



1 september 2015  
Slutversion

## Ekosystemtjänster i Sollentuna

Kartläggning av småskalig matproduktion, vattenrening, flödesreglering, luftrening, reglering av lokalklimat och bullerdämpning

**: EKOLOGI  
GRUPPEN**

## **: EKOLOGI GRUPPEN**

Beställning: Sollentuna kommun

Framställt av: Ekologigruppen AB

[www.ekologigruppen.se](http://www.ekologigruppen.se)

Telefon: 08-525 201 00

Slutversion: 2015-09-01

Uppdragsansvarig: Anna Seffel

Medverkande: Lena Brunsell, Kristina Ask, Elisabetta Troglio, Fredrik Engdahl

Foton: Linnea Johansson, Sollentuna kommun (Från tegelhagens koloniområde,

Svartbäcken samt Tegelhagsparken)

Kartor: Ekologigruppen AB

Internt projektnummer: 6830

Bild på framsidan från Tegelhagens koloniområde, Sollentuna kommun

# Innehåll

<b>Inledning</b>	<b>4</b>	<b>Referenser</b>	<b>32</b>
<b>Småskalig matproduktion</b>	<b>6</b>	<b>Bilaga 1. Metodbeskrivning</b>	<b>33</b>
Befintliga områden	6	Småskalig matproduktion	33
Bristområden	6	Vattenrening och flödesreglering	33
Potentiella områden	7	Luftrening	34
<b>Vattenrening och flödesreglering</b>	<b>11</b>	Reglering av lokalklimat	35
Befintliga områden	11	Bullerdämpning	36
Bristområden	12	Erosionsskydd	37
Potentiella områden	13		
Ytterligare analyser tillgängliga i GIS-material	13		
<b>Luftrening</b>	<b>18</b>		
Befintliga områden	18		
Bristområden	19		
Potentiella områden	19		
<b>Reglering av lokalklimat</b>	<b>22</b>		
Befintliga områden	22		
Bristområden	22		
Potentiella områden	23		
<b>Bullerdämpning</b>	<b>26</b>		
Befintliga områden	26		
Bristområden	26		
Potentiella områden	26		
<b>Erosionsskydd</b>	<b>30</b>		
Befintliga områden	30		
Potentiella områden/Bristområden	30		

## Inledning

Den här rapporten har tagits fram på uppdrag av Sollentuna kommun. Framtagandet av rapporten har delvis finansierats av Landstingets miljöanslag. Den rymmer kartläggningar av ekosystemtjänsterna småskalig matproduktion, vattenrening, flödesreglering, bullerdämpning, luftrening och reglering av lokalklimat. Avgränsningen av ekosystemtjänster har tagits fram efter kommunens önskemål. Kartläggningen ska fungera som underlag för kommunens översikts- och stadsplanering.

Fokus för kartläggningen har varit bebyggda områden av kommunen. För vissa tjänster har dock områden utanför tätorten vägts in eftersom dess påverkan sträcker sig längre än den egna placeringen.

Tabell 1: Traditionell indelning av ekosystemtjänster (enligt Millennium Ecosystem Assessment ) med understödjande, producerande, reglerande och kulturella ekosystemtjänster. Tjänster som analyseras i denna rapport är markerade i fet stil. Erosionsskydd har endast analyserats översiktligt.

Producerande	Reglerande	Kulturella
<p><b>Mat (småskalig matproduktion)</b></p> <p>Material (djur och växtfiber)</p> <p>Energi (biobränslen)</p> <p>Dricksvatten</p> <p>Genetiska resurser</p> <p>Biokemikalier, medicin och naturmedicin</p>	<p><b>Rening av vatten</b></p> <p><b>Flödesreglering (Erosionsskydd)</b></p> <p>Pollinering</p> <p>Reglering av skadedjur</p> <p><b>Rening av luft</b></p> <p><b>Klimatreglering (lokalklimat)</b></p> <p><b>Bullerdämpning</b></p> <p>Återföring av näringsämnen</p> <p>Fröspridning</p> <p>Koldioxidbindning</p>	<p>Hälsa och fritidsupplevelser</p> <p>Turism</p> <p>Estetiska värden</p> <p>Sociala relationer</p> <p>Undervisning och kunskap</p> <p>Tysta områden</p> <p>Intellektuell och andlig inspiration</p> <p>Vetenskapliga upptäckter</p>
<p><b>Understödjande</b></p> <p>Biologisk mångfald</p> <p>Vattencykeln</p> <p>Näringscykler</p> <p>Jordformation</p> <p>Fotosyntes</p>		

## Rapportens upplägg

Kartläggningen visar vilka områden som är av tyngd för att bidra till dessa ekosystemtjänster idag, *befintliga områden*, områden där tjänsten saknas eller är satt ur spel, *bristområden*, samt områden där tjänsten kan stärkas, *potentiella områden*. De potentiella områdena ska analyseras i relation till bristområden, eftersom det är i bristområden som det finns behov av att stärka ekosystemtjänsten.

## Metodik

Kartläggning av småskalig matproduktion utgår främst ifrån jordbruksverkets blockdatabas, kompletterat med material från biotopkartan (prototypversion), flygbildstolkning samt ekonomiska kartan. Kartläggning av reglering av lokalklimat, luftrening samt bullerdämpning utgår från biotopkartan kompletterat med viss flygbildstolkning.

Kartläggning av tjänsterna rening av vatten och flödesreglering utgår främst från GIS-analys av detaljerad höjddata, kommunens markanvändningsskikt samt analys av jordarter från jordartskartan. Här har även befintligt material kring våtmarker, dagvattenanläggningar och översvämningsrisker används. Kartläggning av erosionsskydd har gjorts genom flygbildstolkning samt analys av jordartskartan.

Fullständig metodbeskrivning för samtliga analyserade tjänster återfinns i Bilaga 1.

## Tolkning av analysresultat och osäkerhet i bedömningarna

Analyserna har utförts med skiftande bakgrundmaterial och därmed olika detaljeringsgrad. Olika ekosystemtjänster bör också få olika tyngd i planeringssammanhang beroende på både tid och rum. Hur analysresultatet ska hanteras och tolkas kan därför skilja sig åt.

Analysen av potentiell jordbruksmark pekar exempelvis ut marker som idag har annan markanvändning. Resultatet ska inte tolkas som att samtliga dessa marker idag bör omvandlas till jordbruksmark utan bör tolkas i relation till en eventuell framtida matkris.

En mycket enkel analys av erosionsskydd har utförts. Analysen visar endast var marken kan vara känslig för erosion samt var det finns stabiliserande högre vegetation. Ambitionsnivån på denna analys har hållits



ner för att kunna lägga mer tid på övriga analyser. Denna analys bör vidareutvecklas för att ge en rättvis bild av kommunens erosionsproblematik.

För analys av reglering av lokalklimat används schabloner över parkbrisens utbredning baserat på forskningsresultat. Dess verkliga utbredning är inte helt känd. För analys av tjänsten luftrening har förekomst av bullerstörda vägar används som underlag för att hitta vägavsnitt som potentiellt kan ha höga partikelhalter. Tjänsten har kartlagts genom att förekomsten av träd analyserats. Tjänsten kan dock vara mycket komplex och kartläggningen visar en bild som kan användas som underlag i det fortsatta arbetet.

Analys av bullerdämpning har inte inkluderat bebyggelsens eventuella bulleravskärmning. Där bristområden pekats ut bör därför ljudnivån kontrolleras i fält för att ge en mer komplett bedömning av ljudnivån och eventuella åtgärder.



## Småskalig matproduktion

Småskalig matproduktion är viktig ur ett resiliensperspektiv genom att den bidrar till lokal matförsörjning och att bevara lokal odlingskunskap. Lokal matförsörjning kan i ett framtidsperspektiv med behov av minskade transporter och större konkurrens om våra tillgångar bli allt viktigare. Lokal odlingskunskap har visat sig värdefull i samband med långvariga bristsituationer, till exempel krigssituationer och ekonomiska kriser, där människor inte kunnat förlita sig till den storskaliga matförsörjningen utan behövt återgå till privat odling. Småskalig odling bidrar också till ett flertal kulturella ekosystemtjänster där privat odling och gemensamhetsodlingar både skapar hälsa, sociala relationer och bidrar med estetiska värden i bebyggelsen. Småskaliga tätortsnära lantbrukare kan bidra till turism och undervisning genom till exempel gårdsbutiker eller genom att fungera som visningsgårdar.

Småskalig matförsörjning bidrar i många fall också till reglerande tjänster såsom pollinering och reglering av skadedjur genom sin diversitet och en begränsad användning av bekämpningsmedel.

### Befintliga områden

#### Jordbruksmarker

Jordbruksmarker som kartlagts som befintliga områden består av åkermarker som identifierats dels genom flygbildstolkning och dels genom uppgifter om stödsökt åker från jordbruksverkets blockdatabas. Den befintliga åkermarken i Sollentuna kommun uppgår till ca 192 hektar. De största jordbruksområdena finns inom de västra kommundelarna - kring Järvafältet, Rotebro och Viby.

#### Odling för privat bruk

Befintlig odling för privat bruk förekommer främst på odlingslotter i koloniområden. Odlingslotter finns inom kommundelarna Rotebro, Tureberg, Helenelund och Edsberg. Fruktdlingar förekommer i mindre omfattning kring gamla herrgårdar som omges av äldre trädgårdar och parker, längst ner i kommunens södra del intill Edsviken. Den totala arealen befintlig odling för privat bruk uppgår till cirka 9

hektar varav drygt 8 hektar består av koloniområden. Utöver detta förekommer små odlingar för hemmabruk i privata villaträdgårdar och dylikt. Arealen för dessa har inte gått att kartlägga på den här skalnivån.

#### Fiske

Fritidsfiske med handredskap bedrivs i kommunens sjöar Översjön, Ravalen, Norrviken, Väsjön, Rösjön, Fjäturen och Edsviken. Inget storskaligt fiske eller fiske för försäljning av fisk förekommer i dagsläget.

#### Biodling

I Sollentuna finns idag 16 områden med en eller flera bikupor spridda över i stort sett hela kommunen. Undantaget är det sammanhängande skogsområdet och landskapet kring Väsjön längst i öster. Kring de flesta områden med biodling finns antingen ett öppet jordbrukslandskap, odlingslotter eller lummiga villaträdgårdar. Förutom att producera honung utför bina en viktig uppgift som pollinerare av både vilda växter, trädgårdsväxter och jordbruksgrödor, och har därför stor betydelse för både små- och storskalig matproduktion.

### Bristområden

#### Jordbruksmark

Både omfattningen av befintlig och potentiell jordbruksmark är för liten för att det i en framtid med större konkurrens om jordbruksmarken ska vara möjligt att försörja kommuninvånarna med endast lokalt odlad mat. Forskning visar på att för laktovegetarisk kost behövs ca 0,15 ha åkermark och 0,01 ha betesmark per invånare (Anell, 2003). Med dagens invånarantal, som var 69 325 år 2014, skulle behovet därmed vara 11 092 hektar jordbruksmark vilket är drygt dubbelt så mycket som hela kommunens areal om 5 264 hektar.

#### Odling för privat bruk

Den befintliga ytan odlingslotter i kommunen om lite drygt 8 hektar ger en odlingsyta per invånare i flerbostadshus om ca 3 kvadratmeter.

Kommunen har i nuläget ingen riktlinje för hur stor tillgången bör vara. Som jämförelse kan sägas att en ”normalstor” odlingslott ofta är 100 kvadratmeter.

### Tillgänglighet och barriärer

Alla stadsdelar i kommunen, utom Vaxmora som bara har radhus, har idag flerbostadshus med ett avstånd på över 1 km till närmaste koloniområde. En stor del av tätorten ligger också längre än 1 km från den tätortsnära landsbygden med levande jordbruk.

Stora trafikleder utgör barriärer för både människor och djur. För djur innebär de ofta reella barriärer, särskilt om det finns stängsel eller farliga hinder. För vissa flygande insekter utgör trafikleder inte något fysiskt hinder eftersom de kan flyga över, men studier har visat att de inte gärna rör sig över hårt trafikerade vägar och järnvägar med tät trafik (Askling m. fl., 2004). För människor försvårar trafiklederna möjligheten till utflykter till de tätortsnära jordbruksområdena.

Barriärer som kartlagts är dels E4:an och dels järnvägsspåret. Relativt täta över- och undergångar, både gång- och cykelvägar samt bilvägar med trottoarer, bidrar till att minska barriäreffekten. Från Helenelund och till Häggvik är avstånden mellan över- och undergångar för E4:an på flera ställen över 1000 meter, medan över- och undergångar norr om Häggvik ligger tätare med mindre än 1000 meter mellan varje.

Även de stora sjöarna i kommunen utgör i viss mån barriärer. Sjöarna utgör dock viktiga rekreativa områden i sig och har inte kartlagts som barriärer här.

## Potentiella områden

### Jordbruksmark

Marker som kartlagts som potentiell jordbruksmark är dels betesmarker och dels marker som tidigare varit åker men som numer antingen övergått till betesmark och vinterhagar, övergivits, vuxit igen med sly och lövskog, omvandlats till golfbana eller planterats igen med granskog. Mark som relativt enkelt kan ställas om till jordbruksmark, till exempel öppen mark eller mark med lövträd, har kategoriserats som

Potentiell jordbruksmark – öppen/halvöppen gräsmark och Potentiell jordbruksmark – lövskog. Områden där marken kräver större insatser och en längre tid innan marken åter kan brukas som åker, till exempel granplanteringar och barrskog, återfinns under Potentiell jordbruksmark – barrskog. Den potentiella jordbruksmarken i Sollentuna kommun uppgår till ca 505 hektar, varav cirka 445 hektar är öppen/halvöppen mark (134 hektar golfbana), cirka 21 hektar är lövskog och knappt 39 hektar är barrskog. Den potentiella jordbruksmarken finns till stor del i anslutning till kommunens befintliga jordbruksmarker.

### Odling för privat bruk

I kategorin Potentiell odling ingår öppna och halvöppna gräsmarker i tätorten som har en areal som överstiger 450 kvadratmeter eller 0,045 hektar. Gränsen är satt för att området ska ha möjligheter att rymma ett flertal odlingslotter. Den totala ytan potentiell odlingsmark i tätorten uppgår till ca 168 hektar.

Villabebyggelse med trädgårdar har i de flesta fall goda möjligheter till privat odling, liksom även radhusbebyggelse i viss mån, även om dess trädgårdar är betydligt mindre. En översiktlig analys av areal villaträdgårdar visar på ca 535 ha odlingsbar mark.

