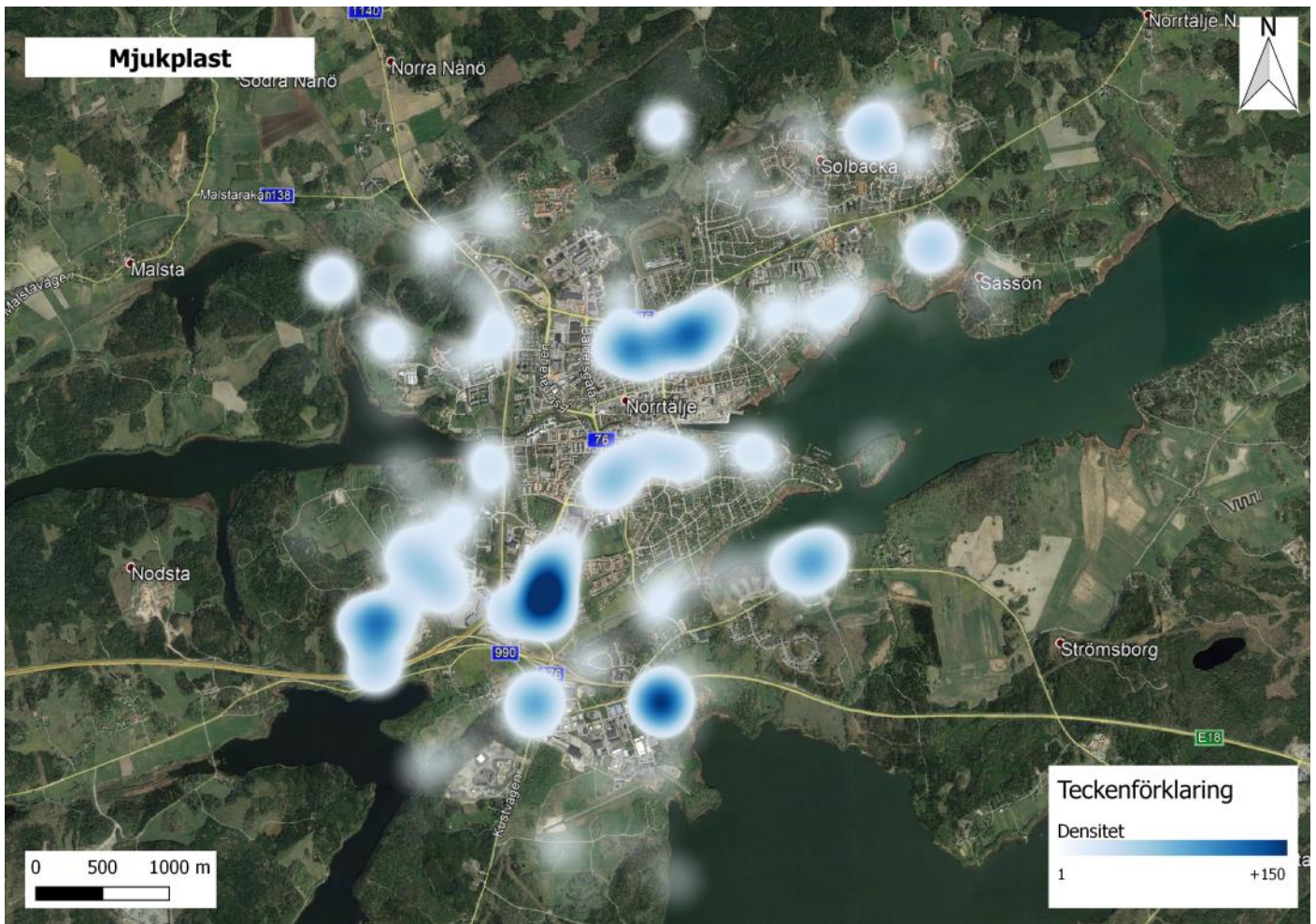
Figur 9: Medelvärde av plastfynd per område per hektar.



Figur 10: Densitetskarta över totala plastfynd. Maxvärdet är satt till 150 i densitetskala, och allt över 150 är mörkröda områden. Större version kan ses i bilaga 1. Google Earth®.

De värst drabbade områdena under analysens gång sett till totala fynd (Figur 10) är Kvisthamraviken (51,2 fynd/ha), Norra bergen (48 fynd/ha), Norra bergen Roslagsskolan (57,7 fynd/ha), Nordrona Campus (26,3 fynd/ha), Arstabacken (90,2 fynd/ha) samt Södra bergen (39,7 fynd/ha). Alla dessa områden bedöms som klass 4 i riskbedömning då de alla överstiger mer än 20 fynd/ha. Gemensamt för fem av områdena är även att de befinner sig i tätorten eller inom 300 meter från tätortsgränsen. Kvisthamraviken avviker något då området inte har stort besöksantal och att hela området inte befinner sig inom 300 meter från stadsgränsen, men det beror på att den plast som påträffades här har en annan form av ursprungskälla som exempelvis dagvattenbrunnar och reningsverk.

Till de förenklade metoderna projektanställdes nyligen utexaminerade gymnasiestudenten Tyra Blum för att se om skolklasser i framtiden skulle kunna bidra med data på plastens spridning i tätortsnära natur med hjälp av sina mobiltelefoner, ett verktyg nästan alla har tillgång till idag. Metod 1 som gick ut på att ta bilder på plasten och sedan e-posta den för vidare analys och leverans av geodata ofta gav fel platsangivelse samt tog mycket minne och var allmänt svårt att använda sig av i senare led av processen. När det kom till själva fältarbetet var det dock enkelt så till den grad att mindre barn även skulle kunna delta i processen med inrapportering av data. Metod 2 där Google maps användes var däremot mer lyckad där punkterna kunde sparas i listor och skickas till Norrtälje naturcentrum. Med hjälp av punkterna i Google maps kunde sedan motsvarande punkter ritas in i GIS. Metoden var även mer tillförlitlig vid geodata och gav rätt plats med en avvikelse på som mest 20 meter. Metoden lämpar sig dock bättre för äldre skolelever med teknisk kunskande. Fördelen är dock att det är en teknik nästan alla har i sina fickor.

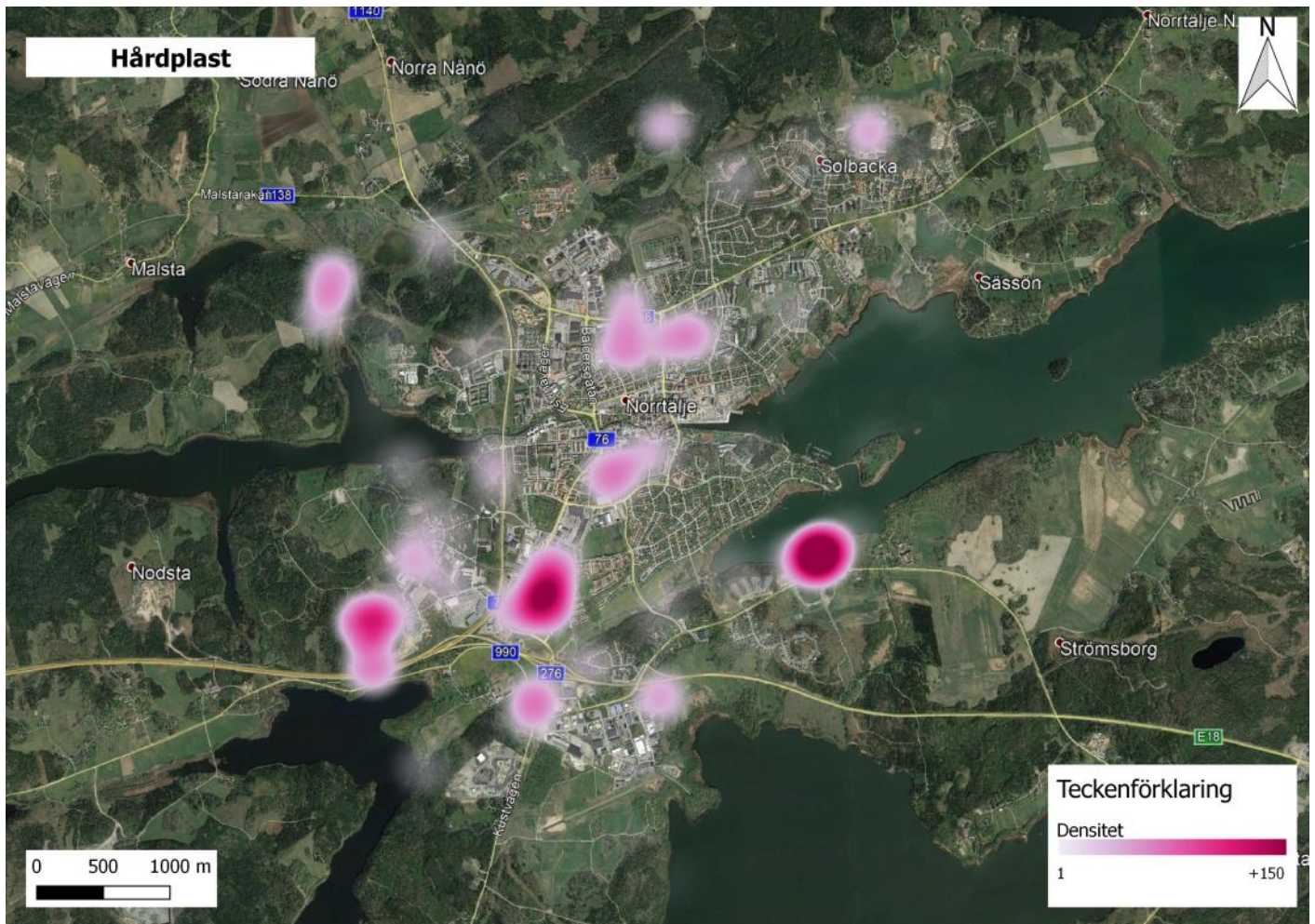


Figur 11: Densitetskarta över mjukplastfynd. Maxvärdet är satt till 150 i densitetskala, och allt över 150 är mörkblåa områden. Större version kan ses i bilaga 1. Google Earth®.

Vid analys av mjukplast påvisar densitetkarta värst drabbade områden som Arstabacken, Görlas västra sida samt Norra bergen (Figur 11).



Figur 12: En vanlig syn på Norra bergen där flertalet soppåsar påträffades.

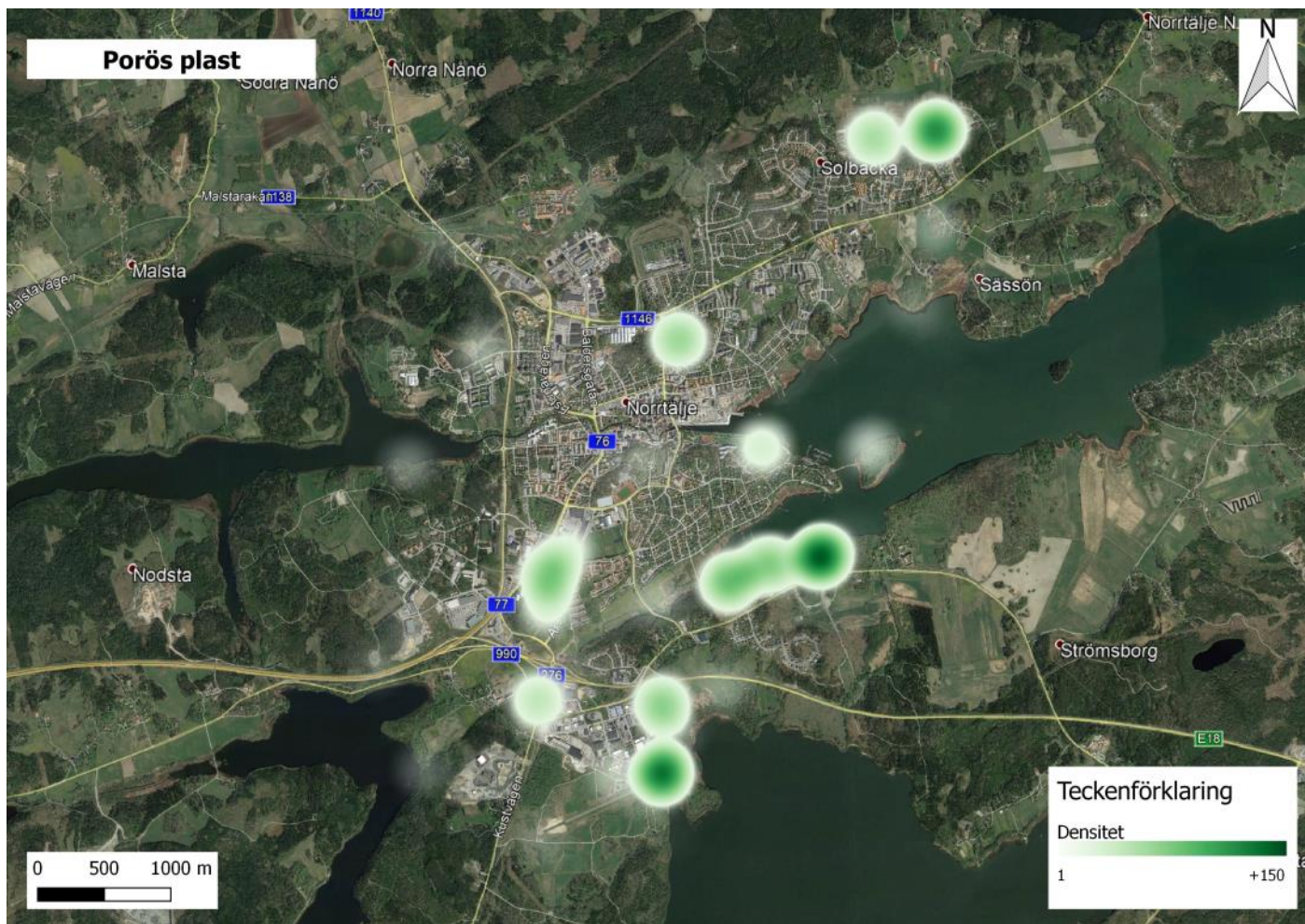


Figur 13: Densitetskarta över hårdplastfynd. Maxvärdet är satt till 150 i densitetskala, och allt över 150 är mörklila områden. Större version kan ses i bilaga 1. Google Earth®.

Vid analys av hårdplast påvisas värst drabbade områden som Kvisthamraviken, Arstabacken och Nordronas östra sida. Ofta påträffas även hårdplast i trädgårdsavfall i villaområden.



Figur 14: Ett vanligt beteende i villaområden är att villaägare lämnar trädgårdsavfall i tätortsnära natur. Ofta tillsammans med plastavfall som plastkrukor.



Figur 15: Densitetskarta över porösa plastfynd. Maxvärdet är satt till 150 i densitetskala, och allt över 150 är mörkgröna områden. Större version kan ses i bilaga 1. Google Earth®.

Vid analys av porös plast påvisades värst drabbade områden som Kvisthamraviken, Görlas sydöstra sida samt exploateringen av Nya Solbacka.



Figur 16: Frigolit bryts snabbt ner till mikroplast som riskerar att tas upp av jordlevande organismer.

Diskussion

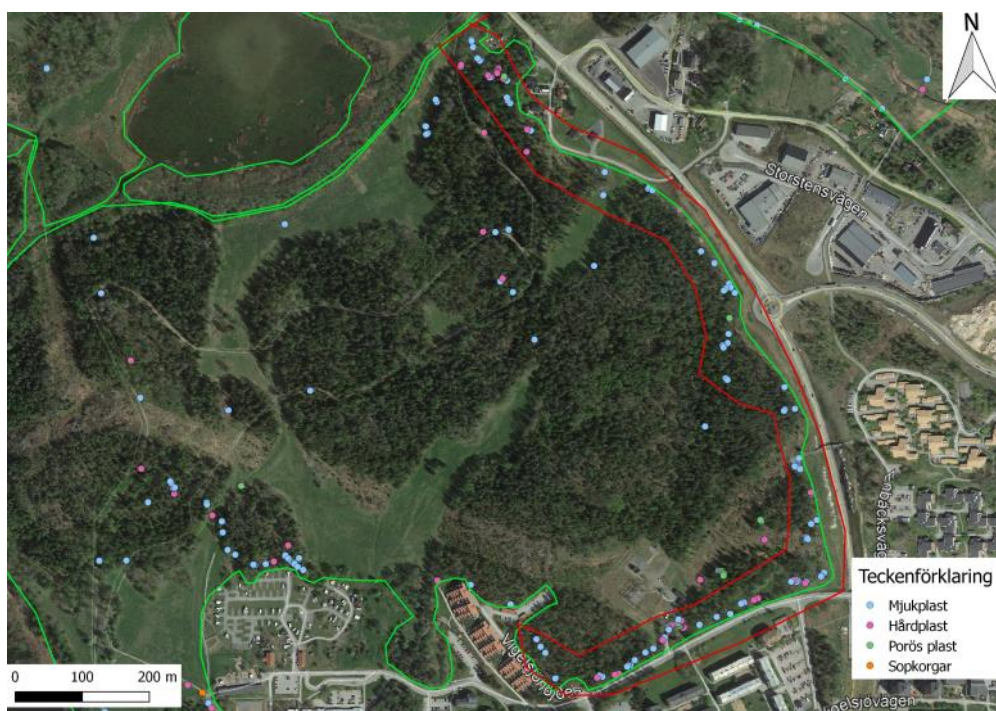
Att bedöma av analysen konstaterades det att plast återfinns i alla inventerade naturområden runt Norrtälje stad. Typen av plast särskiljer sig mellan områden likväl som mängd. Gemensamt för alla inventerade områden är att plastfyndigheter har en stark koppling till områden där människor rör sig eller verkar, exkluderat Kvisthamraviken där området påverkas av havsströmmar och vind. (Bilaga S.46). Normalt krävs det att naturområden ligger inom 1-2 kilometer från en bostad för att det ska ske vardagliga besök i naturen. Däremot är det mer frekvent rörelse i tätortsnära natur som ligger inom 300 meter från bostaden (Fredman et al., 2013) vilket gör att man kan anta att plastförekomsterna bör tillta ju närmare tätorten man befinner sig. De mest nedskräpade platserna är de centrala naturområdena i Norrtälje stad, nämligen Södra bergen, Norra bergen, Arstabacken och Nordrona. Områdena var rika på plastfynd i olika former trots tillgång till soptunnor. Besöksfrekvensen är hög i alla dessa områden som bidrar till ett högt tryck på nedskräpning Särskilt vid Arstabacken som har den största andelen fynd av alla inventerade områden. Där spelar fler faktorer in om varför det ser ut på det viset. Arstabacken angränsar till flera bilvägar, mycket människor är i rörelse här i och med att bensinmack, gym, veterinär och snabbmatsrestaurang ligger på området. Även närmare Flygfältets handelsområde hittas en återvinningsstation där en del plast även läcker ut i naturområdet. Det bidrar givetvis till ett högre nedskräpningstryck men här påträffas även spår av läger från hemlösa där stora mängder avfall ligger i högar av blandsopor. Likadant ser det ut i Nordrona Campus där större beteendeproblem uppvisas genom de påsar med blandsopor som påträffades i naturområdena. Nedskräpningen är ett växande problem i Campusområdet, det trots tillgången till återvinningsstation vid idrottshallen på området. Det mest anmärkningsvärda inventeringsområdet är dock Kvisthamravikens södra strand. Här anses inte besökarantalet vara stort, men desto större är mängden plast som ligger utmed strandkanten. Drivor av tops och frigolit räknades in under inventeringen. Källan till var topsen kommer från behöver utredas ytterligare för att säkra ursprungskällan, men antas med stor sannolikhet komma från Lindholmens reningsverk då utsläpp av tops är ett återkommande problem från reningsverk runt om i Sverige (Thomasson., 2012). Topsen utgör en stor risk för betesdjuren i Björnö björkhagar då de riskerar att sticka sig på uppstående tops vilket kan leda till klövspaltsinflammation. Risken är även stor att fåglar och övrigt vilt sticker sig på topsen eller råkar få i sig mindre bitar som kan orsaka skador på inre organ. Antalet fynd är antagligen mångfaldigat mycket högre då inventeringen endast registrerade synliga fynd. Mer förväntas ligga under jordmånen närmast stranden. Av denna anledning är området i akut behov av sanering. Plastförekomsten från tops antas se liknande ut vid flera områden i Norrtäljeviken och behöver utredas ytterligare för att hitta fler riskområden.

Desto längre man kommer från tätorten minskar dock antalet plastfynd markant. De fynd som påträffas längre från tätorten sker ofta i närhet till vandringsleder eller elljusspår där människor mer frekvent rör sig. Inte heller kunde någon korrelation påvisas till närheten av soptunnor och andel plast. När det kommer till vilken typ av områden som inventerats hittas sällan soptunnor i tätortsnära natur, utan återfinns utanför områdena på befintliga gator. I de få fall där soptunnor har observerats vid friluftsanordningar har det inte gått att tyda om soptunnor har haft effekt på om människor lägger sitt skräp i soptunnan. Snarare har det varit tvärtom att andelen plast har varit högre vid friluftsanordningarna i samband med soptunnor än utan. Vid Porshankens friluftsanläggning registrerades 55 plastfynd inom en yta av 675m² med bekvämt avstånd på som mest 30 meter till närmaste soptunna. Även vid en friluftsanläggning som påträffades i Nordrona registrerades 42 plastfynd på en yta av 64m²

med en diameter på 5 meter. Mestadels består plastavfallet av sugrör, sugrörsförpackningar samt påsklämmor. Detta återkopplar till människors normer, otydligt ansvar och bekvämlighet där det inte tycks som att många människor som besöker dessa friluftsanläggningar inte tar sitt personliga ansvar (Soutukorva et al., 2018) att på rätt sätt hantera sitt plastavfall. Orsaken till varför plastfynden är så höga vid friluftsanläggningarna beror till stor del på en betydligt högre besöksfrekvens än i övriga delar av naturområdena de ligger i vilket bidrar till ett ökat tryck av nedskräpning.

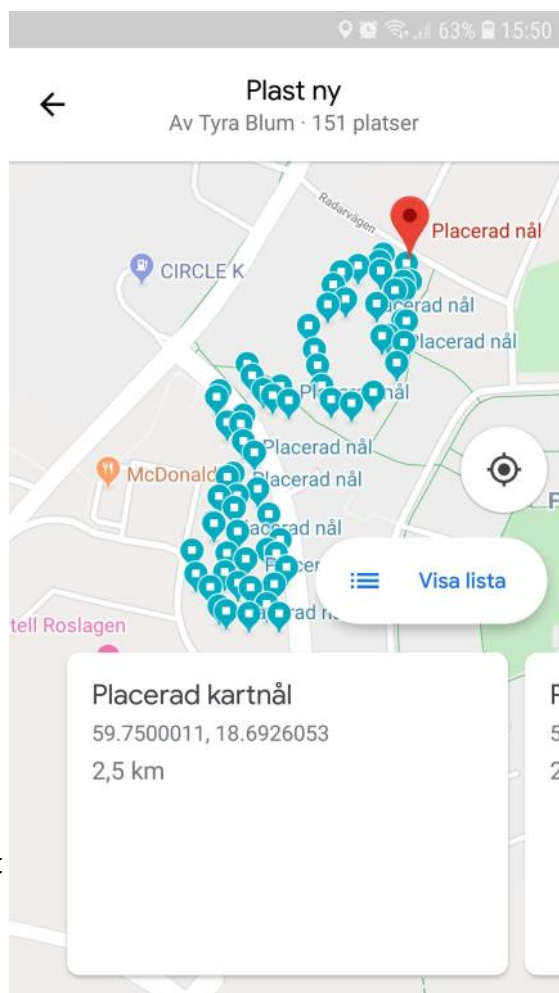
Plast sprider sig olika beroende på vilket typ av naturområde som inventerats och vad för typ av aktivitet som sker i området. Öppna fält har sällan plastfyndigheter i sig vilket säkerligen har att göra med att vinden förflyttar plasten. I dessa områden hittar man vanligtvis plast utmed kanterna av fälten vid skogsbryn eller diken i där Färsna/Degarö (S.37) uppvisar exempel på det. I de fall där plast däremot har påträffats på fält har det antagits varit i samband med insamling av ensilagebalar som var fallet i Görla östra (S.40) där det påträffades ett band av ensilageplast utmed hjulspår efter en traktor eller i Kvisthamra (S.43) där en nygjord slåstring spridit ut mindre bitar av plast över fältet. Närheten till Carl Bondes väg bidrar även till mer fynd av plast på fältet. Nybyggnationsområden är överrepresenterade i antal fynd när det kommer till porös plast. Frigolit hanteras för lättvindigt vid nybyggnation då den inte disponeras på ett sätt som förhindrar att det förflyttas med vinden. Nya Solbacka utmed Dalskärrsbacken och Björnövik är bra exempel från inventeringen där stora mängder frigolit registrerades utmed skogsbrynen som var mot nybyggnationen. Villaområden utmärker sig också när det kommer till hur plast hamnar i naturen. I dessa områden påträffades man mycket trädgårdsavfall ute i tätortsnära natur. Dock var det inte bara organiskt avfall som påträffades i högarna, utan även mycket plastavfall i form av engångsförpackningar samt plastkrukor. När det kommer till skogsbryn påvisar de en intressant funktion som naturligt filter där plast fångas upp och vanligtvis inte når längre in än cirka 30 meter in i skogen. Tydliga exempel på det kunde ses utmed riksväg 76 i Vigelsjö naturreservat (Figur 17) samt skogarna runt Nya solbacka (S.52).

För att utveckla inventeringsmetoden testades även en förenklad metod (S.8) som är anpassad efter en teknik nästan alla invånare har i sina fickor. Mobiltelefonen. Tanken är att inventeringen skall kunna fortgå med hjälp av kommunens invånare där exempelvis skolklasser ger sig ut i sina närområden och inventerar plast som de registrerar genom att ta en bild eller sätter punkter i Google maps.



Figur 17: Plast sprider sig ofta inte längre än 30 meter in i skogsområden från ursprungskällan. Google Earth®.

Dessvärre visade det sig att metod 1 med att ta bilder inte var tillräckligt tillförlitlig då den ofta gav avvikelser på flera hundra meter. Det kan bero på att man inte gav mobiltelefonen tillräckligt med tid för att slå fast den exakta positionen, ger man mobiltelefonen 30 sekunder kanske man får mer exakt data. Vidare leder det till mycket data i och med alla bilder som ska tas och lämpar sig därför dåligt att använda i framtiden. Metod 2 däremot var mer lyckad där Google maps användes istället. En punkt skapades i Google maps vid alla plastfynd man stötte på. Dessutom kan man se hur mobiltelefonen aktivt söker efter exakt position innan man sparar punkten vilket ökar exaktheten. Listor med punkter mailades sedan till Norrtälje Naturcentrum där data kunde ritas in i GIS. Metod 1 hade varit önskvärd då den är så pass enkel att även mindre tekniska människor och barn skulle kunna använda sig av metoden. Metod 2 däremot ger mer säker data men kräver ett visst tekniskt kunnande för att använda och kanske lämpar sig lite bättre för äldre barn. Det positiva är att metod 2 fungerade mycket väl och skulle enkelt kunna användas av skolklasser runt om i kommunen vid vidare inrapportering av plastfynd som sedan kan sammanställas av Norrtälje Naturcentrum för en ännu större bild av nedskräpningen runt fler samhällen i kommunen.



Figur 18: Förenklad metod vid inventering med hjälp av mobiltelefon Google Maps®.

”Broken window theory” beskriver hur en krossad glasruta i ett område på sikt leder till mer förstörelse om inte fönstret repareras i tid (Wilson et. al., 1982). På samma sätt leder nedskräpning till ytterligare nedskräpning om det inte stoppas i tid. Det betyder inte nödvändigtvis att alla invånare i Norrtälje har intentionen att skräpa ner, men det ger en signal till invånarna att det är ok att slänga sitt skräp på andra ställen än där det ska vara. Problemet förstärks också genom sociala normer, otydligt ansvar samt bekvämlighet (Soutukorva et al., 2018). Hur ska vi då komma tillrätta med det växande problemet av nedskräpning i Norrtälje stad? Ett exempel skulle vara att göra det roligt att slänga skräp genom ”nudging” som är ett sätt att knuffa människor mot rätt riktning (HSR., 2020). Människan är trots allt en enkel varelse som drar sig till saker som blinkar och låter (Samann., 2017). I Helsingborg har man testat att placera ut smarta soptunnor med olika ljud som spelas upp när skräp slängs. Exempelvis tackar de för att man håller naturen ren eller ger ifrån sig ett rap. Små detaljer som ökar användandet. Särskilt hos barn vilket leder till eventuell betingning som sitter kvar även i vuxen ålder att slänga skräp på rätt plats är roligt. Dessutom har dessa soptunnor förmåga att komprimera skräpet och minska antalet tömningstillfällen samt skickar ut ett meddelande när de är fulla. I Västerås stad halverades kostnaderna för hanteringen utmed Lögstrand tack vare inversten av smarta soptunnor (Erath., 2019). Dessa typer av soptunnor som drivs av solceller skulle kunna placeras i de mest centrala naturområdena i Norrtälje stad för att uppmuntra renhållning samt vid friluftsanläggningar. Då de även behöver tömmas allt mer sällan sparar det också in kostnader för underhåll. Till dessa soptunnor skulle man även kunna skylta på olika innovativa vis som att sätta ut gröna fotsteg mot soptunnorna.

Den metoden testades framgångsrikt i Köpenhamn där nedskräpningen minskade. Då människan gärna har ett behov av grupptillhörighet kan man även utforma särskilda informationskampanjer som spelar på känslan av att vara som andra genom slogans i stil med: ”gör som de flesta andra människor—skräpa inte ner” istället för att döma genom formuleringen ”Se vad mycket skräp det finns—låt bli att skräpa ner”. Kommunen skulle även kunna vända sig till stiftelsen ”Håll Sverige rent” då de genomför skräpplockardagar i Sverige där allmänheten bjuds in till att vara med och städa upp områden (Håll Sverige rent., 2020). Även andra ideella föreningar i Norrtälje kommun bör föras dialog med att anordna skräpplockardagar tillsammans som exempelvis Roslagens Naturskyddsförening.

Under inventeringen har intressanta iakttagelser vuxit fram där skogsbryn har agerat som ett naturligt filter som hindrar plast från att spridas längre in i naturområden än cirka 40 meter. I de fall där plast däremot har påträffats djupt in i skogar har det i regel alltid varit i anslutning till någon form av vandringsled eller stig. Kanske kan man vid framtida stadsplanering och utbyggnad planera in kvarlämnande av naturområden runt nya områden som agerar som filter för att förhindra att skräp sprider sig vidare ut i naturen innan det har en chans att samlas upp. Även olika typer av staket har visat tecken på att agera som en barriär mot vidare spridning. Utmed E18 vid Görla kunde man tydligt urskilja hur plast låg kvar utmed vägen men sällan verkade ta sig genom viltstängslet ut i naturområdena som angränsade mot vägen. Vid nybyggnation bör man därför se över krav om att konstruktionsområdet stängslas in i någon form om stoppar porös plast från att blåsa ut i naturområden.

Då den här analysen har varit den hittills mest heltäckande kartläggningen av plast i tätortsnära natur i Sverige idag finns det en del förbättringsförslag vid fortsatt inventering som använder sig av den här metoden. Projektet pågick under 5 månader med intensivt inventeringsarbete de första tre månaderna. 1200 hektar var planerad för inventering, men på grund av kort projekttid stannade inventeringen på 919 hektar. Att inventera så långt som 1km från stadsgränsen var kanske inte helt nödvändig då den största andelen påträffades inom 500 meter.

Därför gjordes en prioritering halvvägs in i inventeringsperioden där fokus istället hamnade på naturområden närmare stadskärnan för att säkerställa att de mest centrala delarna hann bli inventerade om snö skulle komma. Därför föreslås det att naturområden som inventeras vid andra orter i framtiden inte går längre ut än 500 meter från stadsgränsen. Inventeringen skall även ses som ett omfattande stickprov då det inte är möjligt att registrera all plast som ligger ute i naturområden. En del plast ligger begravd under marksubstratet vilket omöjliggör registrering då det endast var plast som gick att se som registrerades under inventeringen (Figur 19).



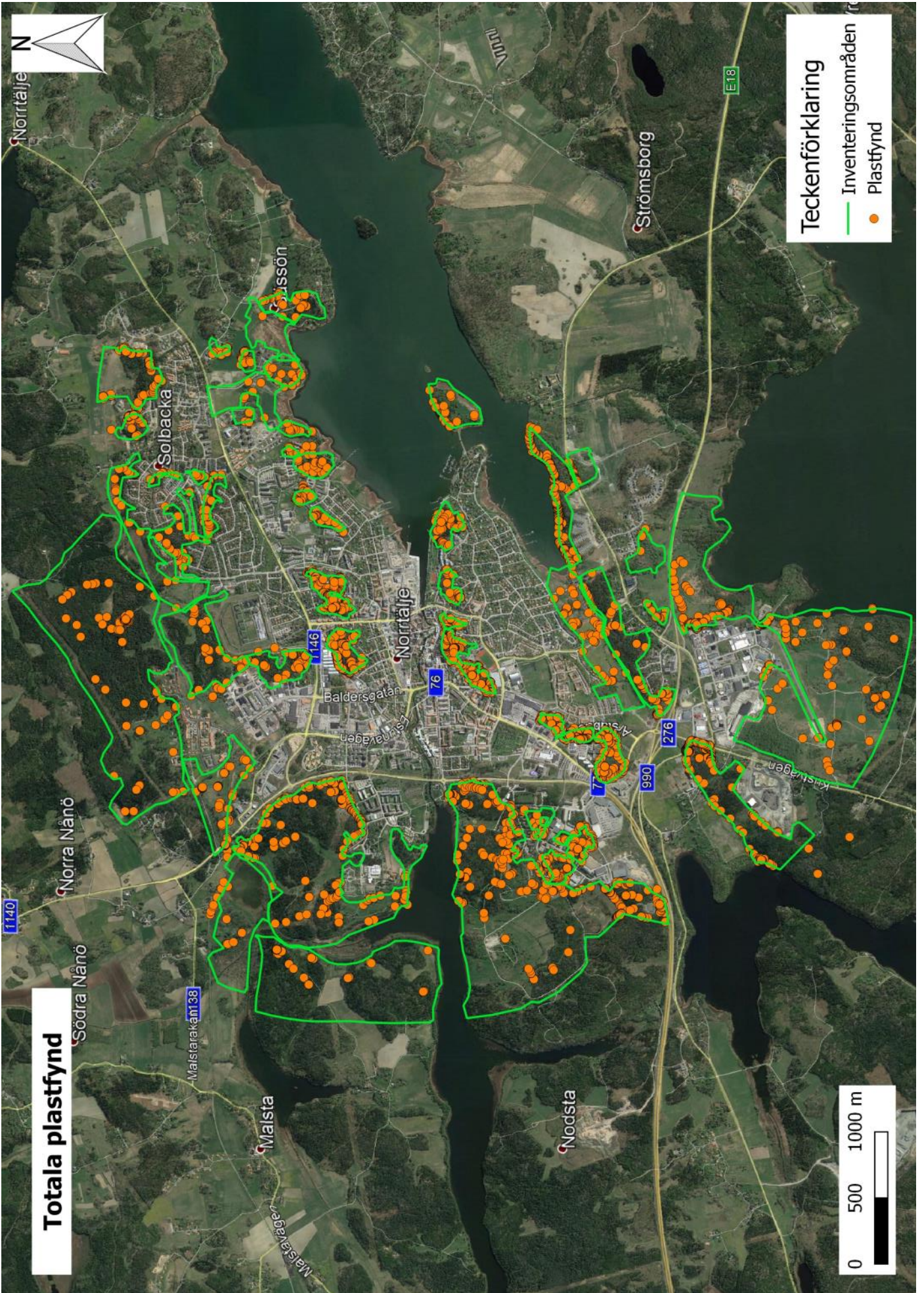
Figur 19: Plast ligger ibland gömd under marksubstrat som omöjliggör registrering om det inte har blottlagts på något vis.

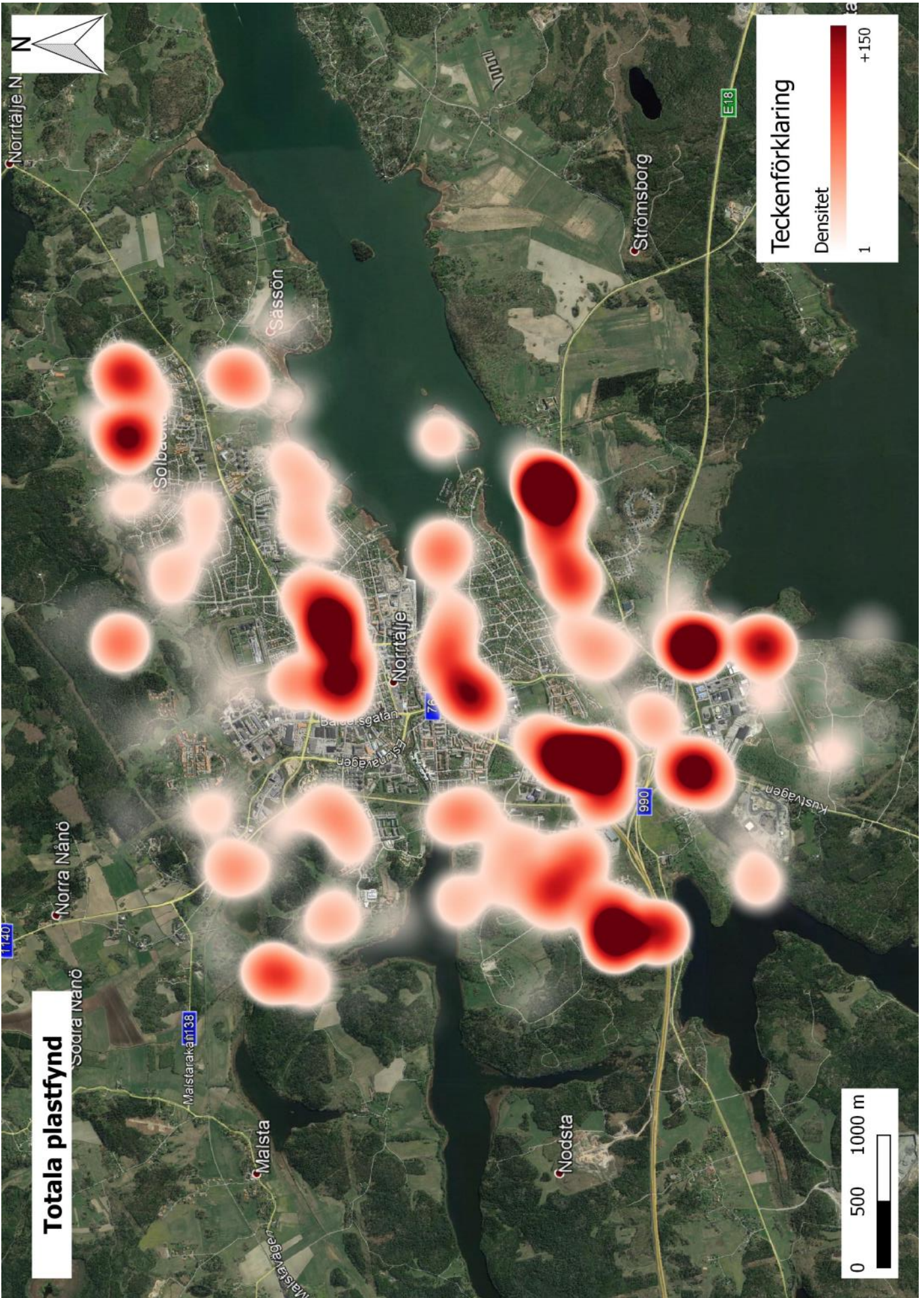
Då det idag saknas en heltäckande kartläggning över hur nedskräpningsläget ser ut runt tätorter i Sverige idag är det svårt att jämföra hur Norrtälje stad står sig mot övriga tätorter runt om i landet. Den närmaste studien som finns är Skräpprapporten 2019 av "Håll Sverige rent" där ett antal orter (19st 2018) rapporterar in skräpläget genom att mäta all sorts skräp inom slumpmässigt valda ytor. Projektet "Plastens spridning i tätortsnära natur" är unik sett till täckningsgrad och metod som gör den svår att jämföra med skräpprapporten. Det är också den mest heltäckande kartläggningen av plast i tätortsnära natur som genomförts i Sverige. Det man kan konstatera är dock att fynden av 6506st plastföremål är 6506st för många och att nedskräpningen förväntas att öka under kommande år. Visionen för ett samhälle borde alltid vara att sikta mot noll, men hur man når dit är en komplicerad process som handlar om beteendeförändring likväl som förbättrad infrastruktur och tillgänglighet.