Det finns inom kommunen också flera bostadskvarter med flerbostadshus där det finns potential att anlägga gemensamhetsodlingar i bostadsområdet. Inom dessa bostadskvarter finns grönytor som överstiger 450 kvadratmeter.

På nästan all öppen mark som inte är tagen i anspråk finns möjligheter till någon form av odling i till exempel odlingslådor och krukor om det inte går att odla direkt i jorden. Dessa marker är dock inte medtagna i kartläggningen.

Enligt statistik från SCB bodde 26557 personer i flerbostadshus 2013 i Sollentuna kommun. Om man räknar de befintliga odlingslotterna, cirka 8 hektar, och ytan för potentiell odling i tätorten, cirka 168 hektar, finns möjligheter för varje invånare i flerbostadshus att disponera cirka 63 kvadratmeter, eller 0,0063 hektar, för privat odling. Utöver det tillkommer mark inom bostadsområden med flerbostadshus.



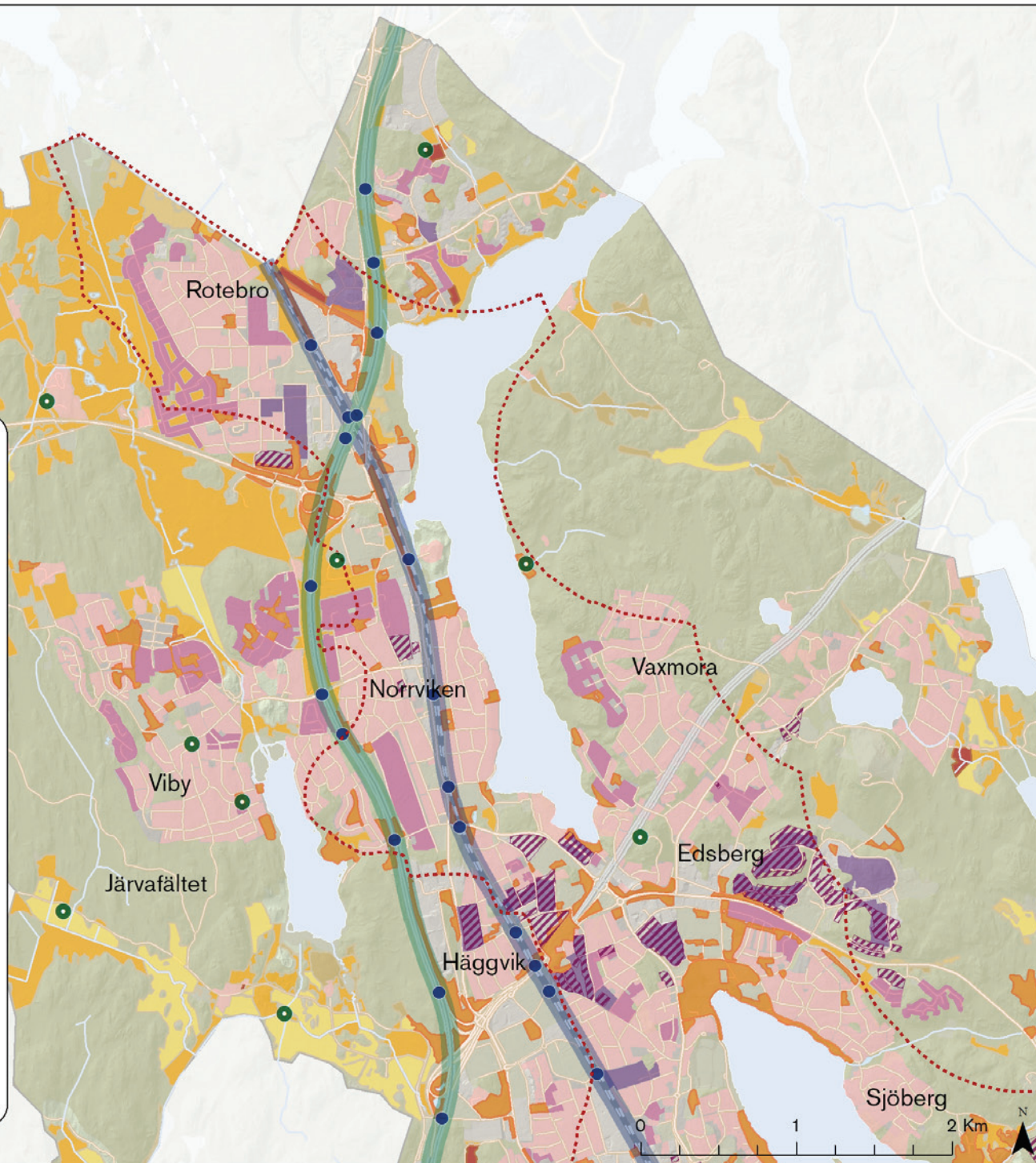
## Småskalig matproduktion

### Befintliga och potentiella områden

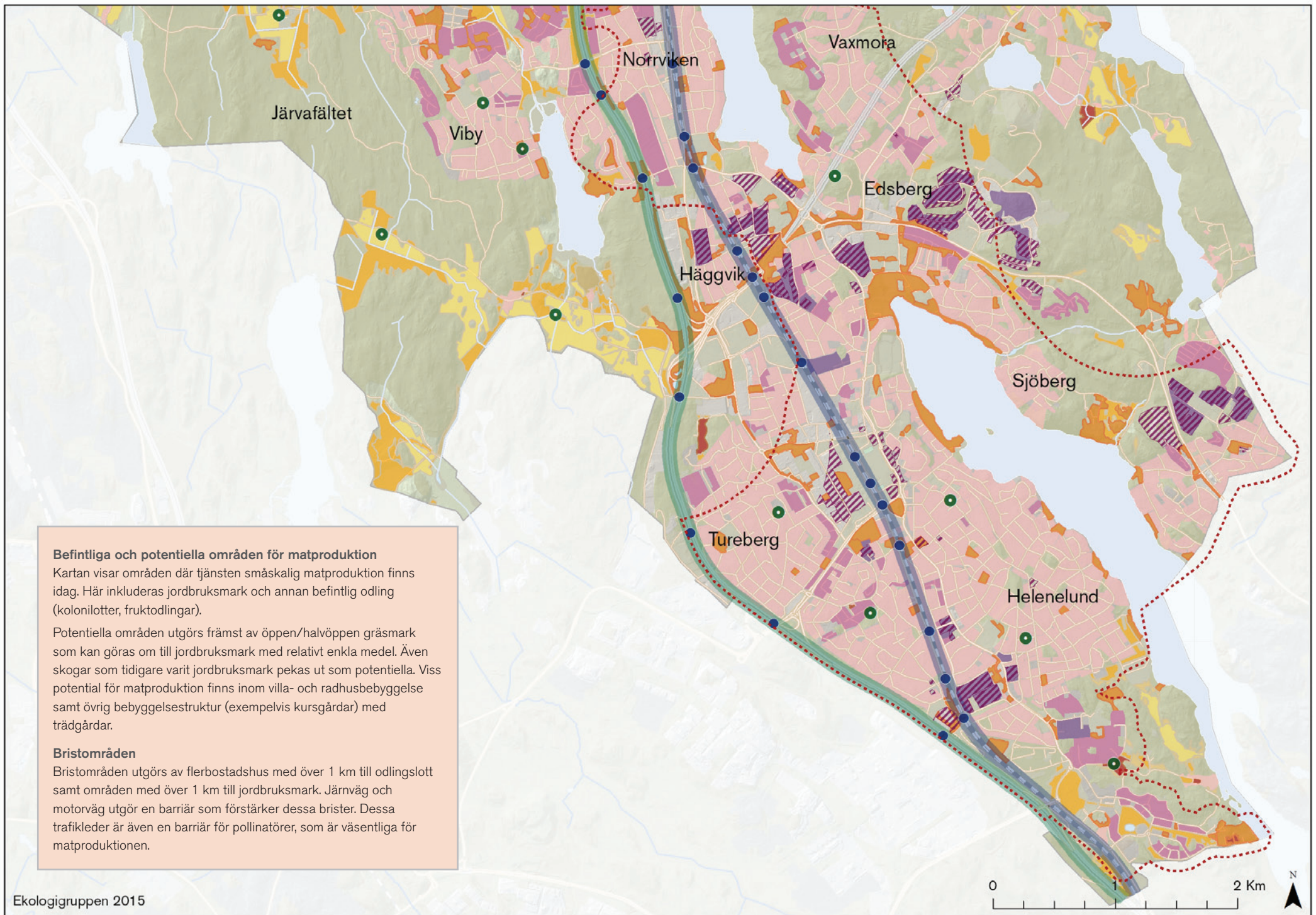
- Befintlig jordbruksmark
- Potentiell jordbruksmark - öppen/halvöppen gräsmark
- Potentiell jordbruksmark - lövskog
- Potentiell jordbruksmark - barrskog
- Befintlig odling
- Potentiell odling - öppen/halvöppen gräsmark
- Villabebyggelse med trädgårdar
- Radhusbebyggelse med viss odlingsmöjlighet
- Bebyggelsestruktur med potential att rymma odlingslotter
- Biodling
- Väg under/över järnväg och motorväg

### Bristområden

- Flerbostadshus med över 1 km till odlingslotter
- Område med över 1 km till jordbruksmark
- Barriär - järnväg
- Barriär - motorväg







**Befintliga och potentiella områden för matproduktion**

Kartan visar områden där tjänsten småskalig matproduktion finns idag. Här inkluderas jordbruksmark och annan befintlig odling (kolonilotter, fruktodlingar).

Potentiella områden utgörs främst av öppen/halvöppen gräsmark som kan göras om till jordbruksmark med relativt enkla medel. Även skogar som tidigare varit jordbruksmark pekats ut som potentiella. Viss potential för matproduktion finns inom villa- och radhusbebyggelse samt övrig bebyggelsestruktur (exempelvis kursgårdar) med trädgårdar.

**Bristområden**

Bristområden utgörs av flerbostadshus med över 1 km till odlingslott samt områden med över 1 km till jordbruksmark. Järnväg och motorväg utgör en barriär som förstärker dessa brister. Dessa trafikleder är även en barriär för pollinatörer, som är väsentliga för matproduktionen.







## Vattenrening och flödesreglering

Naturen bidrar med tjänsten vattenrening genom vegetation och andra organismers upptag av näringsämnen och nedbrytning av föroreningar. På så sätt hindras transport av näring och föroreningar till våra vattenmiljöer. Utsläpp av näringsämnen och föroreningar förekommer främst från punktutsläpp såsom vissa industrier, hårdgjorda ytor samt från jordbruk och skogsbruk. I anslutning till dessa områden är tjänsten vattenrening särskilt viktig.

Rening av utsläpp kan även ske i våra sjöar och vattendrag. Det är dock av stor vikt att utsläpp renas innan de når våra vatten eftersom deras bufferförmåga redan är ianspråktagen av den naturliga bakgrundsbelastningen samt tidigare och pågående utsläpp.

Naturområden förser oss även med den viktiga tjänsten reglering av vattenflöden. Tjänsten medför att risken för översvämning kan minskas, att erosionsskador kan undvikas och att vattenrening kan stärkas. Reglering av flöden sker på de flesta naturmarker, men vissa marker, såsom våtmarker och naturområden på genomsläppligt material, har större betydelse för tjänsten.

### Befintliga områden

Reglering av vattnets flöde och vattenrening hänger tätt samman. Våtmarker, sänkor och svämplan har generellt värde för både vattenrening och flöden. Vid högre flöden kommer mindre rening ske och mera näringsämnen spolats ut i sjöar och vattendrag. Kommunens våtmarker ligger främst utanför tätorten, i omgivande skogsområden och ofta i anslutning till vattendrag. Tätortsnära våtmarker finns vid Ravalen och Sollentunaholm. Särskilt våtmarken vid Ravalen är viktigt för tätortens dagvattenhantering.

Vid högt vattenstånd uppstår svämplan i anslutning till sjöar och vattendrag. Dessa fungerar som tillfälliga våtmarker. De kan hålla stora mängder vatten och bidrar till vattnets rening under perioder av höga vattenflöden. Andra områden med vattenhållande och vattenrenande effekt är sänkor i landskapet, det vill säga områden dit vattnet rinner

och samlas vid stor mängd nederbörd eller snabb avsmältning. Beroende på vegetationstyp kan dessa områden fungera renande på samma sätt som våtmarker. Svämplan och sänkor återfinns främst utanför tätorten, med undantag av områden runt Ravalen och runt vattendraget genom Golfbanan vid Rotebro. Dessa mer tätortsnära områden kan ha stor betydelse för kommunens dagvattenhantering.

För vattenrening innebär svämplan och sänkor på jordbruksmark en risk att vattnet sköljer ur näringsämnen och andra föroreningar som transporteras vidare till vattendrag och sjöar (I det GIS-material som hör till denna rapport går att urskilja sänkor på jordbruksmark). Men för flödesreglering kan dessa områden utgöra en viktig tillgång när de tillfälligt översvämmas och vattnet stannar upp. Sådana områden återfinns väster om Rotebro och Viby.

Funktionella kantzoner runt sjöar och vattendrag har en renande och vattenhållande effekt. Med funktionell kantzon menas att en kantzon på 30 m från strandkanten bevarats naturlig. På så sätt behåller strandzonen sin renande funktion genom att slampartiklar fångas upp, växterna tar upp vatten och näring och erosion motverkas. Funktionella kantzoner finns främst runt sjön Norrviken och Rösjön samt i skogsområden på Järvafältet och i Vaxmora, men förekommer i hela kommunen. Vad gäller tätortens kantzoner är det främst Norrvikens samt Edsåns stränder som är funktionella. Dessa kantzoner har betydelse för tätortens dagvattenhantering eftersom de både renar, fördröjer och minskarflödet till recipienten.

Utöver dessa områden finns även flertalet dagvattenanläggningar som bidrar både till att fördröja och rena avrinnande vatten.

### Tätortens förutsättningar skyfallshantering och lokal infiltration

I tätorten är ofta den naturliga avrinningen satt ur spel eftersom marken ofta avvattnas av dikessystem och ledningar. Marken har där förlorat sin naturliga funktion som sänkor och blöta marker där vattnet kan renas och hållas. I tätorten är därför lokal hantering av skyfall och lokal infiltration av större betydelse.