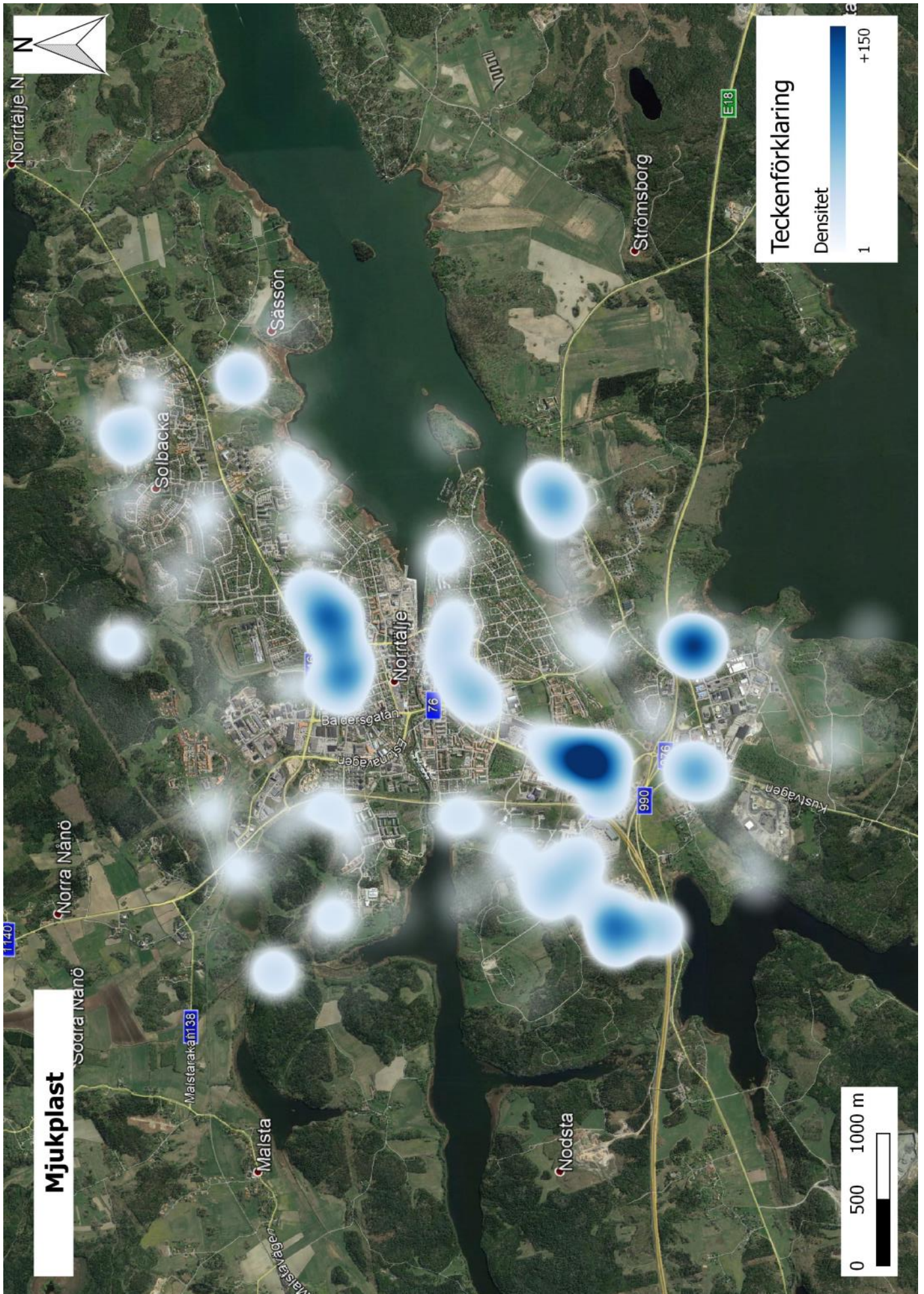
Referenser

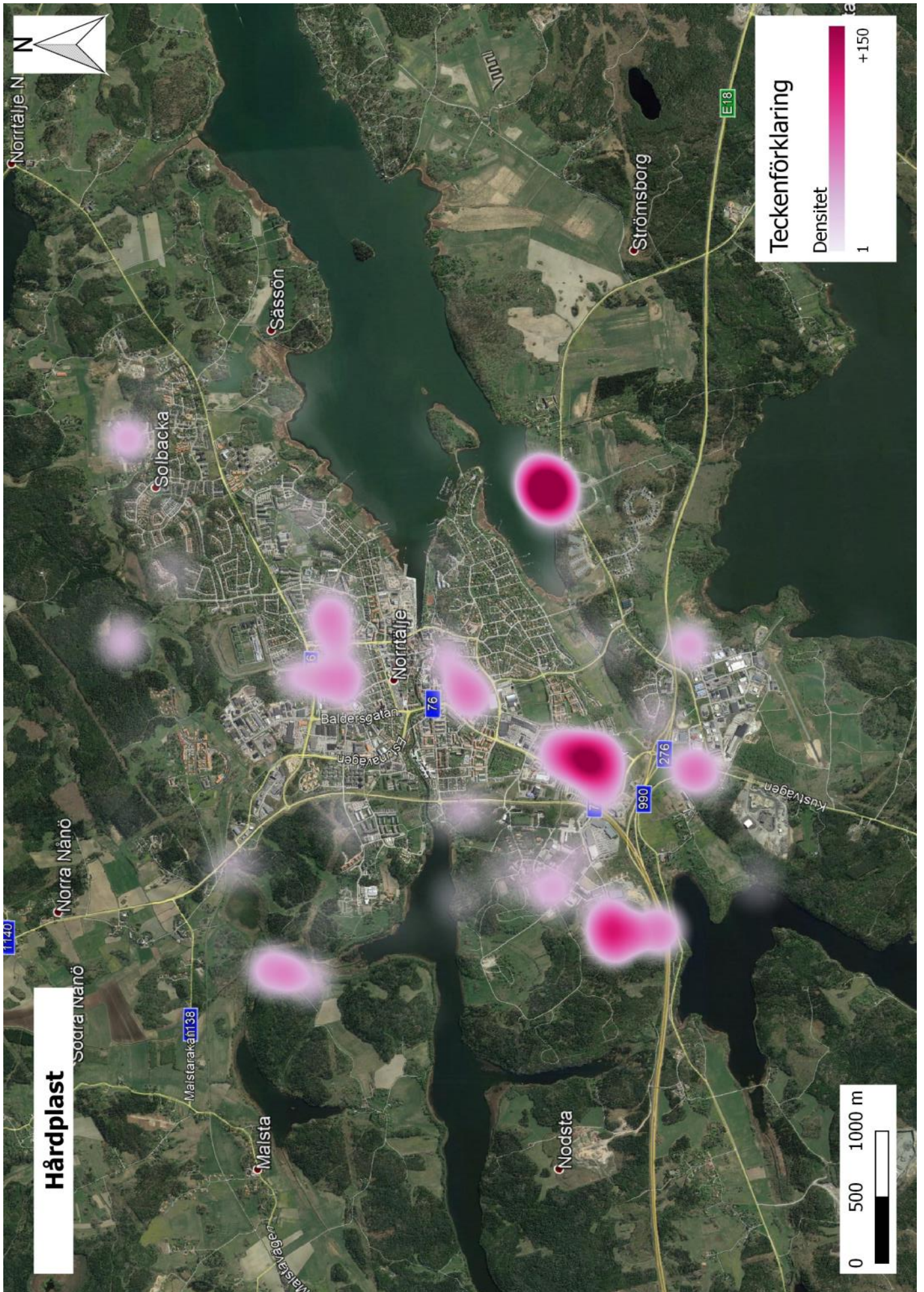
- Audrey Erath. (2019). *Smarta soptunnor minskade skräpet på Lögstrand*.
<https://www.svt.se/nyheter/lokalt/vastmanland/smarta-soptunnor-minskade-skrapet-pa-logastrand-nu-kan-fler-placeras-ut-i-vasteras> (Hämtad 2020-01-20)
- Fady E. F. Samann. (2017). *The Design and Implementation of Smart Trash Bin*.
Academic Journal of Nawroz University.
- Håll Sverige Rent. (2018). *Skräpprapporten 2018*.
- Håll Sverige rent. (2020). Vad kan vi göra åt nedskräpningen?
<https://www.hsr.se/fakta/skrapprapport-2016/vad-kan-vi-gora-nedskrapningen> (Hämtad 2020-01-21)
- J. Q. Wilson, G. L. Kelling, *Broken Windows*.
The Atlantic Monthly, March, 29-38 (1982).
- Kees Keizer,* Siegwart Lindenberg, Linda Steg. (2008). The Spreading of Disorder.
Faculty of Behavioral and Social Sciences, University of Groningen, Netherlands.
- Kurzgesagt. (2018). *Plastic Pollution: How Humans are Turning the World into Plastic*
- Naturskyddsforeningen. (2018). *FAQ Frågor och svar om plast i naturen*.
https://www.naturskyddsforeningen.se/fr%C3%A5gor_och_svar_om_plast (Hämtad 2020-01-18)
- P, Fredman., M, Stenseke., K, Sandell., A, Mossing. (2013).
Friluftsliv i förändring. Resultat från ett forskningsprogram. Naturvårdsverket
- R, Geyer., J. R, Jambeck., K. L, Law. (2017). *Production, use, and fate of all plastics ever made*.
Sci. Adv. 3, e1700782
- Soutukorva, Å., Wallström, J., Gravert, C. (2018). *Beteenden bakom nedskräpning*.
Naturvårdsverket
- T, Thomasson. (2012). *Dina tops blir skräp på stranden*.
<https://www.sydsvenskan.se/2012-05-24/dina-tops-blir-skrap-pa-stranden> (Hämtad 2020-01-09)
- UNEP. (2018). Single-use of plastics:
A Roadmap for Sustainability
- VA-avdelningen. (2016). *Avloppsrening för Norrtälje Stad—Lindholmen*.
Samhällsbyggnadsorganisationen
- World Economic Forum, Ellen MacArthur Foundation and McKinsey & Company. (2016).
The New Plastics Economy — Rethinking the future of plastics.

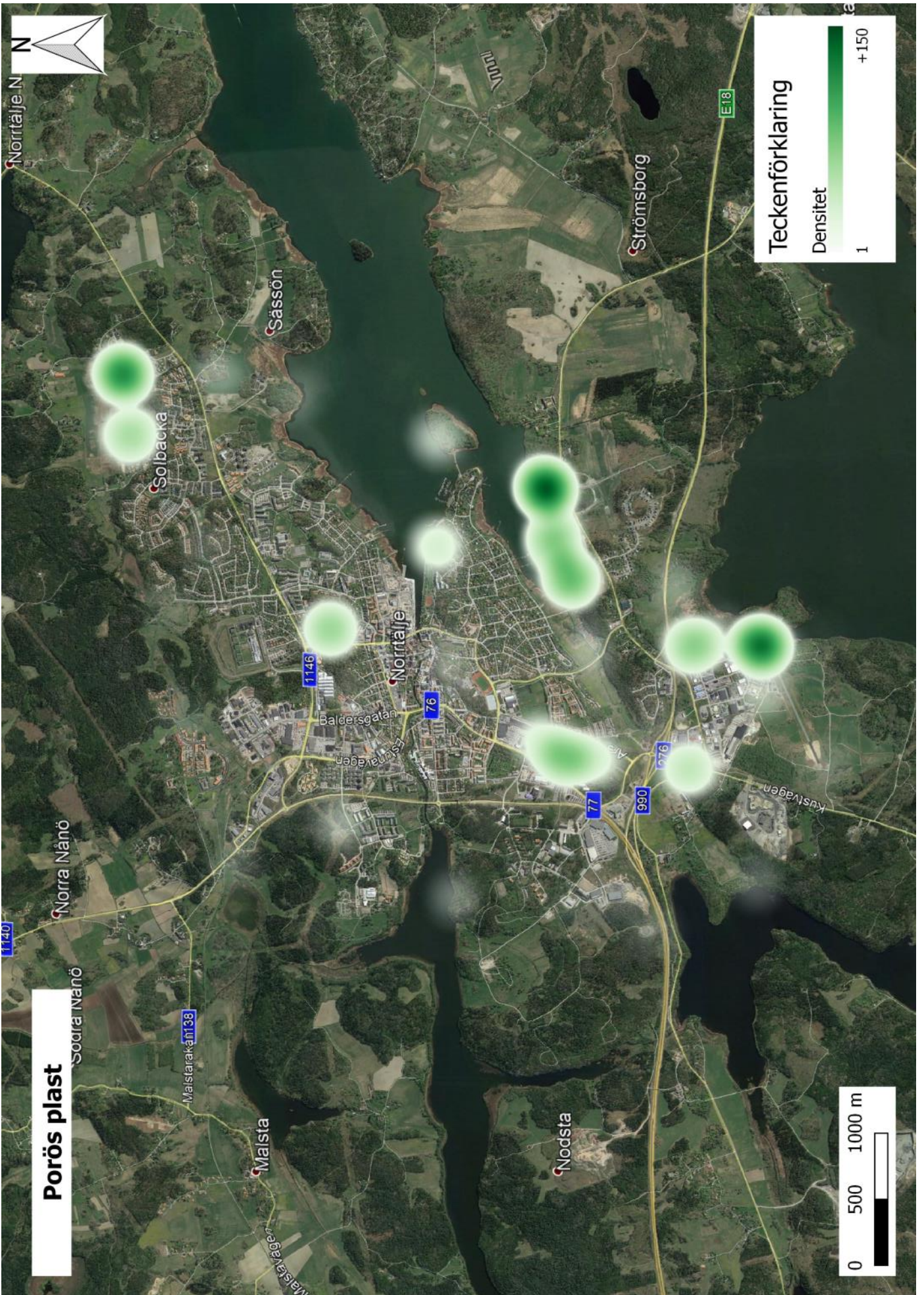
Bilaga 1





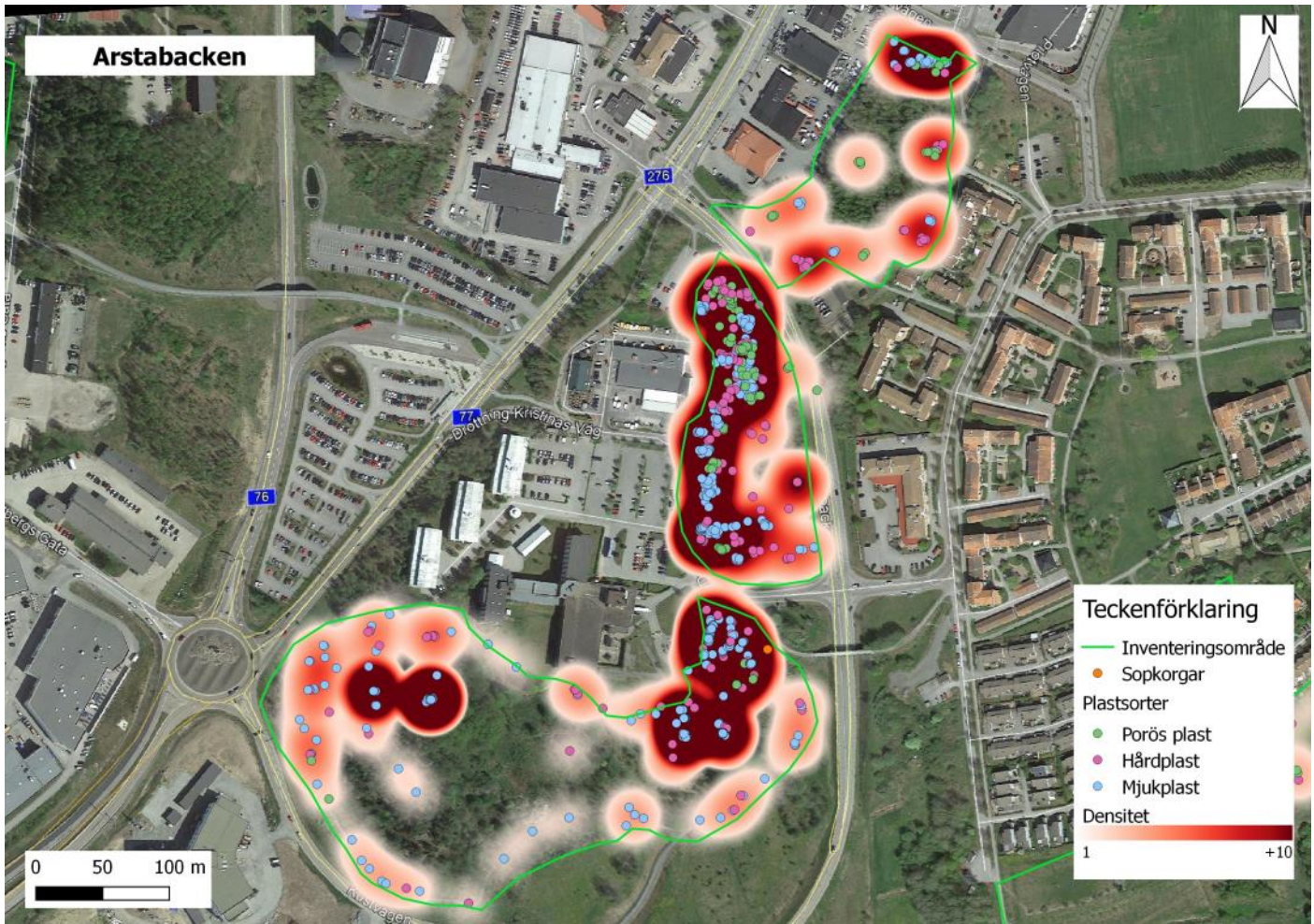






Bilaga 2

Delområden

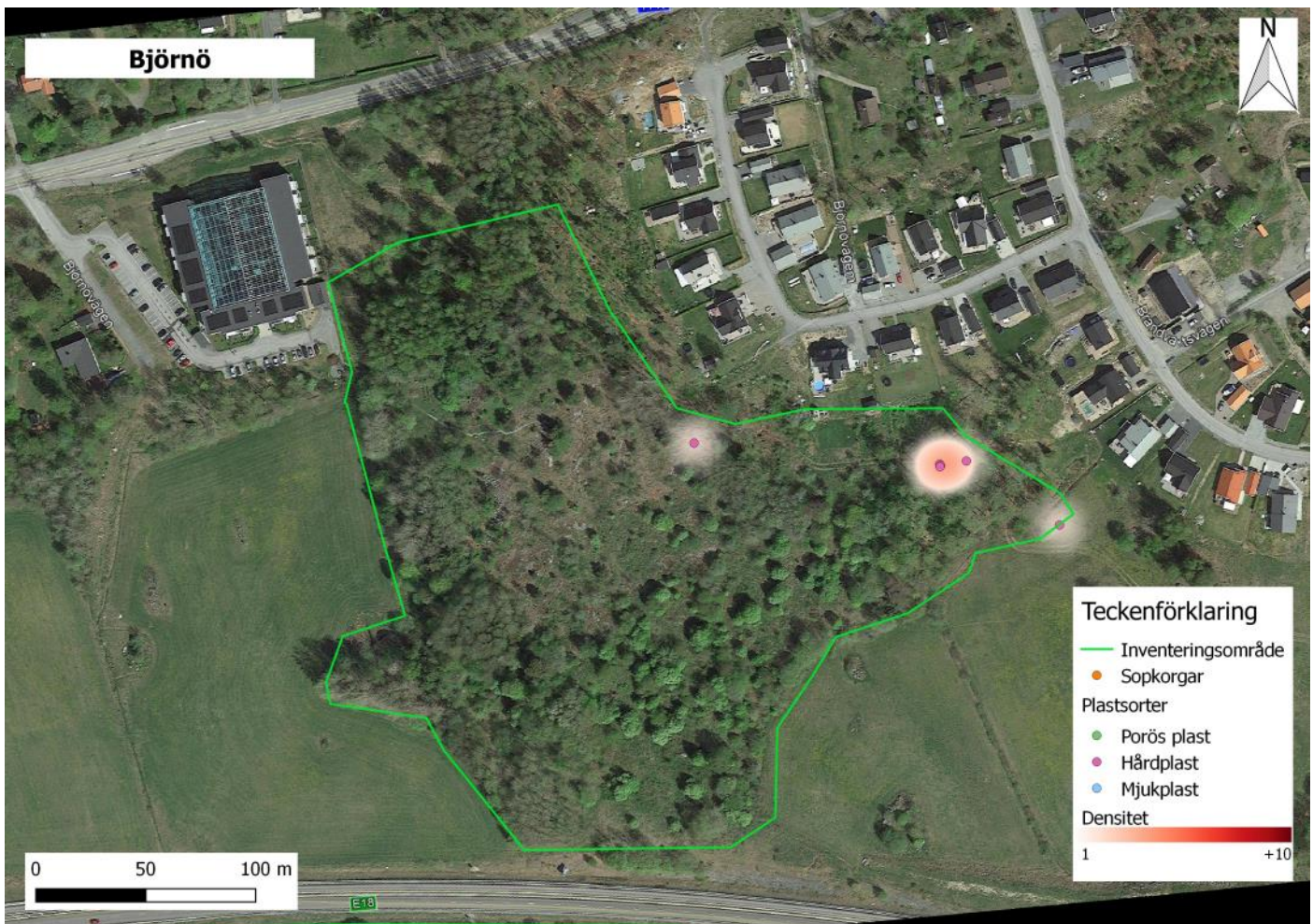


Area (ha)	10
Mjukplast	486
Hårdplast	291
Porös plast	125
Total	902
Densitet (fynd/ha)	90,2

Arstabacken är en av de mest förorenade områdena i Norrtälje stad. Det är inte bara plast som påträffas i området, utan även mycket annat avfall som antyder att platsen används som boende. Kastruller, porslin, madrasser och mycket annat avfall finns här som inte registrerats i analysen. Ett krafttag krävs för att städa upp området som är rikt på engångsförpackningar från mat. Även bensindunkar med skadliga ämnen för djur och natur påträffas i området som riskerar att läcka ut. Störst risk utgör plasten för skador på vilt där vassa bitar av hårdplast kan skada djur och där mjukplast kan misstas som föda eller rent av kväva de djur som får i sig det. Plasten ris-

kerar också att täcka över känslig flora och kväva tillväxt av dessa. Får plasten ligga kvar kommer det med tiden att ge ifrån sig mikroplast som kommer ner och skadar jordlevande organismer.



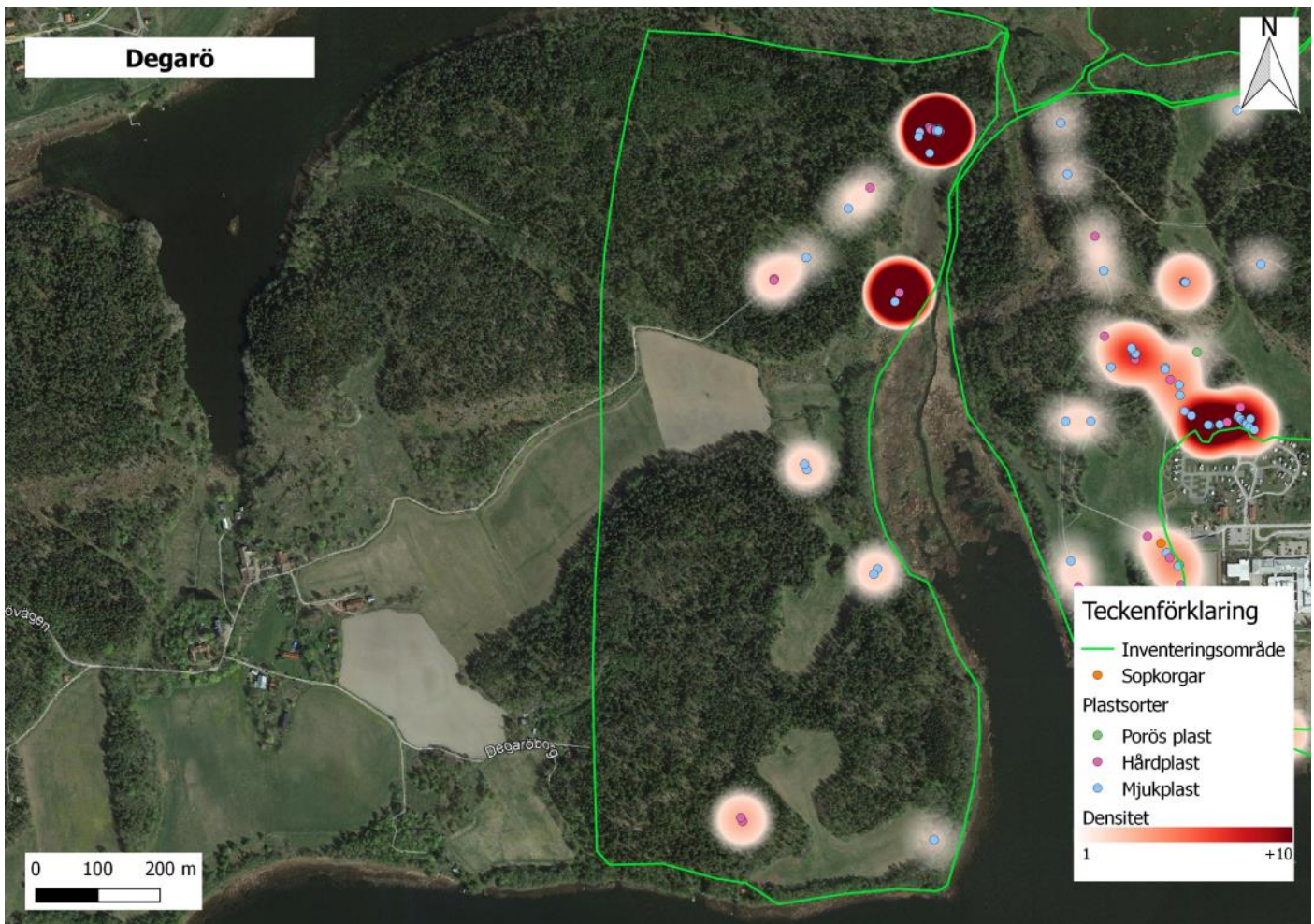


Area (ha)	5,5	Björnö är hittills förskonat av plastföroreningar. Det tycks ha varit en god hantering av avfall från exploatering och byggnation av det nya bostadsområdet. Antagligen är området även förskonat då området är rikt på besvärlig terräng i form av nyponbuskar som försvårar framkomligheten och också gör att spridningen av plast är låg då få människor rör sig i området. I takt med att Björnö byggs ut förmodas dock andelen plastavfall öka i området.
Mjukplast	0	
Hårdplast	6	
Porös plast	0	
Total	6	
Densitet (fynd/ha)	1,09	



Area (ha)	8,7
Mjukplast	16
Hårdplast	5
Porös plast	15
Total	36
Densitet (fynd/ha)	4,14

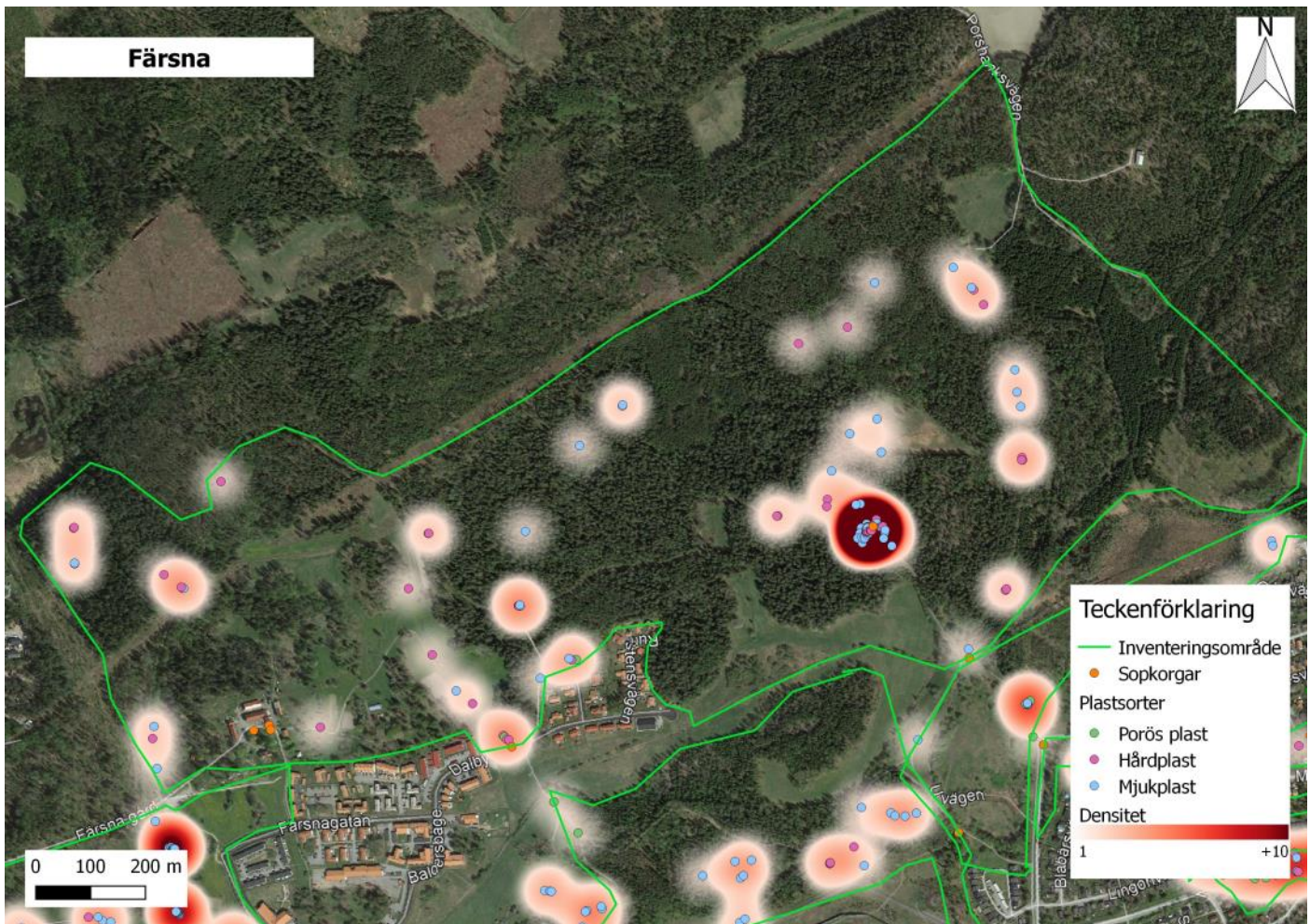
Borgmästarholmen har ett rikt friluftsliv med sina fina promenadstråk och tycks även hållas efter väl. De riskområden som dock utmärker sig är Borgmästarholmens nordvästra strand där den största andelen plast påträffades. Mycket av den plast som slängs eller tappas i stadskärnan löper stor risk att transporteras ut i Norrtäljeviken där den med tiden hamnar på stränderna där Borgmästarholmen är bland de första områdena som utsätts. Bedömning av området är dock god utan särskilt utmärkande risker för vilt i området då det är otillgängligt för djur att ta sig dit. Fåglar kan dock missta frigolit som föda vilket på sikt kan skada inre organ. Fler soptunnor skulle ändå vara önskvärt i området.



Area (ha)	74
Mjukplast	53
Hårdplast	96
Porös plast	0
Total	149
Densitet (fynd/ha)	2,01

Då Degarö är svårtillgängligt från Norrtälje stad är besöksfrekvensen låg i området. De områden som utmärker sig på kartan är övergivna fastigheter som rasat samman med påföljd av en stor spridning av plast i olika former. Då föroreningarna är lokala anses de inte utgöra en större risk i området även om det är önskvärt att det städas upp. Annars påträffas bara plast utmed Roslagsleden eller vägar i området. Ovanligare är det att det påträffas ute i naturområdena där människor inte rör sig.



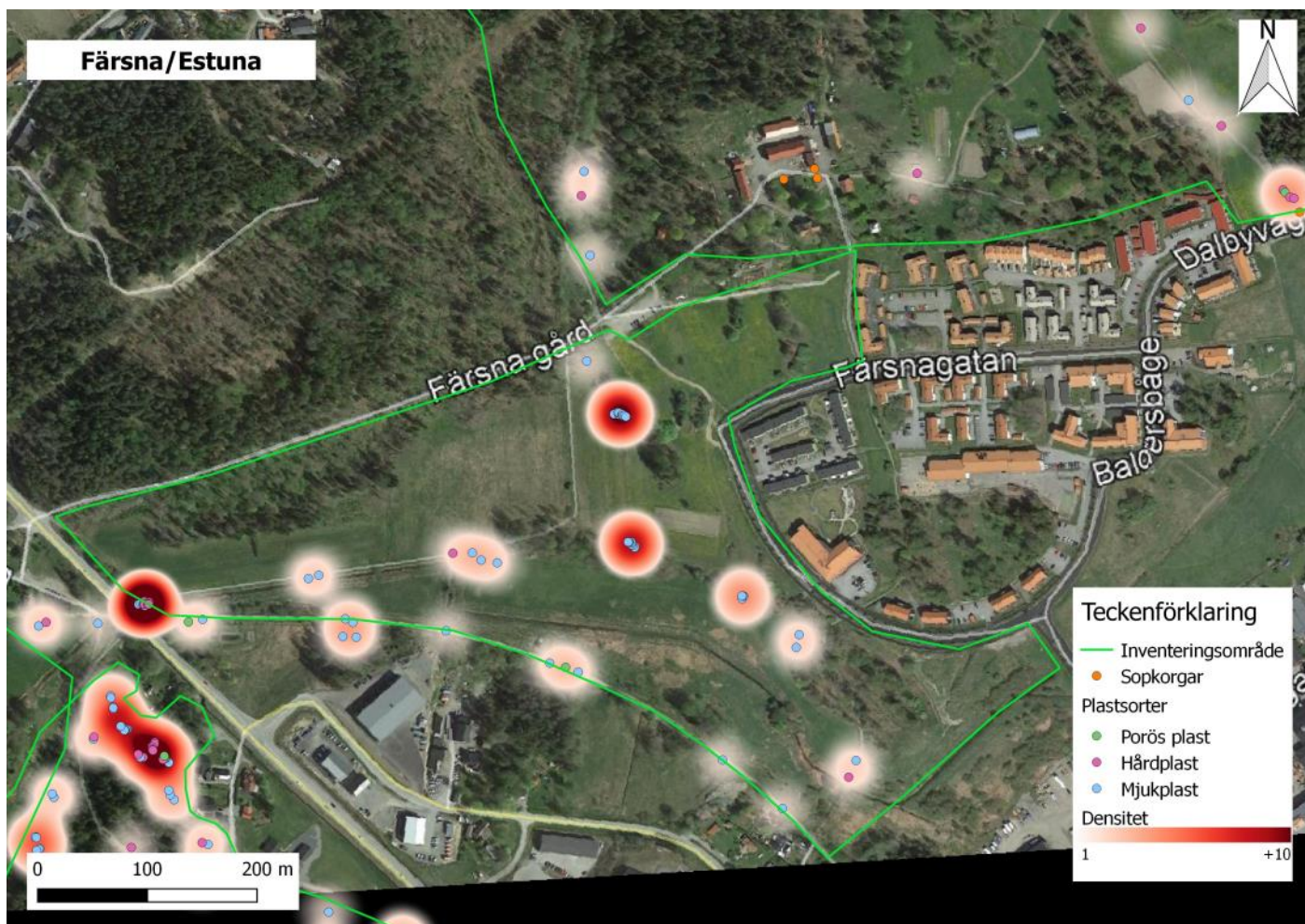


Area (ha)	138,7
Mjukplast	60
Hårdplast	63
Porös plast	3
Total	126
Densitet (fynd/ha)	0,9

Färsna är intressant då fynden i regel är få sett till ytan trots att området har ett rikt friluftsliv i form av elljusspår, Roslagsleden, Westernklubben samt många naturstigar. Tillgången till soptunnor är dåliga utmed elljusspåren i Norrtälje, men förhåller sig ändå relativt fria från nedskräpning som antas bero på att människor som väljer att röra sig i naturområden regelbundet har ett annorlunda förhållningssätt än de som inte gör det och ogärna släpper ifrån sig skräp under deras besök i området. Det problemområde som utmärker sig är dock friluftsanläggningen där plastförekomsten var mycket hög på liten yta i form av sugrör, sugrörsförpackningar och påsklämmor. Det trots att en soptunna fanns i närheten. Påsklämmor är en dold fara för djurlivet i Färsna då de innehåller två metalltrådar som riskerar att skada inre organ om något djur skulle råka få i sig det.