Stora delar av kommunens sjöar och vattendrag saknar funktionell kantzon. För tätorten är bristen särskilt stor runt Edsviken samt där Edsån möter Norrviken. För landsbygden är det främst områden genom jordbruksmark och golfbanan som har brister i sin kantzon.

Ytterligare analyser av brister i flödesreglering och vattenrening har utförts, se vidare under *Ytterligare analyser tillgängligt i GIS*.

### Brist i vattenrening bidrar till övergödning

Alla ytvattenförekomster (sjöar och vattendrag) inom kommunen har problem med övergödning. Det betyder att utsläpp av näringsämnen är eller har varit för stora. Det tyder även på att de områden som renar vattnet inte är tillräckliga för att ta hand om de närsalter som släpps ut.

Dagvatten från hårdgjorda ytor utgör en del av dessa utsläpp. Läckage från jordbruk står för en stor del av utsläppen. Inom Järvafältet finns flera svämplan/sänkor på jordbruksmark. Dessa kan vara en belastning för rening av vatten då översvämningar kan skölja ut näringsämnen istället för att ta upp dem. Det finns dock en del dagvattenanläggningar i anslutning till dessa områden som bidrar till att minska påverkan. Ytterligare källor till förorening är punktutsläpp från industrier, bristfälliga avloppslösningar, skogsbruk samt så kallad intern belastning (fosfor som historiskt lagrats i sjöarnas sediment läcker tillbaka till vattenmassan). Dessa utsläppskällor har inte analyserats i denna rapport.

## Potentiella områden

När nya områden inom kommunen bebyggs är det viktigt att analysera vilken funktion naturmark inom eller i närheten av området fyller eller kan fylla. Befintliga områden kan användas som mottagare av dagvatten och få en stärkt roll för vattenrening genom att dagvatten från ny bebyggelse leds dit. Befintliga våtmarker, sänkor och dagvattenanläggningar är därför även potentiella områden för dagvattenhantering. Även skog och parker med goda förutsättningar för lokal infiltration är potentiella områden.

För att hitta områden som är mest aktuella att utveckla för flödesreglering och vattenrening bör områden som pekats ut som bristområden analyseras. Bristområdena bör även analyseras i relation till avrinningsområden. Det innebär att åtgärder bör prioriteras inom avrinningsområden med stor andel hårdgjord mark eller omfattande översvämningensrisk. Avrinningsområden med stor andel brist finns främst vid Rotebro, Norrviken, Häggvik och Edsberg. Det är också inom dessa områden som det är viktigast att bevara befintliga områden.

Översvämning från ytvatten kan ibland vara svårt att åtgärda inom själva översvämningområdet eftersom bristen kan ligga uppströms vattensystemet eller på annan plats inom avrinningsområdet. För att åtgärda områden med risk för översvämning kan det därför krävas en vidare analys kring vad som är orsaken till översvämningen. Inom eller i anslutning till översvämningensområden bör man dock analysera möjliga platser där vattnets kan tillåtas översvämmas utan att bebyggelse, infrastruktur eller människor riskerar att komma till skada.

Då samtliga av kommunens sjöar har problem med övergödning är det viktigt att se över vilka utsläpp som är de mest betydande inom avrinningsområdet. I det fall avrinning från hårdgjorda ytor eller jordbruksmark medför stor belastning bör de potentiella ytorna inom avrinningsområdet särskilt prioriteras. Inom hårdgjorda ytor bör möjligheten att anlägga dagvattendammar och fördröjningsmagasin ses över, särskilt i de områden som samtidigt har översvämningensrisk. Försiktighet bör dock tas av infiltration av förorenat vatten på sand och grusmarker, eftersom underliggande grundvatten löper risk att förorenas.

## Ytterligare analyser tillgängliga i GIS-material

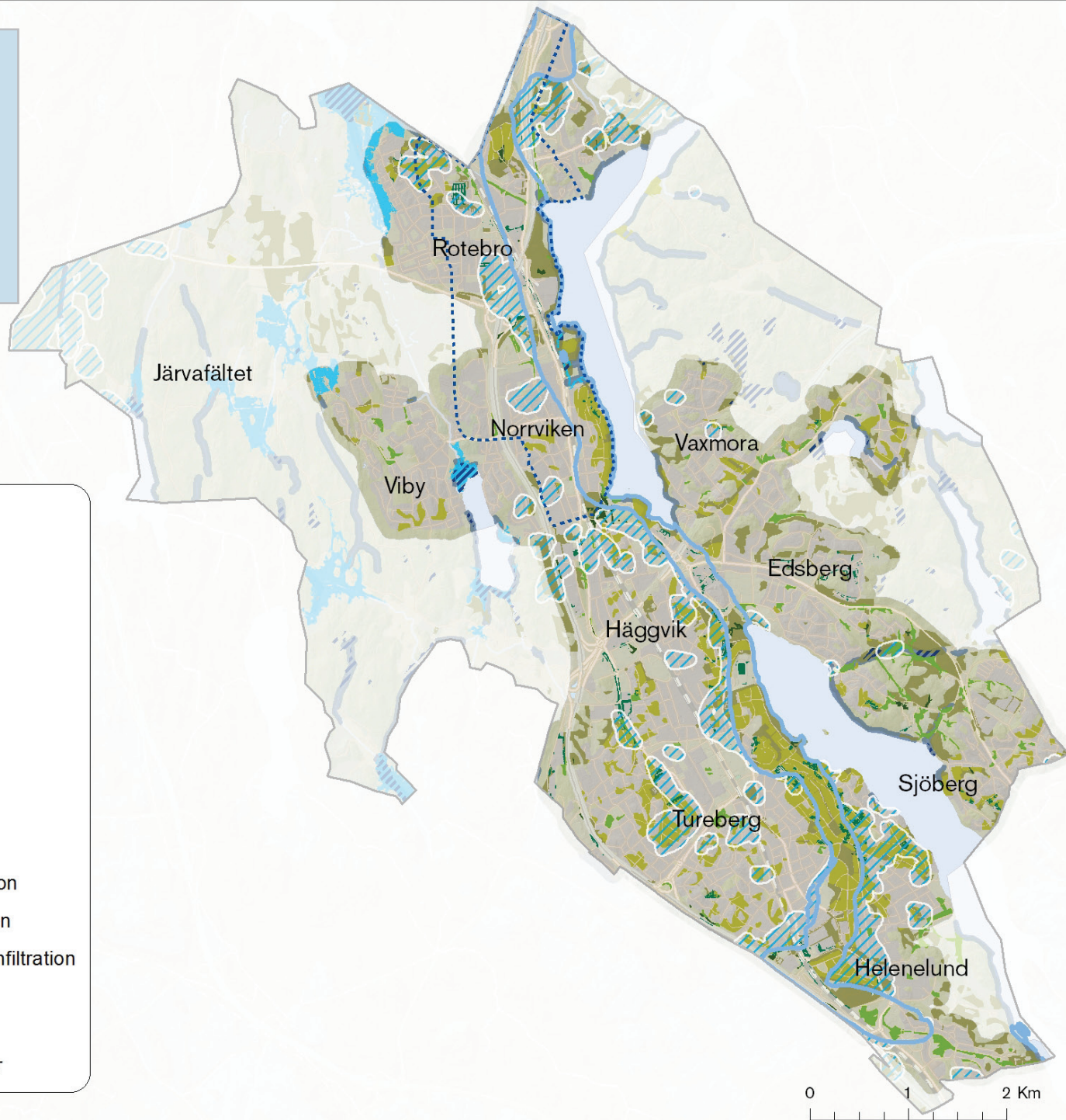
Ytterligare analyser av tjänsten vattenrening och flödesreglering har utförts i samband med denna kartläggning. Dessa visas inte i kartan men finns tillgängliga i det GIS-material som hör till denna rapport.

- Förekomsten av slingrande och rätade vattendrag. Slingrande vattendrag saktar ner flödet och bidrar till vattenrening. Till stor del saknas slingrande vattendrag förutom ett fåtal kortare sträckor på öppen mark väster om Rotebro, söder om Viby samt Edsberg. Rätade vattendrag påskyndar vattnets lopp genom landskapet och minskar vattenreningen. Volymen vatten som vattendrag kan hålla minskar när de rätas och med ökade flöden ökar också risken för översvämning nedströms. Inom kommunen är de flesta vattendrag rätade, många återfinns i kommunens västra delar, på Järvafältet.
- Vattendrag som passerar genom kulvertar. Dessa är en potentiell risk för översvämning då flödet är beroende av trummans storlek.
- Förekomst av sänkta sjöar. Sänkta sjöar medför att den vattenhållande kapaciteten minskar, flödet genom utloppet ökar och därmed även risken för översvämning nedströms. De flesta sjöar inom kommunen har sänkt.
- Förekomst av markavvattnade områden. Kapaciteten att hålla vatten finns inte längre kvar vid dessa områden, vilket också ökar risken för översvämning nedströms genom ökade flöden. Tätortsnära markavvattnade områden finns särskilt vid Häggvik och Tureberg.

### Förekomst av grundvatten vid infiltrationsområden

Kartan visar vattenskyddsområde och förekomst av grundvatten. Inom dessa områden måste risken för förorening av grundvatten beaktas. Det innebär att det inte är lämpligt att infiltrera förorenat dagvatten på dessa områden. Samtidigt får inte infiltration helt undvikas eftersom infiltration är en viktig förutsättning för att nytt grundvatten ska kunna skapas.

Kartan visar samma områden för vattenrening och flödesreglering som kartorna på följande sidor.



### Vattenrening och flödesreglering

#### Förekomst av grundvatten

- Vattenskyddsområde
- Grundvattenförekomst enligt vattendirektivet
- Övrigt grundvatten

#### Områden av stor betydelse

- Våtmark - befintlig & potentiell
- Svämplan och sänkor - befintlig & potentiell
- Funktionell kantzön - befintlig

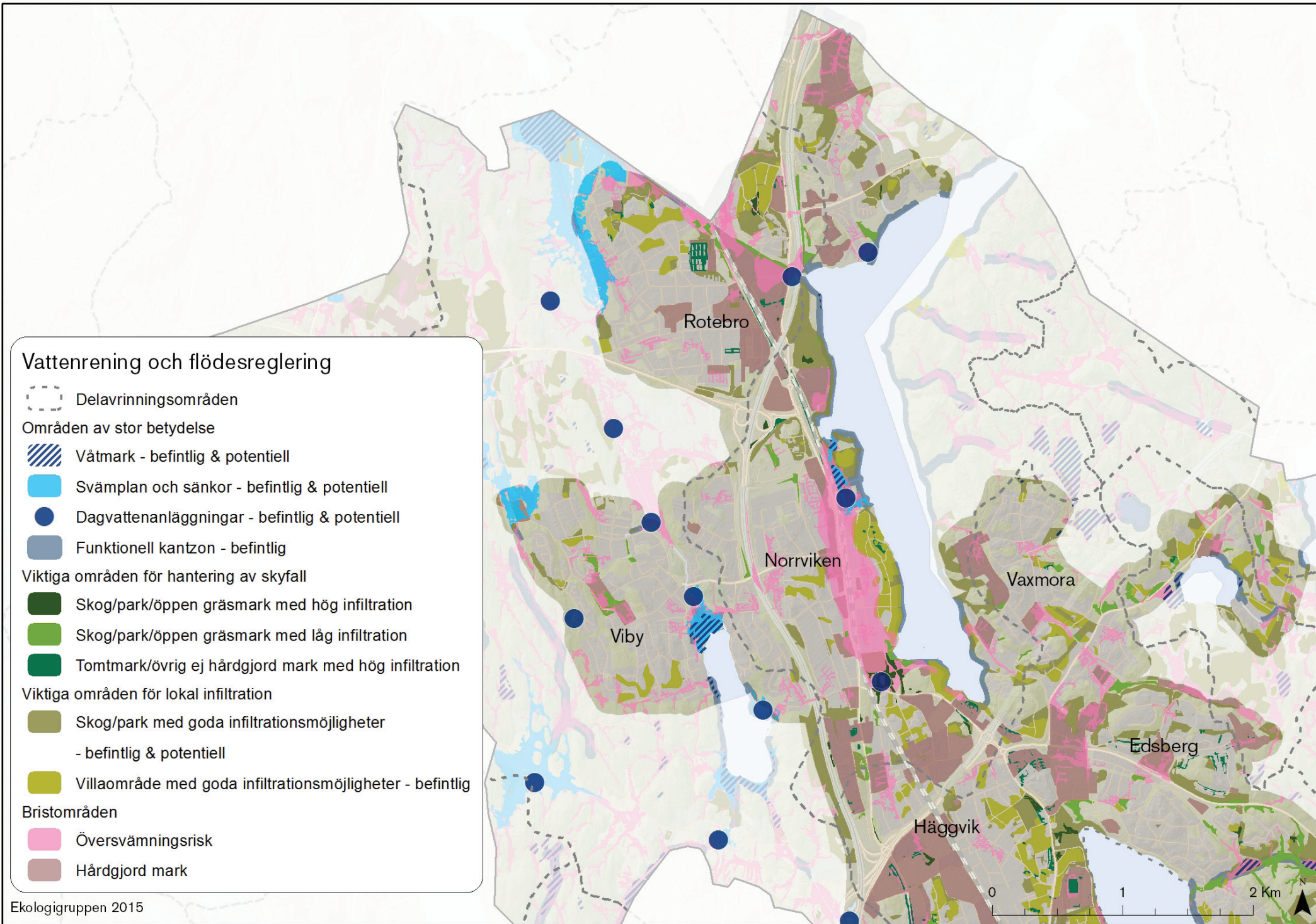
#### Viktiga områden för hantering av skyfall

- Skog/park/öppen gräsmark med hög infiltration
- Skog/park/öppen gräsmark med låg infiltration
- Tomtmark/övrig ej hårdgjord mark med hög infiltration