Färsna är intressant då fynden i regel är få sett till ytan trots att området har ett rikt friluftsliv i form av elljusspår, Roslagsleden, Westernklubben samt många naturstigar. Tillgången till soptunnor är dåliga utmed elljusspåren i Norrtälje, men förhåller sig ändå relativt fria från nedskräpning som antas bero på att människor som väljer att röra sig i naturområden regelbundet har ett annorlunda förhållningssätt än de som inte gör det och ogärna släpper ifrån sig skräp under deras besök i området. Det problemområde som utmärker sig är dock friluftsanläggningen där plastförekomsten var mycket hög på liten yta i form av sugrör,





Area (ha)	19	Genom Färsna/Degarö passerar Roslagsleden, elljusspår och andra promenadstråk från bostadsområdet Färsna. Fynden här utmärker sig i form av ensilageplast som brutits ner i mindre bitar från bortglömda ensilagebalar. Med vinden förflyttar sig sedan plasten in till skogsbryn och diken där den ligger kvar och riskerar att täcka över känslig flora eller trassla in sig i vilt. Den plast som hamnar i diket flödar mot Ludden ned mot Lommarsjön och hamnar slutligen i Östersjön där mikroplasten kan orsaka hormonrubbingar i vattenlevande organismer likväl som det kan misstas som föda av fåglar och fiskar.
Mjukplast	48	
Hårdplast	13	
Porös plast	3	
Total	64	
Densitet (fynd/ha)	3,4	





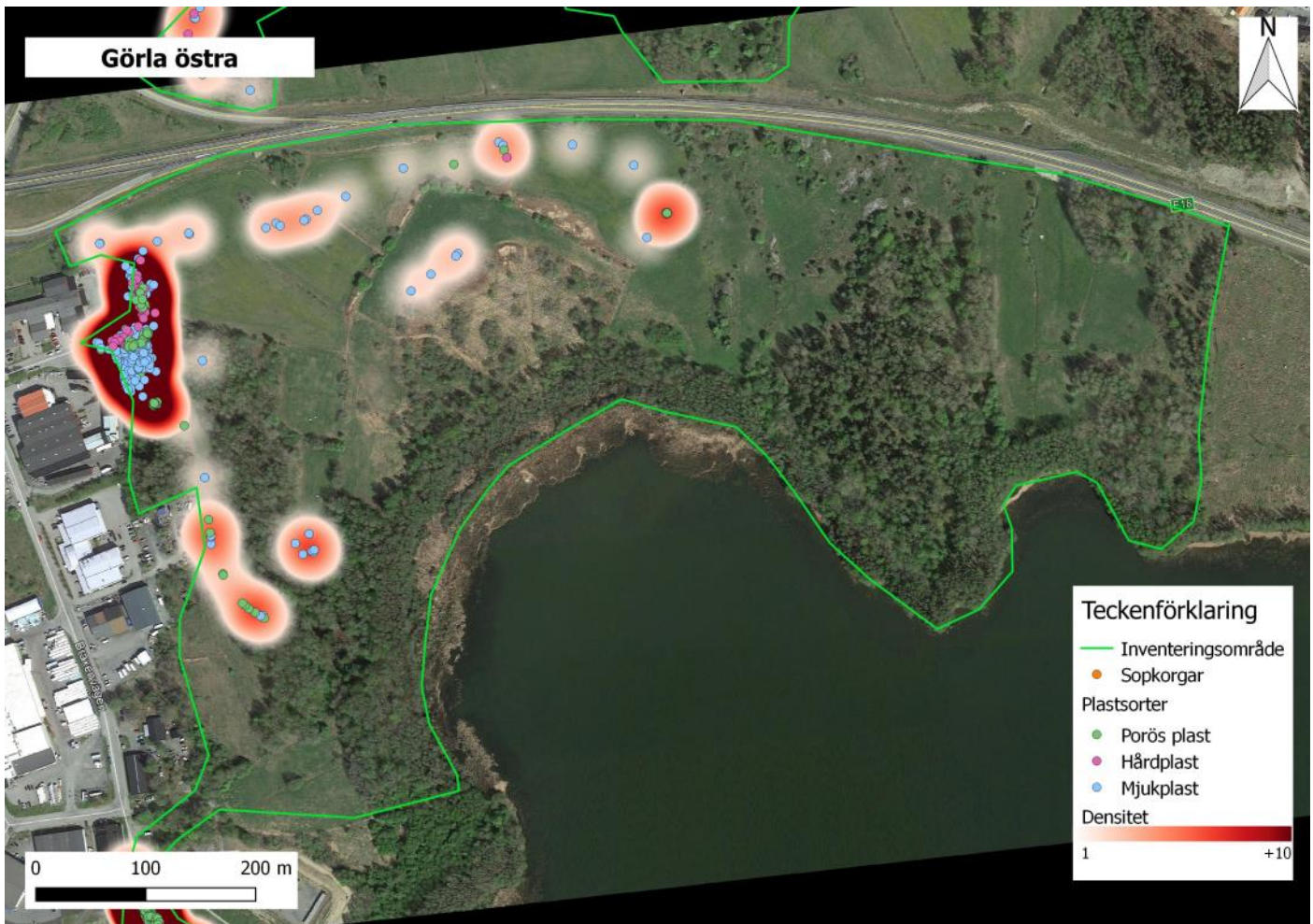
Area (ha)	5
Mjukplast	50
Hårdplast	11
Porös plast	31
Total	93
Densitet (fynd/ha)	18,6

Plastförekomsten är ganska hög i Granparken, om än lokalt lokaliserad i området. Några soptunnor finns annars inte i området utan påträffas först i närheten av gästhamnen. Utmärkande områden var en koja som byggts av stora mängder porös plast i form av vittrande skumplast och frigolit. Precis bredvid minigolfbanan ligger även mycket trädgårdsavfall blandat med plastavfall. Djurlivet i området bedöms som relativt lågt med tanke på dess centrala läge, och därför är plasten mer ett tråkigt inslag i ett annars fint promenadområde. Dock kan den plast som hamnar här med tiden transporteras ut vid kraftigt regn till havet där det utgör en risk för både fåglar och vattenlevande organismer.



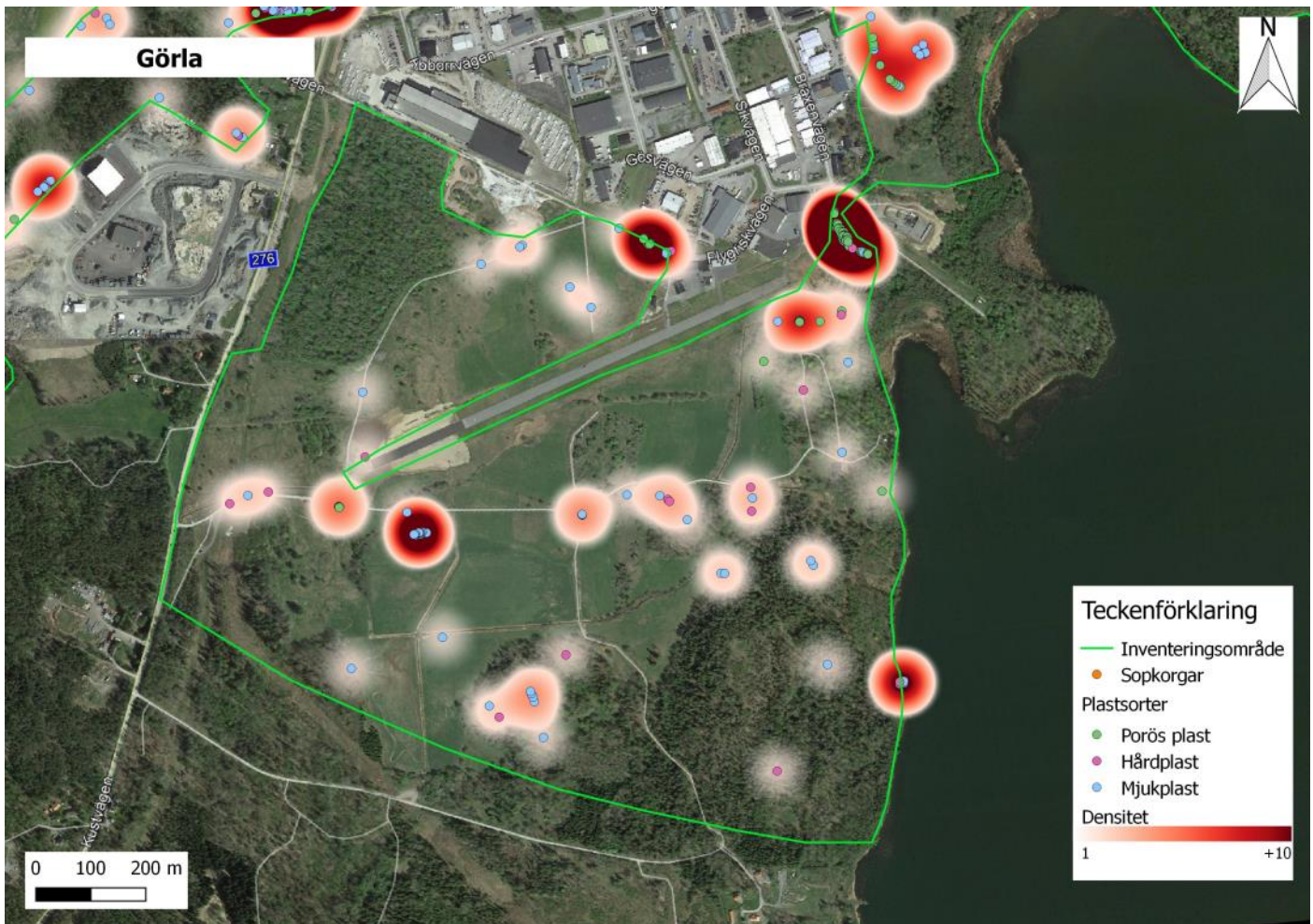
Area (ha)	8,4	Grindskogen med tillhörande naturområden och dagvattensanläggning har en hög besöksfrekvens med promenadstråk och tillgänglighet från bostäderna i Grind. Plastförekomsten i områdena är spridda med utmärkande områden som en förmodad smygrökarruta med många fynd av plast från halstabletter samt plast från cigarettförpackningar. Bakom villorna i norra delen av kartan påträffades en del trädgårdsavfall blandat med plastavfall samt övrigt avfall som gör sig bättre på en återvinningsstation. I östra delen närmare Solbacka Strand finns en klippavsats som har en hög besöksfrekvens. Här lämnas mycket aluminiumburkar kvar samt små zip-påsar. Zip-påsar hittar man ganska rikligt i hela området vilket kan vara tecken på att användningen av rekreativ droger är hög i Grind. Dagvattensanläggningen är förskonad från förekomst av plast. Vilt kan få i sig plast vid betande eller skada sig på de aluminiumburkar som påträffades i området. Nedbrytning till mikroplast riskerar även på sikt utgöra ett hot för jordlevande organismer sett till den spridning som plasten utgör i området.
Mjukplast	61	
Hårdplast	4	
Porös plast	3	
Total	68	
Densitet (fynd/ha)	8,1	

förekomst av plast. Vilt kan få i sig plast vid betande eller skada sig på de aluminiumburkar som påträffades i området. Nedbrytning till mikroplast riskerar även på sikt utgöra ett hot för jordlevande organismer sett till den spridning som plasten utgör i området.



Area (ha)	38	<p>Görla östra har lokalt närmast industriområdet stora problem. Här antas plasten blåsa ut från sopcontainrar och hamnar i ett skogsbryn precis innan fältet. Inom en yta på 0,4 hektar påträffades 302 objekt vilket är på tok för dåligt för området. Här behöver man se över hanteringen av avfall för att förhindra vidare spridning samt städa upp området.</p> <p>Ensilageplastpåträffades i ett band utmed fältet som förmodas ha lossnat under transporten av ensilagebalar från området. Desto längre österut man kom i området avtog dock fynden helt. Plastavfall från E18 tycks inte heller komma in i området där viltstängslet antas agera som vindfälla för vidare spridning av plastavfall. Strandskanten mot sjön Limmaren var svårinventerad då den till större delen består av våtmark vilket gör att området inte kunnat inventerats ordentligt. Plast och aluminiumburkar</p>
Mjukplast	228	
Hårdplast	47	
Porös plast	84	
Total	323	
Densitet (fynd/ha)	8,5	

som hamnar på fältet löper stor risk att trasas sönder vid skörd. När boskap sedan äter den ensilage som produceras från fältet finns det en risk att det kan orsaka inre skador för de djur som äter det. Flertalet diken som rinner ut i Limmaren rinner även genom området, precis bredvid det värst drabbade området i kanten till Görla industriområde vilket utgör en stor risk för vattenlevande organismer.

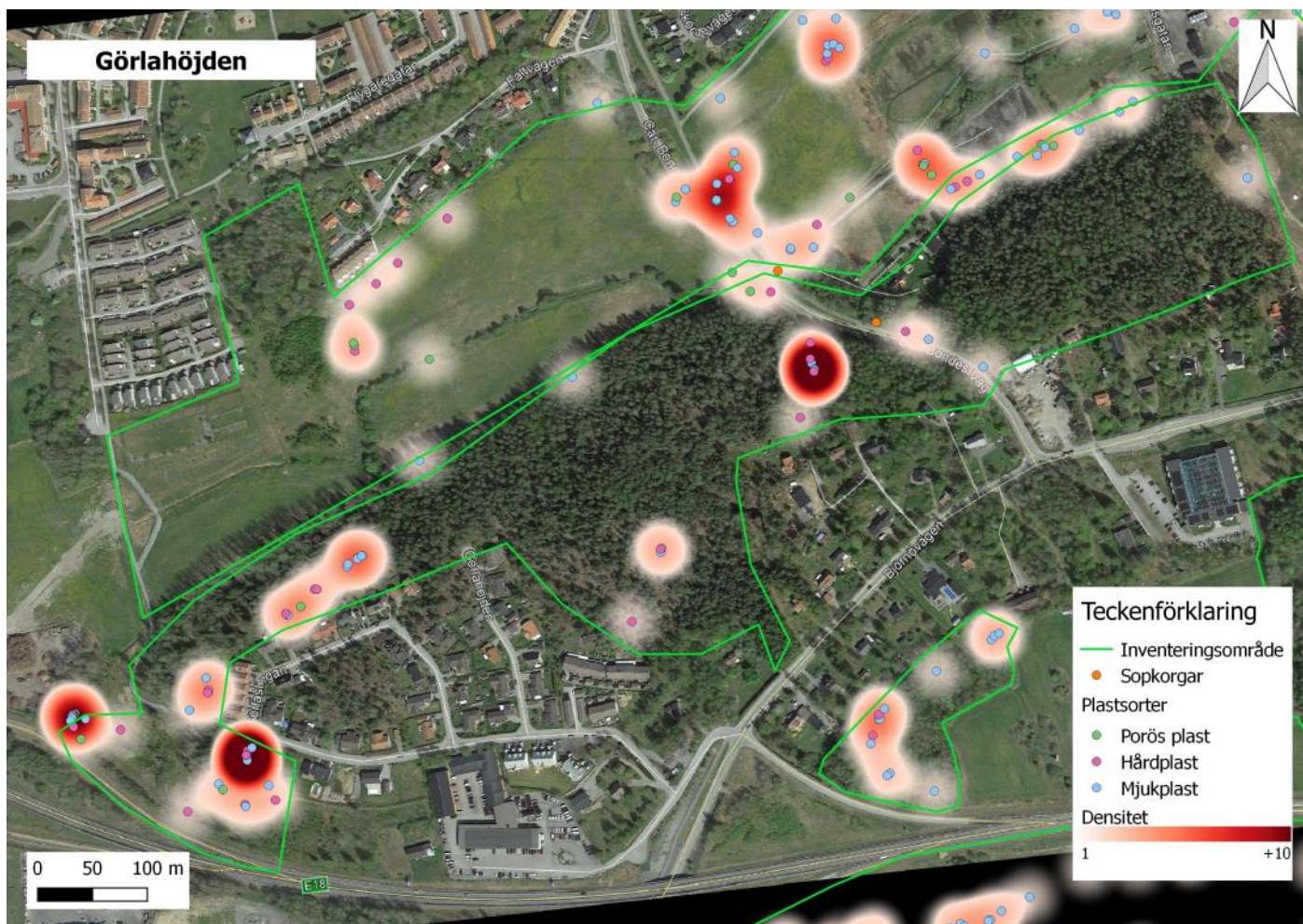


Area (ha)	117
Mjukplast	75
Hårdplast	19
Porös plast	155
Total	249
Densitet (fynd/ha)	2,13

De största fynden av plast i Görla är genom den dagvattenanläggning som rinner förbi flygplatsen och Mellingeholm. En del barriärer finns utmed bäcken för att förhindra spridning, men frigolit är flyktigt och tar sig djupare in i området ner mot Limmaren ändå där det utgör en risk för vattenlevande organismer. Annars är området relativt förskonat från plastföroreningar. I de fall plast påträffas är det i anslutning till den terrängkörningsbana som finns här eller utmed bilvägar. Hur plast sprider sig i området följer dock mönstret att man normalt sett inte påträffar plast på öppna fält.

I stället ligger det igen utmed skogsbryn eller diken där de fångas upp och stoppas från vidare spridning in i skogar. Mjukplasten riskerar att täcka över känslig flora där de kan kväva ut växterna.





Area (ha)	19,3
Mjukplast	55
Hårdplast	42
Porös plast	8
Total	105
Densitet (fynd/ha)	5,4

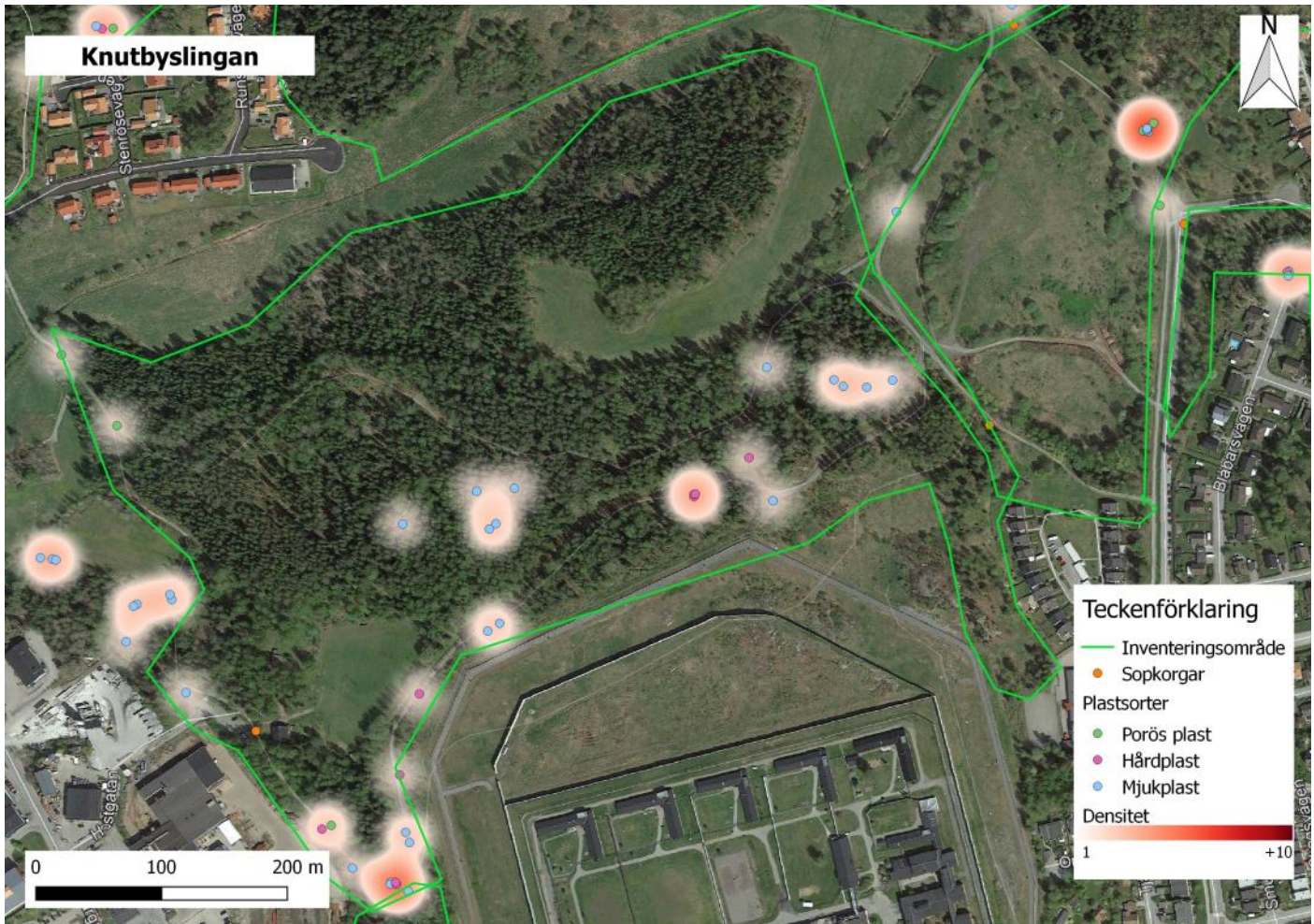
Görlahöjden visar på relativt hög aktivitet av friluftsliv med diverse cykelspår som påträffas i naturområdet. Det som gör att området får en klass 3 bedömning är att det finns lokala områden med extra höga ansamlingar av plast. I närhet till Carl bondes väg påträffades rena soppåsar med blandat skräp i olika former samt på västra sidan ökade också plastmängden i närhet till vad som antas vara ett snöupplag för kommunen på vintrarna. Vid det andra snöupplaget i närhet till Kvisthamra dagvattensanläggning ökar plastfyndigheterna markant, men området var svårinventerat då det är mycket våtmark

med tätt växande vass. Plasten i Görlahöjden utgör ingen stor risk för djur och växtliv då den är centrerad till särskilda punkter. Där det dock ligger täcker den över flora och kan skada djurliv genom att de trasslar in sig i det eller råkar få det i sig.



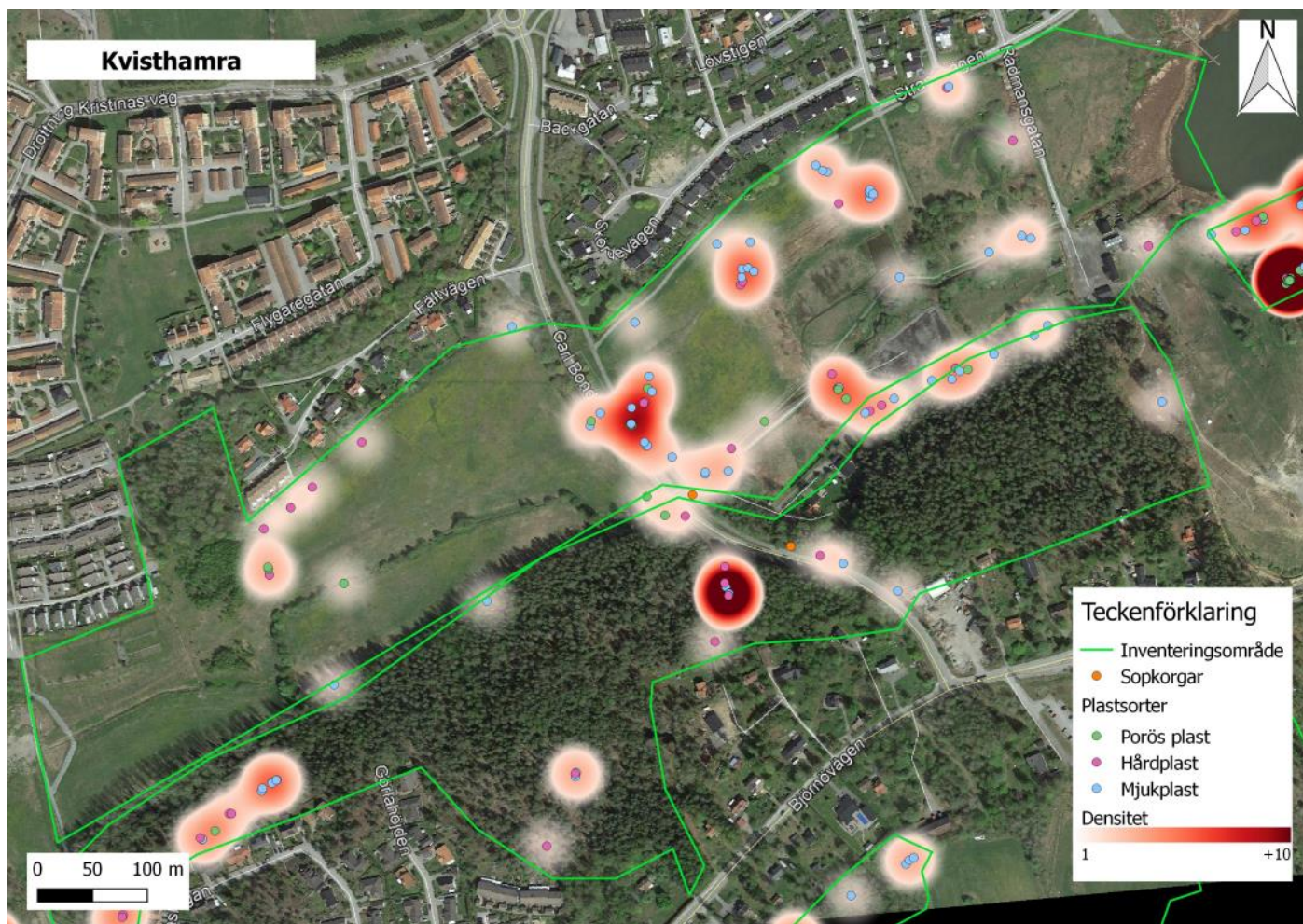


Area (ha)	7	Kaffeberget ligger i ytterkanten av Norrtälje stad vilket innebär att besöksantalet är litet med följderna av små mängder av plast. Utmärkande för området var dock utmed åkern i kant med Sässöns naturreservat påträffades det stora mängder ensilageplast. Vissa av ensilagefynden var flera meter långa och trasslade in sig runt träd och flora. Området bedöms ändå som klass 4 med liten risk för naturområdet. Däremot bör markägaren se över sin hantering av ensilageplast då den utgör en stor risk att trassla in sig i flora och fauna. Särskilt då området idag redan är ett naturreservat med känslig flora.
Mjukplast	19	
Hårdplast	1	
Porös plast	2	
Total	22	
Densitet (fynd/ha)	3,14	



Area (ha)	27
Mjukplast	30
Hårdplast	10
Porös plast	3
Total	43
Densitet (fynd/ha)	1,6

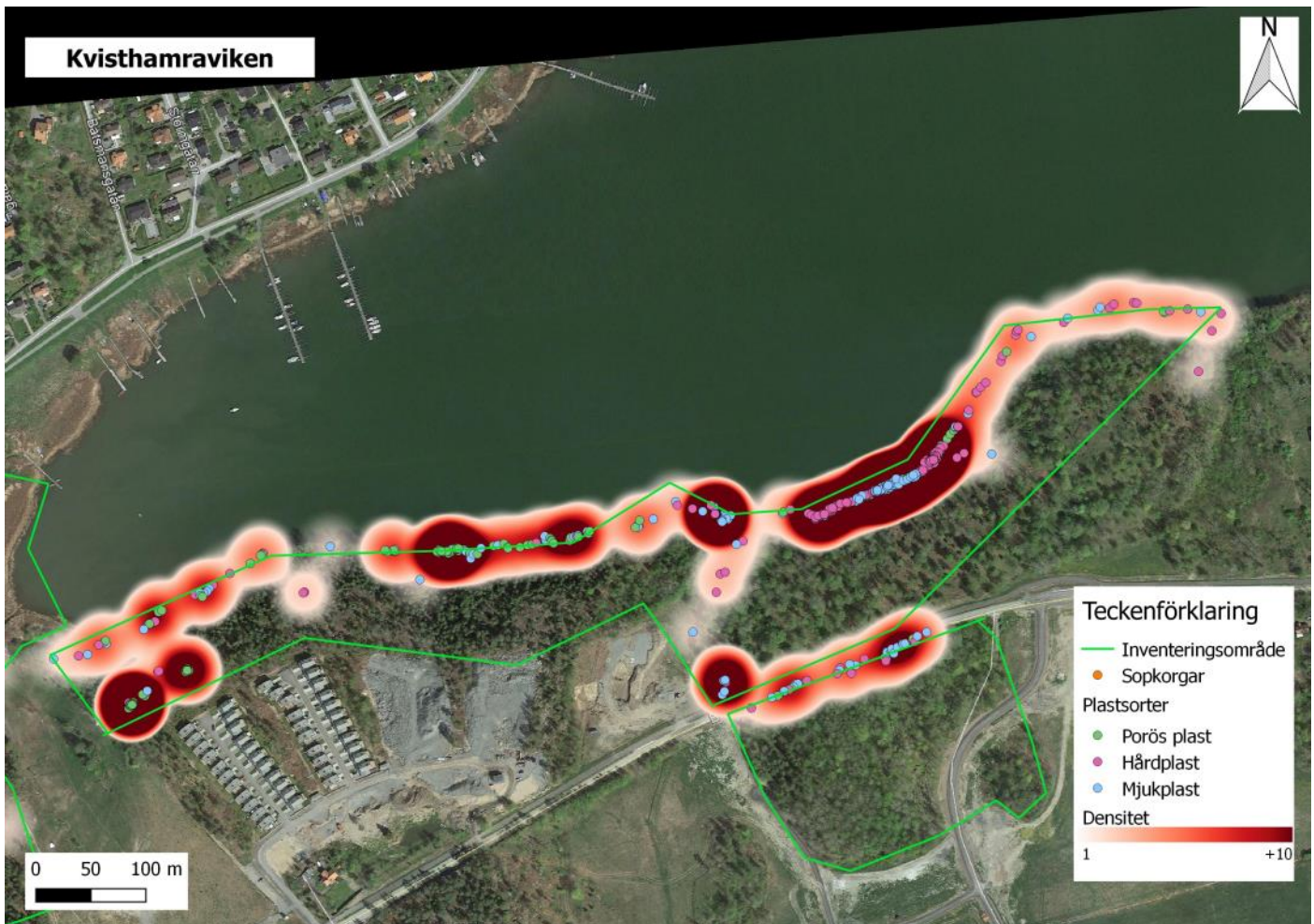
Knutbyslingen har inga större plastfynd trots ett högt besökarantal i och med det elljusspår som passerar genom området samt att brukshundsklubben har sina lokaler här. Tätheten tilltar i angränsning mot Tallhöjden i sydvästra hörnet då det ligger i direkt anslutning till industriområde samt att det befinner sig närmare bostadsområden. Trots att avståndet mellan soptunnor är långa tycks inte nedskräpning vara ett större problem för området.



Area (ha)	24	Dagvattensanläggning i i Kvisthamra är ett område som avviker något från hur det normalt sett ser ut med plastfynd på öppna fält. Det antas bero på att området nyligen slåtrades med följden av att plast och aluminiumburkar trasades sönder och spreds ut över fältet. Närheten till Carl bondes väg gör också att ytterligare plast sprids från förbipasserande bilister som slänger ut plast från bilarna eller tappar från släp. Även kommunens snöupplag utgör källa till plastspredning från den snö som lagras här. Området var dock bitvis svårinventerat då mycket är våtmark med tätt växande vass vilket kan göra att området
Mjukplast	37	
Hårdplast	17	
Porös plast	12	
Total	66	
Densitet (fynd/ha)	2,75	

felbedöms som klass 4. Plastfyndigheterna antas vara betydligt högre runt snöupplaget. Plasten i området utgör en risk för vattenlevande organismer och fåglar. Den mikroplast som släpps ut rinner också ut i Norrtäljeviken vilket bidrar till den allt ökande massan av plast i världens hav.





Area (ha)	15,6
Mjukplast	186
Hårdplast	298
Porös plast	315
Total	799
Densitet (fynd/ha)	51,2

Kvisthamraviken utgör en av de utsatta naturområdena runt Norrtälje stad. Plastfyndigheterna är enorma sett till att få människor rör sig i området. Stora mängder tops ligger utmed stränderna, särskilt samlas det i en mindre vik (det mest röda området på kartan). Källan till topsen antas komma av att boende i Norrtälje stad spolat ner de i toaletten samt bristande hantering i Lindholmens reningsverk vilket leder till att de spolat ut i Norrtäljeviken. Vidare studier behövs dock för att bekräfta källan till problemet och vilka åtgärder som krävs för att stävja utsläppen. Mycket frigolit återfanns även i området samt mjukplast som driver i land från stadskärnan. Plasten utgör en stor fara för betande nötkreatur i

Björnö björkhagar då det kan leda till stickskador mellan klövar samt skador på inre organ för nötkreaturen likväl som för annan fauna. Stora mängder mikroplast samt övriga kemikalier från plast utgör hot för vattenlevande organismer.





Area (ha)	5
Mjukplast	8
Hårdplast	10
Porös plast	5
Total	23
Densitet (fynd/ha)	4,6

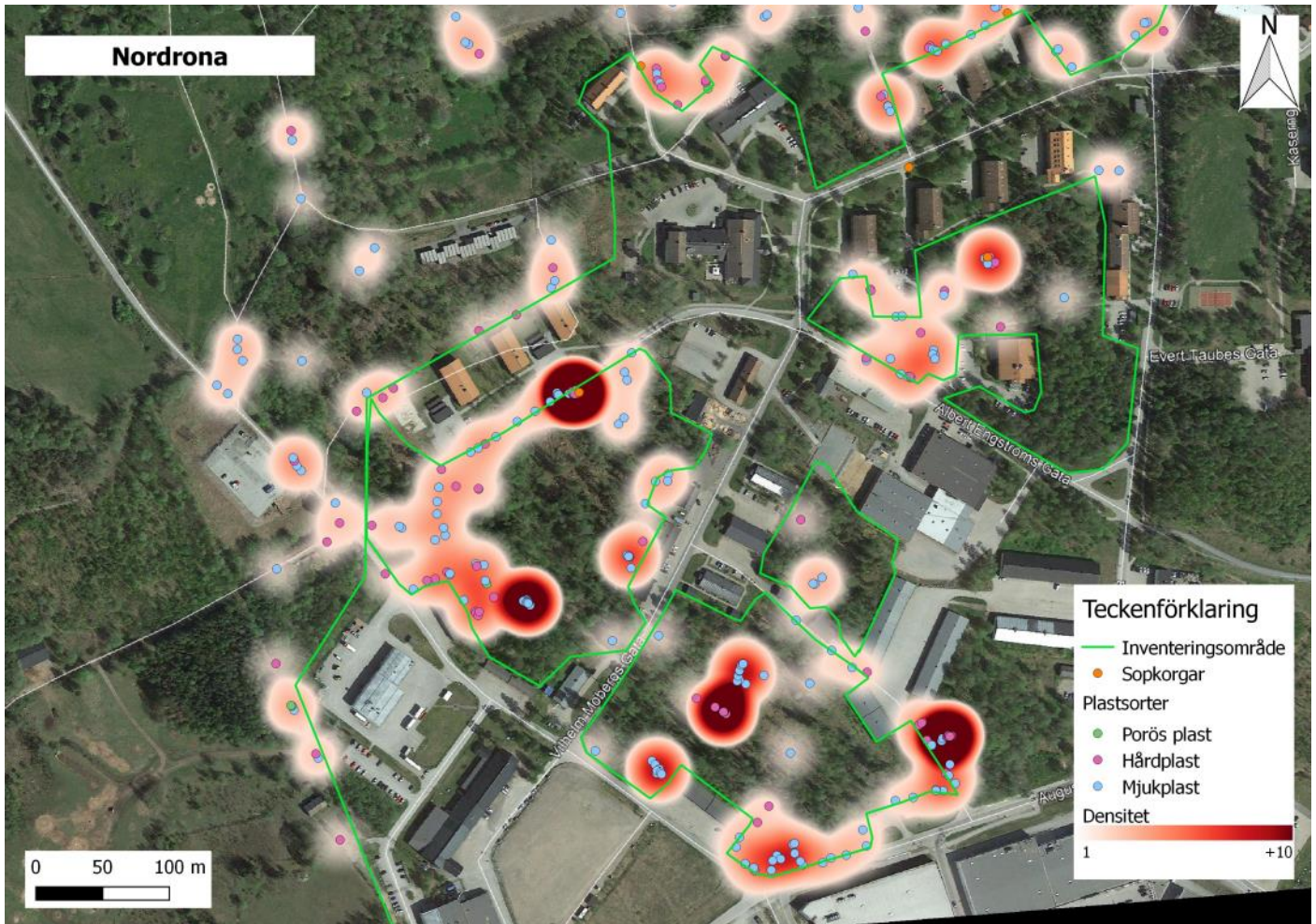
Lindholmens naturreservat har ett stort besöksantal dagligen då det är fina promenadstråk genom området. Nedskräpningen är dock liten och består mestadels av plast som flyter i land från stadskärnan samt av enstaka plastföremål som hundbajspåsar eller plast från halstabletter. Inga soptunnor påträffades i området men skulle kanske hjälpa att förhindra spridningen något. Då området är ett naturreservat utgör plasten ett större hot mot känslig flora och fauna.



Area (ha)	20,6
Mjukplast	11
Hårdplast	9
Porös plast	1
Total	21
Densitet (fynd/ha)	0,1

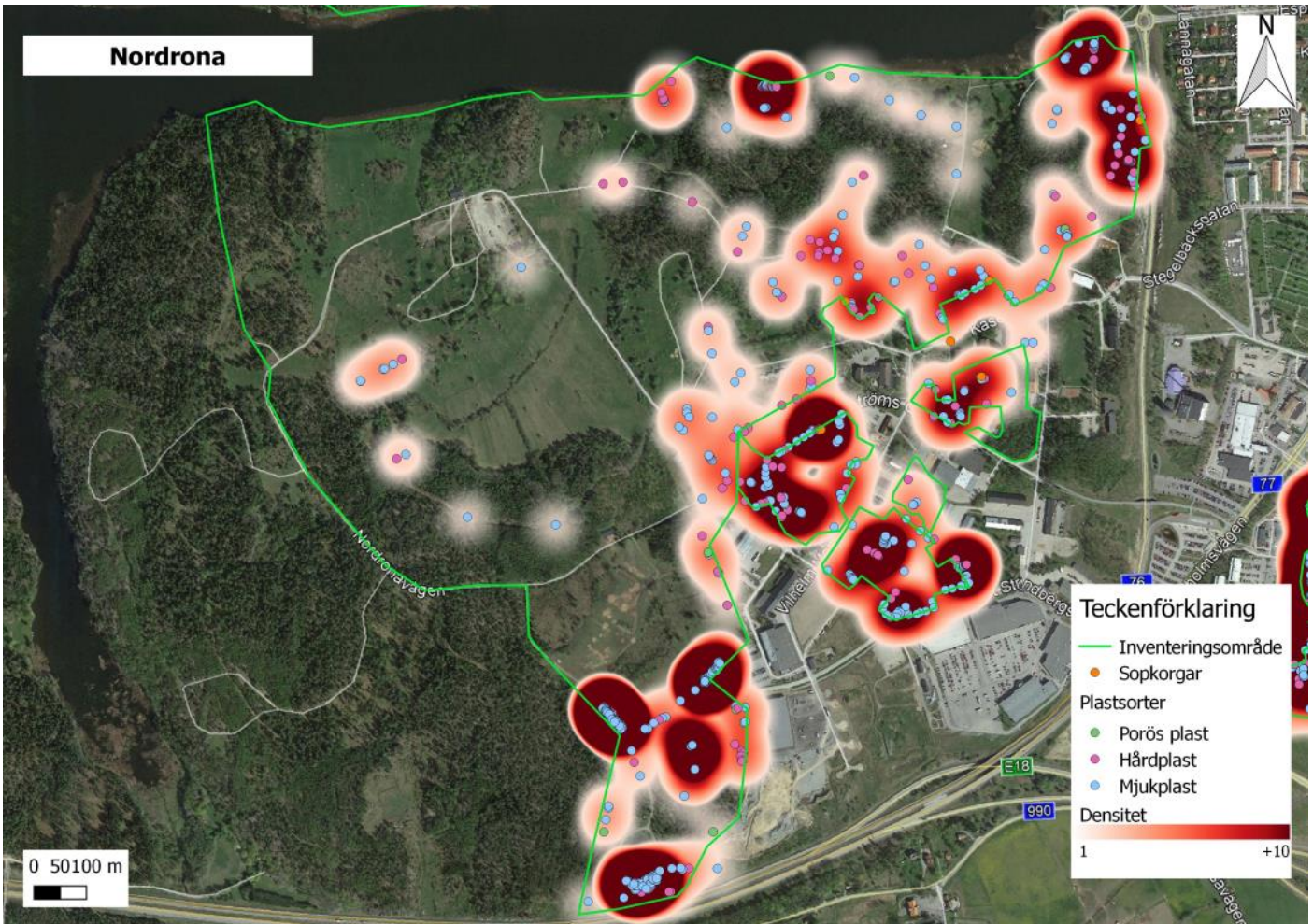
Då Ludden ligger långt från bostadsområden är besöksantalet relativt lågt för området. De plastfynd som påträffas ligger i anslutning till en mindre bilväg. Den plast som påträffades i naturvårdsområdet bestod av en kontorsstol i blandat plastmaterial. I övrigt är plastmängden låg och utgör en liten ekologisk risk för området. Dock så kan den plast som finns i området med tiden brytas ner i mikroplast och transporteras ner mot Ludden där den riskerar att skada vattenlevande organismer.