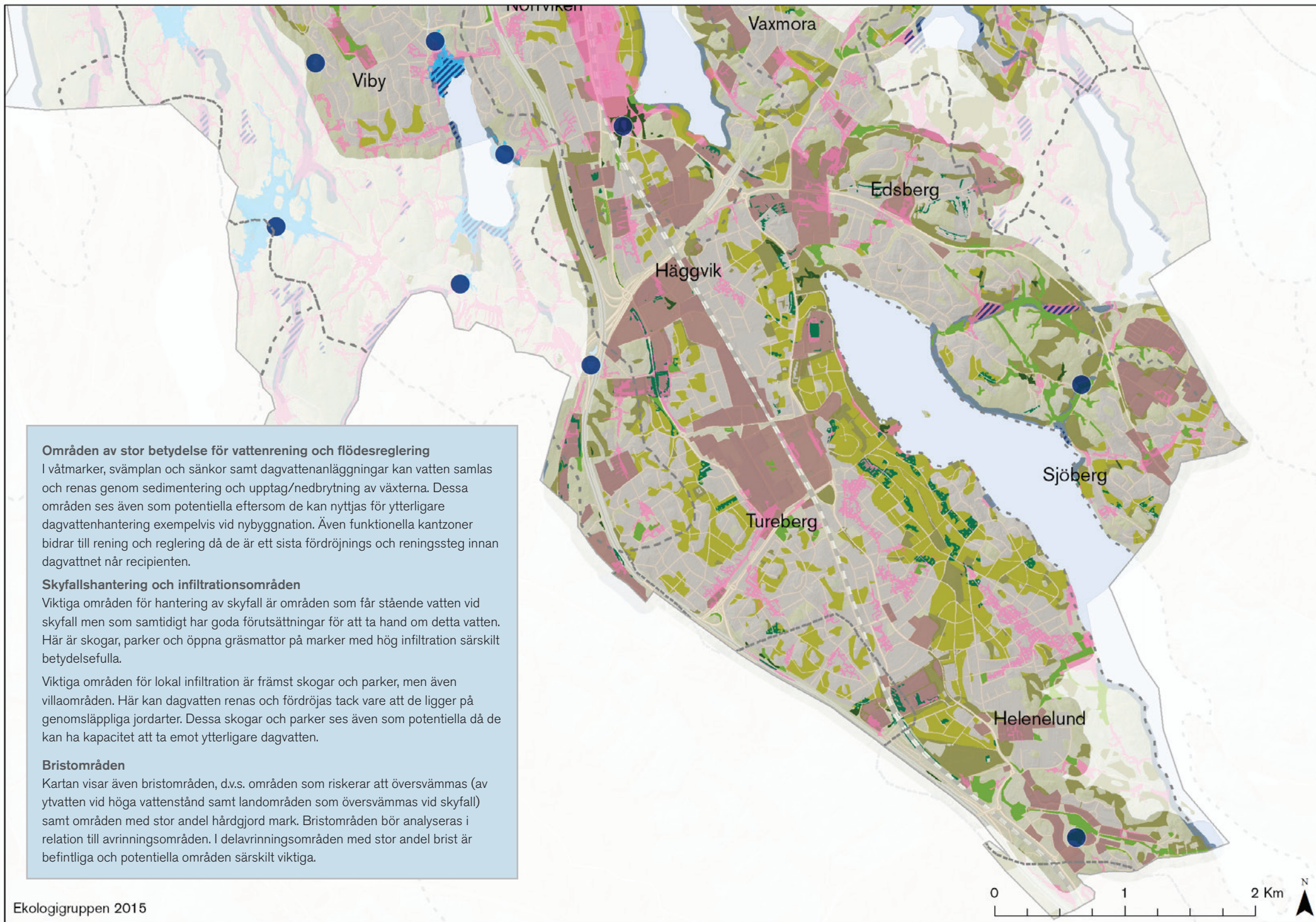
#### Viktiga områden för lokal infiltration

- Skog/park med goda infiltrationsmöjligheter
- Villaområde med goda infiltrationsmöjligheter













## Luftrening

Vegetation, särskilt träd, bidrar till rening av luft. Damm och andra partiklar fastnar på trädens blad, grenar och stammar. Dessa partiklar spolas sedan bort av regn. Vegetation har också förmågan att absorbera till exempel ozon, koldioxid och kväveoxider. Trädens uppbyggnad gör dessutom att stadsluften stiger uppåt och tar med sig skadliga ämnen. Vidare bidrar luftomväxling mellan stad och land till att förorenad stadsluft byts ut mot ren luft.

Nedanstående analys baseras på trädförekomst. Vid en slutlig bedömning av kommunens luftrenande vegetation bör även buskskikt vägas in eftersom även buskar har god luftrenande förmåga, förslagsvis genom fältbesök vid bristområden och potentiella områden. Större delen av kommunens buskmark ligger dock utanför tätorten.

### Barrträd eller lövträd för luftrening?

En studie har visat att det är cirka 70 procent mindre föroreningar längs en gata med träd än en utan träd (Bernatzky 1983). Barrträd är mer effektiva eftersom de är gröna året om och har även en större sammanlagt bladyta än lövträd. De har en viktig roll vintertid när partikelhalterna från dubbdäck med mera kan bli höga. Barrträd är dock mer känsliga för luftföroreningar.

Lövträd är mest effektiva sommartid eftersom de då har en stor lövyta som kan fånga upp partiklar, de är också effektivare på att absorbera förorenande gaser än barrträd (Stolt 1982). Sommartid kan exempelvis lövträd samla upp 20–40 procent av stoftet i stadsluften (Johnander 2010). En blandning av löv och barrträd tycks vara att föredra.

## Befintliga områden

En analys av befintliga trädstrukturer längs kommunens större vägar (de närmaste 15 m från väggkanten) visar var det finns barr-, bland- och lövskog som stänger in luftföroreningar i vägzonen och renar luften lokalt. Eftersom dessa områden är små är de svåra att se i kartan, för att se dessa områden hänvisas istället till tillhörande GIS-skikt. Vid trånga vägområden med tät bebyggelse kan detta innebära att koncentrationen av luftföroreningar istället lokalt blir hög, men potentiellt lägre i

lokalområden som ligger bakom dessa strukturer. Troligen har dock inte Sollentuna kommun så täta områden att detta är ett problem.

En flygbildsanalys av kommunens bebyggelseområden visar att större delen av bebyggelseområdena har stor andel grönska med god luftrenande förmåga. Några bebyggelseområden har viss andel grönska som bidrar till att rena luftföroreningar.

Flertalet av kommunens skolor och vårdinrättningar, där ren luft har en viktig roll för hälsa och livskvalité, har blandskog eller barrskog i närområdet, vilket ger god luftrening både sommar och vintertid. Några inrättningar har lövskog i närområdet, vilket ger god luftrening sommartid.

De större ytorna utanför tätorten bidrar i stort med att minska luftföroreningar på den större skalan. Framför allt återfinns dessa i de nordvästra och nordöstliga delarna i kommunen där de stora grönområdena vid Järvafältet och Vaxmora samt Edsberg ligger. Tätortens parker och närskogar bidrar ytterligare till luftreningen i tätorten. Dessa mindre områden finns spridd inom samtliga bebyggelseområden.

## Bristområden

Vägar utan vegetation i vägrenarna utgör bristområden. För kartläggning av bristområden längs vägarna hänvisas till tillhörande GIS-skikt eftersom dessa områden är för små för att synas i de översiktsskator som presenteras i denna rapport. Bristen blir särskilt betydande där de större vägarna passerar bebyggelseområden med stor andel hårdgjord yta och ingen eller liten andel vegetation. Dessa bebyggelseområden utgör bristområden i sig. Inom dessa områden kan halten luftförorening bli hög på grund av hög trafikmängd tillsammans med avsaknad av vegetation.

Bristområden finns även kring kommunens skolor och vårdinrättningar som bedömts ha ingen eller lite vegetation. Dessa skolor och vårdinrättningar återfinns i Rotebro, Viby, Tureberg och södra Helene-lund. Vintertid kan vägar samt skolor och vårdinrättningar som kantas av lövträd utgöra bristområden eftersom lövträdens renande effekt är mycket begränsad efter lövfällningen. Sådana skolor och vårdinrättningar återfinns spridd över hela kommunen.

## Potentiella områden

För områden intill vägar utgör gräsmark potentiella områden. Där kan ytterligare vegetation planteras för att bidra till ökad luftrening. Vid åtgärder bör gräsmark vid vägar som inte löper genom naturmark prioriteras. Särskild fokus bör läggas på de vägar som passerar bebyggelseområden som bedömts ha ingen eller lite vegetation (bristområden). Trädplanteringar så som alléer kan i trånga gatumuljörer bidra till en nettoökning av luftföroreningar då träden förhindrar luftomblandningen som annars skulle ventileras ut dem. Potentiella områden är därmed områden där det är möjligt att plantera ytterligare vegetation som kan fånga upp luftföroreningar, men utan garanti för att luftkvaliteten nödvändigtvis förbättras inom själva vägrummet.


Potentiella områden finns även utpekade inom bebyggelseområden med ingen eller lite vegetation (bristområden). Även här utgör de potentiella områdena gräsmark, där ytterligare vegetation kan planteras. Här bör potentiella områden inom bristområden som ligger nära utsläppskällor prioriteras, såsom bristområden intill de större vägarna eller bristområden där luftföroreande verksamheter förekommer.

## Osäkerhet i bedömningarna

*Da analysen baseras på en prototypversion av biotopkartan har uppdelning på löv- respektive barrskog inte kvalitetsäkrats. Viss kvalitetsäkring inom denna kartläggning har skett genom flygbildstolkning. Det finns dock osäkerhet i bedömningarna då samtliga områden inte flygbildstolkats i detalj.*







## Luftrening

 Vägar med stor trafikmängd

### Vegetation

-  Barrträd - befintlig
-  Blandskog - befintlig
-  Lövträd - befintlig/brist vintertid
-  Oklassad skog - befintlig/brist vintertid om lövträd
-  Gräsmark - potentiell
-  Öppen mark övrigt - potentiell

### Bebyggelseområden

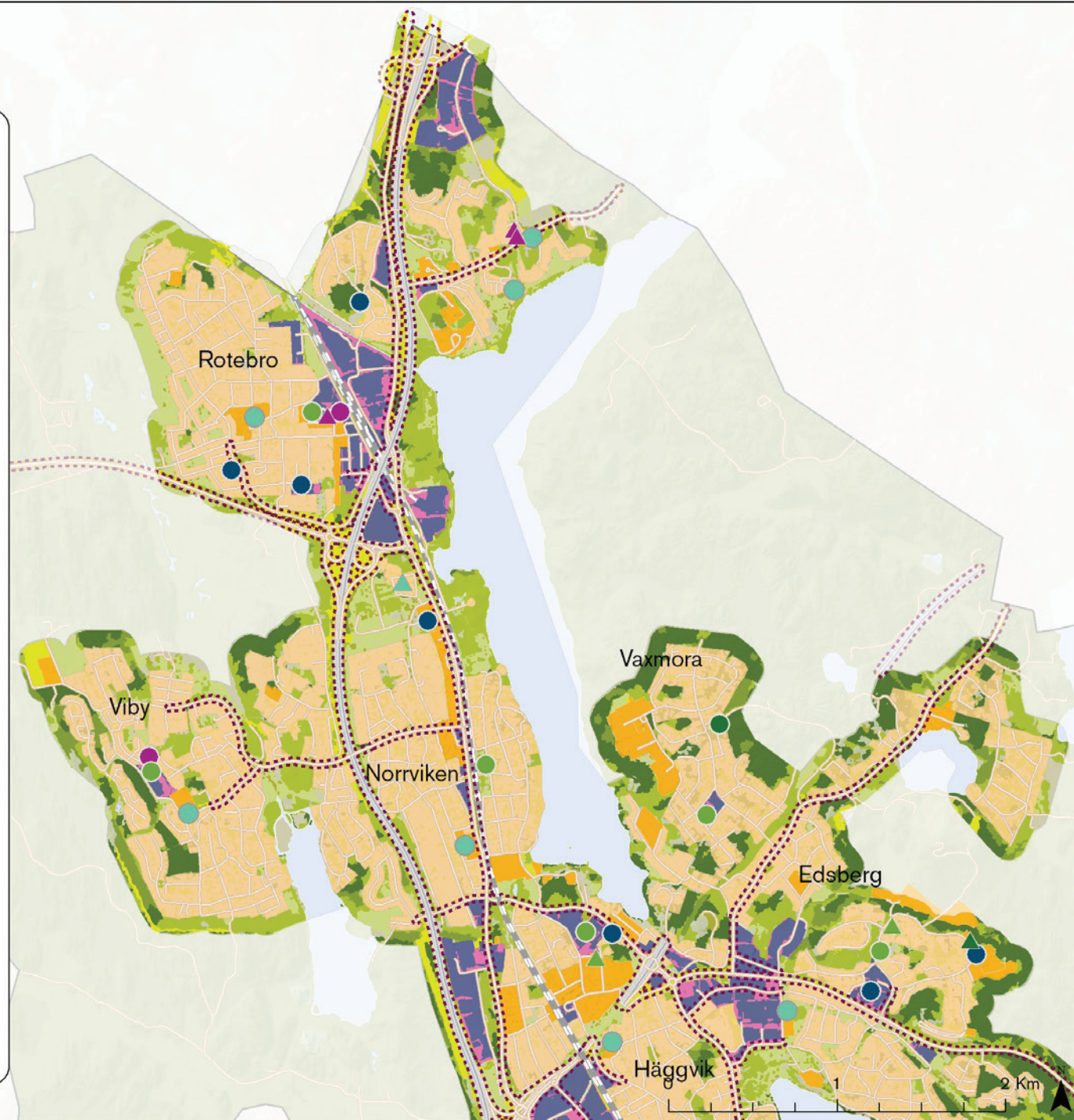
-  Stor andel grönska - befintlig & potentiell
-  Viss andel grönska - befintlig & potentiell
-  Hårdgjord yta med ingen/lite vegetation - brist
-  Potentiella ytor inom bristområde