Area (ha)	10	<p>Nordrona campusområde utgör en av de tråkigare inslagen i Norrtälje tätort. Det trots att det finns en återvinningsstation i området. Här påträffades det flest rena soppåsar i naturområdena likväl som flertalet föremål som cyklar och datorer som antagligen är stöldgods som dumpats i naturområdena. Plastföroreningarna utgör kanske ingen större risk för flora och fauna sett till hur tätbebyggt området är, men är en tråkigt syn för besökare i området som inte målar upp en särskilt fin bild av Norrtälje stad. Närhet till soptunnor verkar inte spela någon roll och kopplas till ett beteendeproblem bland människor som vistas i området.</p>
Mjukplast	176	
Hårdplast	86	
Porös plast	1	
Total	263	
Densitet (fynd/ha)	26,3	



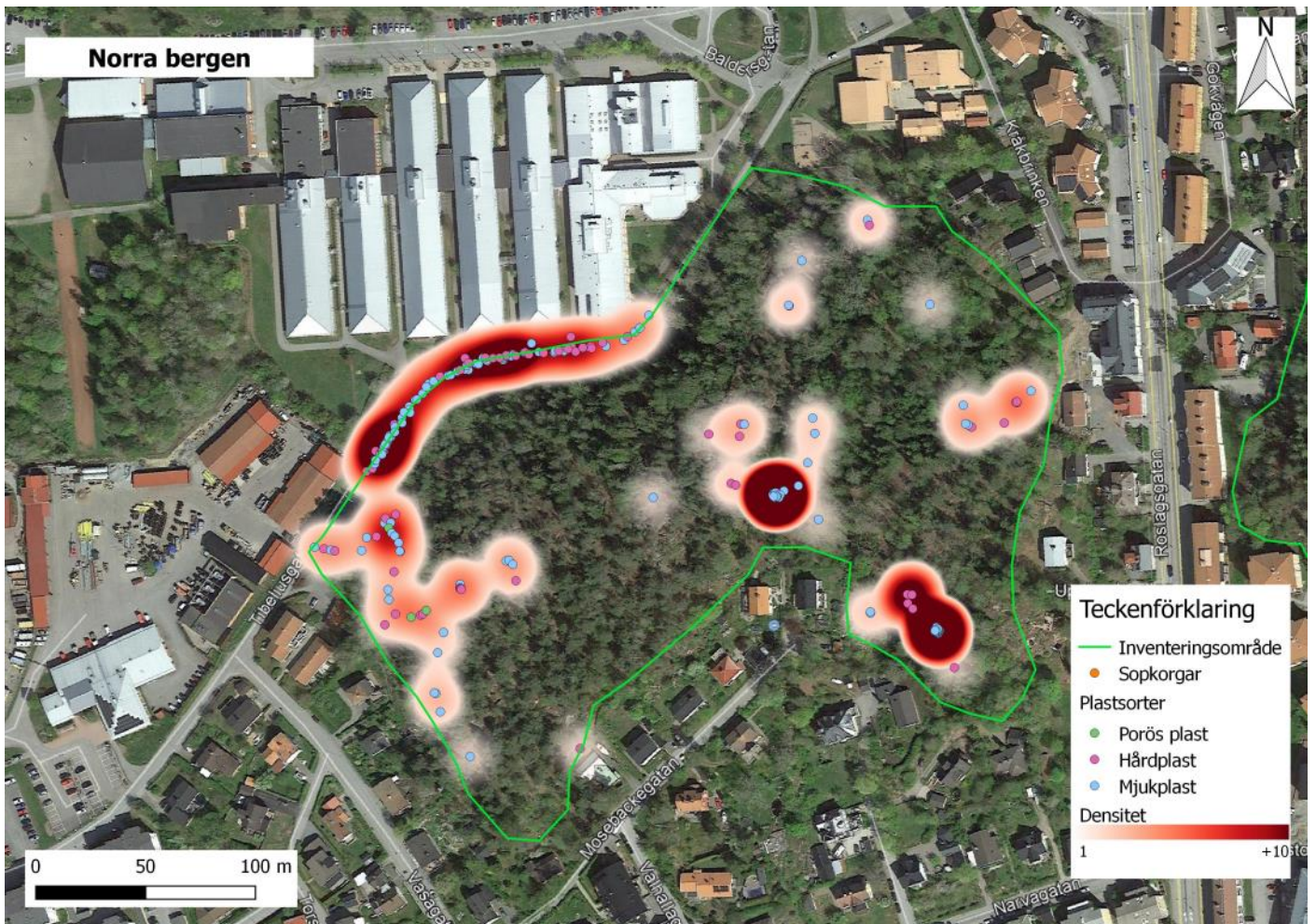


Area (ha)	137
Mjukplast	424
Hårdplast	317
Porös plast	20
Total	761
Densitet (fynd/ha)	5,6

Nordrona är en av de finare naturområdena att besöka i Norrtälje stad med vacker kulturlandskap desto mer västerut man kommer. Som kartan visar ökar plastfynden desto närmare stadskärnan man kommer. I nordöstra hörnet påträffades stora mängder avfall som visar tecken på tveksam aktivitet alternativt läger. Utmed lommarsjön tilltar även plastfynden med plastleksaker som antas ha flutit i land från Lommarbadet på andra sidan sjön. Vid Nordronas gamla skyttefält har det blivit ett tillhåll där tveksam verksamhet genomförs. Enorma mängder skräp i form av sprayflaskor och annat avfall gjorde att räkningen av plastföremålen fick stanna på max 200 för



området då det är extremt mycket skräp som ligger här (se bild). Även kommunens snöupplag i närheten av E18 ger ifrån sig enorma mängder plast när snön smälter vilket behöver stoppas upp på något sätt då det blåser ut i naturområdet. Plasten utgör hot för flora och fauna på många sätt både när det kommer till terrestra och vattenlevande organismer.

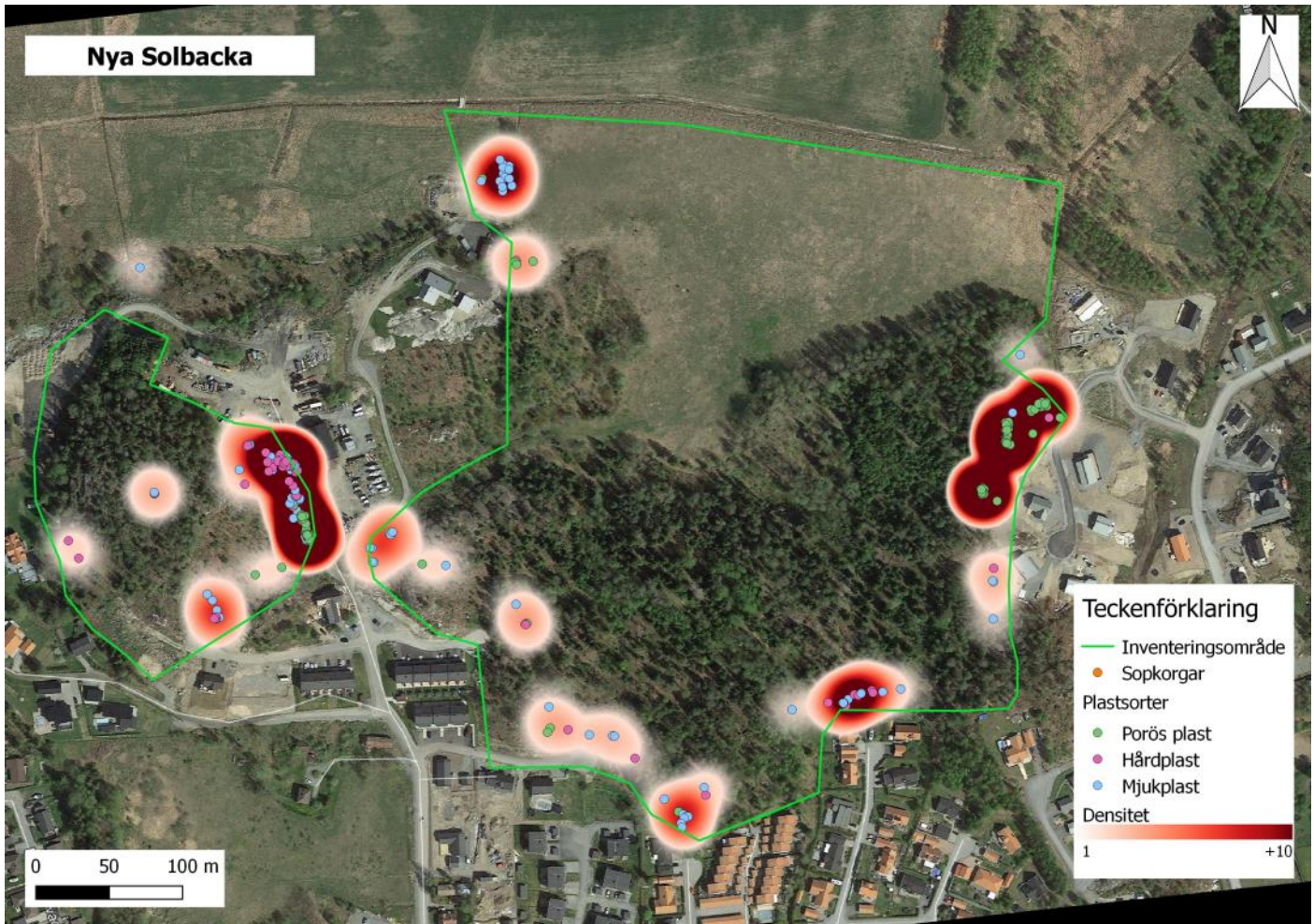


Area (ha)	5,7
Mjukplast	189
Hårdplast	82
Porös plast	3
Total	274
Densitet (fynd/ha)	48

Trots att flera sopkorgar finns utmed Rodengymnasiet är plastfynden många utmed skogskanten. Här påvisar fynden ett beteendeproblem bland de människor som passerar området utmed gågatan. I sydvästra hörnet i närhet av en gammal mast verkar det även vara ett tillhåll med olika typer av plastföroreningar som följd från gamla skummadrasser till cigarettförpackningar och annat plastavfall. Lokalt påträffades det också stora mängder plast från glitterbomber av olika slag. I övrigt är terrängen ganska svår i området som gör att plastfynden blir lokala då det är svårt att röra sig i hela området av allmänheten. Plasten i

området utgör ingen större risk för fauna och flora då den som mest påträffas vid kanten av området.



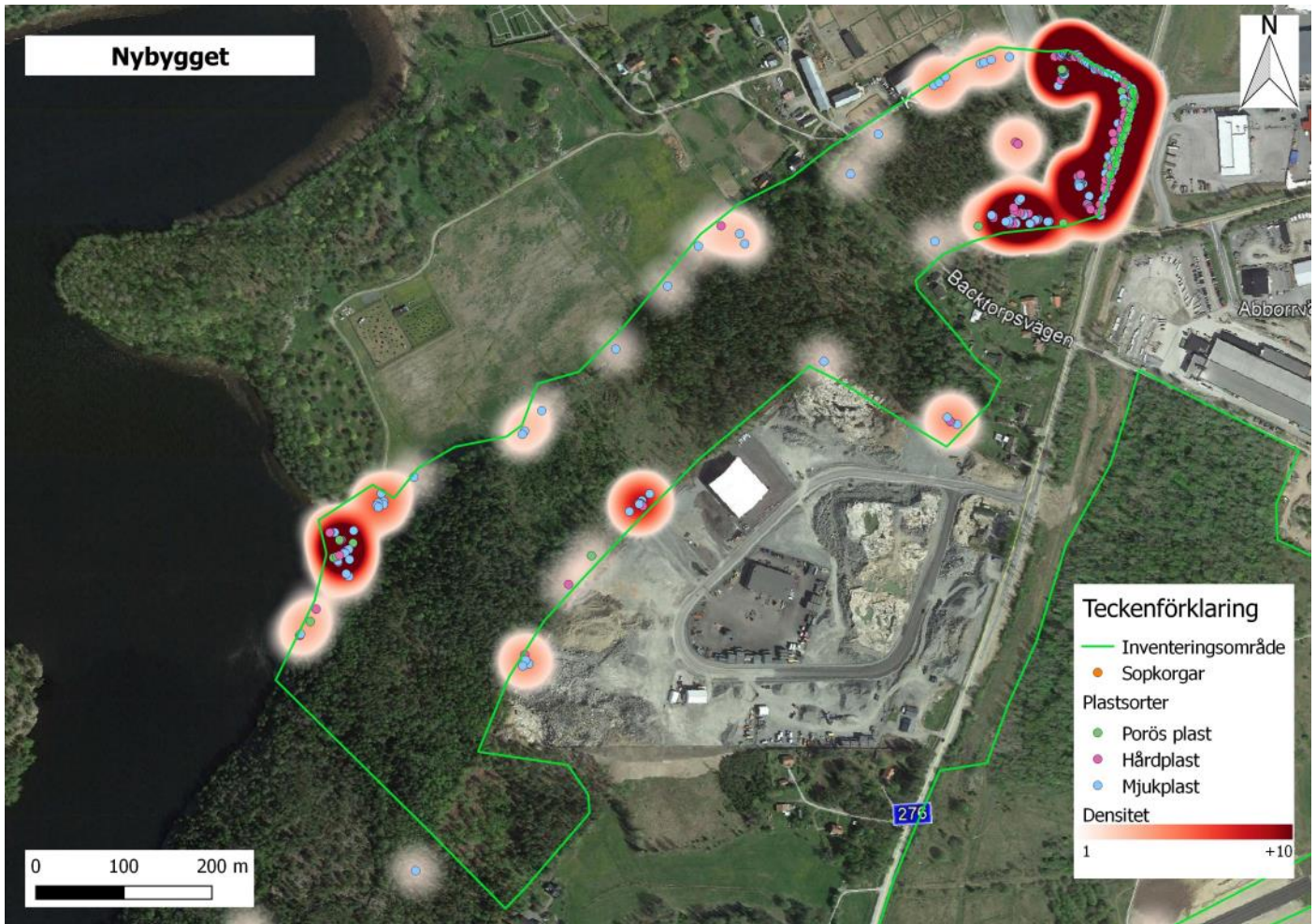


Area (ha)	20
Mjukplast	124
Hårdplast	58
Porös plast	180
Total	362
Densitet (fynd/ha)	18,1

Nya Solbacka har två problemområden. Vid östra sidan är mängden frigolit från nybyggnationer oroväckande hög. I takt med att frigoliten snabbt vittrar till mikroplast kan det misstas som föda av fåglar vilket kan ge falsk mättnadskänsla och i värsta fall leda till svält och ultimat död. Närmare bostäderna i södra delen lägger boende plastavfall tillsammans med trädgårdsavfall i naturområdet. I skogsområdet på västra sidan finns en industri med dålig hantering av sitt plastavfall. Mycket av det blåser ut i området och ligger i drivor. Plasten är blandad med vassa hårdplastföremål likväl som frigolit och stora plastpåsar som alla utgör en risk

för flora och fauna. Hårdplast riskerar att skada djur både på utsida och inre organ. Plastpåsar löper risk att trassla in sig i djur och kväva de som inte kommer loss.



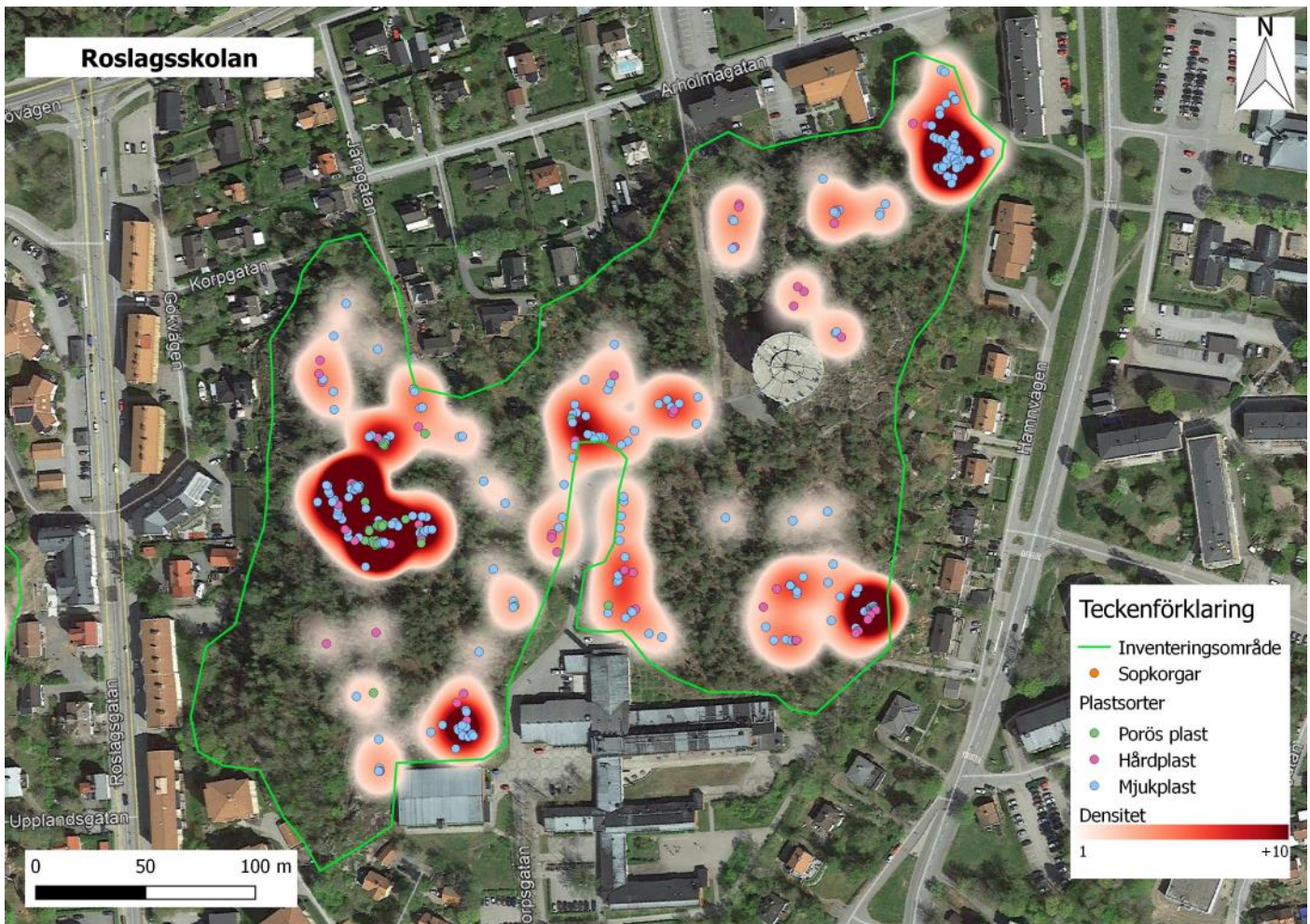


Area (ha)	28
Mjukplast	173
Hårdplast	100
Porös plast	52
Total	325
Densitet (fynd/ha)	11,6

Nybyggets nordöstra hörn har rikliga förekomster av plast med utsläpp som kommer från bilister utmed riksväg 276. Även utmed de hus läggs mycket plast tillsammans med trädgårdsavfall i naturområdet. Utmed Kyrksjön är även plastfynden rikliga tillsammans med mycket annan avfall i form av glasflaskor. Annars är området relativt förskonat av plastföroreningar sett till lågt besöksantal då området är svårtillgängligt från stadskärnan. Industriområdet som växer fram i området bidrar inte heller i dagsläget med särskilt mycket nedskräpning. Dock antas det tillta i takt med att byggnader börjar byggas.