### Skolor

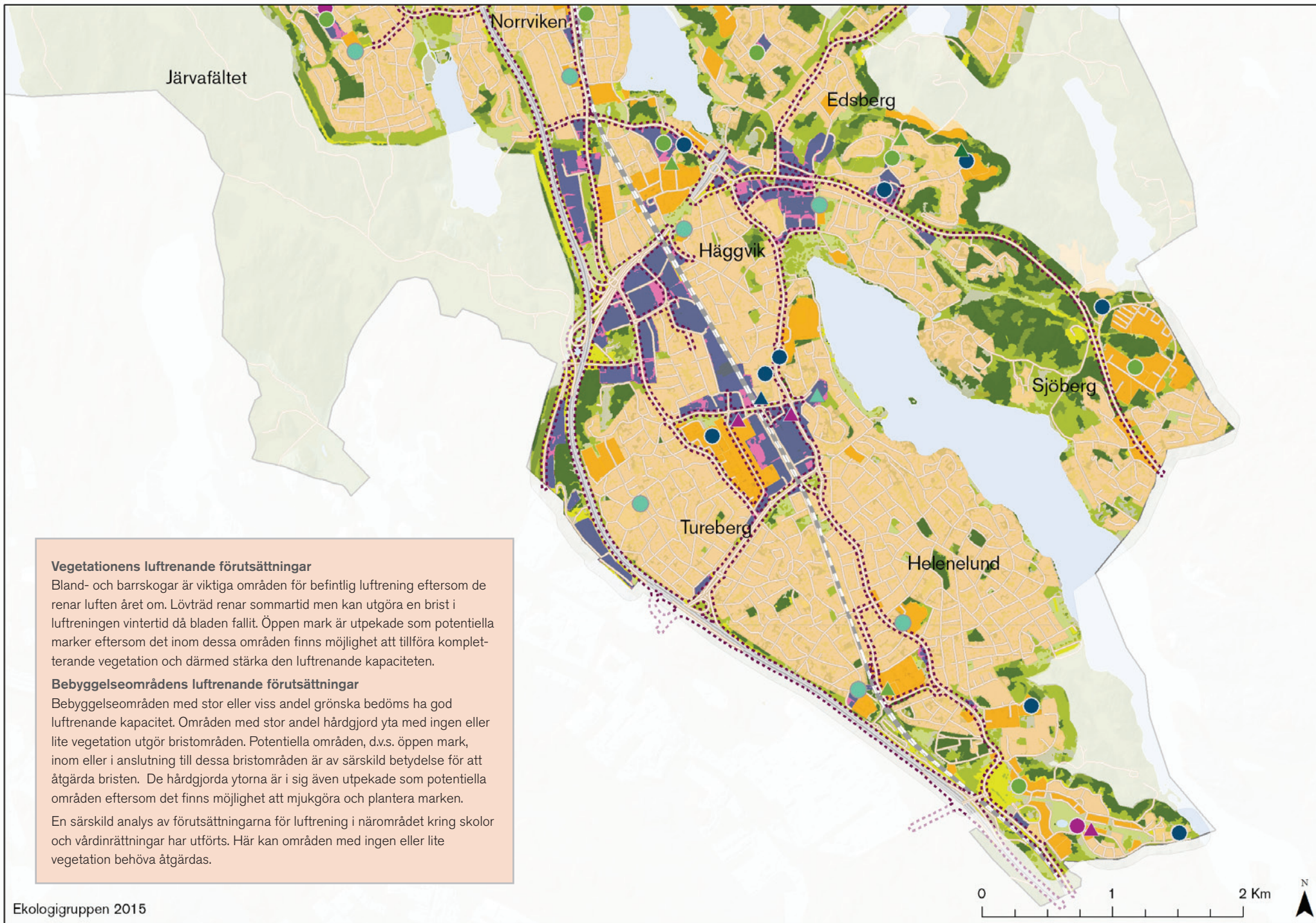
-  Barrträd
-  Blandskog
-  Lövträd
-  Oklassad skog
-  Ingen/lite vegetation

### Vårdinrättningar

-  Barrträd
-  Blandskog
-  Lövträd
-  Oklassad skog
-  Ingen/lite vegetation







## Reglering av lokalklimat

Vegetation bidrar sommartid till att sänka temperaturen i staden. Temperaturskillnad mellan stad och landsbygd, särskilt nattetid, skapar en parkbris som gör att svalare luft från landsbygd och naturområden kommer in i staden under varma dagar. Även enskilda träd i staden har lokalt denna effekt genom att ge skugga, genom att transpirera vatten som ökar luftfuktigheten och genom att deras struktur skapa luftströmmar. Park- och naturområden utgör också värdefulla ”tillflyktsorter” under varma dagar. Vattenytor och våtmarker sänker temperaturen genom evapotranspiration.

### Evapotranspiration

Evapotranspiration är summan av avdunstning från mark och ytvatten (evaporation) tillsammans med den avdunstning som sker från växter (transpiration).

Hur effektiva grönytor är vad gäller temperaturreglering beror på en kombination av storlek, vegetationstyp, förekomst av vatten och våtmarker samt hur flerskiktad och tät vegetationen är. Generellt kan sägas att stora områden med flerskiktad vegetation ger störst effekt vad gäller parkbris genom att temperaturen inom dessa blir lägre än omgivningens temperatur. Effekten av parkbris och grönområdets lägre temperatur avtar därefter i takt med minskad storlek och minskad andel träd. Effekten påverkas också av tid på dygnet.

Vegetationen bidrar även till bättre lokalklimat vintertid, eftersom hårdgjorda öppna ytor då kan vara mycket blåsiga och karga.

Illustration över parkbris.



## Befintliga områden

De stora skogsområdena, samt vattenytor, som omger Sollentuna tätort skapar park- och sjöbris långt in i tätorten. Parkbris från naturområden över 150 ha kan nå upp till 1 km in i bebyggelsen beroende på bebyggelsens struktur. Utöver dessa stora områden utanför tätorten finns park- och naturområden med god klimatreglerande funktion, och som samtidigt är tillräckligt stora för att skapa parkbris, på flera håll inom tätorten; vid de norra delarna av Rotebro, Norrvikens västra kant, kring Vaxmora, Edsberg, de östra delarna av Tureberg samt de södra delarna av Helenelund.

Större delen av Sollentuna tätort består vidare av villa- och radhusområden med relativt stor andel grönyta i form av trädgårdar och kvartersparker. Tillgången till grönytor och skuggande vegetation tillsammans med den låga andelen hårdgjord mark medför att risken för värmeöar är liten i dessa områden.

Flertalet av kommunens skolor och vårdinrättningar, där ett behagligt lokalklimat har en viktig roll för hälsa och livskvalité, har skuggande vegetation i närområdet.

## Bristområden

Bristområden utgörs av områden med medel eller stor risk för att värmeöar ska uppstå. Risk för att värmeöar ska uppstå finns i huvudsak i bebyggelseområden med en hög andel hårdgjord yta och en låg andel vegetation. Här saknas ofta skuggande vegetation. Dessa områden återfinns i huvudsak längst E4 och Norrortsleden samt vid järnvägen i södra delen av tätorten.

Parkbris skapad av de större, tätortsnära naturområdena når inte in till de centrala delarna av tätorten. Dock finns mindre park- och naturområden med glesare vegetation som lokalt kan tillhandahålla parkbris och skuggning på intilliggande bebyggelse och dess utemiljöer. Dessa områden är också viktiga som svalare platser att vistas på under varma dagar.

Vad gäller bristområden bör fokus läggas på de bebyggelseområden

som har stor eller medelrisk för värmeöar och som samtidigt ligger i områden utan parkbris. Sjöbrisen bidrar till att minska brist på klimatreglering i dessa områden, men sjöbrisen är mycket varierande och är bland annat beroende av vattnets temperatur.

Vissa skolor och vårdinrättningar saknar skuggande vegetation och ligger även inom riskområden för värmeöar, som till exempel de verksamheter som ligger i Rotebro, Häggvik och Tureberg.

## Potentiella områden


Generellt kan områden som idag har viss eller ringa klimatreglering tillföras vegetation så att dessas klimatreglerande potential ökar. Denna typ av åtgärder bör fokusera på områden som idag ligger inom eller intill områden med medelstor eller stor risk för värmeöar. Inom bristområden med stor risk för värmeöar har potentiella ytor särskilt pekats ut. Dessa potentiella ytor är idag inte hårdgjorda och ytterligare högre vegetation kan tillföras med relativt enkla medel. Det finns även möjlighet att mjukgöra hårdgjord mark och på så sätt återskapa klimatreglerande vegetation inom bristområden, bristområden har därför pekats ut som potentiella områden i sin helhet.

Där det finns potential att skapa större sammanhållna naturområden bör det prioriteras eftersom det är i stora områden som parkbris skapas, men även mindre områden kan medföra bättre lokalklimat i form av skuggning.




## Reglering av lokalklimat


 Område med möjlig vattenbris

 Område utan parkbris - brist


### Vegetation


 God klimatreglering - befintlig


 Viss klimatreglering - befintlig & potentiell


 Ringa klimatreglering - brist & potentiell

### Bebyggelsestrukturens risk för värmeöar


 Liten risk, stor andel grönska - befintlig

 Medel risk, viss andel grönska - brist & potentiell


 Stor risk, liten andel grönska - brist & potentiell

 Potentiella ytor inom bostadsområde


### Skolor

 Med skuggande vegetation


 Med viss andel skuggande vegetation

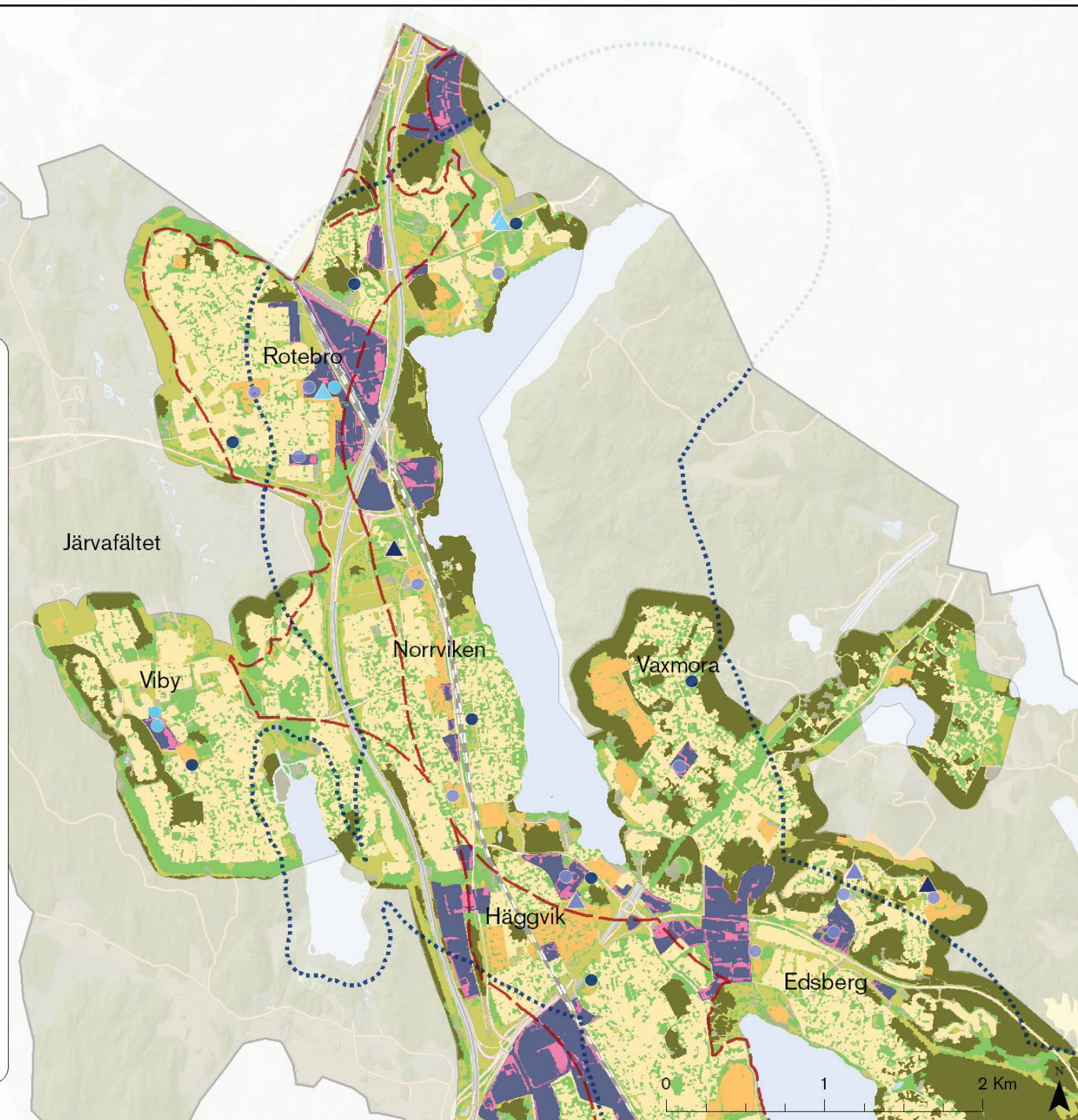
 Utan skuggande vegetation

### Vårdinrättningar (äldreboende och sjukhus)

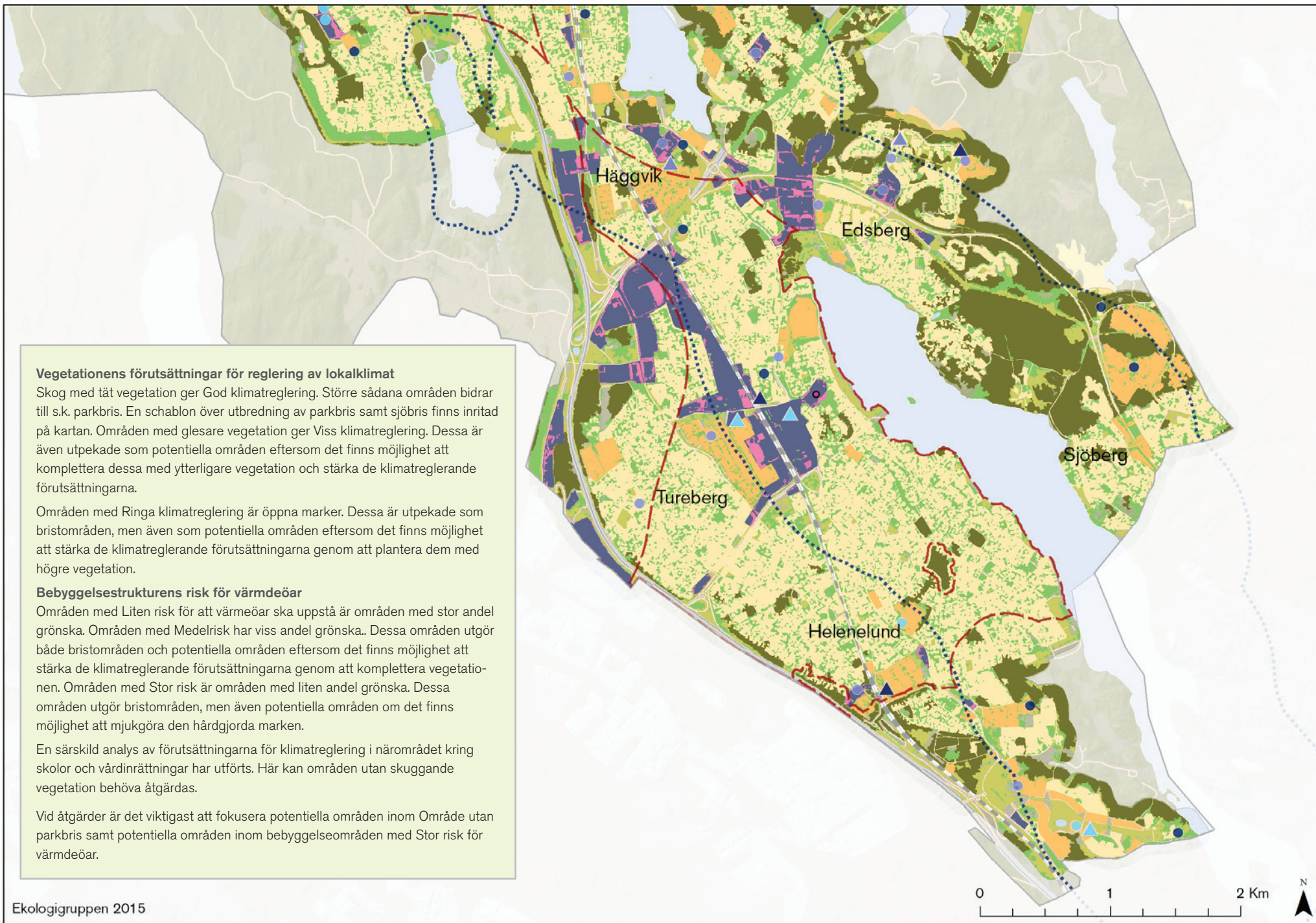
 Med skuggande vegetation

 Med viss andel skuggande vegetation

 Utan skuggande vegetation







**Vegetationens förutsättningar för reglering av lokalklimat**

Skog med tät vegetation ger God klimatreglering. Större sådana områden bidrar till s.k. parkbris. En schablon över utbredning av parkbris samt sjöbris finns inritad på kartan. Områden med glesare vegetation ger Viss klimatreglering. Dessa är även utpekade som potentiella områden eftersom det finns möjlighet att komplettera dessa med ytterligare vegetation och stärka de klimatreglerande förutsättningarna.

Områden med Ringa klimatreglering är öppna marker. Dessa är utpekade som bristområden, men även som potentiella områden eftersom det finns möjlighet att stärka de klimatreglerande förutsättningarna genom att plantera dem med högre vegetation.

**Bebyggelsestrukturens risk för värmeöar**

Områden med Liten risk för att värmeöar ska uppstå är områden med stor andel grönska. Områden med Medelrisk har viss andel grönska.. Dessa områden utgör både bristområden och potentiella områden eftersom det finns möjlighet att stärka de klimatreglerande förutsättningarna genom att komplettera vegetationen. Områden med Stor risk är områden med liten andel grönska. Dessa områden utgör bristområden, men även potentiella områden om det finns möjlighet att mjukgöra den hårdgjorda marken.

En särskild analys av förutsättningarna för klimatreglering i närområdet kring skolor och vårdinrättningar har utförts. Här kan områden utan skuggande vegetation behöva åtgärdas.

Vid åtgärder är det viktigast att fokusera potentiella områden inom Område utan parkbris samt potentiella områden inom bebyggelseområden med Stor risk för värmeöar.



## Bullerdämpning

Naturens bullerdämpande förmåga beror främst på hur kuperad naturen är och hur mycket ”mjuk” mark naturen rymmer. Träd och buskar har också en viss bullerdämpande effekt. På en sluten innergård kan växtlighet på mark och fasad sänka bullret från trafiken med upp till 3–4 dBA (Boverket 2010).

### Befintliga områden

De största bullerkällorna i kommunen, med bullernivåer över 70 dB, utgörs av trafikbuller från E4:an och järnvägen samt andra mindre statliga vägar. Utöver dessa har vägar med en bullernivå på 60 dB markerats ut i kartan. Det är i dessa vägars närhet som behovet av bullerdämpning generellt är som störst.

Den mest bullerdämpande naturen utgörs av tätare, flerskiktad vegetation. Därefter kommer glesare vegetation. Effekten ökar om marken är kuperad och består av ett absorberande markskikt. I stadsdelarna som karakteriseras av glesare villaområden, såsom Vaxmora och Sjöberg, finns flerskiktad vegetation med bullerdämpande effekt i anslutning till de större bullerstörda vägarna. Generellt har de flesta villaområdena en hög andel mjuk mark och träd med viss bullerdämpande effekt som bidrar till en bättre ute- och inomhus miljö. Inom tätorten finns en viss andel sådana naturområden som fungerar som bullerdämpare mellan de mindre vägarna och bostadsområden. Tätare stadsdelar, som till exempel Tureberg, Häggvik och Rotebro, har däremot mindre andel flerskiktad vegetation intill bullerkällorna, speciellt när det gäller järnvägen och mindre vägar. En viss andel gles vegetation och mjuk mark samt kuperad natur finns intill E4:an vilket är positivt utifrån ett bullerperspektiv.

Vegetationsklädda tak och väggar har också en bullerdämpande effekt. I kommunen finns vegetationsklädda tak på olika kommunala byggnader och sportanläggningar samt på några bostäder. Större kommunala anläggningar med vegetationstak finns exempelvis på Silverdalshallen, Arena satelliten, simhallen vid Edsviken, Turebergs kyrkan och på de nya delarna av Sofielundsskolan. Hela taken på Rote-

bro nya idrottshall och friidrottshallen vid Sollentunavallen kommer dessutom att bli växtbeklädda. Det finns också flera mindre vegetationsklädda tak, såsom vissa elcentraler i Silverdal, några villor och några flerfamiljshus.

### Bristområden

Områden mellan de bullerstörda vägarna och bebyggelseområden, som saknar bredare vegetationsremsor med högre vegetation som kan absorbera bullret kan utgöra bristområden (eventuell bebyggelse kan dock bidra till att avskärma ljudet så att en brist inte finns i realiteten). Sådana potentiella bristområden finns exempelvis längs Norrvikeneden/järnvägen, vid Norrviken samt järnvägen vid Tureberg. Särskild vikt bör läggas på sådana sträckor där bakomliggande bebyggelseområden samtidigt klassats som område med stor andel hårdgjord mark eller bebyggelseområden med viss andel grönska.

### Potentiella områden

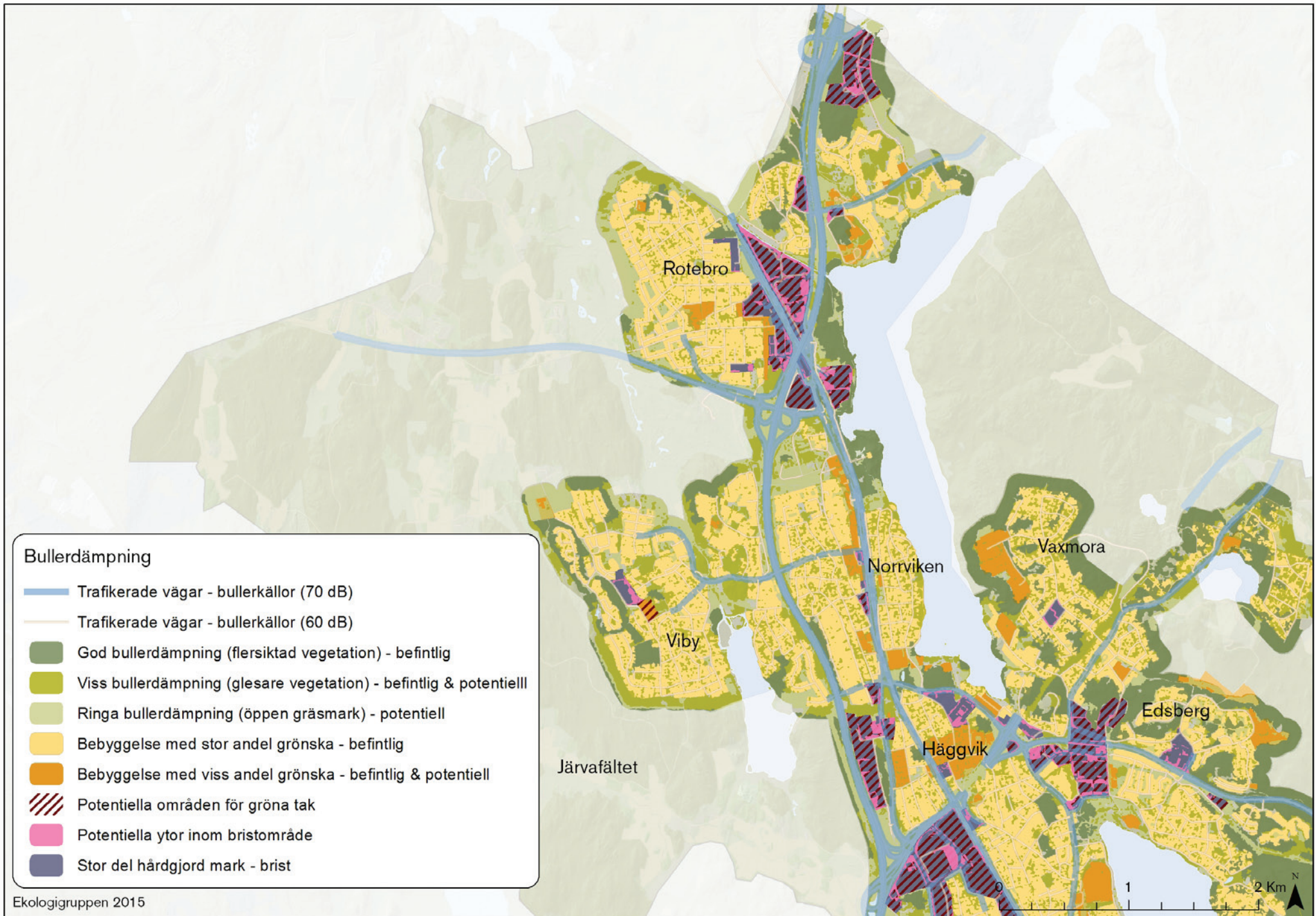
Potentiella områden för bullerdämpning inkluderar alla ytor som kan ges en högre andel vegetation, såsom öppna gräsmarker. Dessa har mer bullerdämpande effekt än en plan hårdgjord yta, men har potential att få mer bullerdämpande effekt genom plantering av högre vegetation. Även områden som har viss bullerdämpning tack vare glesare vegetation ses som potentiella eftersom områdena kan kompletteras med ytterligare vegetation så att den bullerdämpande effekten ökar.

Potentiella områden som bör prioriteras för åtgärder är de som ligger i eller i närheten av bristområden. Det vill säga potentiella områden som ligger mellan vägarna och områden med stor andel hårdgjord mark. Utpekade potentiella områden inom områden med stor andel hårdgjord mark och områden med viss andel grönska kan också bidra till bättre ljudklimat.

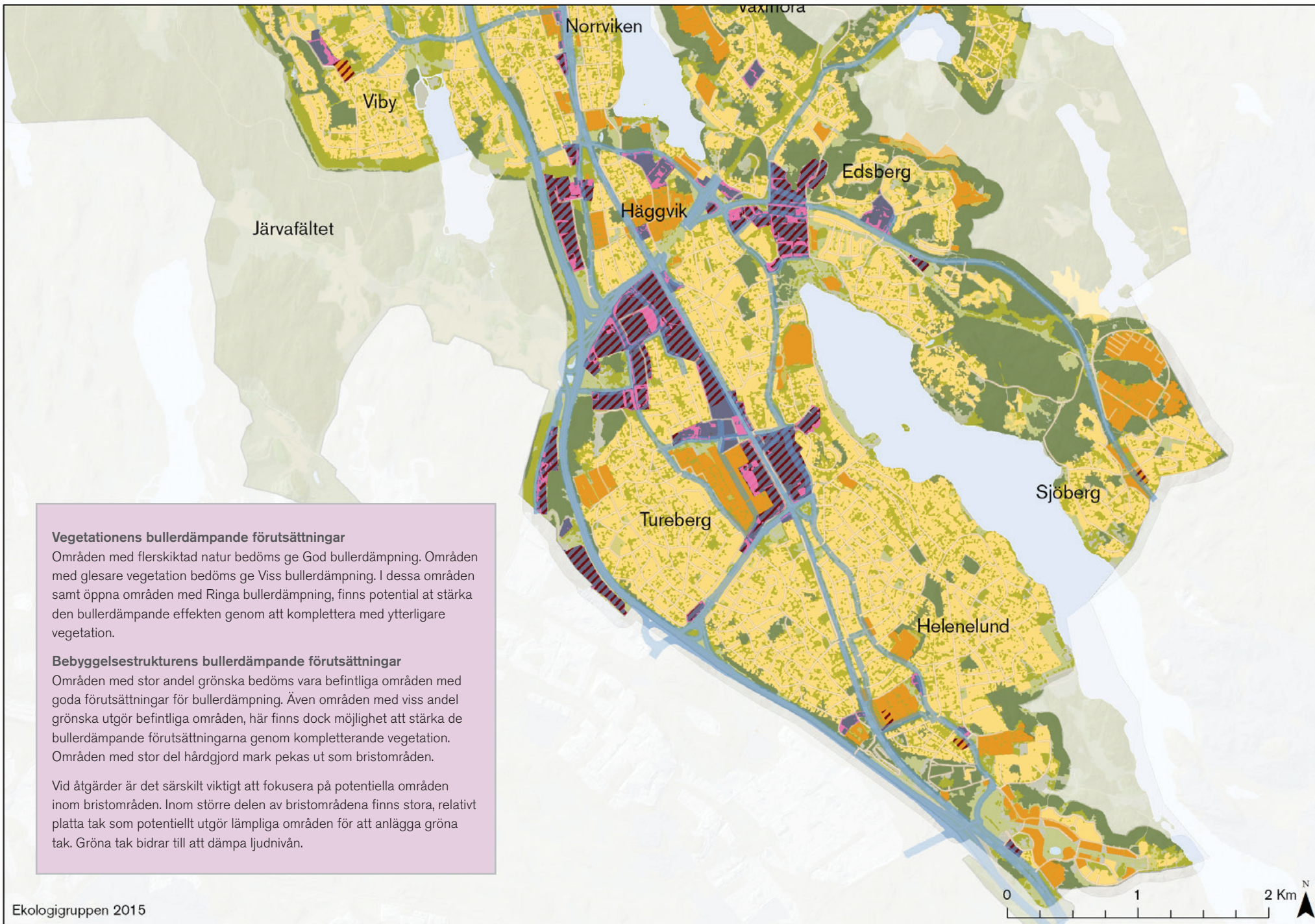
Flera av de områden som identifierats som bristområden med stor del hårdgjord mark rymmer stora verksamhetsbyggnader med platta tak där det eventuellt skulle vara möjligt att arbeta med bullerdämpning genom vegetationstak och vegetationstäckta fasader. Eftersom detta

ställer särskilda krav på byggnadens konstruktion har kartläggningen av potentiella områden för vegetationstak gjorts genom en enkel analys av större platta tak. Analysen tar inte hänsyn till bärighet och andra parametrar.









#### Vegetationens bullerdämpande förutsättningar

Områden med flerskiktad natur bedöms ge God bullerdämpning. Områden med glesare vegetation bedöms ge Viss bullerdämpning. I dessa områden samt öppna områden med Ringa bullerdämpning, finns potential att stärka den bullerdämpande effekten genom att komplettera med ytterligare vegetation.

#### Bebyggelsestrukturens bullerdämpande förutsättningar

Områden med stor andel grönska bedöms vara befintliga områden med goda förutsättningar för bullerdämpning. Även områden med viss andel grönska utgör befintliga områden, här finns dock möjlighet att stärka de bullerdämpande förutsättningarna genom kompletterande vegetation. Områden med stor del hårdgjord mark pekas ut som bristområden.

Vid åtgärder är det särskilt viktigt att fokusera på potentiella områden inom bristområdena. Inom större delen av bristområdena finns stora, relativt platta tak som potentiellt utgör lämpliga områden för att anlägga gröna tak. Gröna tak bidrar till att dämpa ljudnivån.



## Erosionsskydd

Erosion styrs av vattnets hastighet och jordartens erosionsbenägenhet, men även av hur mycket sediment det förbipasserande vattnet bär. Jordarternas känslighet för erosion beror på partikelsammansättningen, grundvattenförhållanden och topografin, samt jordartens förmåga att motstå de skjuvspänningar som byggs upp mellan partiklarna. De mest erosionskänsliga jordarterna är fin- till mellansand, medan grövre jordarter såsom grus inte är lika känsliga på grund av sin tyngd. I kohe-sionsjordar som lera, och i viss mån även silt, finns bindningar mellan jordpartiklarna som gör jorden mindre erosionsbenägen. Däremot är risken för skred, som bland annat kan orsakas av ökat vattenflöde och översvämning, större i slänter med lera och silt.

Vegetation fungerar som erosionsskydd eftersom jordpartiklar binds hårdare till marken med hjälp av växternas rötter. Markens hydrologiska egenskaper påverkas dessutom av att växterna tar upp vatten. Vegetationen kan också samla upp lösgjord jordmaterial.

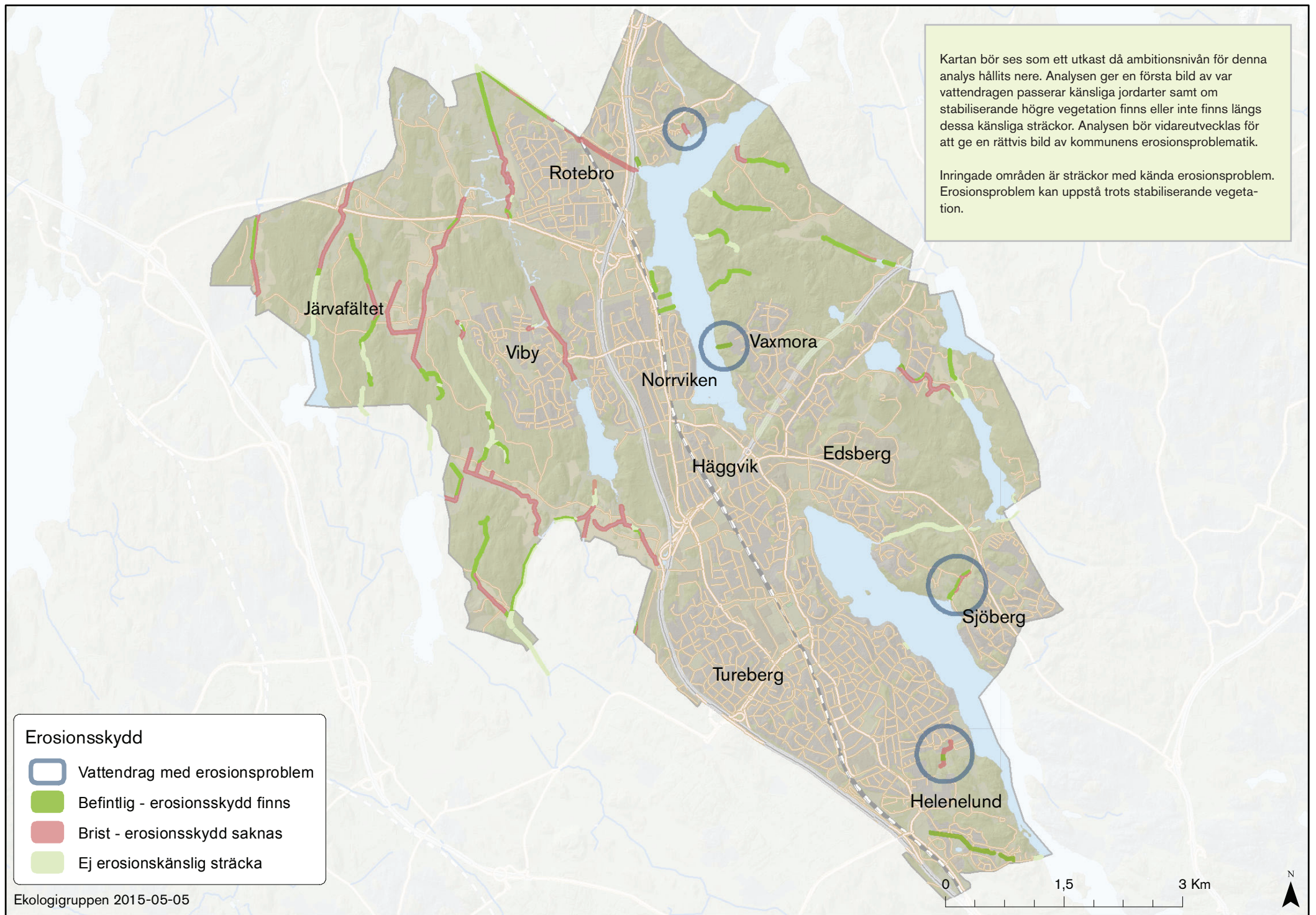
## Befintliga områden

Inom Sollentuna kommun består jordarterna främst av lerjordar och berghällar. De flesta vattendragen rinner längs sträckor med lera. Områden som bidrar mest till minskad risk för erosion består av vattendrag på känsliga jordarter där det växer träd och buskar i kantzonen. I Sollentuna finns sådana vattendrag främst i skogsområden inom kommundelarna Järvafältet och till viss del Vaxmora.

## Potentiella områden/Bristområden

Störst erosionskänslighet finns där vattendrag rinner på känsliga jordarter, i öppna områden utan högre vegetation i kantzonen. I Sollentuna rör det sig främst om stadsnära områden i Rotebro och Viby. Dessa vattendrag rinner företrädesvis på lerjordar. Områden utan stabiliserande vegetation på lera finns även på Järvafältet. Här medför dock den flacka marken risken för erosionsproblem är liten. Idag finns inga kända erosionsproblem på Järvafältet.

Områden med kända erosionsproblem finns vid Breddens dagvattendamm, Porsvägen vid Vaxmora, Sjöberg samt Tegelhagen. Vid dessa områden är det särskilt viktigt att sätta in stabiliserande åtgärder samt att bevara den stabiliserande vegetation som finns.



Kartan bör ses som ett utkast då ambitionsnivån för denna analys hållits nere. Analysen ger en första bild av var vattendragen passerar känsliga jordarter samt om stabiliserande högre vegetation finns eller inte finns längs dessa känsliga sträckor. Analysen bör vidareutvecklas för att ge en rättvis bild av kommunens erosionsproblematik.

Inringade områden är sträckor med kända erosionsproblem. Erosionsproblem kan uppstå trots stabiliserande vegetation.



## Referenser

Anell, Marika (2003). Kan Sverige försörja hela sin befolkning på ekologiskt odlad vegankost? = Is it possible for Sweden to sustain its population on organic farming without animals?. Examensarbete

Bernatzky, A., (1983) The effects of trees on the urban climate, Trees in the 21st Century, Academic Publishers, Berkhamster, based on the first International Arbocultural

Boverket (2010) Mångfunktionella ytor - Klimatanpassning av befintlig bebyggd miljö i städer och tätorter genom grönstruktur

DHI (2015) Översvämningsanalys Sollentuna - Konsekvenser av extrema regn över Sollentuna kommun.

Ekologigruppen & Göteborgsregionens kommunalförbund (2014). Metod för kartläggning av Ekosystemtjänster - Fallstudie Delsjön - Härskogekilen.

Johnander, V., (2010) Framtidens stadsträd för en fungerande grönstruktur, självständigt arbete i landskapsarkitektur E, EX0435, 30 hp, institutionen för stad och land, Landskapsarkitektprogrammet, SLU, Uppsala. Conference, s. 59–76.

Kungliga Tekniska högskolan (2013). Novel solutions for quieter and greener cities. [http://www.hosanna.bartvandraa.com/includes/upload/DELIVERABLES/HSNNA\\_SUMMARY\\_BROCHURE\\_JANUARY\\_2013.pdf](http://www.hosanna.bartvandraa.com/includes/upload/DELIVERABLES/HSNNA_SUMMARY_BROCHURE_JANUARY_2013.pdf), tillgänglig under mars 2015.

Lindberg, Fredrik, Johansson, Lars & Thorsson, Sofia (år okänt). Infrastrukturnära vegetation i Göteborg. Göteborgs universitet. Tillgänglig på Internet: <http://www.mistraurbanfutures.org/sv/node/490> (2014-03-13)

Länsstyrelsen i Jönköpings län (2010). Ekologiskt funktionell kantzon

Naturvårdsverket (2012). Sammanställd information om Ekosystemtjänster (NV-00841-12)

SCB (2015). Statistikdatabasen. Antal personer efter region, boendeform, kön och år. [http://www.statistikdatabasen.scb.se/pxweb/sv/ssd/START\\_\\_HE\\_\\_HE0111/Hus-hallT21B/table/tableViewLayout1/?rxid=b200ca7e-3ce0-4178-ab7a-785b7944c0c5](http://www.statistikdatabasen.scb.se/pxweb/sv/ssd/START__HE__HE0111/Hus-hallT21B/table/tableViewLayout1/?rxid=b200ca7e-3ce0-4178-ab7a-785b7944c0c5). Tillgängligt under juni 2015.

Sollentuna kommun. Vattenrening i våtmarker. Presentation av några platser med rening av dagvatten i Sollentuna kommun.

Stockholms läns landsting, Tillväxt miljö och regionplanering (2013) Ekosystemtjänster i Stockholmsregionen - ett underlag för diskussion och planering

Stolt, E. (1982) Vegetationens förmåga att minska exposition för bilavgaser, Göteborgs universitet på uppdrag av Göteborgs Hälsovårdsavdelning.

Thorsson Sofia (2012). The urban climate - measures to reduce the temperature in urban areas. FOI-R--3415--SE, mars 2012

Upmanis et.al. (1998). The Influence of green areas on nocturnal temperatures in a high latitude city (Göteborg, Sweden)

VattenInformation Sverige ([www.viss.se](http://www.viss.se)) Data över ekologisk status i kommunens sjöar. Tillgängligt under juni 2015.

### GIS- och kartmaterial

Lantmäteriet	Fastighetskartan Terrängkartan
Länsstyrelsen ( <a href="http://projekt-webbar.lansstyrelsen.se/gis/">http://projekt-webbar.lansstyrelsen.se/gis/</a> )	Markavvattningsföretag Sänkta sjöar Sårbarhetskarta för grundvatten (SGU)
MSB SMHI	Översvämningskartering Avrinningsområden Vattenförekomster och övrigt vatten
Sollentuna kommun	Bullerkartläggning Biotopkartan (prototyp levererad 150303) Höjddata Kommunägda fastigheter Markanvändningsytor Ortofoto Skolor

# Bilaga 1. Metodbeskrivning

## Småskalig matproduktion

### Kartläggning av befintliga områden

Befintlig odling, som omfattar odlingslotter och gemensamhetsodlingar på kvartersmark och allmän mark, har identifierats med hjälp av ortofoton samt biotopkartan. Även frukt- och bärödlingar har kartlagts med hjälp av uppgifter från biotopkartan.

Befintlig jordbruksmark, som omfattar all odlad åker i kommunen, har identifierats med hjälp av ortofoton och jordbruksverkets blockdatabas.

### Kartläggning av bristområden

Vad som innebär en brist i tjänsten småskalig matproduktion har definierats tillsammans med kund eftersom det delvis beror på den kommunala målsättningen. Följande analyser har utförts:

- Antal kvm tillgänglig mark för odlingslotter, kolonilotter och gemensamhetsodling i förhållande till invånarantal som saknar odlingsmöjlighet på egen tomtmark.
- Avstånd till odlingslotter, kolonilotter och gemensamhetsodling i förhållande till flerbostadshus som saknar odlingsmöjlighet på egen tomtmark. Ett avstånd om mindre än 1 km mellan boendet och odlingslott har bedömts ge god tillgång.
- Barriärer som minskar samspelet mellan den bebyggda miljön och småskalig matproduktion i den tätortsnära landsbygden.
- Barriärer som minskar utbytet av den rikedom av pollinatörer och skadedjursbekämpare som stadsbebyggelsen ofta kan erbjuda det tätortsnära lantbruket.

Områden som saknar tillgång till odlingsmöjligheter på egen tomtmark identifieras genom flygbildstolkning och befintligt GIS-material. Invånarantalet i dessa delas med den tillgängliga och potentiella arealen

odlingslotter, kolonilotter och gemensamhetsodling.

Avståndsanalyser görs genom buffertzoner. Barriärer identifieras utifrån kartmaterial och räknas med i avståndsanalyserna.

### Kartläggning av potentiella områden

Områden som kartlagts som potentiella områden innefattar bostadsområden med privata tomter som har förutsättningar för odling såsom villakvarter och övrig tomtmark som till exempel större trädgårdar kring kursgårdar och herrgårdar. Även radhusområden har kartlagts eftersom de flesta har egen täppa som går att odla på. Här ryms även alla grönytor i tätorten såsom parkområden och öppna gräsytor.

Områden med potentiell jordbruksmark består dels av all identifierad betesmark och dels av mark som tidigare varit åker. Tidigare jordbruksmarker har identifieras genom studier av 50-talsekonomen, som visar jordbrukets maximala utbredning. Detta har kombinerats med studier av fastighetskartan och flygbildstolkning för att få kunskap om nuvarande markanvändning.

## Vattenrening och flödesreglering

### Kartering av befintliga områden

Våtmarker togs från terrängkartans sankmarksskikt samt våtmarker från fastighetskartan.

Svämplan och sänkor identifierades med hjälp av GIS-analys av detaljerad höjddata. De svämplan och sänkor som fallit ut i analysen gick igenom manuellt för att se hur de stämmer med verkligheten. Svämplan och sänkor som överlappade med hårdgjord mark togs bort. Svämplan och sänkor på jordbruksmark togs bort från vattenrenande områden eftersom vattnet här riskerar att skölja ut näringsämnen från marken snarare än att rena vattnet. För flödesreglering lämnades dock områden på jordbruksmark kvar eftersom de kan fylla en viktig funktion som översvämningssytor.

Svämplan som överlappar med markavvattningsområden samt sväm-



plan inom bebyggelse togs bort eftersom dessa mist sin funktion.

Villaområden, parker och tätortsnära skog med förutsättningar för vattenrening och flödesreglering togs fram genom att jämföra dessa med jordartskartan. Områden med fördelaktiga jordarter plockas ut.

Funktionell kantzon samt slingrande vattendrag identifierades genom flygbildstolkning. Fastighetskartans vattendrag samt vattendrag (ytvattenförekomster och övrigt vatten) från SMHI användes som grund för att göra en flygbildtolkning av kommunens vattendrag. En buffert på 30 m runt vattendragen användes som avgränsning. Till dessa områden adderades även kommunens dagvattenanläggningar.

Dessa områden bedömdes utgöra områden av stor betydelse för kommunens vattenrening och flödesreglering.

### Möjlighet till infiltration vid skyfall

Genom en multikriterieanalys pekades områden viktiga för infiltration ut. Sollentuna kommun har tidigare tagit fram en skyfallskartering (DHI, 2015). Genom att jämföra markens beskaffenhet för infiltration, tillsammans med förekomst av vegetation, klassades översvämningsytornas förmåga att ta hand om översvämnningar.

Inledningsvis generaliserades de utpekade översvämningsytorna så att de områden som får djupast och mest utbredda översvämnning vid 100 års regn valdes ut. Områden inom tätorten valdes ut. Därefter bedömdes områdena efter jordart, där områden på berg och lera bedömdes ge låg infiltration och områden på övriga jordarter bedömdes ge hög infiltration. Områdenas vegetation tolkades därefter och delades in i skog, parker och öppna gräsmarker samt övrig ej hårdgjord mark (exempelvis tomtmark och fotbollsplaner). Jordart och vegetation vägdes sedan samman för att skapa klasserna;

- Skog, parker och öppna gräsmarker på hög infiltration
- Skog, parker och öppna gräsmarker på låg infiltration
- Övriga ej hårdgjorda marker på hög infiltration
- Övriga ej hårdgjorda marker på låg infiltration

Dessa områden jämfördes sedan förekomst av grundvatten

## Kartering av bristområden

Bristområden utgörs av de områden där den naturliga flödesregimen är rubbad. Det rör sig om rätade vattendrag, kulvertar, sänkta sjöar, stora hårdgjorda områden och markavvattningsföretag. Identifieringen av rätade vattendrag och kulvertar gjordes genom flygbildstolkning. Fastighetskartans vattendrag användes som grund för att göra en flygbildtolkning av kommunens vattendrag. Kartering av sänkta sjöar och markavvattningsföretag hämtades från länsstyrelsen.

För att hitta större ytor med hårdgjord mark analyserades bebyggelsestrukturen. Täta områden med medelhög och hög bebyggelse med lite eller ingen vegetation pekades ut som hårdgjord mark.

Områden med problem med övergödning analyserades utifrån data i VISS, Vatteninformation Sverige.

Svämplan och sänkor på jordbruksmark riskerar att bli bristområden för vattenrening eftersom föroreningar från jordbruksmarken då riskerar att sköljas ut. Svämplan och sänkor togs från analys av befintliga områden. De områden som överlappade med fastighetskartans odlingsmark valdes sedan ut.

Till bristområden fördes även alla sjö- och vattendragskanter som saknar en funktionell kantzon. Dessa områden identifierades med hjälp av flygbildstolkning.

## Kartering av potentiella områden

Befintliga områden utgör även potentiella områden eftersom ytterligare dagvatten kan ledas dit, det gäller särskilt våtmarker, svämplan och sänkor samt skog och park på områden med goda infiltrationsmöjligheter (det vill säga de ligger inte på lera eller berg). De potentiella områden som ligger inom avrinningsområden med stora brister sågs som särskilt värdefulla.

## Luftrening

Karteringen i denna metod fokuserar på gatuträd, samt park- och naturområden, av vikt för rening av luft. Metod för kartering av park-

bris, som också har betydelse för luftrening, redovisas istället under klimatreglering.

## Kartering av befintliga områden

De områden som bedömts som särskilt viktiga att analysera ur luftreningssynpunkt är trafikerade vägar, eftersom stor del av kommunens utsläpp kommer från dessa, samt skol- och vårdinrättningar, eftersom ren luft ofta kan vara särskilt viktig för de grupper som vistas i dessa miljöer. För verksamheter som släpper ut föroreningar genom höga skorstenar är möjligheten för närliggande vegetation att rena begränsad eftersom föroreningarna sprids i luften högre upp. Denna typ av verksamheter togs därför inte med i kartläggningen.

Vägar med stor trafikmängd identifierades genom att utifrån en tidigare genomförd bulleranalys välja ut vägar med hög bullernivå (70 dB) utifrån antagandet att dessa också är högtrafikerade vägar med stor mängd luftförorenande utsläpp. Skolinrättningar inhämtades som punktskikt från kommunen medan vårdinrättningar ritades in som punkter utifrån adresslista från kommunen.

Biotopkartan användes därefter för att analysera förekomsten av träd inom 15 meters avstånd från de trafikerade vägarna samt om det handlade om barr- eller lövträd. På samma sätt gjordes en analys av närområdet kring vård- och skolinrättningar för att klassa punkterna efter förekomst av barr-, bland- och lövträd samt avsaknad av vegetation.

Park och naturmarker karterades för hela kommunen. Parker, närskog och skogsytor hämtades från kommunens skikt över markanvändning. Biotopkartan användes också för att visa hur fördelningen mellan barrskog, blandskog och lövskog ser ut inom dessa grönområden för att ge en bild av hur de olika områdena kan rena luft vinter och sommardag. Då biotopkartan är en prototypversion som inte kvalitetssäkrats vad gäller uppdelning på löv- respektive barrskog har viss kvalitetssäkring skett genom flygbildstolkning. Det finns dock en viss osäkerhet i bedömningarna då samtliga områden inte flygbildstolkats i detalj.

En klassning gjordes även av kommunens bebyggelseområden. Områden med gles bebyggelse och stor andel grönska, såsom villaområden, ger god luftreningen inom bebyggelseområdet. Områden med

tätare bebyggelse och viss andel grönska, såsom flerbostadshusområden, ger viss luftrening inom bebyggelseområdet.

## Kartering av bristområden

Skolor och vårdinrättningar utan vegetation kartlades som brister. Vägar som kan antas ha höga partikelhalter och som kantas av lövträd utpekades också ut som bristområden eftersom deras luftrenande effekt är begränsad vintertid när de tappat löven. En klassning gjordes dessutom av bebyggelseområden, täta områden där vegetation till större delen saknas klassades som bristområden.

## Kartering av potentiella områden

Gräsytor intill trafikerade vägar som är nog stora för att det ska gå att plantera träd pekades ut som potentiella områden. Detta gjordes med hjälp av biotopkartan.

## Reglering av lokalklimat

### Kartering av befintliga områden

All park- och naturmark som är av värde för skugga, svalka och parkbris har karterats. Park- och naturmarker hämtades från biotopkartan (prototypversion 2015-03-10) över Sollentuna.

Naturmark- och parkers storlek, form och innehåll är av stor vikt för dess temperatursänkande förmåga. Större sammanhållna parker, liksom parker med flerskiktad vegetation och skuggande träd samt vattenytor, har större temperatursänkande kapacitet. Öppna gräsytor har låg temperatursänkande kapacitet. Detta visualiserades i kartform genom att områden som består av flerskiktad skog bedömdes ge god klimatreglering, områden som består av parkmarker med glesare vegetation bedömdes ge viss klimatreglering och öppna ytor såsom gräs- och åkermarker bedömdes ge ringa klimatreglering. Denna klassning är dock en generell klassning där områden i samma grupp kan skilja sig mycket från varandra. Klassningen utgick från information i biotopkartan och kompletterades genom flygbildstolkning.



Utifrån ovan identifierade grön- och vattenområden med god klimatreglering analyserades potentiell utbredning för dessas park- och sjöbris med hjälp av en buffertzona. Exakt hur långt från en park parkbrisen når beror både på parkens storlek och struktur och på bebyggelsens struktur. I kartläggningen har en ungefärlig schablon använts. Schablonen baseras på siffrorna som redovisas i faktarutan ”Park- och naturområdets klimatreglerande kapacitet) Faktaruta kommer i slutdokument:

- Under 3 ha = Ingen parkbris
- Över 150 ha = Parkbris 1 km in i staden

Inga forskningsuppgifter om sjöbrisens potentiella utbredning har gått att finna. Sjöbrisens påverkas av vattnets utbredning och temperatur samt omgivningens struktur och temperatur. Detta gör att sjöbrisens utbredning är mycket varierande. Vid analys av sjöbris har därför schablonen 1 km används för större vatten, medan mindre vatten har getts en schablon om 150 m.

Olika stadsstrukturer (villaområde, flerbostadshusområde, verksamhetsområde, mm) har olika egenskaper för att utveckla värmeöar samt bidra till en fungerande temperaturreglering, beroende på andel gröna ytor i jämförelse med bebyggda ytor samt bebyggelsens täthet. Baserad på rapporten ”Stadsklimatet – Åtgärder för att sänka temperaturen i bebyggda områden” klassades Sollentunas bebyggda ytor i tre riskgrupper; liten risk, stor andel grönska (låg och gles bebyggelse, mycket vegetation), medel risk, viss andel grönska (medelhög och tät bebyggelse, lite vegetation) och stor risk, liten andel grönska (hög och tät bebyggelse, ingen vegetation).

### Kartering av bristområden

Bebyggda områden som klassats med medelrisk eller hög risk för värmeöar enligt definitionen ovan bedöms vara bristområden gällande klimatreglering. Av dessa områden är bristen extra stor i de fall de inte heller nås av park- eller sjöbris enligt analysen ovan.

Ytterligare analyser av risk för höga temperaturer under soliga sommark dagar och välbefinnande i utomhusmiljöer sker för verksamheter såsom

skolor och vårdinrättningar där skuggande vegetation saknas. För dessa verksamheter är bristen extra stor i de fall de inte nås av park- eller sjöbris och samtidigt befinner sig i områden med hög risk för värmeöar.

### Kartering av potentiella områden

Potentiella områden för klimatreglering är bebyggelseområden med stor andel hårdgjord mark, det vill säga de områden som bedömts ha stor risk för värmeöar enligt ovan, samt glesare vegetation och öppna gräsmarker, det vill säga områden som bedömts ge viss klimatreglering eller ringa klimatreglering enligt ovan. I dessa områden kan den klimatreglerande effekten ökas genom att tillföra grönska, till exempel genom att göra en park mer träd- och buskrik eller att anlägga gatuträd, gröna tak och väggar eller vattenytor.

### Bullerdämpning

#### Kartering av befintliga områden

I Sollentunas bullerkarta beräknas bullernivå på samtliga vägar och järnväg i Sollentuna kommun. Informationen från bullerkartan användes som underlag för analyser av bullerdämpning och urval av vägar samt närliggande områden med hög bullernivå. Vägar med en buller nivå över 60 dB, respektive 70 dB, valdes ut.

Därefter karterades ”mjuk” mark, det vill säga park- och naturmark och andra grönytor, i anslutning till dessa vägar. Park- och naturmarker hämtades från biotopskartan. Vegetationen delades in i flerskiktad vegetation med god bullerdämpning samt glesare vegetation med viss bullerdämpning. Vegetationsklädda tak och väggar har också en bullerdämpande effekt. Information om var dessa finns inhämtades från kommunala tjänstemän.

#### Kartering av bristområden

För analys av bristområden analyseras de bullerstörda vägarna i relation till avsaknad av befintliga områden samt bebyggelsestrukturens före-

komst av vegetation. Områden med stor andel hårdgjord mark pekas ut som bristområden.

## Kartering av potentiella områden

Områden där mer bullerhämmande vegetation kan anläggas bedömdes som potentiella. Detta är främst områden med glesare vegetation samt öppna marker där ytterligare vegetation kan planteras. Dessa områden identifierades via fastighetskartan samt flygbildstolkning.

Tak som kan omvandlas till vegetationstak utgör potentiella områden för bullerdämpning. Kartläggning av potentiella områden för vegetationstak görs genom en enklare analys av bebyggelseområden med större platta tak. Analysen tar därmed inte hänsyn till bärighet och andra parametrar som också är av betydelse för om det är möjligt att anlägga vegetationstak.

## Erosionsskydd

Metoden fokuserar på erosionsskydd längs vattendrag och diken.

## Befintliga områden

Inledningsvis togs vattendrag fram från fastighetskartans hydrografilinjer samt vattendrag (ytvattenförekomster och övrigt vatten) från SMHI. Från dessa vattendrag skapades en buffertzona om 30 m. Förekomst av erosionskänsliga jordarterna längs buffertzonen studerades sedan med hjälp av SGUs wms-tjänst för jordartskartan, skala 1:25 000-100 000. Grus, morän, torv och block bedömdes som ej känsliga och dessa sträckor klipptes bort. Där högre vegetation (träd och buskar) finns på övriga, känsliga jordarter, pekades tjänsten erosionsskydd ut.

## Bristområden

Områden inom buffertzona som ligger på känsliga jordarter och saknar stabiliserande vegetation pekas ut som bristområden. Kommunens tjänstemän kompletterade kartläggningen genom att peka ut områden

med kända erosionsproblem.

## Potentiella områden

Inga potentiella områden pekas ut.