Riskområden är Kyrksjöns strand där plasten riskerar att skada vattenlevande organismer, men i övrigt är området ganska rent bortsett från närmast riksväg 276 där en ordentlig uppstädning behöver genomföras.





Area (ha)	7
Mjukplast	262
Hårdplast	82
Porös plast	60
Total	404
Densitet (fynd/ha)	57,7

Norra bergen tillhör en av de mest förorenade områdena i Norrtälje stad. Mycket tack vare de mängder cellplast från matförpackningar som påträffades på västra sidan utmed en klipphäll med utsikt över Roslagsgatan. Platsen är förmodligen ett trevligt tillhåll under sommarhalvåret där många väljer att äta middag med intag av alkohol då även stora mängder avfall från burkar och glasflaskor fanns i området. Avfallet lämnas dock kvar i området när besökarna går hem och ligger i drivor. Kanske skulle intrycket av området förbättras om en soptunna fanns utplacerad vid klippavsatsen. Mycket plast påträffades

också runt grusfältet i närhet till Roslagsskolan samt tillsammans med trädgårdsavfall i det nordöstra hörnet av området. Då cellplast snabbt bryts ner till mindre bitar kan det lätt mistas som föda av fåglar och annat djurliv med risk på skador på inre organ.





Area (ha)	3,5	Rövarberget samt naturområdet i östra delen har dagligen stort besöksantal från elever från Grindskolan. Plasten finns här men är relativt låg sett till hur mycket människor som ändå rör sig i områdena.
Mjukplast	41	Närheten av soptunnor kanske spelar roll, men ändå finns det de
Hårdplast	18	människor som går utmed gågatorna och släpper ifrån sig plast bredvid soptunnorna. Denna plast blåser sen in i skogsbrynen där de ligger kvar utan att städas upp. Djurlivet i området är lågt sett till att naturområdena är små och inbyggda runt bostadsområden. Plasten anses därför inte utgöra en större risk för djur, men kan självklart misstas som föda bland fåglar eller ekorrar.
Porös plast	2	
Total	61	
Densitet (fynd/ha)	17,4	



Area (ha)	3
Mjukplast	40
Hårdplast	5
Porös plast	2
Total	47
Densitet (fynd/ha)	15,6

Signalberget är förskonat av plastfynd, det trots stort besökarantal vilket kanske kan härledas till att det plockas skräp frekvent i området. Däremot påträffades stora mängder lokalt i närheten av en villa i sydvästra hörnet vilket bör undersökas närmare. Mestadels av plasten kommer från engångsförpackningar av mat och godis och utgör en risk att täcka över flora samt trassla in sig och skada djurlivet i området.



Area (ha)	15
Mjukplast	75
Hårdplast	10
Porös plast	10
Total	95
Densitet (fynd/ha)	6,3

De öppna fälten har låga plastförekomster trots högt besökarantal av boende i området. Det som utmärker sig är den mindre skogsdungen norr om Lindholmen där enorma mängder ensilageplast påträffades i skogsbrynet. Här behöver markägaren ta sitt ansvar och samla in ensilageplasten då den utgör ett hot att täcka över känslig flora samt trassla in sig i djur. I skogsdungen i nordöstra hörnet återfanns högar av trädgårdsavfall blandat med plastavfall.

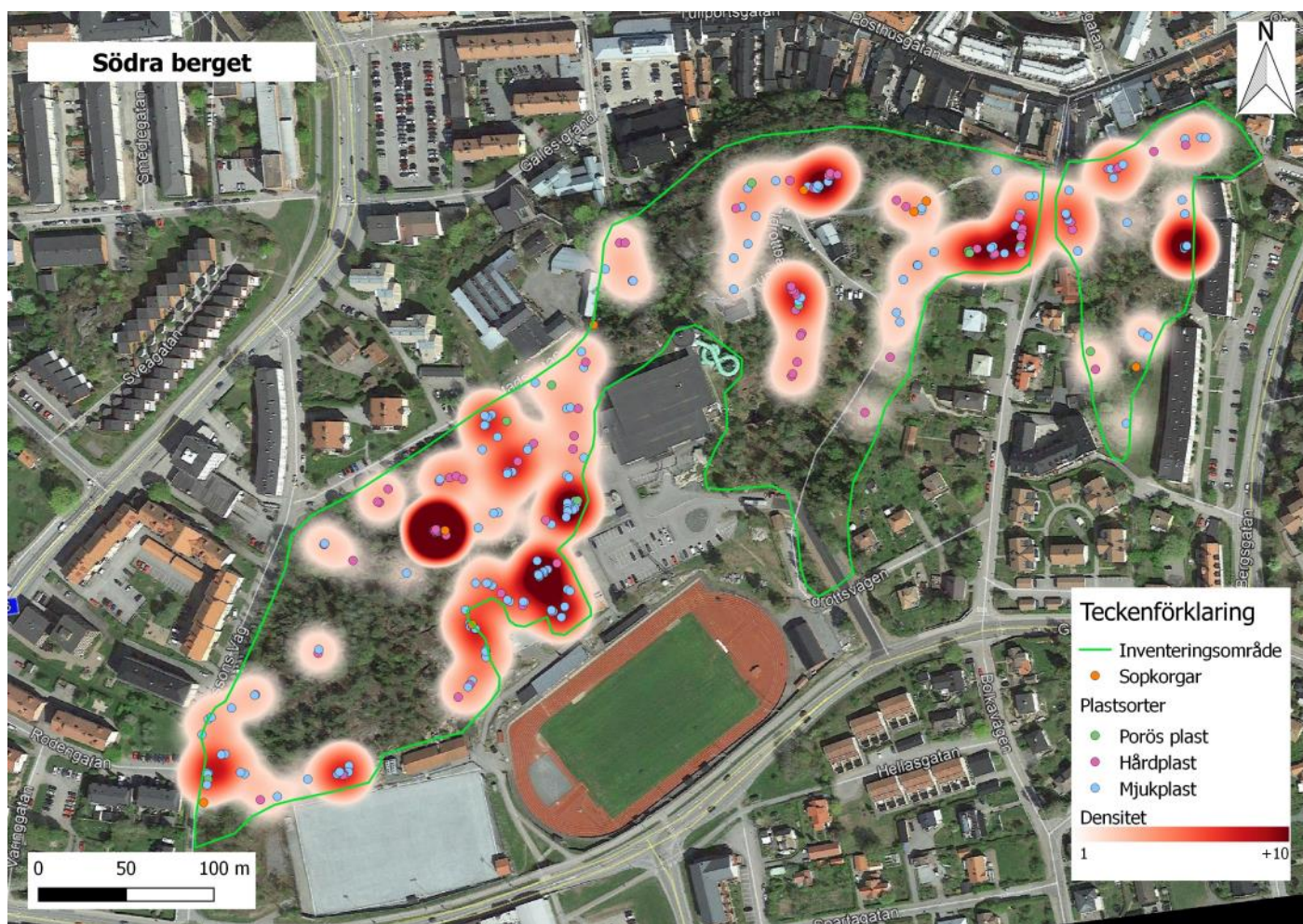




Area (ha)	34,5
Mjukplast	93
Hårdplast	40
Porös plast	9
Total	142
Densitet (fynd/ha)	4,1

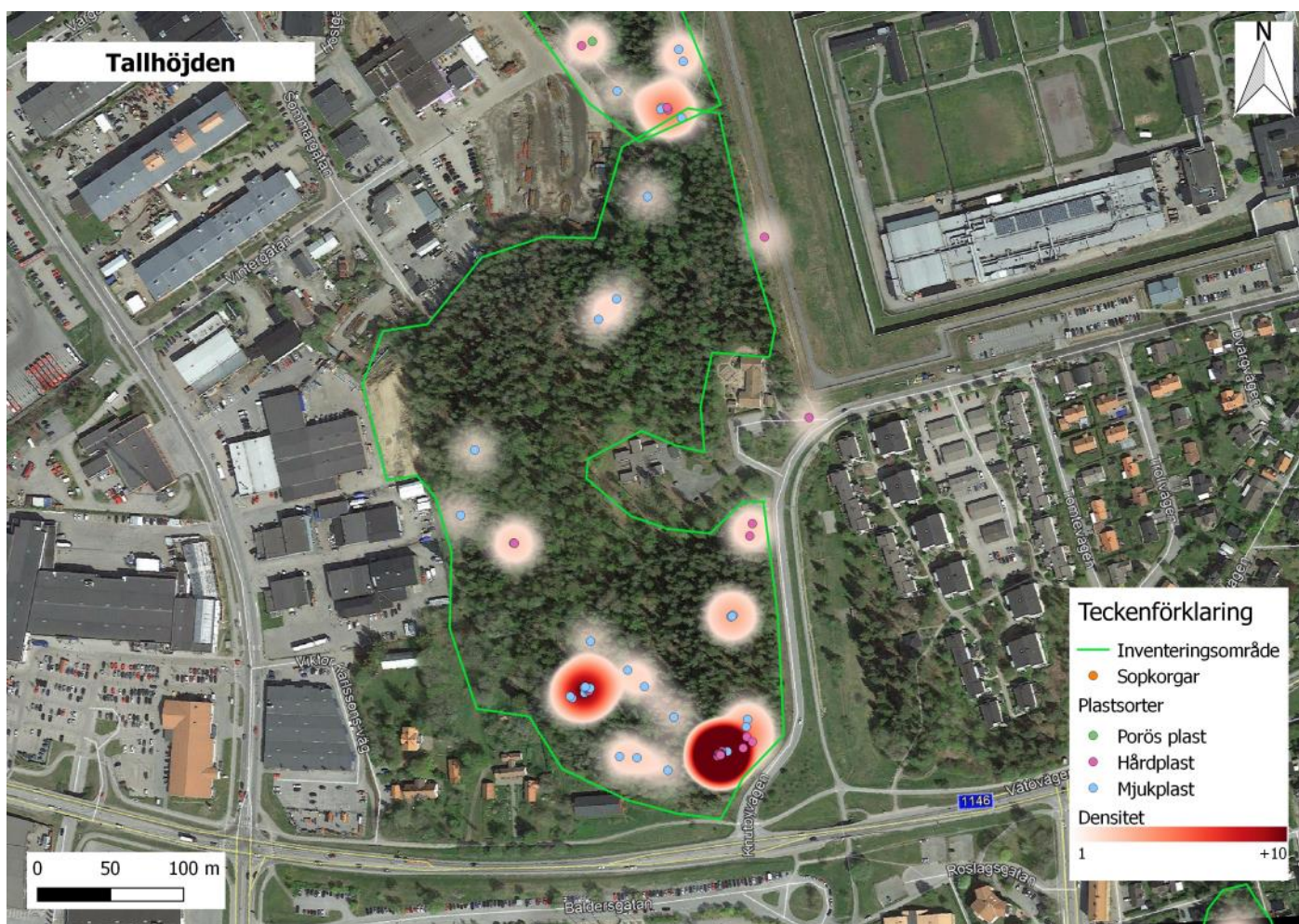
I Solbacka slogs flera delområden samman för den här kartan. Plastfynden varierade mellan områdena, men gemensamt för Solbacka är stora problem med hantering av trädgårdsavfall blandat med plast. Särskilt utmed Harsjövägen påträffades flertalet högar med trädgårdsavfall med mängder av plastavfall från plastkrukor till plastleksaker. Då förekomsten av plast är lokaliserad till högar utgör de ingen jättestor risk för flora och fauna i områdena, men det pekar däremot på ett beteendemönster som inte är önskvärt för kommunen.





Area (ha)	7,5
Mjukplast	174
Hårdplast	112
Porös plast	12
Total	298
Densitet (fynd/ha)	39,7

Södra bergen är antagligen det naturområde i Norrtälje stad som är mest känt bland invånarna. Däremot är området inte särskilt trevligt att besöka då mängden av plast är hög likväl som mängder av krossat glas som utgör stor risk för hundägare, vilda djur och barn. Hela området är likvärdigt besudlat av plastföreningar, men mest påträffas runt skateparken i närhet till badhuset. Soptunnor finns i området men verkar inte spela någon roll vilket pekar på ett beteendeproblem bland Norrtäljes invånare.



Area (ha)	8,4
Mjukplast	29
Hårdplast	44
Porös plast	0
Total	73
Densitet (fynd/ha)	8,7

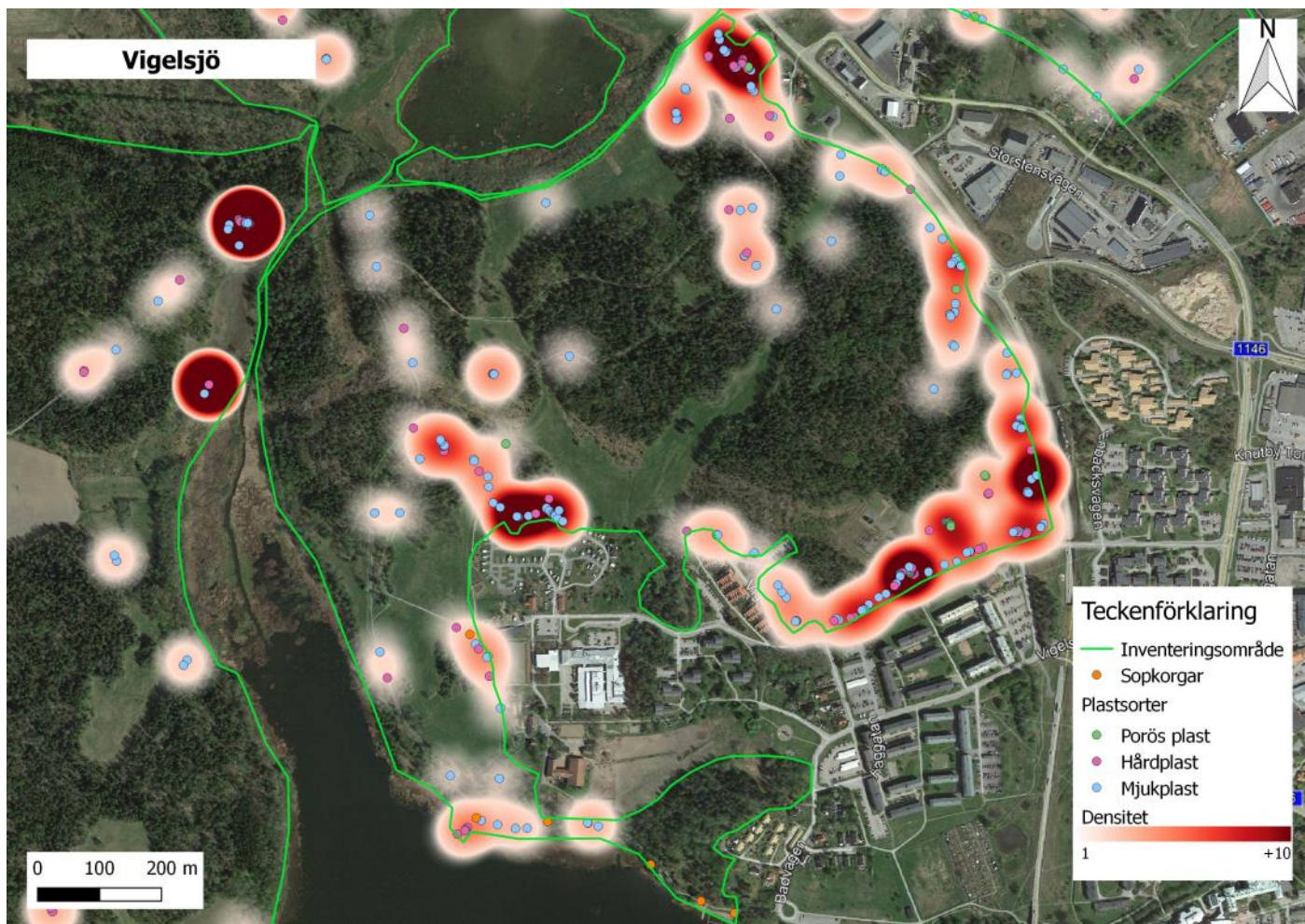
Tallhöjden påvisar mycket fynd desto närmare Vätövågen man kommer. Ett underligt beteende hittades i det sydligaste hörnet där 34 plastskruvkorkar från PET-flaskor hade placerats i en hög. Annars är området ganska förskonat från föroreningar trots närhet till industri och bostadsområden. Den risk plasten utgör för fauna i området är kvävning, skador på vassa plastföremål samt risk att det misstas som föda.





Area (ha)	1,6
Mjukplast	11
Hårdplast	2
Porös plast	0
Total	14
Densitet (fynd/ha)	8,8

Sett till områdets storlek har den ganska mycket plastförekomst som främst kommer från en av villorna i området. I övrigt verkar viltstängslet utmed E18 agera plastfälla då ingen plast påträffades i närhet till vägen även om mycket kunde ses på andra sidan stängslet. Plasten utgör ingen större fara för flora och fauna i området då de fynd som påträffades mest bestod av plastbollar och leksaker.



Area (ha)	95
Mjukplast	183
Hårdplast	64
Porös plast	18
Total	265
Densitet (fynd/ha)	2,7

Vigelsjö naturreservat påvisar starkt fenomenet att skogsbryn agerar som ett naturligt filter som förhindrar att plast ofta inte kommer längre än 30-40 meter in i skogen om man ser till riksväg 76 och Lommarvägen. Här hittas de rikligaste förekomsterna av plast som antagligen kastas ut från passerande bilister. Ytterligare ett problemområde är Norrtälje camping där mycket soppåsar påträffades i naturområdena direkt norr om campingområdet. Campingen behöver se över hur deras gäster hanterar sitt avfall och komma till rätta med problemet. Annars är Vigelsjö ganska förskonat från plast-utsläppt trots att både elljusspår, naturstigarna och Roslagsleden



passerar genom området vilket visar på hög besöksfrekvens. Det trots att sopkorgarna är få och har långt mellan sig. Plasten i området utgör dock risk för både terrestra och akvatiska organismer med risk för skärskador samt misstas som föda eller riskerar att trassla in sig och kvävas från plasten.

Projektet är genomfört med finansiellt stöd från:

