# Utmarksbruk i Tolvforsskogen

**Arkeologisk utredning steg 1**

**Fornlämning L1948:4509 m fl, Tolvforsskogen 2:1[7] m fl, Gävle, Hille och Valbo socken, Gävle kommun, Gästrikland, Gävleborgs län**

SAU rapport 2021:11

*Fredrik Andersson och Lars Sundström*

SOCIETAS
ARCHAEOLOGICA
UPSALIENSIS

# Utmarksbruk i Tolvforsskogen

**Arkeologisk utredning steg 1**

**Fornlämning L1948:4509 m fl, Tolvforsskogen 2:1[7] m fl, Gävle, Hille och Valbo socken, Gävle kommun, Gästrikland, Gävleborgs län**

SAU rapport 2021:11

*Fredrik Andersson och Lars Sundström*

SOCIETAS
ARCHAEOLOGICA
UPSALIENSIS

SAU rapporter 2021:11
ISSN 1652-9448
©SAU 2021

**UTGIVNING OCH DISTRIBUTION**
Societas Archaeologica Upsaliensis
Thunbergsvägen 5B, 752 38 Uppsala
post@sau.se
www.sau.se

**TEKNISKA OCH ADMINISTRATIVA UPPGIFTER**
*Länsstyrelsens dnr och datum för beslut*:
6960-2020. 22020-10-06
*Uppdragsnummer (KMR)*: 202001385
*SAU:s projektbeteckning*: 1260
*Företagare*: Gävle kommun
*Belägenhet*
LANDSKAP: Gästrikland
LÄN: Gävleborg
KOMMUN: Gävle
SOCKEN: Gävle, Hille och Valbo
FASTIGHET: Tolvforsskogen 2:17 mfl
FORNLÄMNING: L1948:4509 m fl
HÖJD: ca 30–60 m ö h

*Undersökningen*
TYP AV UNDERSÖKNING: Arkeologisk utredning steg 1
DATUM I FÄLT: 2020-10-26 – 2020-11-17
KOORDINATSYSTEM: Sweref 99 TM
HÖJDSYSTEM: RH 2000
INMÄTNINGSSYSTEM: GPS

*Personal*: Fredrik Andersson (projektledare), Michel Guinard, Lars Sundström
*Arkivmaterial förvaras*: Hos SAU i väntan på transport till mottagande arkiv

*Omslagsbild*: SAU

*Allmänt kartmaterial*:
©Lantmäteriet Medgivande MS 2007/04080

*Digitala planer*: Fredrik Andersson

*Redaktör*: Anneli Sundkvist

*Layout*: SAU

# Innehåll

**Sammanfattning** ..... **4**

**Inledning** ..... **5**

**Metod och genomförande** ..... **6**

**Antikvarisk bakgrund** ..... **7**
Naturgeografi ..... 7
Kulturgeografi ..... 10
Fornlämningsmiljö och tidigare undersökningar ..... 12

**Undersökningsresultat** ..... **13**
Skogsbrukslämningar ..... 14

**Kolningsanläggningar** ..... **14**

**Träindustrilämningar** ..... **17**
Jordbrukslämningar ..... 18
Fäbodar ..... 18
Hägnader ..... 20
Färdvägar ..... 22
Rännor ..... 23
Övriga lämningar ..... 25
Boplatslägen ..... 26

**Slutsats och utvärdering** ..... **29**

**Referenser** ..... **30**
Litteraturförteckning ..... 30
Arkiv- och kartmaterial ..... 30

**Historiska kartor** ..... **30**

**Övrigt kart- och arkivmaterial** ..... **31**

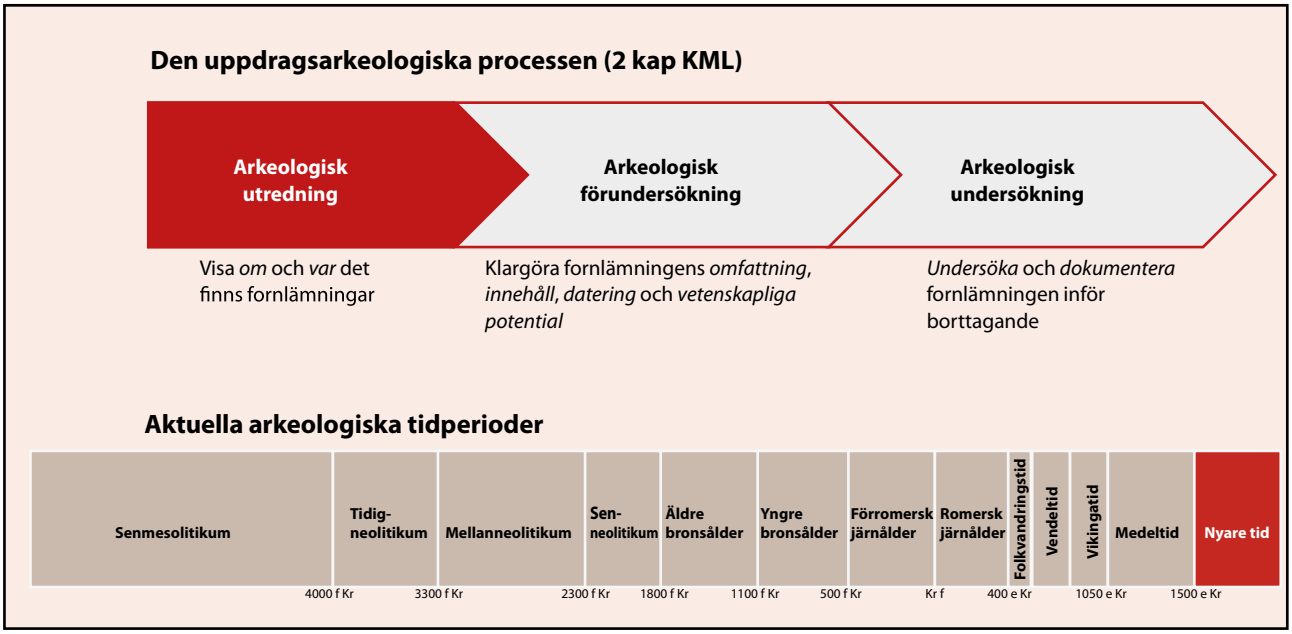
**Bilagor** ..... **32**
Bilaga 1. Objekttabell ..... 32
Bilaga 2. Resultatkartor ..... 38

# Sammanfattning

Societas Archaeologica Upsaliensis (SAU) genomförde under hösten 2020 en arkeologisk utredning steg 1 inom ett drygt 1000 hektar stort skogsområde väster om Gävle tätort. Bakgrunden till utredningen är Gävle kommuns arbete med en ny detaljplan för Tolvfors logistik- och verksamhetsområde. Syftet med steg 1-utredningen var att identifiera och beskriva synliga fornlämningar och andra kulturhistoriska lämningar inom utredningsområdet, samt att peka ut områden där bevarade fornlämningar kan misstänkas förekomma under mark. Arbetet har innefattat kart- och arkivstudier, fältinventering och avrapportering.

Utredningen har konstaterat 34 kulturlämningar, vara av sex fornlämningar, inom det aktuella utredningsområdet. Lämningarna vittnar om människors brukande av skogen under framför allt 1800-talet och början av 1900-talet. Majoriteten av lämningarna utgörs av spår efter en omfattande kolningsverksamhet som har bedrivits i skogen och som kan knytas till järnbruken i närområdet. Hela 18 nya kolningsanläggningar har registrerats vid utredningen varav sex kunnat daterats till 1870-talet utifrån kartstudier. Utöver skogsbrukslämningar har spår efter mer agrar verksamhet i skogen också identifierats. Bland annat har två fäbodplatser registrerats. Fäbodarna går att följa i kartmaterialet tillbaka till 1700-talet. Därutöver har 15 möjliga lägen för förhistoriska boplatser mätts in. Det rör sig i samtliga fall om platser som har förutsättningarna för att kunna innehålla spår efter kustbundna aktiviteter under stenålder.

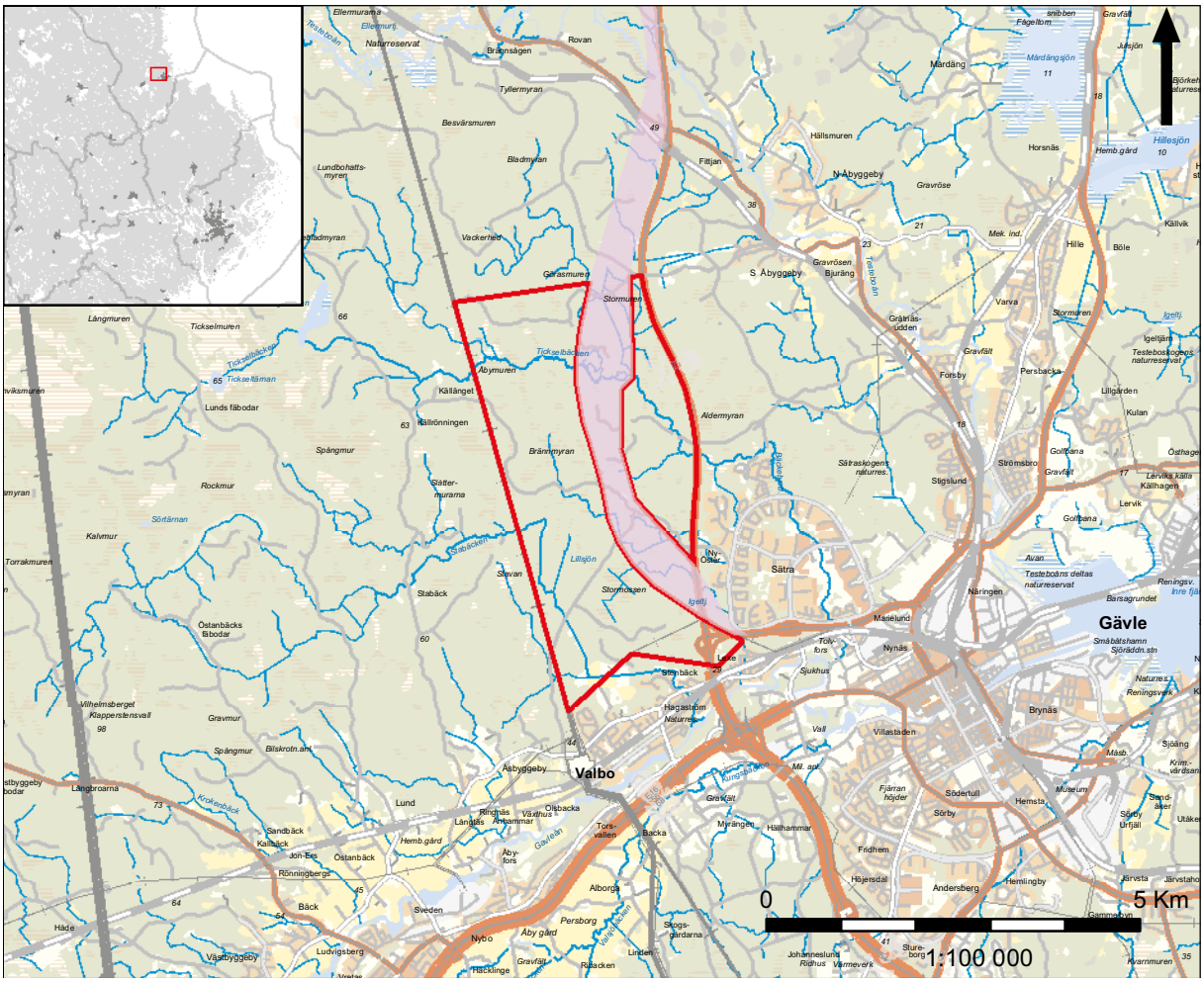
Sammantaget vittnar lämningarna i Tolvforsskogen om hur traktens människor under olika tider har utnyttjat de resurser som funnits i de mer perifera delarna av dåtidens kulturlandskap.



# Inledning

Societas Archaeologica Upsaliensis (SAU) har på uppdrag av Länsstyrelsen i Gävleborgs län utfört en arkeologisk utredning steg 1 inom ett område strax väster om Gävle tätort benämnt Tolvforsskogen. Bakgrunden till utredningen är att Gävle kommun arbetar med ett program för en detaljplan gällande Tolvfors logistik- och verksamhetsområde. Det aktuella utredningsområdet var cirka 1275 hektar stort. Delar av området undantogs dock från den aktuella utredningen eftersom de ingår i ett annat arkeologiskt uppdrag (KMR uppdrag 20200455). Utredningsområdets faktiska storlek har därmed varit cirka 1015 hektar.

Syftet med utredningen, såsom det definierades av Länsstyrelsen, var att undersöka om det finns ej tidigare kända lämningar synliga ovan mark inom utredningsområdet, och om det finns potentiella lägen för idag okända lämningar ej synliga ovan mark. Utredningsresultatet ska därigenom bilda ett underlag för Länsstyrelsens fortsatta handläggning av ärendet samt kunna användas av Gävle kommun i deras vidare planering av projektet.




**FIGUR 1.** Utdrag ur Terrängkartan med undersökningsområdet markerat i rött. Den del av området som har ingått i KMR uppdrag 20200455 är markerat med lila. ©Lantmäteriet Gävle. Medgivande MS2007/04080. Skala 1:100 000.

# Metod och genomförande

Utredningsarbetet har bestått av tre arbetsmoment: kart- och arkivstudie, fältinventering och avrapportering. Fältarbetet genomfördes under drygt tre veckor hösten 2020.

Vid den inledande kart- och arkivstudien studerades områdets fornlämningsmiljö, kulturhistoria och topografi med syfte att skapa en grund för det efterföljande fält- och rapportarbetet. Utifrån olika natur- och kulturgeografiska faktorer identifierades områden där möjliga fornlämningar och andra kulturhistoriska lämningar kunde förväntas förekomma inom utredningsområdet. Studien resulterade i ett digitalt kartunderlag med identifierade objekt vilka sedan var vägledande för den efterföljande fältinventeringen.

För att peka ut platser för möjliga lämningar från förhistorisk tid utgick studien från den kända fornlämningsbilden i närområdet samt naturgeografiska förutsättningar såsom topografi och jordarter. För att lokalisera lämningar från historisk tid studerades främst de äldre ekonomiska kartorna och skifteskartorna i syfte att identifiera de historiska byar med tillhörande ägor som utredningsområdet berörde. Övergivna byggnader, gränser, vägar och andra företeelser noterades tillsammans med den historiska markanvändningen. I de fall ytterligare objekt framkom vid den efterföljande inventeringen gjordes en kompletterande kartstudie, till exempel för att klargöra huruvida lämningen uppfyllde rekvisiten för lagskydd och/eller som dateringsunderlag.

De källor som ingick i kart- och arkivstudien var:

- Kulturmiljöregistret (KMR)
- Jordartskartor
- Terräng- och höjdmodeller
- Historiskt kartmaterial
- Ortnamnsregistret
- Arkeologiska rapporter
- Annan relevant litteratur

Vid den efterföljande fältinventeringen besiktigades utredningsområdet okulärt efter synliga fornlämningar, övriga kulturhistoriska lämningar samt områden där fornlämningar under mark kunde misstänkas förekomma. Förekomster av de lokaliserande faktorer som identifierats vid kart- och arkivstudie kontrollerades. Redan registrerade lämningar i KMR besiktigades och beskrivningar och lokalisering kvalitetsgranskades och uppdaterades vid behov. Till hjälp vid inventeringen användes jordsond eller spade för att kontrollera markförhållanden (jordart, kol- och tegelförekomster med mera).

Dokumentationen i fält gjordes digitalt med mobila handenheter utrustade med GPS och data samlades i en molnbaserad plattform (ArcGIS Online). Inmätningar gjordes mot en digital bakgrundskarta med geometrier för registrerade lämningar samt de objekt som framkommit vid kart- och arkivstudien markerade. Noggrannheten vid inmätningarna låg generellt runt ± 3 meter. Beskrivningar och bedömningar av identifierade fornlämningar och kulturlämningar gjordes i enlighet med Riksantikvarieämbetets riktlinjer. Lämningar, naturmiljöer, arbetsgången och eventuella fynd fotodokumenterades.

Avrapporteringen har bestått av, förutom denna rapport, registrering av identifierade lämningar i Kulturmiljöregistret (KMR). Därutöver har positionen för identifierade lämningar och områden där det kan finnas ej synliga lämningar förmedlats digitalt till Gävle kommun.

**FIGUR 2.** Michel Guinard inventerar. Foto: Lars Sundström.

# Antikvarisk bakgrund

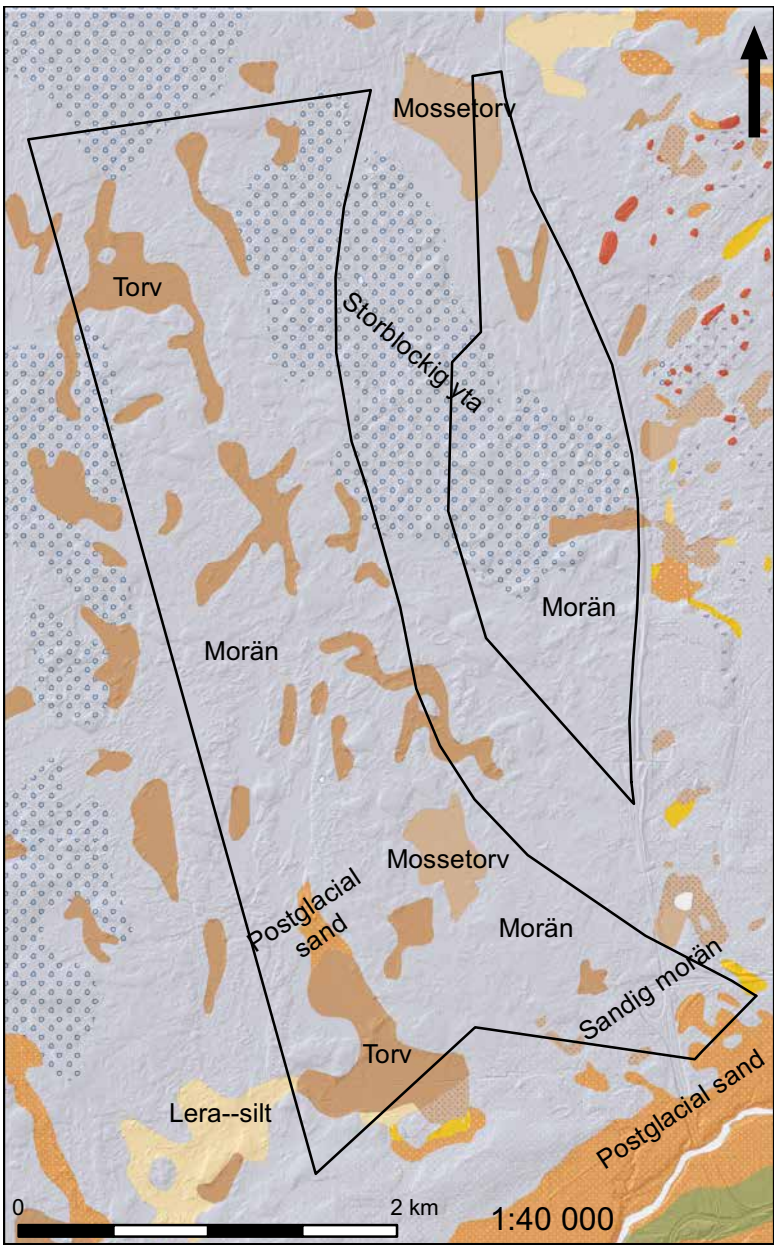
## Naturgeografi

Utredningsområdet består i det närmaste enbart av skogsmark. Skogen varierar mellan äldre barrskog, markberedda områden med sly eller granplanteringar samt sankmarker. De sistnämnda utgör en relativt stor del av området. Utgår man från fastighetskartans markklassificering uppgår sankmarker till drygt 10 % av utredningsområdet. Den siffran är dock i verkligheten ännu högre då det vid fältinventeringen kunde konstateras att sankmarkerna generellt har en större utbredning än vad som anges på kartan. I områdets sydligaste del finns ett större parti med tidigare uppodlad våtmark. Utöver detta rinner några vattendrag igenom området, bland annat Tickselbäcken och Stabäcken. Det finns även en mindre sjö, Lillsjön.

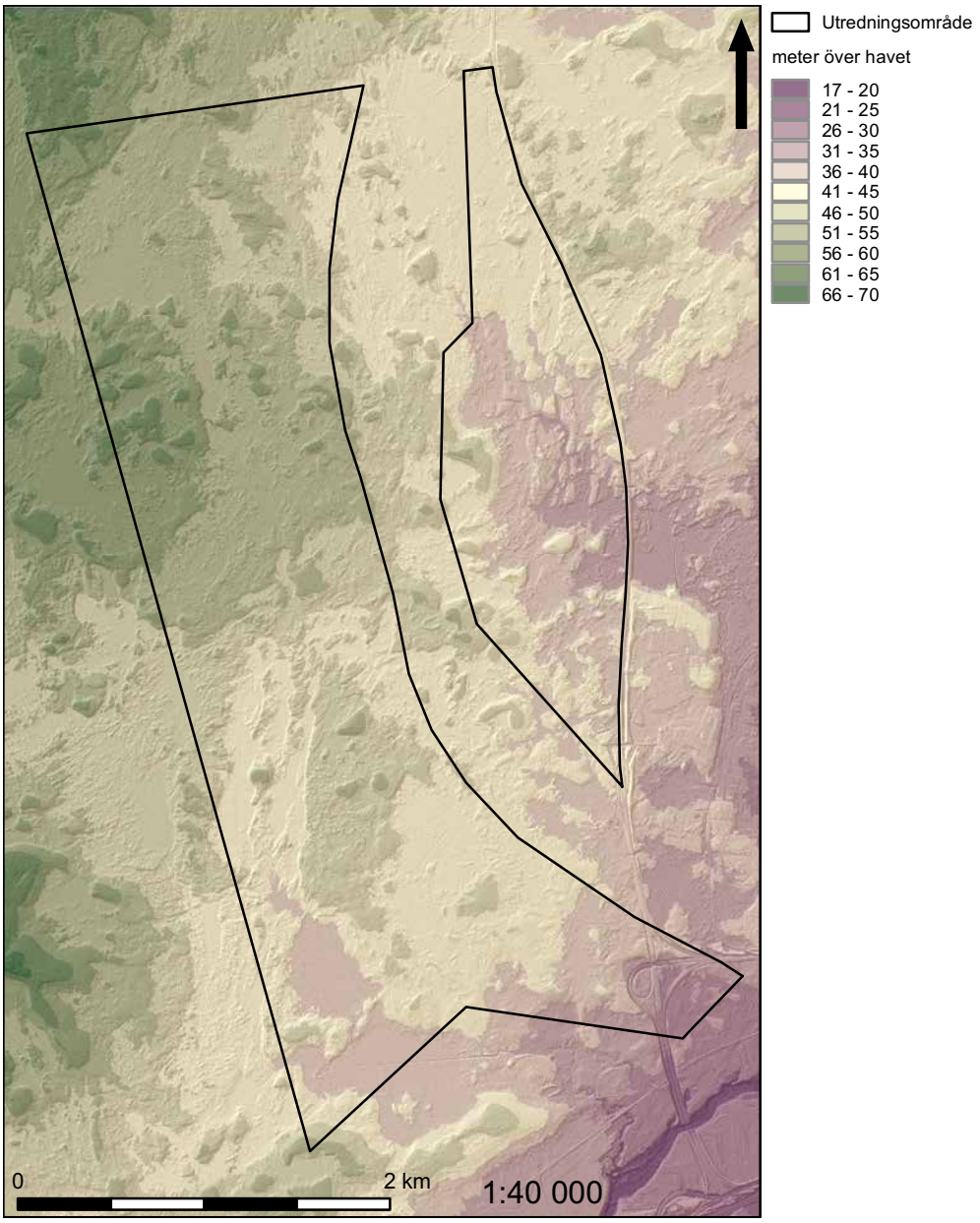
Den dominerande jordarten inom området är morän, som bitvis är mycket blockrik. Eftersom stora delar utgörs av våtmarker är också torvmarker vanligt förekommande. Det finns även mindre stråk med sandiga jordar i anslutning till Gävleåsen som löper strax söder om utredningsområdet.

Terrängen inom utredningsområdet stiger från cirka 30 meter över havet i sydost till cirka 60 meter över havet i nordväst. Marken är inte särskilt kuperad utan stiger gradvis från öster till väster med inslag av mindre moränhöjder. Höjden över havet indikerar, utifrån tillgängliga strandförskjutningskurvor, att områdets västra delar har stigit upp ur havet 5000–4500 f Kr och de östra delarna mellan 1500 och 1000 f Kr (Berglund 2005). Det innebär att lämningar från stenåldern och framåt kan förväntas inom området, däribland spår efter kustnära aktiviteter från senmesolitikum fram i bronsålder.

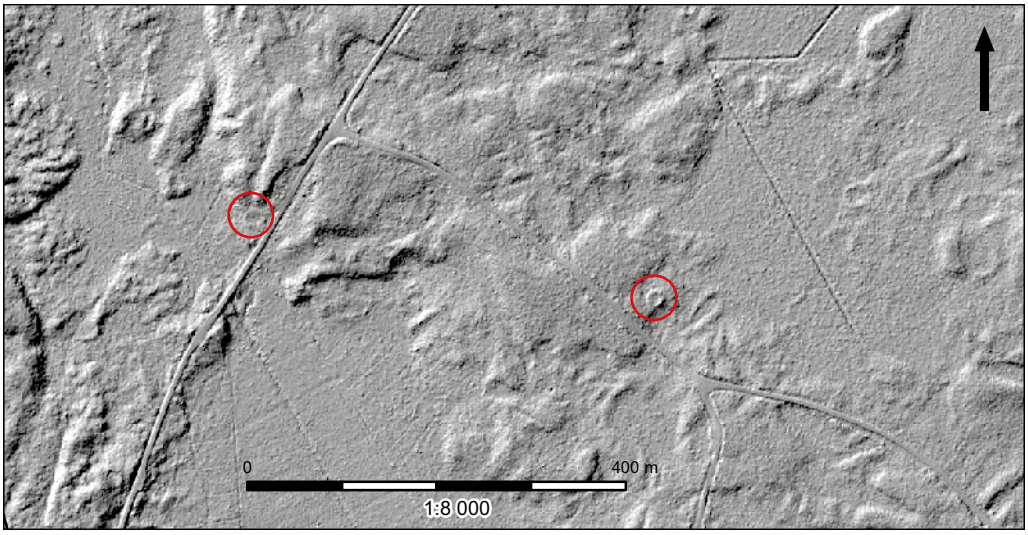
Högupplöst höjddata har inte bara använts för att rekonstruera forntida strandzoner utan detaljerade terrängskuggningsmodeller har även legat till grund för att lokalisera enskilda lämningar. Inom utredningsområdet kunde till exempel flera möjliga kolbottnar identifieras på detta sätt; indikationer som senare kontrollerades vid fältinventeringen.




**FIGUR 3.** Utredningsområdet markerat mot bakgrund av Jordartskartan samt en terrängskuggningsmodell baserad på Laserdata. Skala 1:40 000.




**FIGUR 4.** Utredningsområdet markerat på en bakgrundskarta med en höjdmodell baserad på Laserdata. Skala 1:40 000.

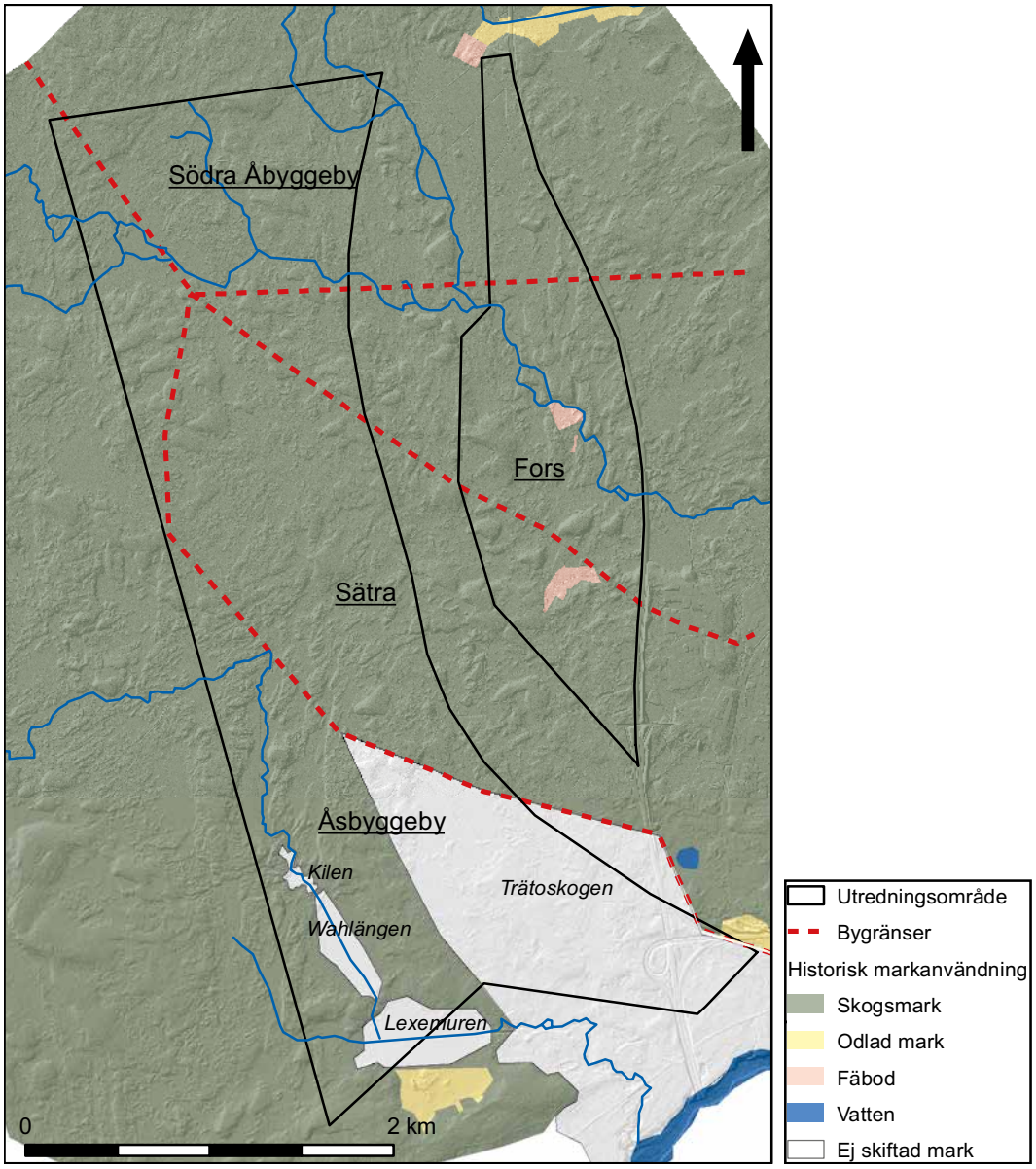



**FIGUR 5.** Exempel på hur möjliga kolbottnar är synliga på en terrängskuggningsmodell baserad på Laserdata. I dessa fall kunde lämningarna sedan bekräftas vid fältinventeringen. Skala 1:8 000.

## Kulturgeografi

Under historisk tid har utredningsområdet tillhört fyra olika byar: Sätra, Fors och Södra Åbyggeby i Hille socken samt Åsbyggeby i Valbo socken. Samtliga byar har anor tillbaka till medeltiden (Ortnamnsregistret), men förekomsten av förhistoriska gravar i anslutning till de gamla bytomterna indikerar att bebyggelseenheterna sannolikt har en ännu äldre historia (KMR).

Den historiska bebyggelsen har dock legat en bit ifrån det aktuella utredningsområdet, i anslutning till större vattendrag. I söder har Åsbyggeby varit belägen vid Gavleån, medan Fors och Södra Åbyggeby har legat längre västerut vid Testeboån. Sätras historiska bebyggelse var belägget i närheten av Gävlefjärden. Studerar man den historiska markanvändningen inom utredningsområdet, såsom den representeras på laga skifteskartorna (cirka 1850–1880) framgår det att området i det närmaste uteslutande har utgjort utmark. Inägomarken har legat i anslutning till bebyggelsen. Den odlingsmark som finns i närheten av utredningsområdet utgörs av uppodlingar av myrmarker som skett under 1800-talet och framåt.



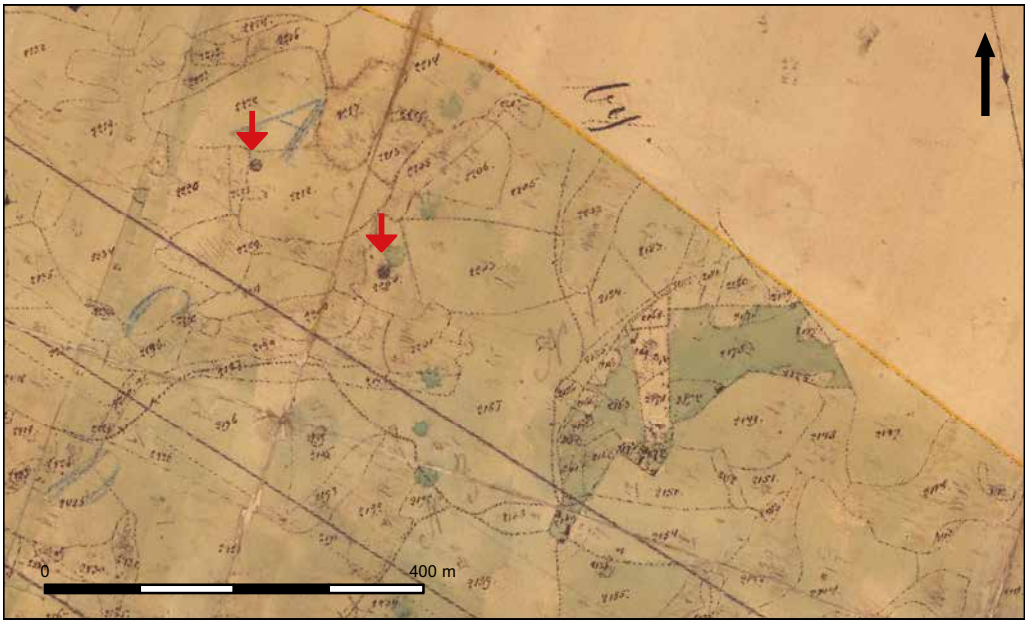

**FIGUR 6.** Den generella markanvändningen under 1800-talet inom utredningsområdet såsom den är dokumenterad på skifteskartorna. De berörda byarna är markerade. Skala 1:40 000.

Av kartorna framgår att både Fors och Sätra byar har haft sina fäbodar inom utredningsområdet. Södra Åbyggebys fäbod låg strax norr om det aktuella området. Åsbyggeby har haft sina fäbodar väster om utredningsområdet. En intressant detalj på laga skifteskartan över Åsbyggeby är att det finns några ospecificerade ägor som inte är skiftade. Det rör sig om tre myrmarker (Lexemuren, Valängen och Kilen), och ett större skogsparti benämnt Trätoskogen. En möjlig förklaring till det sistnämnda namnet går att finna i en rad tidigare kartakter där brukningsrätten till Lexeskogen, som den också kallas, diskuteras. Det framgår i materialet att det har funnits en långdragen dispyt mellan stadsbor i Gävle, som hävdar att de har rätt till delar av marken enligt urminnes hävd, och Åsbyggebyborna som menar att deras bys marker gränsar mot Sätra i skogspartiets östra del. I en beskrivning av området till en kartakt från 1736 sammanfattas det enligt följande.

> *En skogs Tract, som Gefle Stad för:ne Åhr, under Refe och Affattningen, påstådt höra Staden till, men af Åhsbyggebymen bestrides, och vill försvaras inom g:l oppgifne Rågången, mot Sätra i Hille Sockn; Skogen nog uthuggen till Kohlningar etc: hvaraf nog techn, än synns, men i stället upprinnen ung tall med granskog igien, (LS V54-59:2)*

Lantmätaren noterar där att skogen tidigare använts till kolning, och i sådan omfattning att den är uthuggen på 1730-talet. Här kan man tänka sig att det endast någon kilometer österut liggande Tolvfors bruk har varit en mottagare av kolet. Järnbruket anlades i mitten av 1600-talet och de närmast belägna skogarna var naturligtvis eftertraktade för att producera delar av den stora mängd kol som behövdes. Järnbrukens i det närmaste oändliga behov av träkol gjorde att skogarna i deras närhet fort avskogades (jfr Hennius et al. 2005:48f.) och Trätoskogen verkar vara ytterligare ett exempel på detta. Frågan om vilka som faktiskt hade rätten till Trätoskogen verkar fortfarande ha varit uppe för diskussion ända in på början av 1900-talet. I praktiken verkar dock Tolvfors bruk ändå ha ägt rätten till skogen i området redan vid 1700-talets slut (se bilaga i LM 21-val-21).

Det finns i kartmaterialet även belägg för att kolning har bedrivits inom utredningsområdet under 1800-talet. På laga skifteskartorna över Sätra och Fors ägor, båda från 1870-talet, finns kolmilor/kolbottnar utritade på ett par ställen.




**FIGUR 7.** Utsnitt från laga skifteskarta över Sätras ägor från 1876 (LM 21-HIL-167) med exempel på två utritade kolmilor/kolbottnar (vid de röda pilarna) belägna väster om Sätras fäbod. De båda kolbottnarna kunde sedan lokaliseras vid fältinventeringen. Skala 1:8 000.

Förutom kolbottnar och fäbodar har det vid genomgången av det historiska kartmaterialet inte kunnat lokaliseras så många enskilda möjliga lämningar. Det rör sig om några ekonomibyggnader belägna i anslutning till sankmarker och någon enstaka 1900-tals bebyggelse i områdets sydöstra del. Den historiska markanvändningen indikerar dock att mer spår efter olika typer av utmarksbruk kan förväntas inom utredningsområdet, företeelser som inte nödvändigt har markerats på kartorna.

## Fornlämningsmiljö och tidigare undersökningar

Som ett led i att undersöka områdets kulturhistoria och få en uppfattning av vilka typer av lämningar som kunde förväntas vid utredningen gjordes en genomgång av tidigare registrerade lämningar i närområdet (KMR). Den kända fornlämningsbilden är till stora delar ett resultat av, förutom fornminnesinventeringarna på 1950- och 1980-talet, främst två utredningar som utfördes 2019/2020 inför planerna för ny sträckning av Ostkustbanan (Altner 2020; KMR-uppdrag 202000455).

Innan den nu aktuella utredningen fanns det dock relativt få kända lämningar i området. Inom själva utredningsområdet var endast tre lämningar registrerade, Fors gamla fäbod (L1951:2631), ett gränsmärke (L1948:4509) samt ett hägnadssystem (L1951:6078). Tittar man utanför utredningsområdet så finns drygt 20 kända lämningar inom en 500 meters radie. Lämningarna är i huvudsak lokaliserade längs med Gavleån, söder om utredningsområdet, samt i de centrala delarna i det område som utretts inför Ostkustbanan. De lämningstyper som förekommer kan relateras dels till järnhantering, dels till bebyggelse från nyare tid.

Den dominerande lämningstypen i området är kolningsanläggningar. Samtliga är lokaliserade i skogspartiet centralt i området förutom en som finns registrerad norr om utredningsområdet. Av tio kolbottnar har det i fyra fall även noterats en kolarkojgrund i dess närheten. Det finns också ett fall där det enbart har identifierats en kojgrund (L2020:4934). Kolningsverksamheten i området bör kunna knytas till järnhanteringen vid något av järnbruken i trakten, till exempel Tolvfors bruk och dateras till perioden 1600-talet till 1900-talets början.

Ytterligare spår av järnframställning i området finns från Hagaström söder om utredningsområdet där det finns uppgifter om slaggförekomster (L1950:5497, L1950:5496). Huruvida det rör sig om masugnsslagg från bruksepoken eller om det är rester efter en äldre form av järnproduktion framgår dock inte.

Bebyggelselämningarna utgörs av platser för tre fäbodar L1950:6021 (Åsbyggeby) L1951:2631 (Fors), L1951:7348 (Södra Åbyggeby). I övrigt finns det söder om utredningsområdet några husgrunder efter bebyggelse från första hälften av 1900-talet (L1948:6199, L1951:3852). I samma område finns även två stenbrott registrerade där granit brutits, möjligen till byggnadsmaterial (L2020:5202, L2020:5204). Det finns också ett område med fossil åkermark registrerat i närheten (L2020:2838). Åkermarken har brukats under andra halvan av 1800-talet.

I övrigt finns ytterligare ett antal gränsmärken registrerade (L1948:4670, L1951:5088, L2020:5158) samt ett stridsvärn (L1948:6201).

Vid genomgången av fornlämningsmiljön är det lite anmärkningsvärt att inga förhistoriska lämningar finns registrerade i närområdet. Det finns dock några undersökta förhistoriska boplatser inte långt från utredningsområdet. I Hagaström delundersöktes på 1930-talet en boplats från yngre stenåldern (L1950:4718) då framför allt keramikskärvor tillvaratogs. Utifrån beskrivningen av keramiken, tillsammans med läget i terrängen (48 meter över havet), rör det sig med största sannolikhet om en gropkeramisk kustlokal från runt 3000-2500 f Kr.

Lite drygt en kilometer längre västerut, längs Hagaströmsvägen, har ytterligare en gropkeramisk boplats delundersökts i omgångar (L1950:4426). Vid undersökningarna har även här keramikskärvor framkommit tillsammans med stenverktyg. Keramiken har klassificerats som sen gropkeramik (Fagervik III-IV). Det tillsammans med att boplatsen är belägen mellan 40 och 45 meter över havet indikerar en datering till runt 2500 f Kr.

Även om det inte är i utredningsområdets direkta närhet så finns det i trakten även spår från senare förhistoriska perioder. I anslutning till Åsbyggebys historiska bytomt (knappt tre kilometer sydväst om det aktuella utredningsområdet) har det undersökts lämningar efter järnframställning och gravar från yngre järnåldern. I mitten av 1980-talet undersöktes där bland annat ugnar, slaggvarp, kolnings- och smidesgropar från framför allt vendel- och vikingatid samt 16 vikingatida gravar (Appelgren & Broberg 1998).

# Undersökningsresultat

Vid fältinventeringen kunde 31 nya lämningar konstateras inom utredningsområdet. Därutöver fanns tre sedan tidigare registrerade lämningar varav två kunde bekräftas i fält. Den tredje lämningen, hägnadssystem L1951:6078, kunde inte besiktas på grund av att det låg i vägområde. Sammanlagt finns således 34 lämningar inom det angivna utredningsområdet, varav sex har givits bedömningen fornlämning och 27 övrig kulturhistorisk lämning. I ett fall, kolningsanläggningen L2020:11557, var lämningen så pass skadad att den registrerades med ”Ingen antikvarisk bedömning – Förstörd”. Samtliga lämningar finns redovisade i tabellform (Bilaga 1) och på sex kartutsnitt (Bilaga 2). Kartutsnitten visar också lokaliseringen av de elva lämningar som registrerats inom KMR uppdrag 202000455 och som är belägna inom det område som undantogs från denna utredning. Utöver de identifierade lämningarna mättes även 15 möjliga förhistoriska boplatslägen in där det anses vara motiverat att utreda vidare om det kan finns bevarade lämningar ej synliga ovan mark.

I det närmaste samtliga lämningar som har identifierats inom utredningsområdet kan ses som spår efter olika typer av utmarksbruk i området. Främst rör det sig om lämningar efter äldre tiders skogsbruk men det finns även lämningar som vittnar om aktiviteter knutna till olika typer av agrar verksamhet i skogsmarken.

**TABELL 1.** Sammanställning av de lämningstyper som finns representerade inom utredningsområdet.

| Lämningstyp | Antal |
|---|---|
| Område med skogsbrukslämningar | 14 |
| Kolningsanläggning | 4 |
| Hägnad | 3 |
| Ränna | 2 |
| Färdväg | 2 |
| Husgrund, historisk tid | 2 |
| Fäbod | 2 |
| Stridsvärn | 1 |
| Gränsmärke | 1 |
| Träindustri | 1 |
| Bytomt/gårdstomt | 1 |
| Hägnadssystem | 1 |
| Totalsumma | 34 |

## Skogsbrukslämningar

### Kolningsanläggningar

Sammanlagt registrerades 18 kolningsanläggningar vid utredningen. Lämningarna utgörs av 19 kolbottnar (vid en lämning registrerades två kolbottnar) samt 14 kolarkojgrunder. Alla kolbottnar utom en har en rund form och är resterna efter en så kallad resmila. Den i sammanhanget udda anläggningen är en mindre rektangulär kolbotten vid lämning L2020:11576 som är placerad inuti resterna efter en resmila. Sannolikt rör det sig om någon form av efterkolning i en mindre liggmila. Över lag inger dock kolbottnarna ett mycket enhetligt intryck. Majoriteten av dem (16 av 19) omgärdas av en identifierad kolstybbsvall. Storleksmässigt är de mellan 14 och 24 meter i diameter, där över hälften återfinns i intervallet 18-20 meter i diameter.

**FIGUR 8.** Kolbotten (L2020:11577). I bakgrunden Fredrik Andersson som registrerar objektet. Foto: Lars Sundström.

Rester efter en kolarkoja har noterats vid 14 av kolbottnarna. Det som återstår av kojorna är i de flesta fall enbart ett 0,5-1,5 meter högt övertorvat spisröse. Vid åtta lämningar har det även gått att urskilja kojans utbredning med hjälp av omgärdade kolstybbsvallar. I de fall där det har varit möjligt att uppskatta kojans storlek har den varit från knappt 4 $m^2$ upp till 25 $m^2$ (yttermått). Det vanligaste måttet är dock runt 20 $m^2$. Kojorna har varit lokaliserade i direkt anslutning till kolmilan på 1-5 meters avstånd. I ett fall har dock kojan placerats 20 meter ifrån och det är vid den tidigare nämnda lämningen L2020:11576.

**FIGUR 9.** Rester efter en kolarkoja i form av ett spisröse (L2020:11568). Foto: Michel Guinard.

När det gäller kolningsanläggningarnas lokalisering i landskapet så förekommer de i det närmaste över hela utredningsområdet. Där det inte har identifierats några kolbottnar är i de sydöstra och nordvästra delarna. Spridningsbilden har naturligtvis till viss del naturgeografiska förklaringar då en plats behöver uppvisa rätt förutsättningar, såsom tillgång till rätt sorts skog, plan och relativ stenfri mark och gärna närhet till sankare mark, för att man ska ha placerat en kolmila just där. Men trots detta så uppvisar kolbottnarnas placering en viss symmetri i landskapet.

Ser man till alla kolbottnar ligger de 180-600 meter ifrån närmast annan kolningsanläggning. Sju av kolningsanläggningarna är dock belägna 200-300 meter från närmaste kolbotten. Intressant är att det är även sju stycken som har sin närmaste granne på 400-450 meters avstånd, det vill säga ungefär det dubbla avståndet. Det finns såklart möjliga felkällor att beakta här. Till exempel är det sannolikt att det finns kolbottnar som inte har identifierats delvis inom utredningsområdet, där vegetation, markberedning med mera har påverkat möjligheten att återfinna dem, men framför allt utanför utredningsområdet där marken inte inventerats på samma sätt. De kolningsanläggningar som är belägna på störst avstånd återfinns också i utredningsområdets utkanter. Men trots detta så är det möjligt att det kan finnas en viss bakomliggande systematik i lokaliseringen av kolmilorna där en radie på runt 250 meter motsvarar den skog som behövts för en mila (jämför uppgifter i Westrin & Berger 2020:15 där 200 meter nämns som en medellängd för inkörning av ved till en medelstor kolmila). Med detta i åtanke skulle det kunna vara så att de kolningsanläggningar som ligger tätare placerad i landskapet representerar ett annat kronologiskt skikt i kolningsverksamheten i området. Det samma skulle kunna gälla de kolbottnar som skiljer sig från majoriteten när det gäller till exempel storlek, form eller förekomst av kolarkoja.

Dateringen av en kolbotten har betydelse för vilken typ av lagskydd lämningen ska ha. Enligt Riksantikvarieämbetets riktlinjer så bedöms en kolningsanläggning som fornlämning och skyddad av kulturmiljölagen om den uppfyller kulturmiljölagens övergripande rekvisit, samt kan antas ha tillkommit före 1850. Kan ett sådan antagande inte göras så bedöms anläggningen i regel som en övrig kulturhistorisk lämning och har då ett mindre starkt lagskydd. Problemet är att det är omöjligt att datera en kolbotten enbart genom okulär besiktning eftersom den bakomliggande metoden har använts under lång tid. Daterade kolbottnar efter resmilor (vilket är den variant som förekommer inom utredningsområdet) visar på en kronologisk spännvidd från medeltid ända fram till och in på 1900-talet (Hennius 2019:29f.). För att kunna datera enskilda kolbottnar så behövs därför mer ingående undersökningar göras där daterbart material eftersöks i anslutning till anläggningen. Även detta kan vara svårt då till exempel kol 14-dateringar och föremålsdateringar saknar den precisionen som kan krävas för att säga att något är äldre eller yngre än 1850 (se t ex Andersson & Svensson 2020:53ff). Ett alternativ, som inte kräver ingrep i själva lämningen, är att söka i det historiska kartmaterialet efter olika typer av uppgifter som kan vara vägledande till en möjlig datering.

Vid den inledande kartstudien kunde det konstateras att det på två laga skifteskartor fanns kolmilor utritade inom utredningsområdet (Sätra LM 21-hil-195, Fors LS V20-4:4). Samtliga av dessa kolningsanläggningar (sex stycken) kunde bekräftas vid fältinventeringen och bör således ha varit i bruk när markerna karterades på 1870-talet. Frågan är varför lantmätaren ansåg det viktigt att kartlägga milorna. Har det rört sig om mer permanenta anläggningar som har varit mer långvarigt brukade eller är det kolmilor som bara råkade vara i drift när karteringen gjordes? Intressant är att det i två fall även finns byggnader markerade i anslutning till kolmilorna. I båda fallen är två byggnader utritade. Den ena bör representera kolarkojan men vad den andra har haft för funktion är oklart. Det kan vara ytterligare en koja eller möjligtvis ett kolupplag. Tyvärr så har några spår efter byggnaderna inte noterats i fält vid de aktuella platserna. Den ena utgörs av den förstörda kolningsanläggningen L2020:15557 (där en väg och grustäkter kraftigt påverkat bevaringsförhållandena) och den andra har registrerats inom KMR uppdrag 20200455.

En annan möjlig väg för att kunna göra antagande om kolningens ålder i området är att studera beskrivningarna av de olika skogarna i det historiska kartmaterialet. Här är generellt beskrivningarna på 1700-tals kartorna mer utförliga än senare kartor. 1800-talets laga skifteskartor har en återkommande beskrivning, ”stenbunden skogsmark”, vilket ger liten vägledning i frågan om kolning. På 1700-tals kartorna kan det däremot finnas mer information. Till exempel beskrivs en del av skogen inom Fors ägor 1759 enligt följande: ”*Wästra skiftet: Består af Gran och Tall Skog, något uthuggen, kan fås Hus och Såg timmer, theraf…” (LS V20-4:1).* I vissa fall kan man utläsa i beskrivningen att skogen inte lämpade sig för kolning vid tiden för kartläggningen såsom det så kallade Fäboskiftet inom Åsbyggebys ägor 1736:

**FIGUR 10.** Laga skifteskarta över Fors ägor från 1875 (LS V20-4:4) med kolmilor och intilliggande byggnader utritade. De båda kolbottnarna har identifierats vid fältinventering dock har inga spår efter byggnaderna kunnat noteras. Skala 1:4 000.

> *Fäboskiftet. Här sämbre och sänkare marker längs efter sielfva skogen, samt den sämre dehl vid och kring Slåttmurn, som medelst skogs Eld för någon tid tillbaka blifvet afbränd, hvar stället no allenast små tät löv- och rijskog med tallar på Backarne ibland finns uprunna och qvarstående... (LS V54-59:2)*

Inom det beskrivna skogspartiet har endast en kolningsanläggning identifierats (L2020:11576). Direkta uppgifter om kolning är dock få. Den tidigare nämnda beskrivningen av Trätoskogen från 1736 där lantmätaren har noterat de synliga spåren efter kolning är ett undantag. Anmärkningsvärt är att inom den del av Trätoskogen som ligger inom utredningsområdet har endast en kolbotten registrerats. Detta kan bero på att kolningen har skett i delar av skogen som inte har ingått i utredningen eller så är spåren från äldre faser av kolningsverksamheten i området inte synliga idag. Det är möjligt att det endast är kolningens sista skede som framträder tydligt i landskapet.

Ett annat möjligt dateringsunderlag är att undersöka vem som har ägt skogen under olika tider. Teoretiskt skulle man kunna koppla vem som ägde marken en kolbotten är belägen på och jämför detta med till exempel kolleveranser till bruken. Detta kräver dock en djupare dykning ner i diverse arkiv än vad som har möjligt här. Man kan dock se i kartmaterialet en ökning över tid inom utredningsområdet av bruksägd mark. Under 1700-talet ägde Tolvfors bruk cirka 18 % av utredningsområdet medan andelen bruksägd mark vid tiden för laga skifte hade ökat till 38 %. Räknar man in Trätoskogen, vars skog verkar ha tillfallit Tolvfors i slutet av 1700-talet (LM 21-val-21), så är siffran under 1800-talet över 50 % bruksägd skog. Det är dock inte bara Tolvfors bruk som äger mark i området under 1800-talet. Oslättsfors bruk äger cirka en fjärdedel av den bruksägda skogen (i Fors och Södra Åbyggeby). Oslättsfors ägande är intressant då det gamla järnbruket under slutet av 1800-talet, genom samgående med Forsbacka bruk, kom att bli en stor kolleverantör till den senare. Enligt uppgift skulle Oslättsfors bruk under 1870-talet levererat omkring 7 000 stigar kol (cirka 14 000 m$^3$) om året (Sandberg 1996). Det är möjligt att denna ökade produktion av träkol i närområdet ligger bakom delar av kolningen som syns på laga skifteskartorna. Ser man på vems mark som de registrerade kolbottnarna är belägna på så är dock bara ungefär en tredjedel lokaliserade inom bruksägd skog, både under 1700-talet och 1800-talet. Ett förhållande som visar på kolningens betydelse även för de privata skogsägarna där kolleveranser till järnbruken har varit en viktig inkomstkälla.

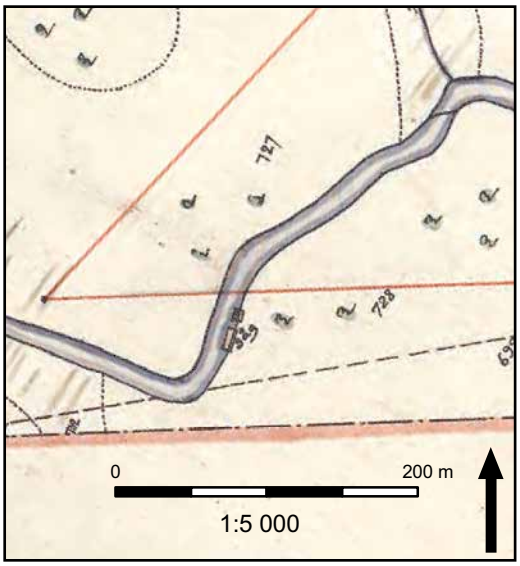
Så vad säger då källorna om kolningen i området? Det finns indikationer i materialet på att kolning har bedrivits i området före 1730-talet. Det finns dock få belägg för kolning under

1700-talet då skogarna över lag verkar vara under uppväxande. Under 1800-talet syns ett ökat bruksägande av marken, vilket skulle indikera att järnbruken vill garantera träkolsproduktionen och att skogen återigen lämpar sig för kolning. Det är också under 1870-talet det finns tydliga belägg för kolning i kartmaterialet. En tredjedel av kolningsanläggningarna (6 av 18) har kunnat dateras till efter 1850. Men hur är det med övriga? Finns det några bland dessa som skiljer sig åt från de daterade lämningarna som skulle kunna indikera en annan datering? Kolbottnarna uppvisar som sagt en enhetlighet i de flesta fall och de daterade lämningar faller in i det generella mönstret när det gäller de flesta variablerna. Ser man till storleken så är de kolbottnar som kan dateras till 1870-talet mellan 18 och 21 meter i diameter medan de odaterade återfinns inom intervallet 14 till 24 meter i diameter. Detta skulle möjligen kunna indikera att de kolbottnar som är mindre eller större än genomsnittet skulle kunna ha en annan datering. Bland de mindre kolningsanläggningarna återfinns till exempel L2020:11577 vilket är en av få kolbottnar i materialet som saknar en avgränsande kolstybbsvall. Detta skulle möjligen kunna vara en god kandidat för en möjlig äldre anläggning. Men det avvikande utseendet skulle också kunna ha andra bakomliggande orsaker än ålder. En annan anläggning som sticker ut är den ovan nämnda L2020:11576 med en rektangulär kolbotten placerad innanför en rund och med en kolarkoja på längre avstånd än de andra. Denna lämning ger dock snarare ett yngre intryck än ett äldre.

Sammanfattningsvis har samtliga kolningsanläggningar inom utredningsområdet bedömts som övrig kulturhistorisk lämning förutom den förstörda lämningen (L2020:11557). I de fall det har gått att göra antagande om åldern för enskilda lämningar har dessa med stor sannolikhet anlagts efter 1850. Men det är rimligt att anta att det även finns kolbottnar i området som har anlagts före 1850 men det har inte varit möjligt att peka ut enskilda objekt.

### Träindustrilämningar

Ett annat tecken på aktiviteter i skogen är en såglämning (L2020:11556) som registrerades i områdets nordvästra del. Sågen finns markerad på laga skifteskartan över Södra Åbyggebys ägor från 1858 (LM 21-hil-167). På kartan syns två byggnader längs östra kanten av Tickselbäcken. En längre byggnad cirka 15×5 meter som verkar mestadels vara belägen i bäcken och en mindre 8×6 meter som delvis ser ut att ha stått på land. Vid fältinventeringen var det svårt att lokalisera några tydliga spår efter byggnaderna även om själva platsen på kartan gick att identifiera. Bäcken har på platsen ett naturligt fall som har kunnat driva ett mindre kvarnhjul. Längs bäckfåran identifierades två syllstensrader i vinkel som sannolikt utgjort grunden till det mindre av de två hu-




**FIGUR 11.** Utdrag från laga skifteskarta över Södra Åbyggeby, Hille socken från 1858 med en såg (L2020:11556) vid Tickselbäcken utritad (LM 21-hil-167). Skala 1:5 000.

**FIGUR 12.** Foto på såglämning L2020:11556. Den röda streckade linjen markerar rester efter byggnadens väggar. Foto: Lars Sundström.

sen på kartan. Några ytterligare spår efter byggnader kunde inte urskiljas vid inventeringstillfället.

Bakgrunden till varför det fanns en såg bokstavligen mitt ute i skogen är oklar. Det har inte gått att finna några ytterligare uppgifter i kartmaterialet förutom att marken där sågen är belägen ägdes av en av bönderna i Södra Åbyggeby. Det måste ha varit en relativt småskalig produktion då möjligheter med till exempel flottning måste ha varit obefintliga i den förhållandevis smala bäcken. Byn har också haft tillgång till en större såg i anslutning till bebyggelsen kring Testeboån och den sågplatsen står uppräknad bland byns allmänna platser. På kartan är den utritade sågbyggnaden dubbelt så stor som den vid Tickselbäcken och bör haft en större kapacitet. Frågan är om sågen i skogen har haft ett specifikt syfte under en begränsad tid och det är kulturhistoriskt intressant att se hur de förhållandevis små vattendragen i skogen har utnyttjats, även om det har varit tillfälligt.

## Jordbrukslämningar

Utöver skogsbrukslämningar har ett antal bevarade spår efter mer agrar verksamhet i utmarken identifierats. Det rör sig om lämningar efter fäbodar, hägnader, rännor och färdvägar.

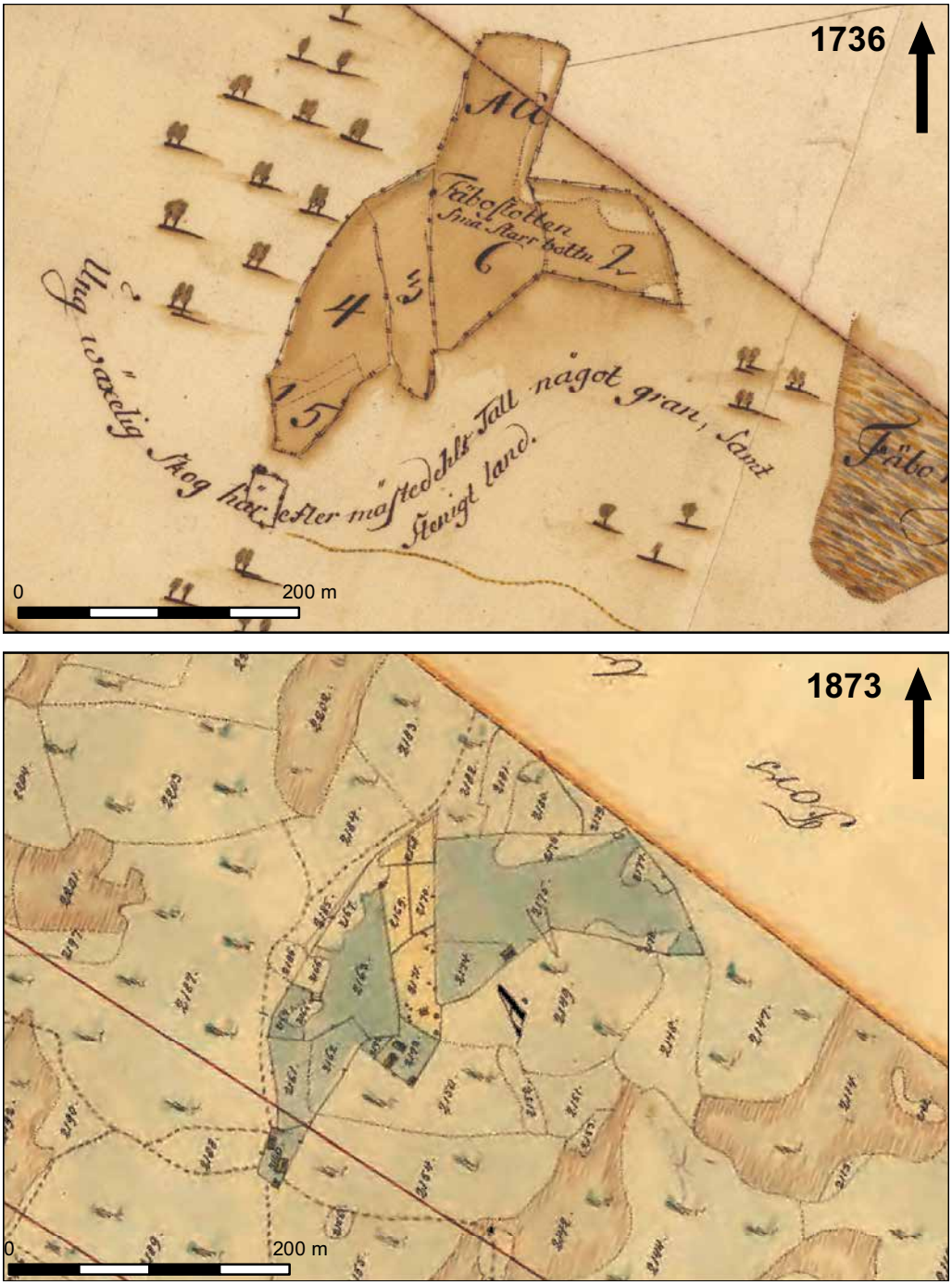
### Fäbodar

Som nämnts tidigare har Fors och Sätras fäbodar varit belägna inom utredningsområdet. Lämningar efter de båda fäbodarna kunde också identifieras vid inventeringen även om de båda områdena var svårinventerade på grund av kraftig växtlighet och det moderna skogsbrukets påverkan på bevaringsförhållandena. Fäbodvallarnas utbredning och omfattning har dock gått att följa i det historiska kartmaterialet.

Sätra bys fäbod (L2020:11552) är belägen på gränsen mot Fors ägor i en relativt sank del av skogen. Vid inventeringen noterades ett flertal stenröjda ytor med intilliggande röjningsrösen samt minst tre husgrunder bestående av syllstenar. Ytterligare spår efter byggnader i form av tegelrester finns i området. I norra delen finns också ett antal diken.

Äldsta belägget i kartmaterialet för fäboden är från 1700-talet. På en karta från 1736 är området markerat som inhägnat och benämns ”Fäboslotten” (LM 21-hil-38). Det finns inga byggnader markerade inom själva fäbodvallen men det finns en hussymbol utritad strax söder om med en separat inhägnad. Beskrivningen av marken, ”små starr bootn”, tyder på att området varit relativt sankt. Laga skifteskartan från 1873 har åtta byggnader markerade (LS V20-22:5). Husen finns fortsatt i söder men det finns även ekonomibyggnader utritade centralt i området. Området beskrivs som bestående av stenbunden skogsmark och ängsmark. De centrala delarna utgörs

**FIGUR 13.** Foto på de diken som förekommer inom platsen för Sätra fäbod (L2020:11552). Foto Lars Sundström.




**FIGUR 14.** Sätra fäbod i det historiska kartmaterialet. Överst: Geometrisk avmätning från 1736 (LS V20-22:1). Underst: Laga skifteskarta från 1873 (LS V20-22:5). Skala 1:5 000.

av ”ängsmark, sidlänt” vilket återigen betonar att området har varit fuktigt. De diken som noterades vid inventeringen visar också att man har försökt att bättra på dräneringen i området. Om detta har gjorts under tiden området brukades som fäbod eller i samband med senare tiders skogsplantering är oklart. Några tecken på att odling ska ha förekommit på fäboden finns inte i kartmaterialet.

Eftersom fäboden finns belagd 1736 har lämningen bedömts som fornlämning.

Fors fäbod (L1951:2631) har varit belägen i anslutning till Tickselbäcken. Lämningen fanns registrerad sedan tidigare men i samband med den aktuella utredningen har dess utbredning dock

kunnat korrigerats och den antikvariska bedömningen ändrats. Vid inventeringen kunde ett antal bevarade lämningar identifieras dels intill bäcken i områdets norra del, dels kring en stenröjd yta i söder. I norra delen finns i själva bäcken en stensatt ränna bevarad, cirka 16 meter lång och 0,6 meter hög. Rännan är byggd i en skärning där två delar av bäcken möts. Längs kanten på bäcken finns även resterna efter en möjlig kvarn bestående av en syllstensgrund och en eventuell stensatt kvarnhjulsgrav. Utöver detta noterades i fäbodområdets norra del en källargrund nedgrävd i en sluttning. I södra delen av området finns en stenröjd plan yta och ett antal röjningsrösen. Den stenröjda ytan kantas av möjliga rester efter syllstensgrunder samt ett eventuellt spisröse. Området var mycket svårinventerat på grund av kraftig undervegetation.

Även om det var svårt att vid inventeringen identifiera spår efter byggnader så går det i kartmaterialet att följa hur många byggnader som har funnits på platsen. På en karta från 1759 finns fyra byggnader markerade (LS V20-4:1). 1780 benämns den södra delen som ”nya fäbodeplatsen” (LM 21-hil-62) och 1880 finns sju byggnader utritade inom området (LM 21-hil-62). Det verkar således som att fäboplatsen under 1700-talet har flyttats eller utökats. I en kartakt från 1779 beskrivs södra delen som ”…N:o 64 på Chartan, sedan then wid Fäbodarne nu affattade platsen till rumm at flytta gamla Fäbodehusen på…” (LS V20-4:2). På laga skifteskartan från 1880 syns också en ansamling hus i den södra delen, däremot verkar denna del inte vara inhägnad utan själva fäbovallen verkar fortsatt ha utgjort den norra delen. Inte heller vid Fors fäbod verkar någon odling ha förekommit.

Den äldsta uppgiften i kartmaterialet om fäboden är således från 1759, vilket innebär att lämningen har bedömts som fornlämning. Men fäbodplatsen kan dock vara äldre vilket kartbeskrivningen 1759 antyder: ”Stenig och skarp jordmån, dock frodig höwäxt genom starkt giödande” (LS V20-4:1). Beskrivningen indikerar att byborna i Fors har haft sina djur på sommarbete på platsen även före mitten av 1700-talet. Hur långt tillbaka går dock inte att utläsa av kartorna.

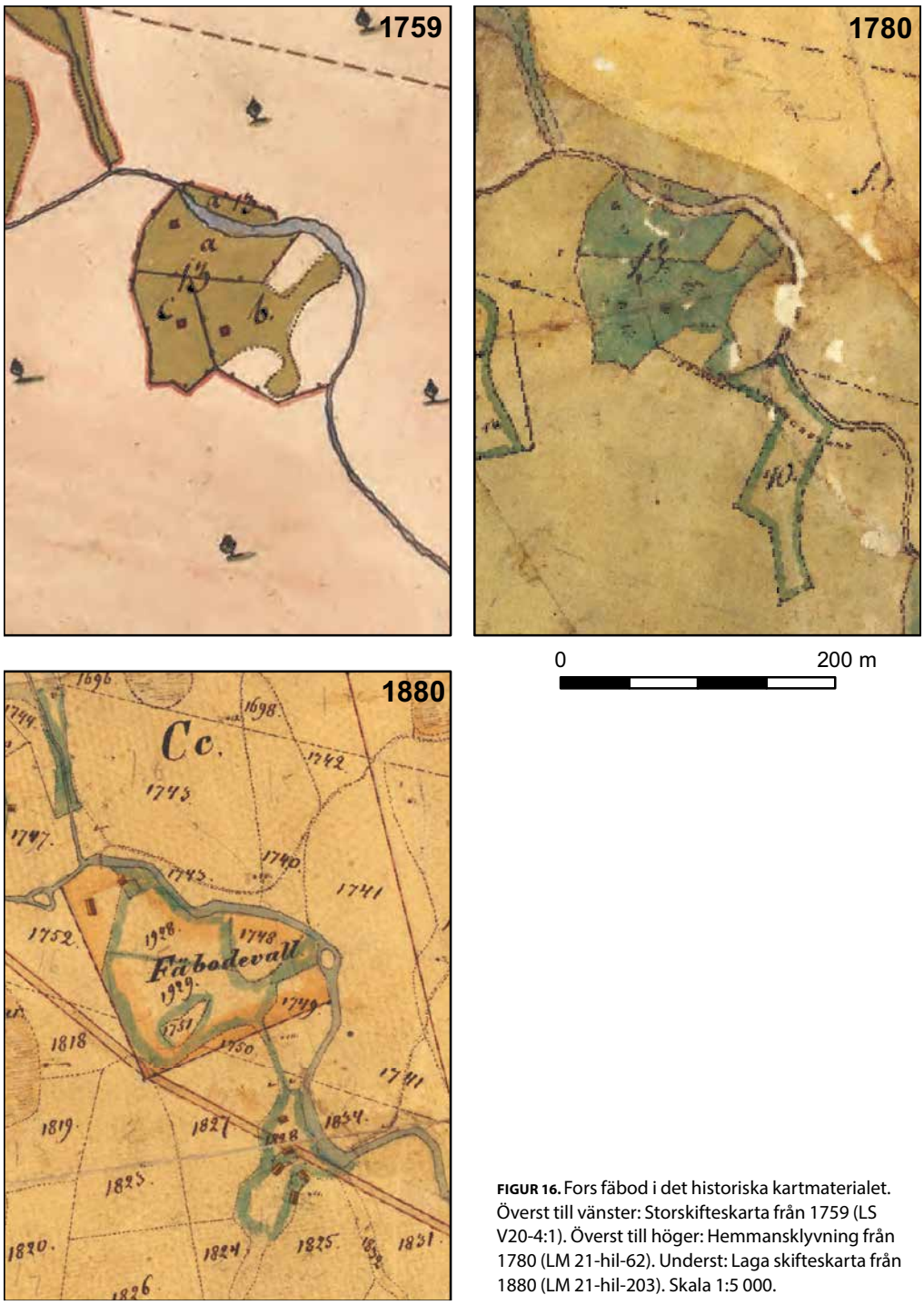
Fäbodväsendets uppkomst i Gävleborg har av vissa forskare daterats till medeltid eller ännu tidigare (Eriksson, Persson & Ulfhielm 2008:111ff). Denna tidiga datering har dock ifrågasatts och ämnet är mycket omdebatterat (Larsson 2009:306ff). Diskussion handlar bland annat om huruvida tidiga belägg för utmarksbruk på kända fäbodplatser faktiskt representerar den specifika form av boskapsskötsel inom ett jordbrukssystem som definierar fäbodriften eller om de representerar andra aktiviteter i utmarken. I fallet med fäbodlämningarna inom utredningsområdet kan de passa in i en modell där etableringen av fäbodarna ska ses som resultatet av en ökning av boskapsskötseln tillsammans med en intensifiering och rationalisering av utnyttjandet av utmarkerna under 1600-talet. En historisk process pådriven av bland annat tidens ansträngda krigsekonomi (Larsson 2009:386).

### Hägnader

Rester efter ett antal äldre hägnader registrerades i utredningsområdets sydöstra del. I området fanns sedan tidigare ett hägnadssystem (L1951:6078) registrerat i det som nu utgör vägområdet runt på- och avfarten till motorvägen. Den lämningen kunde inte besiktigas vid inventeringstillfället då området är stängslat, men enligt den äldre beskrivningen rör det som rader med röjningssten upplagda längs med kanten av gammal åkermark. Området är också betecknat som åkermark på 1950-talets ekonomiska kartor (RAK J133-13H6e55, J133-13H5e67) och åkrarna är sannolikt uppodlat förhållandevis sent. På 1700-talet utgör området utkanten av den ängsmarksmark som brukades av olika stadsbor från Gävle (LM 21-val-115). Så huruvida lämningarna utgör spåren efter röjning av åkermark eller hägnader runt ängsmark är oklart.

Vid den aktuella inventeringen noterades ytterligare tre hägnader 100 till 150 meter norr om den tidigare kända lämningen. De nya lämningarna består av 15-40 meter långa och 0,5-3,0 meter breda rader med stenar. Stensträngarna är uppbyggda av 0,3-1,0 meter stora stenar som ligger i en till tre rader samt i ett till tre skikt. Lämningarna har tolkats som utrasade hägnadsfundament men hägnadernas funktion är oklar. Till skillnad från L1951:6078 så förhåller sig dessa tre lämningar inte till någon uppenbar åkermark utan är belägna i en ganska sank del av skogen. I det historiska kartmaterialet finns inte heller några ledtrådar utan området där hägnaderna på-

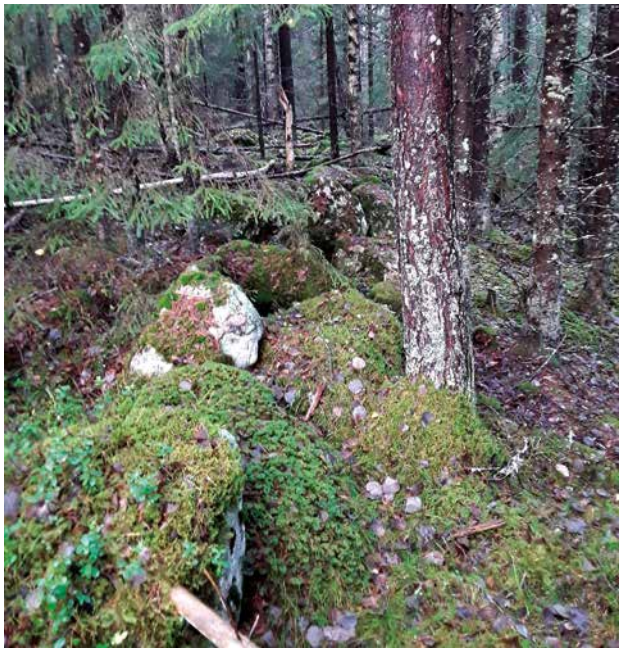
**FIGUR 15.** Foto på synliga lämningar inom Fors fäbod (L1951:2631). Till vänster stensatt ränna och till höger källargrund. Foto: Lars Sundström.




**FIGUR 16.** Fors fäbod i det historiska kartmaterialet. Överst till vänster: Storskifteskarta från 1759 (LS V20-4:1). Överst till höger: Hemmansklyvning från 1780 (LM 21-hil-62). Underst: Laga skifteskarta från 1880 (LM 21-hil-203). Skala 1:5 000.

träffades är en del av de så kallade Trätoskogen. De ligger dock delvis i linje med L1951:6078 och möjligen rör det sig om hägnader som skulle leda djur ut till skogsbetet. En av stensträngarna (L2020:11546) har i den nordvästra delen en påbyggnad bestående av två halvmeter höga stenhögar som i det närmaste skapar ett rum intill hägnaden. Vad konstruktionen har haft för funktion är inte känt men möjligen kan det rör sig om någon form av fålla.

Även om lämningarnas ålder inte har gått att fastslå så har de bedömts som fornlämning i enlighet med Riksantikvarieämbetets riktlinjer för stensträngar. Eftersom L1951:6078 inte har gått att besiktiga i fält har dess antikvariska status, övrig kulturhistorisk lämning, fått kvarstå.



**FIGUR 17.** Exempel på lämningar efter hägnader. Till vänster L2020:11546. Foto: Lars Sundström. Till höger L2020:11547. Foto: Fredrik Andersson.

### Färdvägar

Rester efter två äldre färdvägar har registrerats i utredningsområdets västra del, inom Åsbyggebys ägor. Den ena (L2020:11550) syns som en upptill 3 meter bred och 1,5 meter djup hålväg som löper cirka 100 meter längs en naturlig sprickbildning uppe på en moränhöjd. Hålvägen är bitvis svår att urskilja men är tydligast där den leder ner från höjden mot en lägre liggande sankmark. Den andra vägen (L2020:11563) var cirka 100 meter lång och 3 meter bred och kantad med röjningssten. I en sänka var vägen uppbyggd av jämna rader med vad som verkade vara tillmakad sten. Vägen löper mellan två våtmarker.

Vägarna har inte gått att återfinna i det historiska kartmaterialet och det finns inget konkret som pekar på vad de har haft för syfte. Båda har en kontextuell närhet till sankmarker vilken skulle kunna indikera att de har brukats för att ta sig till och från slåttermarker i skogen. I änden av L2020:11563 finns en byggnad utritad på laga skifteskartan på en ”ö” i den omgivande sankmarken som beskrivs som ”vattendränkt äng” (LS V54-59:9). Förmodligen rör det sig om en lada och möjligt kan vägen knytas till brukandet av ängsmarken.

Ingen av färdvägarna har således gått att datera i detta skede utan den antikvariska bedömningen har följt Riksantikvarieämbetets rekommendationer där konstruktionen är styrande för bedömningen. Hålvägen L2020:11550 har således bedömts som fornlämning medan den uppbyggda vägbanken L2020:11563 registreras som en övrig kulturhistorisk lämning.

**FIGUR 18.** Färdvägar. Till vänster L2020:11550. Foto: Fredrik Andersson. Till höger L2020:11563. Foto: Michel Guinard.

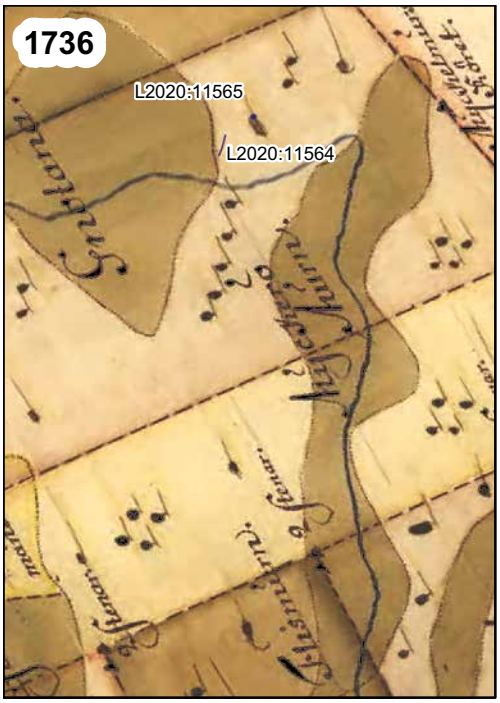
### Rännor

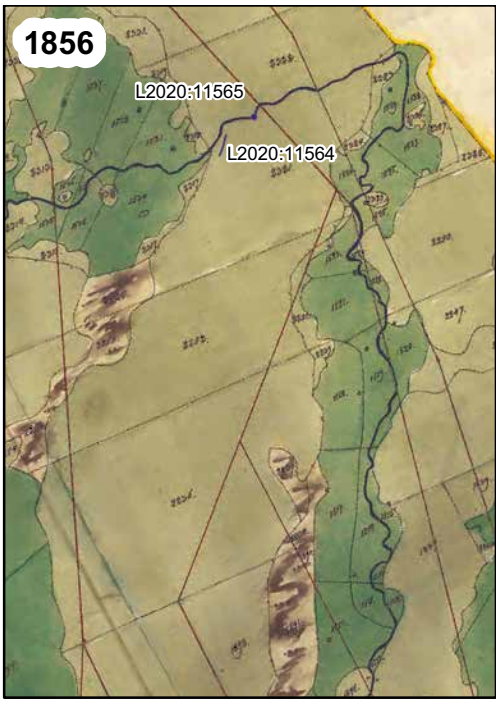
Mer tydliga spår av brukandet av sankmarken är de två rännor som även de identifierades i utredningsområdets västra del. Det rör sig i båda fallen av att Stabäcken har förstärkts genom att sidorna har stensatts. Tydligast är lämningen L2020:11564 där bäcken kantas på båda sidorna av tillmakade stenar, kallmurad i minst sex skikt. Stenskoningen gick att följa längs med bäcken i cirka 30 meter. Cirka 40 meter nedströms identifierades ytterligare en del av bäckfåran som bättrats på med stenar längs en cirka fem meter lång sträcka. I detta fall var rännan uppbyggd av moränstenar, cirka 0,8 meter högt.

Vad syftet med rännorna har varit är oklart. En möjlig funktion är att man har velat leda om eller kontrollera Stabäckens flöde. Bäcken rinner på sin väg ner mot Gavleån genom ett flertal sankmarker som brukats som bland annat slåtterängar och man kan ha velat utnyttja bäcken för dränering. Ser man till de historiska kartorna är det också möjligt att man där kan ana en förklaring till rännorna då bäcken möjligen har en något annorlunda sträckning mellan kartakterna från 1736 och 1856. Det ser ut som om att bäcken löper genom de norra delarna av sankmarken ”Myckeromuren” 1856 och viker av söder ut längre norrut än vad den gör på kartan från 1736. Huruvida det faktiskt är en skillnad är inte säkert då noggrannheten från lantmätarnas sida kan ha skiljt sig åt vid de olika karteringstillfällena. Men en möjlighet är att man under 1800-talet har velat göra en större del av våtmarken brukbar och därför lett om Stabäcken för att underlätta dräneringen. Det har uppenbart varit angeläget att dränera sankmarken långt fram i historien vilket syns på ett ortofoto från runt 1960 (Figur 18). På fotot kan syns hur man har rättat ut bäcken genom sankmarken med ett spikrakt dike som man sedan har rensat upp.

Det är således möjligt att argumentera för att lämningarna längs Stabäcken kan vara äldre än 1850 men de har ändå givits bedömningen övrig kulturhistorisk lämning eftersom dateringen av själva lämningen i dagsläget är osäker. Men rännorna kan ses i ett kulturhistoriskt sammanhang där dåtidens bönder behövde få större avkastning från myrmarkernas slåtterängar. I en tid där den traditionella ängsmarken mer och mer omvandlades till åkermark måste vinterfoder till boskapen samlas in från andra marker. Denna utveckling går att följa från 1700-talet och framåt men tar fart under 1800-talet då framför allt en accelererande befolkningsökning ställer högre krav på jordbruket (Kardell 2018).

**FIGUR 19.** Stensatta sidor längs Stabäcken. Till vänster L2020:11564, till höger L2020:11565. Foto Michel Guinard.




0 500 m

**FIGUR 20.** De båda stensatta rännorna utprickade på (överst till vänster) en karta från 1736 (LS V54-59:2), (överst till höger) laga skifteskartan från 1856 (LS V54-59:9) och nederst ett historiskt ortofoto från cirka 1960. Skala: 1:10 000.

## Övriga lämningar

Det finns ett äldre gränsmärke inom utredningsområdet som har bedömts utgöra en kulturlämning. För att gränsmärken ska uppfylla rekvisiten i lagen så ska de markera en gräns som inte längre är aktiv. Det aktuella gränsröset (L1948:4509) har markerat den tidigare gränsen mellan Sätra och Fors ägor. Lämningen var registrerat sedan tidigare och en skylt har satts upp vid gränsröset med texten ”Källbacksvisen 1736” (skylten låg ner vid inventeringstillfället). Det fanns dock tidigare en notering i KMR att gränsmärket var belagt på en karta från 1759 men att det inte fanns några uppgifter om namnet. Men nu har både gränsmarkeringen och namnet kunna konstateras på en karta från 1736 (LM 21-hil-38). Eftersom både lämningen och namnet kan konstateras vara äldre än 1850 så har gränsmärket bedömts som fornlämning.

**FIGUR 21.** Gränsmärket Källbacksvisen (L1948:4509). Foto: Fredrik Andersson.

I utredningsområdets allra sydostligaste del finns spåren efter en övergiven gårdstomt (L2020:11554). Tomten syns som en öppen yta som börjat växa igen. Några tydliga husgrunder kunde inte identifieras vid fältinventeringen men det finns ett antal låga högar med överväxt byggmaterial i området. Även en väg som leder in på tomten är synlig. Äldsta belägget för bebyggelse på platsen är 1956 (RAK 133-13H5e67) och byggnaderna fanns kvar ännu runt 1975 (Historiska ortofoton).

Ytterligare två husgrunder har registrerats. Båda är belägna i anslutning till Lexemuren. Den ena (L2020:11548) är markerad på ekonomiska kartan från 1956 (RAK J133-13H5d56) som en ekonomibyggnad och syns även den på 1970-talets ortofoto (Historiska ortofoton). Vid fältinventeringen kunde endast enstaka syllstenar identifieras på platsen. Byggnaden har varit belägen i förlängningen av en bruksväg som har löpt rakt igenom Lexemuren och byggnaden bör kopplas till brukandet av den före detta myrmarken. Drygt 100 meter västerut finns ytterligare en bevarad husgrund (L2020:11571) i form av en 6×4 meter stor källargrund nedgrävd i en sluttning. Grunden är kallmurad med bruten sten och det finns spår av puts invändigt. Även dörrfoder i plåt finns bevarat. Byggnadsmaterialet tyder på en datering till 1900-talet. Byggnaden har dock inte gått att återfinna i kartmaterialet och dess funktion är oklar. En möjlighet är att byggnaden har tillhört militären och att det skulle kunna förklara varför den inte finns markerad på till exempel ekonomiska kartan.

**FIGUR 22.** Foto på husgrund, L2020:11571. Foto: Lars Sundström.

Slutligen identifierades en lämning som bedöms vara resterna efter ett stridsvärn (L2020:11572). Även den var belägen intill Lexemuren. Värnet är cirka 0,7 meter högt och uppbyggt av kallmurade stenar. Det är cirka 2.5 meter långt och anlagt mot ett större markfast block. Tolkningen av lämningens funktion är inte helt säker utan det skulle också kunna utgöra ett jaktvärn. Det finns emellertid ett flertal militära anläggningar registrerade längre österut knutna till verksamheten vid det tidigare regementet I14 som hade sin förläggning i det som idag är Högskolan i Gävles lokaler. Dåvarande Hälsinge Regemente (I14) flyttades till Gävle 1909 vilket ger en indikation till datering av de militära lämningarna i området.

## Boplatslägen

Utöver de lämningar som kunde identifieras inom utredningsområdet registrerades 15 platser med förutsättningar för att kunna innehålla boplatslämningar från förhistorisk tid. Boplatslägena är identifierade utifrån specifika naturgeografiska egenskaper som bedöms ha varit lokaliserande faktorer för människors val av uppehållsort genom historien.

**FIGUR 23.** Lämning efter ett förmodat stridsvärn (L2020:11572). Foto: Lars Sundström.

Utgår man från kända förhistoriska boplatser inom en femkilometers radie från utredningsområdet framträder vissa mönster när det gäller i vilka miljöer de återfinns. Det finns närmare sextio lämningar registrerade i KMR med spår efter förhistoriska bosättningar. Över femtio av dessa innehåller fyndmaterial som tyder på att de bör dateras till stenåldern. Det finns ett fåtal kända boplatser från senare tidsperioder men de är lokaliserade närmare den historiska bebyggelsen och i närheten av uppodlade marker, en typ av miljö som saknas inom det aktuella utredningsområdet.

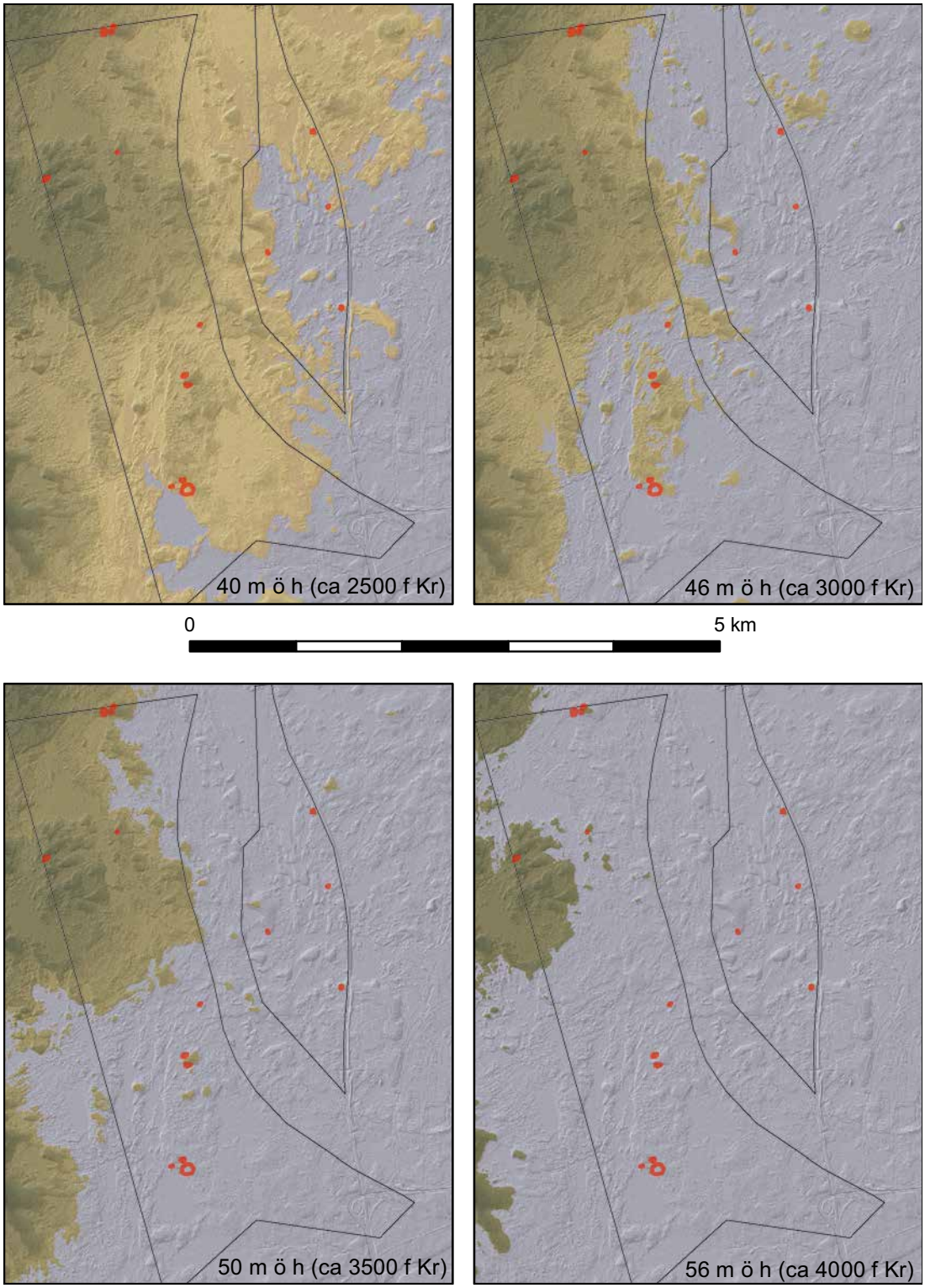
De kända stenåldersboplatserna är samtliga belägna på väldränerad marker (sand- eller moränjordar), oftast i svaga sluttningar ner mot den dåtida stranden. De är riktade åt olika väderstreck även om södersluttningar är vanligast. Norrsluttningar är ovanliga men förekommer. Majoriteten av de kända boplatserna är belägna mellan 40 och 50 meter över havet. Detta kan dock delvis ha sin förklaring i att de flesta identifierades inom ett investeringsprojekt på 1990-talet som hade till syfte att söka efter neolitiska kustboplatser (Björck 2000). Detta har medfört att de höjder som motsvarar strandzonen under neolitikum har eftersökts mer än andra delar av terrängen. Även om terrängen inom utredningsområdet till stora delar är mer blockrik och sank än vad som kännetecknar de kända boplatsmiljöerna så förekommer de naturgeografiska förutsättningar för stenåldersboplatser i området, om än i begränsad omfattning.

De identifierade boplatslägena inom utredningsområdet är ytmässigt små. Alla utom ett är mindre än 2 000 m$^2$. De utgörs av väldränerade platser belägna i sluttningar bestående av fickor med sand eller sandig morän. Sluttningarna vetter i de flesta fall åt söder men i två fall har även norrlägen tagits in. De är lokaliserade på nivåer mellan 35 och 60 meter över havet. Det betyder att eventuella strandnära boplatser kan dateras utifrån tillgängliga strandförskjutningskurvor till perioden 4000-2500 f Kr (Berglund 2005). Men för att avgöra om det finns lämningar inom utredningsområdet från den aktuella perioden behöver boplatslägena utredas vidare med syfte att finna förhistoriskt material.

**FIGUR 24.** Exempel på ett av de inmätta boplatslägena (objekt 102) bestående av sandmark omgiven av moränhöjder och beläget i en sydvästsluttning, 40-47 meter över havet. Foto: Michel Guinard.

| Meter över havet | Antal boplatslägen |
|---|---|
| 35-40 | 1 |
| 40-45 | 5 |
| 45-50 | 4 |
| 50-55 | 4 |
| 55-60 | 1 |
| Summa | 15 |

**TABELL 2.** Antalet identifierade boplatslägen fördelade på olika höjder över havet.




**FIGUR 25.** De identifierade boplatslägen markerade på fyra olika strandlinjekartor med havsnivåer utifrån tillgänglig lokal strandförskjutningskurva (Berglund 2005). Höjdmodellen är skapad utifrån Laserdata. Skala 1:60 000.

# Slutsats och utvärdering

Den arkeologiska utredningen hade till syfte att undersöka förekomsten av kulturlämningar synliga ovan mark inom det angivna utredningsområdet och peka ut lägen för idag okända lämningar som inte är synliga ovan mark. Utredningen har uppfyllt syftet genom att lokalisera och beskriva tidigare okända kulturlämningar inom området samt identifierat ett antal möjliga förhistoriska boplatslägen. Utredningsarbetet har till stora delar kunnat genomföras enligt undersökningsplanen. Endast en mindre del av området kunde inte inventeras på grund av olika anledningar. Det gällde ett markutsnitt i sydöstra delen av utredningsområdet som ligger mellan motorvägen och på- och avfartsleder och som inte var tillgängligt för besiktning på grund av viltstängsel. Några av de större våtmarksområdena kunde inte inventeras i sin helhet eftersom marken var för sank. Även vissa markberedda partier med tät stående sly kom att utgå då skaderisken bedömdes vara hög på grund av dålig sikt och att den uppochnedvända moränen utgjorde alltför ojämn mark. Men sannolikheten att det ska förekomma ej tidigare kända och bevarade kulturlämningar inom dessa områden bedöms vara låg och bortprioriteringarna bör inte ha påverkat resultaten.

Ser man till den tidigare kända fornlämningsbilden i området är utredningsresultaten delvis överraskande. Inför den aktuella utredningen fanns endast tre registrerade lämningar inom det över 1000 hektar stora utredningsområdet. I och med den aktuella utredningen har antalet kända kulturlämningar i området ökat till 34. Lämningstätheten är fortsatt relativt låg vilket bör ses som ett tecken på att den till stora delar sanka och blockrika skogen ligger bortom den historiska bebyggelsen centrala delar. Majoriteten av de identifierade lämningarna kan också kopplas till utmarksbruk under historisk tid. Det rör sig om spåren efter aktiviteter i skogsmarken i form av kolning, ängsbruk och boskapsskötsel. Lämningarna kan dateras från 1600-talet fram i 1900-talet med en kronologisk tyngdpunkt i slutet av 1800-talet.

Lämningarna i Tolvforsskogen vittnar om människors nyttjande av ett landskapsutsnitt beläget i det historiska kulturlandskapets marginaler. Lämningar som berättar om skogsmarkens betydelse i formandet av vår moderna historia. Tydligast är de manifesta monumenten efter kolarnas arbete med att omvandla skogen till det som bokstavligen utgjorde bränslet för industrialiseringen. Men i skogen finns även avtryck efter pigor och drängars hårda arbete med att utvinna utmarkens resurser för att både överleva kristider och tackla moderniseringen av jordbruket.

Några spår efter en förhistorisk närvaro inom utredningsområdet har inte kunnat påvisas i detta skede av den antikvariska processen. Förhistoriska boplatser finns sedan tidigare registrerade främst i anslutning till Gavleån och Testeboån. Tolvforsskogen är beläget mellan de båda ådalarna och möjligen har området även under förhistorisk tid utgjort ett marginalområde. Vid utredningen identifierades femton mindre ytor som uppvisar de naturgeografiska förutsättningarna som kännetecknar boplatser från framför allt stenålder i regionen. Så möjligen kan det finnas förhistoriska lämningarna i området som kan berätta om Tolvforsskogens äldre historia då området utgjorde en del av en dryg mil lång kuststräcka mellan de två åmynningarna. Men för att klargöra huruvida någon av de identifierade boplatslägena faktiskt döljer bevarade lämningar från människors aktiviteter i området för cirka 5000 år, så behöver platsernas utredas vidare och fynd och strukturer under marken eftersökas.

# Referenser

## Litteraturförteckning


Altner, A. 2020. *Logistikcentrum och nytt dubbelspår Gävle C - Gävle V. Arkeologisk utredning, steg 1. Rapport Länsmuseet Gävleborg 2020:09.* Länsmuseet Gävleborg, Gävle.

Andersson, F. & Svensson, I. 2020. *Ostlänken, delen Väg 625 – Vretaån. Kompletterande arkeologisk utredning etapp 1 och arkeologisk utredning etapp 2. SAU rapport 2020:14.* Societas Archaeologica Upsaliensis, Uppsala.

Appelgren, K. & Broberg, A. 1998. *Gravar och ugnar vid Gavleån. UV Stockholm, Rapport 1996:130*. Riksantikvarieämbetet, Stockholm.

Berglund. M. 2005. The Holocene shore displacement of Gästrikland, eastern Sweden: a Contribution to the knowledge of Scandinavian glacio-isostatic uplift, *Journal of Quaternary Science*, vol 20:519-531.

Björck, N. 2000. *Projektet "Yngre stenålders kustboplatser". En inventering av neolitiska kustbosättningar i Gävleborgs län 1995-1998. Rapport 2000:15.* Länsmuseet Gävleborg, Gävle.

Eriksson, K., Persson, M. & Ulfhielm, B. 2008. *Arkeologisk forskningshistorisk över Gävleborgs län. Rapport Länsmuseet Gävleborg 2008:05.* Länsmuseet Gävleborg, Gävle.

Hennius, A. 2019. *Spår av kolning – Arkeologiskt kunskapsunderlag och forskningsöversikt.* Riksantikvarieämbetet, Stockholm.

Hennius, A., Svensson, J., Ölund, A. & Göthberg, H. 2005. *Kol och tjära - arkeologi i norra Upplands skogsmarker. Rapport 2005:02*. Upplandsmuseet, Uppsala.

Kardell, L. 2018. Mad- och myrslåtter i historien och litteraturen. *Skogshistoriska Sällskapets Årsskrift 2018:84-95.*

Larsson, J. 2009. *Fäbodväsendet 1550–1920. Ett centralt element i Nordsveriges jordbrukssystem*. Jamtli Förlag, Östersund.

Sandberg, E. 1996. ‹Oslättfors bruk 300 år›, *Hillebygden*, vol Nr 2.

Westrin, K. & Berger, Å. 2020. *I kolarens spår. Rapporter från Arkeologikonsult 2020:3266*, Arkeologikonsult, Upplands Väsby.


## Arkiv- och kartmaterial

### Historiska kartor

LM (Lantmäterimyndigheternas arkiv, www.historiskakartor.lantmateriet.se)

| Akt | Trakt | Socken | Karta/Åtgärd | Årtal |
|---|---|---|---|---|
| 21-hil-62 | Fors | Hille | Hemmansklyvning | 1780 |
| 21-hil-203 | Fors | Hille | Laga skifte | 1880 |
| 21-hil-38 | Sätra | Hille | Delning | 1736 |
| 21-hil-195 | Sätra | Hille | Laga skifte | 1876 |
| 21-hil-167 | Åbyggeby | Hille | Laga skifte, Övrigt | 1858 |
| 21-val-14 | Åsbyggeby | Valbo | Rågångsåtgärd | 1736 |
| 21-val-21 | Åsbyggeby | Valbo | Delning | 1737 |
| 21-val-80 | Åsbyggeby | Valbo | Delning | 1770 |
| 21-val-143 | Åsbyggeby | Valbo | Utredning | 1793 |
| 21-val-130 | Åsbyggeby | Valbo | Delning | 1800 |
| 21-val-299 | Åsbyggeby | Valbo | Laga skifte | 1860 |
| 21-val-115 | Lexeskogen | Valbo | Övrigt | 1786 |

LS (Lantmäteristyrelsens arkiv, www.historiskakartor.lantmateriet.se)

| Akt | Trakt | Socken | Karta/Åtgärd | Årtal |
|---|---|---|---|---|
| V20-4:1 | Fors nr 1-3 | Hille | Storskifte | 1759 |
| V20-4:2 | Fors nr 1-3 | Hille | Hemmansklyvning | 1779 |
| V20-4:4 | Fors nr 1-3 | Hille | Laga skifte | 1875 |
| V20-22:1 | Sätra nr 1-6 | Hille | Geometrisk avmätning | 1736 |
| V20-22:5 | Sätra nr 1-6 | Hille | Laga skifte | 1873 |
| V20-26:1 | Åbyggeby nr 1-8 | Hille | Laga delning | 1737 |
| V20-26:8 | Åbyggeby nr 1-8 | Hille | Storskifte | 1776 |
| V20-26:14 | Åbyggeby nr 1-8 | Hille | Laga skifte | 1850 |
| V54-59:2 | Åsbyggeby nr 1-7 | Valbo | Delning av skog | 1736 |
| V54-59:1 | Åsbyggeby nr 1-7 | Valbo | Gränstvist | 1736 |
| V54-59:4 | Åsbyggeby nr 1-7 | Valbo | Storskifte | 1759 |
| V54-59:7 | Åsbyggeby nr 1-7 | Valbo | Utstakning | 1784 |
| V54-59:9 | Åsbyggeby nr 1-7 | Valbo | Laga skifte | 1856 |

RAK (Rikets allmänna kartverk, www.historiskakartor.lantmateriet.se)

| Akt | Trakt | Karta/Åtgärd | Årtal |
|---|---|---|---|
| J133-13H6d56 | Stabäck | Ekonomiska kartan | 1956 |
| J133-13H5d56 | Valbo | Ekonomiska kartan | 1956 |
| J133-13H6e55 | Strömsbro | Ekonomiska kartan | 1954 |
| 133-13H5e67 | Gävle | Ekonomiska kartan | 1954 |

### Övrigt kart- och arkivmaterial

Fastighetskartan= GSD-Fastighetskartan, vektor. Lantmäteriet.
Historiska ortofoton = Historiska ortofoton Visning. Lantmäteriet.
Jordartskarta= Jordarter 1:25 000-1:100 000 (Visningstjänst). SGU.
KMR= Kulturmiljöregistret (https://app.raa.se/open/fornsok/)
Laserdata= Laserdata. Metria/Lantmäteriet.
Ortnamnsregistret = Institutet för språk och folkminne (https://www.isof.se/sprak/namn/ortnamn/ortnamnsregistret/sok-i-registret.html)
Terrängkartan= GSD-Terrängkartan, vektor. Lantmäteriet.

# Bilagor

## Bilaga 1. Objekttabell

| Lnr/Id | Lämningstyp | Beskrivning av lämning | Antikvarisk bedömning | Kommentar |
|---|---|---|---|---|
| L1948:4509 | Gränsmärke | Gränsröse, ovalt, 2x1,5 m 0,6 m h av 0,1-0,4 m st stenar I centrum en visarsten 0,25 m h, 0,25 m br och 0,1 m tj. | Fornlämning | Namn "Källbacksvisen". Äldsta belägg 1736 (LM 21-hil-38). Skylt ligger ner. |
| L1951:2631 | Fäbod | Fäbod, 280 x 50-140 m (NNV-SSO), bestående av minst 2 husgrunder, 1 ränna, 1 ev kvarnlämning, 1 stenröjd yta, röjningsösen. I NV 1 källargrund samt 1 ränna och ev 1 kvarnlämning. Källargrunden är 4x4 m, 0,5-1,0 m h. Nedgrävd i svag östsluttning. Kallmurad m 0,5-1,0 m st stenar. 1 ränna 16x3 m (Ö-V), 0,6 m h. Uppbyggd av 0,3-0,5 m st stenar. Ligger i skärningen mellan två bäckar, en bäck från norr och en från väst. I södra stranden av bäck är en ev kvarnlämning bestående av en syllstensgrund, 6 x 4 m (Ö-V), ca 0,4 m h. Ev kvarnhjulsgrav i väster, ca 1,5 m bred. I söder en stenröjd plan yta. I kanten möjliga rester efter syllstensgrunder samt 1 ev spisröse 1,5m diam intil 0,5 m h. Svårinventerat pga kraftig undervegetation. | Fornlämning | Före detta Forsby fäbodar. På karta 1759 är 4 byggnader markerade (LS V20-4:1). 1780 benämns den södra delen som "nya fäbodeplatsen" (LM 21-hil-62). 1880 finns 7 byggnader markerade inom området (LM 21-hil-62). |
| L1951:6078 | Hägnadssystem | Beskrivning saknas. Finns en skiss i inventeringsboken (KMR) | ÖKL | Kunde inte besiktigas vid inventeringen pga att de låg innanför viltstängsel |
| L2020:11546 | Hägnad | Stensträng, ca 40 m l (NV-SO), 2 m br, 0,3-0,7 m h, 2-3 skikt, 1-3 rader, av 0,5-0,7 m st stenar. Stenar saknas i vissa partier. I NV delen finns en påbyggnad mot stensträngen bestående av 2 stenhögar, 0,5 m h bestående av 0,2-0,3 m st stenar. | Fornlämning | |
| L2020:11547 | Hägnad | Stensträng, ca 35 m m l (Ö-V), 0,5-3,0 m br, 0,3-1,0 m h, 1 skikt, 1-3 rader, bestående av 0,3-1,0 m st stenar. Belägen i sockengräns. | Fornlämning | |
| L2020:11548 | Husgrund, historisk tid | Husgrund, 20x7m (Ö-V) bestående av enstaka syllstenar, ca 0,5 m st. Tydligast i Ö. | ÖKL | Markerad på karta 1956 (RAK J133-13H5d56) |
| L2020:11549 | Område med skogsbruksläm-ningar | Område med 1 kolbotten efter resmila och 1 kolarkojgrund, ca 22x16 m (NNV-SSO). Kolbotten är rund 16 m diam. Omgivande vall är 2 m br, 0,3-1,2 m h. I NO 1 kojgrund i form av spisröse 2,5x1,5 m (N-S), 0,6 m h uppbyggd av 0,3-0,8 m st stenar. Övermossad. | ÖKL | |

| Lnr/Id | Lämningstyp | Beskrivning av lämning | Antikvarisk bedömning | Kommentar |
|---|---|---|---|---|
| L2020:11550 | Färdväg | Hålväg, ca 100 m l (Ö-V), 1,0-3,0 m br, 0,5-1,5 m dj. | ÖKL | |
| L2020:11551 | Område med skogsbrukslämningar | Område med 1 kolbotten efter resmila och 1 kolarkojgrund, 35x20 m (NO-SV). Kolbotten är rund, 20 m diam. Omgärdad av vall 1,4-4,0 m br, 0,4-0,8 m hög. . 4 m norr därom 1 kojgrund, 6x3,5 (N-S). Spisröse i norr 3x2 m, 1,0 m h. Övertorvad. | ÖKL | Markerad på karta från 1876 (LM 21-hil-195) |
| L2020:11552 | Fäbod | Fäbod, 300x30-175 m (NO-SV) bestående av minst 3 synliga husgrunder, 3 stenröjda ytor och minst 3 röjningsröse. Husgrunderna är 6-10 x 3-6 m st bestående av enstaka syllstenar. Ytterligare spår efter byggnader i form av tegelrester finns i området. Röjningsrösena är oregelbundna 5-10x1-3 m st. De stenröjda ytorna är ca 30-100x15-30 m stora. I norr är diken. | Fornlämning | Före detta Sätras fäbodar. På karta från 1736 finns inga byggnader utritade men området är markerat som inhägnat och benämns "Fäboslotten" (LM 21-hil-38). 1873 finns 8 byggnader markerade (LS V20-22:5). |
| L2020:11553 | Kolningsanläggning | Kolbotten efter resmila, rund ca 20 m diam. Plan yta. Omgärdad av vallar 0,5-2,5 m br, intill 0,4 m h. Ev kolarkojgrund NNV i form av möjligt spisröse 0,1- 0,8 m h. Övermossat | ÖKL | Markerad på karta från 1876 (LM 21-hil-195) |
| L2020:11554 | Bytomt/ gårdstomt | Gårdstomt, ca 60x30 m (NNV-SSO) bestående av en delvis igenväxt öppen yta. Inga tydliga spår efter husgrunder men låga högar med överväxt byggmaterial. En väg leder in till tomten. | ÖKL | Äldsta belägg av bebyggelse på platsen är 1956 ( RAK 133-13He67) |
| L2020:11555 | Område med skogsbrukslämningar | Område med 1 kolbotten efter resmila och 1 kolarkojgrund, 30x25 m (Ö-V). Kolbotten är 18 m i diam, plan yta, omgärdad av 2,0-2,5 m br vallar, 0,3 -0,6 m h. Kojgrunden är 5x4 m (NO-SV) uppbyggd av vallar 2 m br, 0,1-0,4 m h. Ingång i SV. Spisröse i NO 2x2 m 0,3-1,6 m h påbyggd med cement och skorsten. | ÖKL | Markerad på karta från 1876 (LM 21-hil-195) |
| L2020:11556 | Träindustri | Såglämning, 8x4 m (N-S) bestående av två möjliga syllstensrader i vinkel, 4-8 m l, 0,5 m br, 0,5 m h. Beläget i kanten på vattendrag nedanför fors. | ÖKL | Markerad på karta 1858 (LM 21-HIL-167) |

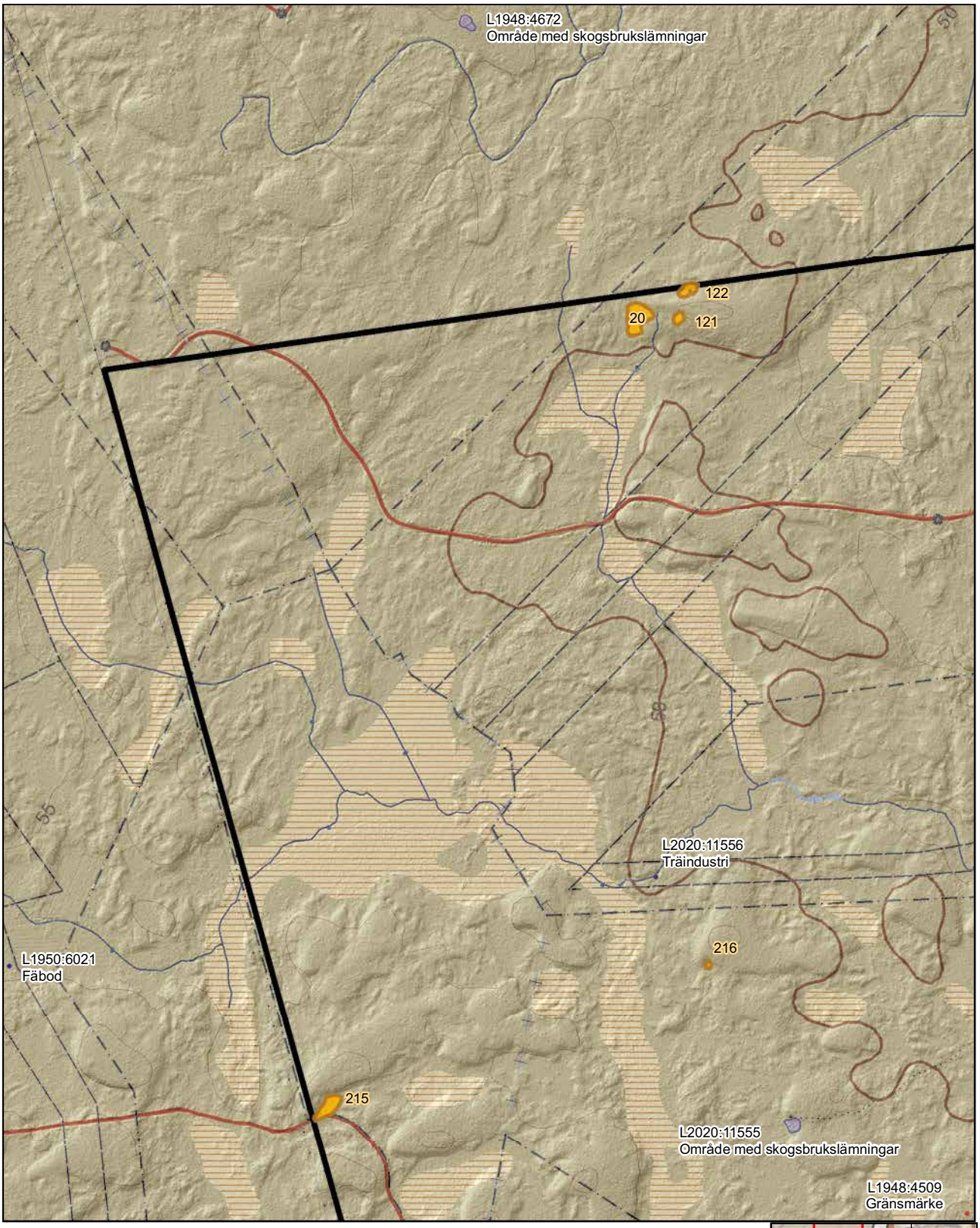
| Lnr/Id | Lämningstyp | Beskrivning av lämning | Antikvarisk bedömning | Kommentar |
|---|---|---|---|---|
| L2020:11557 | Kolningsanläggning | Kolbotten, rest av, ca 15 m diam. Delar av vall synlig, ca 0,5-1,0 m br, 0,3-1,0 m h. 2 högar med kol 4x2 m, 0,5-2,0 m h. En väg löper igenom lämningen. Högarna troligen skapade i samband med vägbygget. | IAB | Förstörd av väg och grustäkt. Markerad på karta 1875 (LS V20-4:4). |
| L2020:11558 | Hägnad | Stensträng, 15 m l (NV-SÖ), 1,5 m br, 0,4-1,0 m h. Uppbyggd av ca 0,3-0,4 m st stenar. Övermossad. | Fornlämning | |
| L2020:11559 | Område med skogsbrukslämningar | Område med 1 kolbotten efter resmila och 1 kolarkojgrund, 28x25 m (Ö-V). Kolbotten, rund ca 20 m i diam. Uppbyggd platå. Plan yta. Omgärdad av vall, ca 3-4 m b, och ca 0,8-1 m h. Ca 2 m S är 1 kojgrund, ca 5x4 m (N-S) bestående av vall ca 0,3 m h och spisröse, ca 0,8 m h. Öppning m S. Helt övertorvad. | ÖKL | |
| L2020:11560 | Kolningsanläggning | Kolbotten efter resmila, rund ca 23 m i diam. Plan yta. Omgärdad av vall 3-4 m br och 0,3-0,8 m h. | ÖKL | |
| L2020:11561 | Område med skogsbrukslämningar | Område med 1 kolbotten efter resmila och 1 kolarkojgrund, 30x7-20 m (NNO-SSV). Kolbotten, rund ca 21 m i diam. Plan yta. Omgärdad av vall, ca 1,5-3 m br, ca 0,5--0,8 m h. Ca 3 m NO om kolbotten är en kojgrund bestående av spisröse, ca 2x2 m, ca 0,8 m h. Övertorvad | ÖKL | Markerad på karta 1876 (LM 21-hil-195). |
| L2020:11562 | Område med skogsbrukslämningar | Område med 1 kolbotten efter resmila och 1 kolarkojgrund, 32x17 m (N-S). Kolbotten, rund ca 21 m i diam. Plan yta. Omgärdad av vall, 2-2,5 m br, 0,3-0,8 m h. Antydan till inre skålning eller inre vall, ca 1,5 m br och 0,2 m h. 5 m N därom är 1 kojgrund, 5x4 m (Ö-V). Spisröse i Ö, ca 2x2 m, 1,0 m h. Övermossat. Enstaka tegelstenar i röset. | ÖKL | |
| L2020:11563 | Färdväg | Väg, ca 100 m l (NV-SO), ca 3 m br. Ställvis tydlig, kantad av röjd sten. Centralt, i en sänka, är vägen uppbyggd, 6 m l och 2 m br, av 0,4 m br rader av ev tillmakad sten, mellanrum på 0,2 m. Leder mellan två våtmarker. | ÖKL | |

| Lnr/Id | Lämningstyp | Beskrivning av lämning | Antikvarisk bedömning | Kommentar |
|---|---|---|---|---|
| L2020:11564 | Ränna | Ränna, ca 30 m lång (N-S) på båda sidor om bäck. Uppbyggt av tillmakad sten, kallmurad i minst 6 skikt. Ca 1,2-1,5 m hög. | ÖKL | |
| L2020:11565 | Ränna | Ränna, ca 5 m lång (NÖ-SV), 1,5 m br, ca 0,8 m h. Uppbyggd av moränsten. Troligen för att leda om bäcken från NÖ mot N. Gammal bäckfåra i NÖ. | ÖKL | |
| L2020:11566 | Område med skogsbrukslämningar | Område med 1 kolbotten efter resmilla och 1 kolarkojgrund, 25x20 m (NV-SO). Kolbotten, rund ca 18 m i diam, ca 0,7 m hög. Plan yta. Ca 2 m NÖ 1 kojgrund bestående av spisröse, ca 2,5x 2,5 m, ca 1,0 m h. Övermossat. | ÖKL | |
| L2020:11567 | Område med skogsbrukslämningar | Område med 1 kolbotten efter resmila och 1 kolarkojgrund, 20x17 m (NO-SV). Kolbotten, rund, ca 20 m i diam. Plan yta. Omgärdad av vall, ca 2,0-4,0 m br, ca 0,4-0,9 m h. Ca 1 m SÖ om kolbotten 1 kojgrund bestående av spisröse, ca 2x1,5 m stort (NV-SÖ), ca 0,8 m h. | ÖKL | Skyltad. Namn: Vithällsbotten. |
| L2020:11568 | Område med skogsbrukslämningar | Område med 1 kolbotten efter resmila och 1 kolarkojgrund, 30x20 m (NO-SV). Kolbotten, rund ca 24 m i diam. Skålad form. Omgärdad av vall, ca 6 m br, 1,2 m h. . Ca 2 m NÖ om kolbotten är 1 kojgrund, ca 5x3,5 m (NÖ-SV) bestående av en vall, 0,-3-1,0 m h. Öppning mot NÖ. I SV spisröse, ca 2,5x2,5 m stort, ca 1,4 m h. | ÖKL | |
| L2020:11569 | Område med skogsbrukslämningar | Område med 1 kolbotten efter resmila och 1 kolarkojgrund, 25x17 m (NV-SO). Kolbotten är rund ca 17 m diam. Plan yta. Omgärdad av vall, 1,0-2,5 m br, 0,3-0,6 m h. 3 m SV är 1 kojgrund 3x1 m (Ö-V) bestående av spisröse 0,1-1,4 m h, uppbyggd mot större block. | ÖKL | |

| Lnr/Id | Lämningstyp | Beskrivning av lämning | Antikvarisk bedömning | Kommentar |
|---|---|---|---|---|
| L2020:11570 | Område med skogsbrukslämningar | Område med 1 kolbotten efter resmila och 1 kolarkojgrund, 20x15 (Ö-V). Kolbotten, rund ca 15 m i diam. Plan yta. Omgärdad av vall, ca 1,0-1,5 m br, 0,3 m h. Ca 5 m Ö om kolbotten är 1 kolarkoja, ca 4x3 m (NV-Sö) bestående av vall 0,8 m br, 0,5m h. I NV spisröse, ca 0,5 m h. Helt övertorvad. Stybbgrop i N, ca 2x2 m. I V delen av kolbotten är en 5x5 m st grop. | ÖKL | |
| L2020:11571 | Husgrund, historisk tid | Husgrund, 6x4 m (N-S), ca 2,0 m h. Nedgrävd i sluttning. Kallmurad med bruten sten 0,4-1,0 m st. Invändig puts. Dörrfoder i plåt. | ÖKL | |
| L2020:11572 | Stridvärn | Stridsvärn. 2,5x2 m (Ö-V), 0,7 m h Uppbyggd av 0,2-0,5 m st stenar. Kallmurad. Anlagd mot större markfastblock | ÖKL | |
| L2020:11573 | Kolningsanläggning | Kolbotten efter resmila, rund ca 20 m diam. Omgärdad av vallar 1,0-1,5 m br, 0,3-1,0 m h. | ÖKL | |
| L2020:11575 | Område med skogsbrukslämningar | Område med 1 kolbotten efter en resmila och 1 kolarkojgrund, 30x18 m (NV-SO). Kolbotten, rund ca 18 m diam. Omgärdad av vall 1,0-2,5 m br, 0,5 m h. 5 m NV är 1 kojgrund 5x5 m. I N spisröse, 2 m diam, 1,0 m h. Flertal stybbgropar. | ÖKL | Markerad på karta från 1876 (LM 21-hil-195) |
| L2020:11576 | Område med skogsbrukslämningar | Område med 1 kolbotten efter resmila, 1 kolbotten efter liggmila, 1 kolarkojgrund. 1 kolbotten, rund ca 20 m diam. Omgärdad av vall, tydligast i V, 1,0-1,5 m br, 1,0 m h. Centralt där i är 1 kolbotten, rektangulär 10x6 m (N-S), 0,2-0,4 h. 20 m NV är 1 kojgrund 3x3 m med vallar och spisröse, 3x2 m, 1,2 m h. | ÖKL | |
| L2020:11577 | Område med skogsbrukslämningar | Område med 1 kolbotten efter resmila och 1 kolarkojgrund, 18x14 m (N-S). Kolbotten, rund 14 m i diam. Ingen tydlig vall utan syns som cirkulär plan mark. Kojgrund direkt norr om kolbotten i form av spisröse, 5x2,5 m, 0,5 m h. | ÖKL | |
| 8 | Boplatsläge | Boplatsläge ca 165 kvm beläget i en sandig sydostsluttning. 41-44 m ö h. | Utredning, etapp 2 | |

| Lnr/Id | Lämningstyp | Beskrivning av lämning | Antikvarisk bedömning | Kommentar |
|---|---|---|---|---|
| 13 | Boplatsläge | Boplatsläge, ca 450 kvm, beläget i sydvästsluttning. Sandig morän. 40-41 möh. | Utredning, etapp 2 | |
| 19 | Boplatsläge | Boplatsläge ca 500 kvm beläget i sydvästsluttning mellan två blockrika moränhöjder. Sandig stenblandad morän. 43-45 möh. Körskador efter skogsmaskiner | Utredning, etapp 2 | |
| 20 | Boplatsläge | Boplatsläge, ca 1800 kvm beläget i sydsluttning. Sandig morän omgärdad av blockrik terräng. 52-55 möh. | Utredning, etapp 2 | |
| 102 | Boplatsläge | Boplatsläge, ca 8300 kvm. Beläget i sydvästsluttning. Sandmark omgiven av morän. 40-47 möh. | Utredning, etapp 2 | |
| 109 | Boplatsläge | Boplatsläge, ca 1000 kvm, beläget i en svag ostsluttning. Grusblandad sandig morän. 46-48 möh. | Utredning, etapp 2 | |
| 121 | Boplatsläge | Boplatsläge, ca 300 kvm beläget i svag sydsluttning. Relativt stenigt med grusiga, sandiga partier. 54-56 möh. | Utredning, etapp 2 | |
| 122 | Boplatsläge | Boplatsläge, ca 540 kvm beläget i svag nordvästsluttning. Sandmark med enstaka större block. 54-55 möh. | Utredning, etapp 2 | |
| 201 | Boplatsläge | Boplatsläge, ca 700 kvm, beläget i sydslyttning. Sandig morän. 45-47 möh. | Utredning, etapp 2 | |
| 205 | Boplatsläge | Boplatsläge, 750 kvm beläget i svag SV-sluttning. Moränhöjd i ryggen. Sandmark. 46-49 möh. Mitt på ytan finns rester efter resmila och kolarkoja. | Utredning, etapp 2 | |
| 212 | Boplatsläge | Boplatsläge, ca 240 kvm beläget i sydsluttning. Sandmark. 40-41 möh. | Utredning, etapp 2 | |
| 213 | Boplatsläge | Boplatsläge, ca 200 kvm beläget i sydsluttning. Sandmark omgivet av moränhöjder. 45-46 möh. | Utredning, etapp 2 | |
| 215 | Boplatsläge | Boplatsläge, ca 1100 kvm beläget i sydvästsluttning. Sandig morän omgiven av blockrika moränryggar. 58-60 möh. | Utredning, etapp 2 | |
| 216 | Boplatsläge | Boplatsläge, ca 100 kvm belägget i en sandig svacka i sydvästsluttning. 54-55 möh. | Utredning, etapp 2 | |
| 217 | Boplatsläge | Boplatsläge, ca 200 kvm beläget i nordvästsluttning. Sandmark med omkringliggande blockrika moränhöjder. 38-39 möh. | Utredning, etapp 2 | |

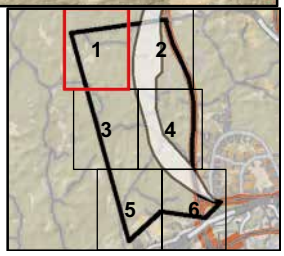
## Bilaga 2. Resultatkartor




## Resultatkarta: 1

0 500 m

1:10 000

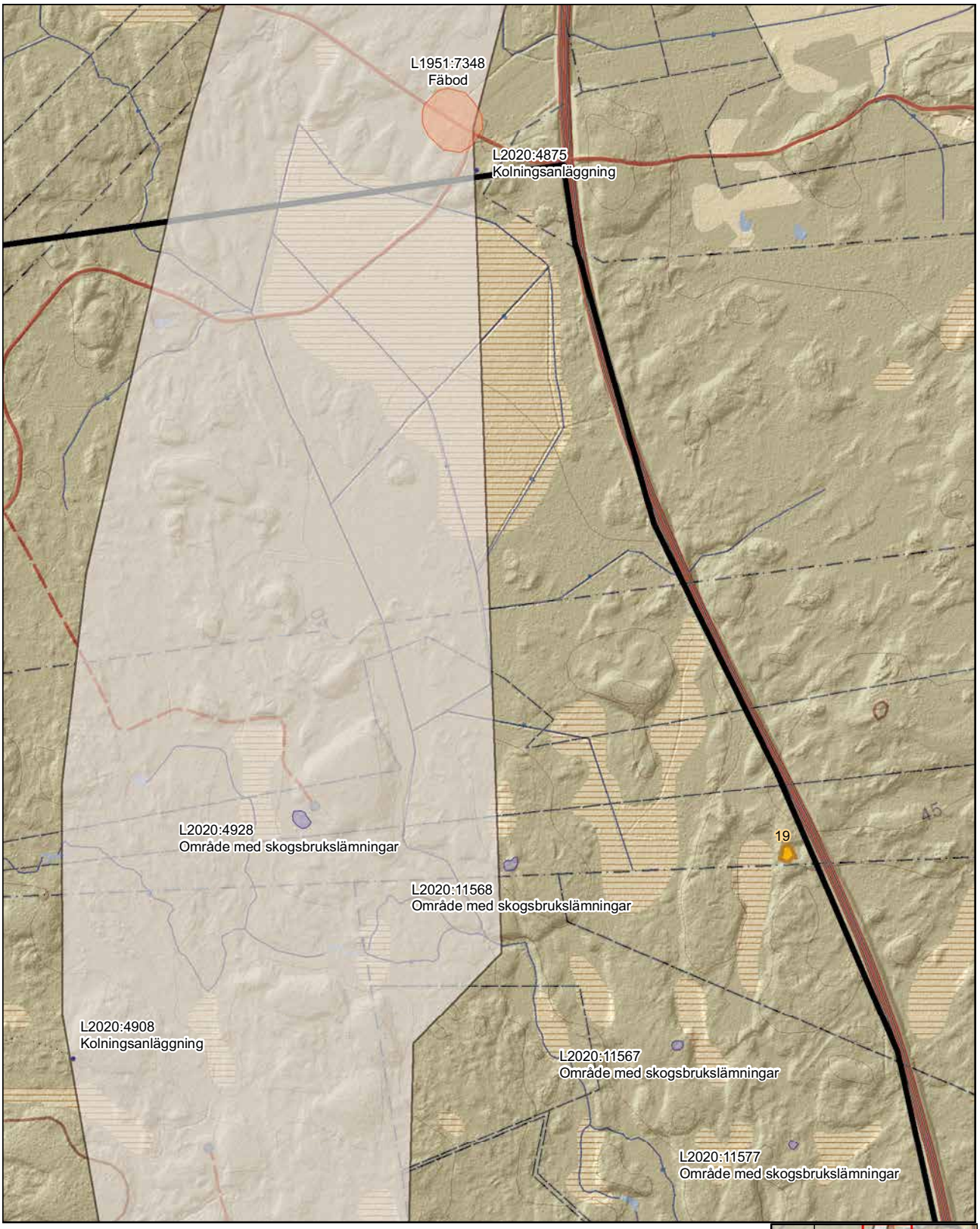



Lämningar (KMR)

*Antikvarisk bedömning*

- Fornlämning
- Övrig kulturhistorisk lämning
- Ingen antikvarisk bedömning

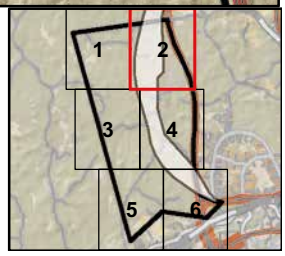
- Boplatsläge
- Utredningsområde
- KMR uppdrag 202000455




## Resultatkarta: 2

0 500 m

1:10 000

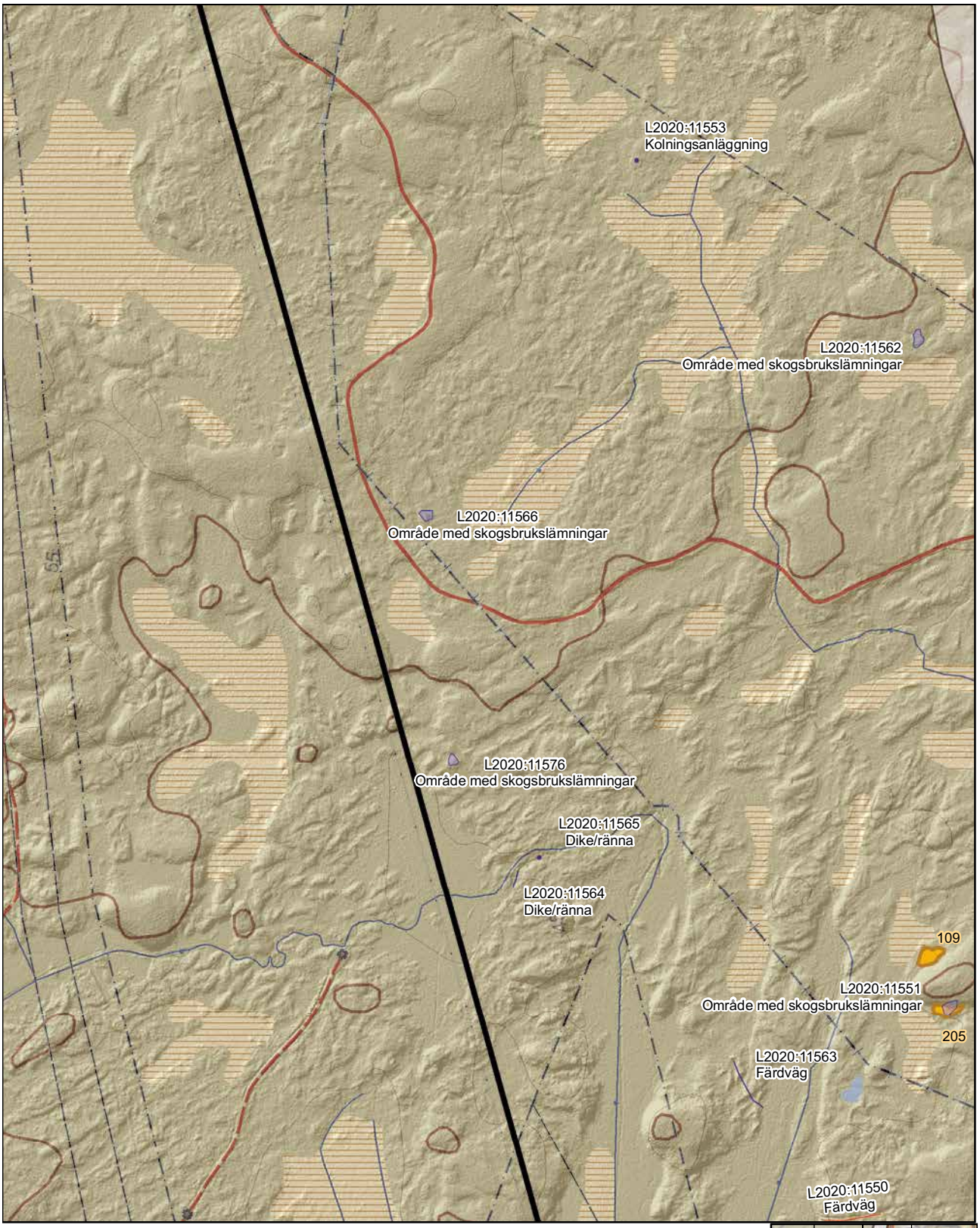



Lämningar (KMR)

*Antikvarisk bedömning*

- Fornlämning
- Övrig kulturhistorisk lämning
- Ingen antikvarisk bedömning

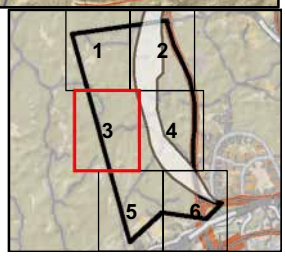
- Boplatsläge
- Utredningsområde
- KMR uppdrag 202000455




## Resultatkarta: 3

0 500 m

1:10 000

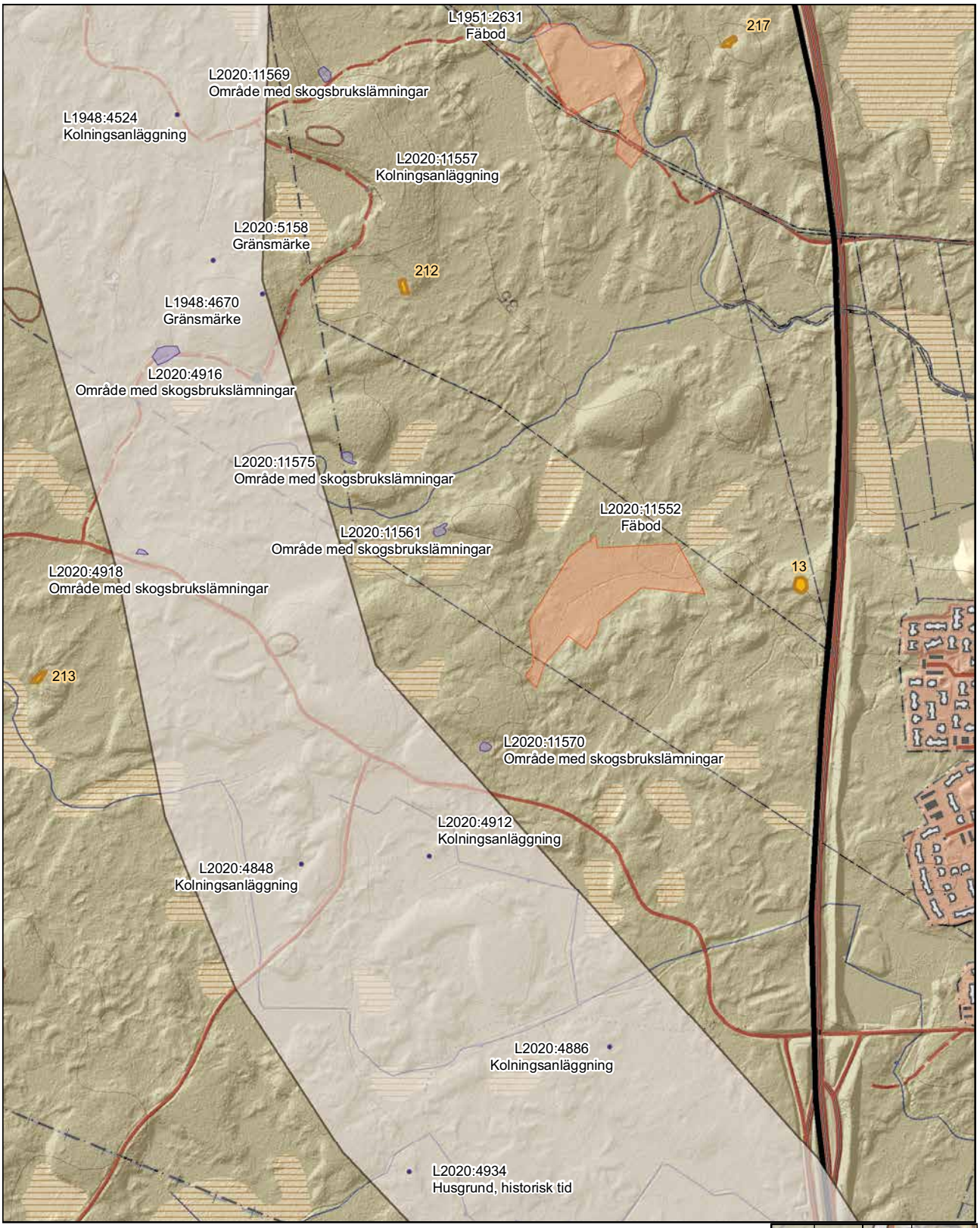



Lämningar (KMR)

*Antikvarisk bedömning*

- Fornlämning
- Övrig kulturhistorisk lämning
- Ingen antikvarisk bedömning

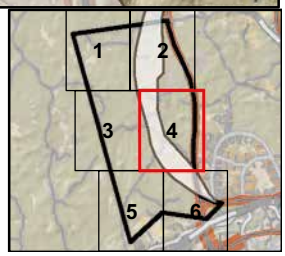
- Boplatsläge
- Utredningsområde
- KMR uppdrag 202000455




## Resultatkarta: 4

0 500 m

1:10 000

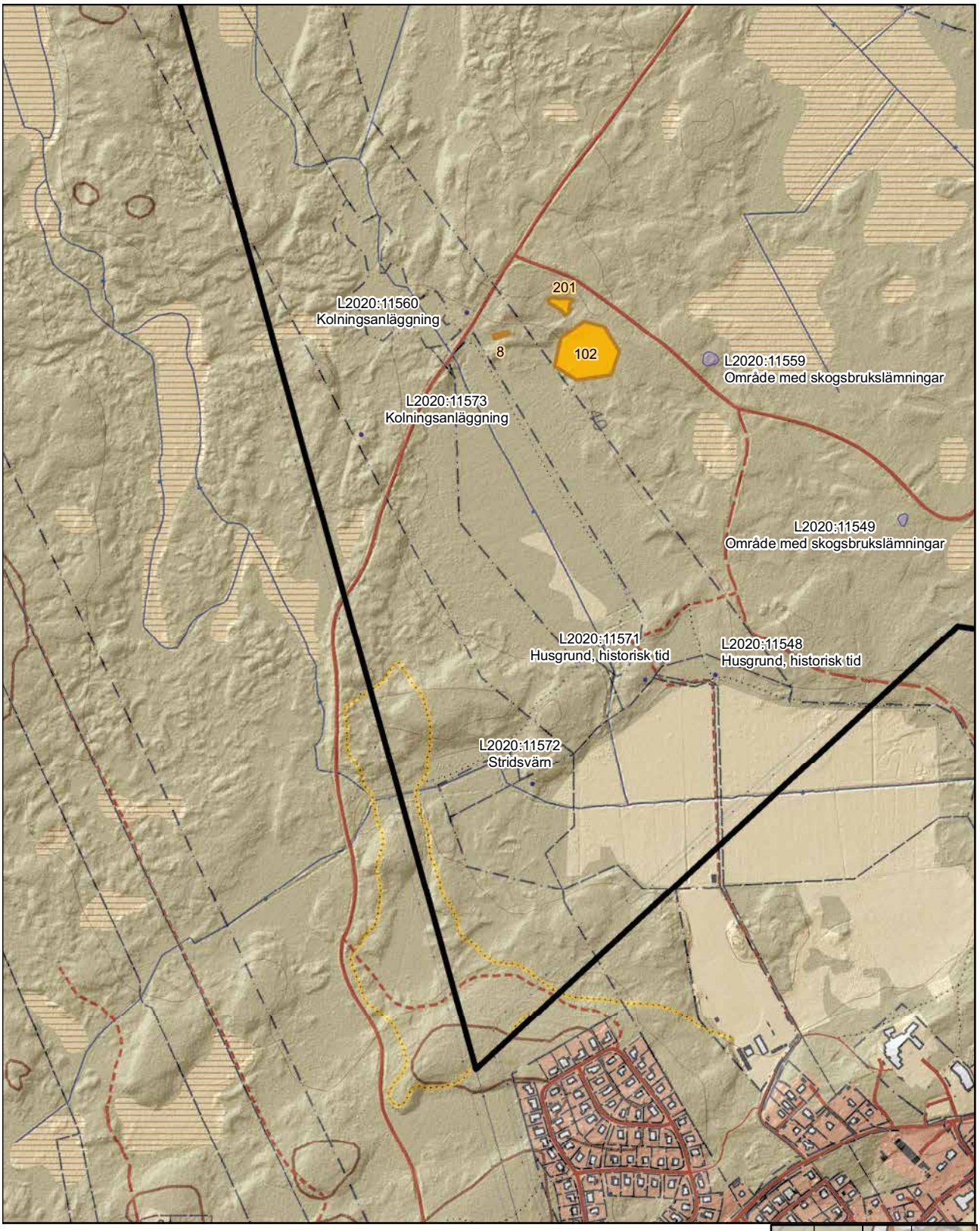



Lämningar (KMR)

*Antikvarisk bedömning*

- Fornlämning
- Övrig kulturhistorisk lämning
- Ingen antikvarisk bedömning

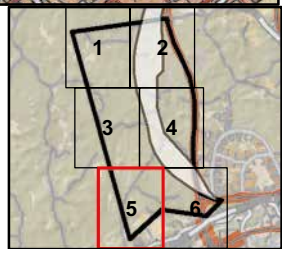
- Boplatsläge
- Utredningsområde
- KMR uppdrag 202000455




## Resultatkarta: 5

0 500 m

1:10 000

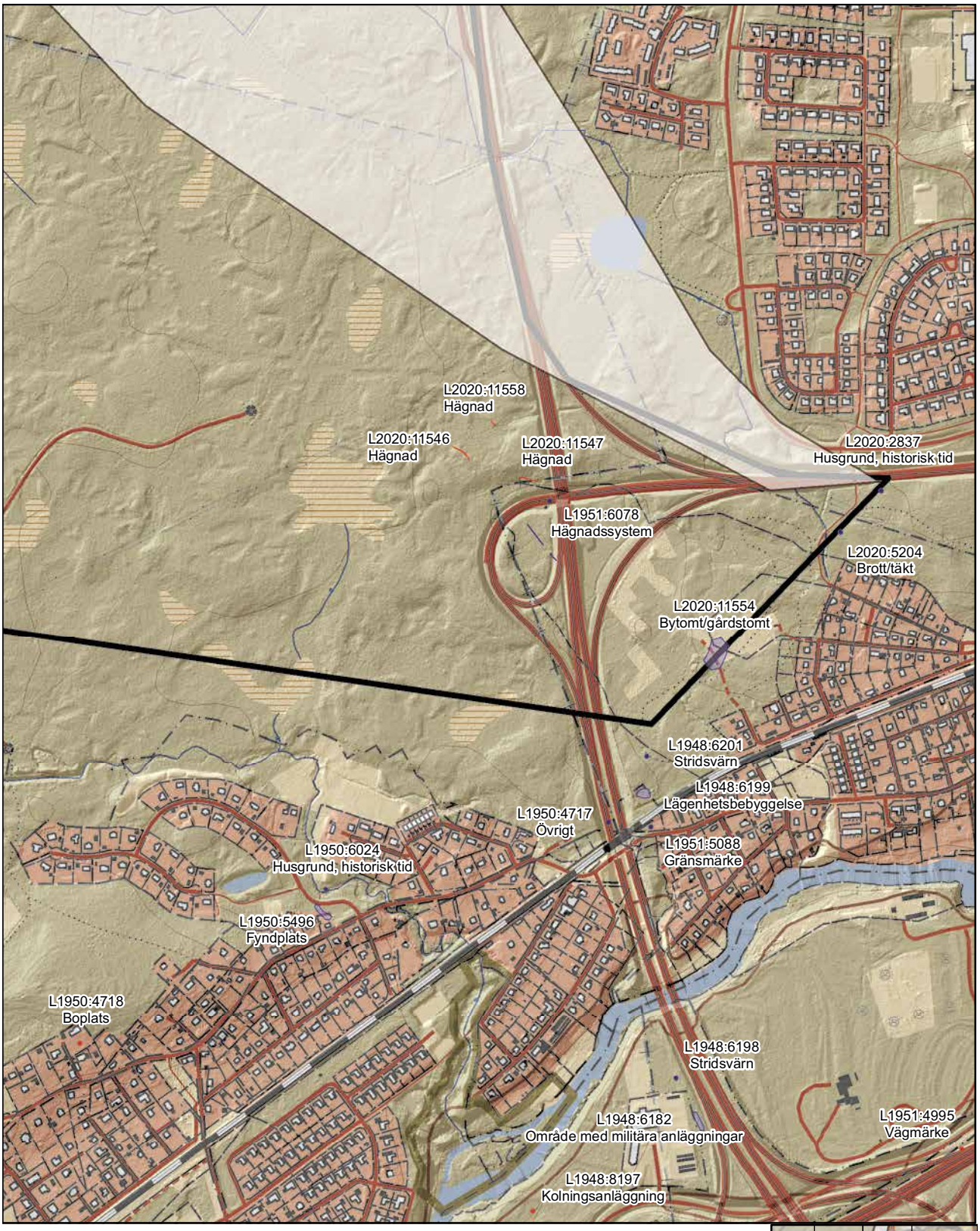



Lämningar (KMR)

*Antikvarisk bedömning*

- Fornlämning
- Övrig kulturhistorisk lämning
- Ingen antikvarisk bedömning

- Boplatsläge
- Utredningsområde
- KMR uppdrag 202000455




## Resultatkarta: 6

0 500 m

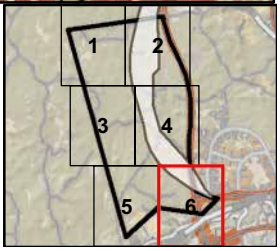
1:10 000

Lämningar (KMR)

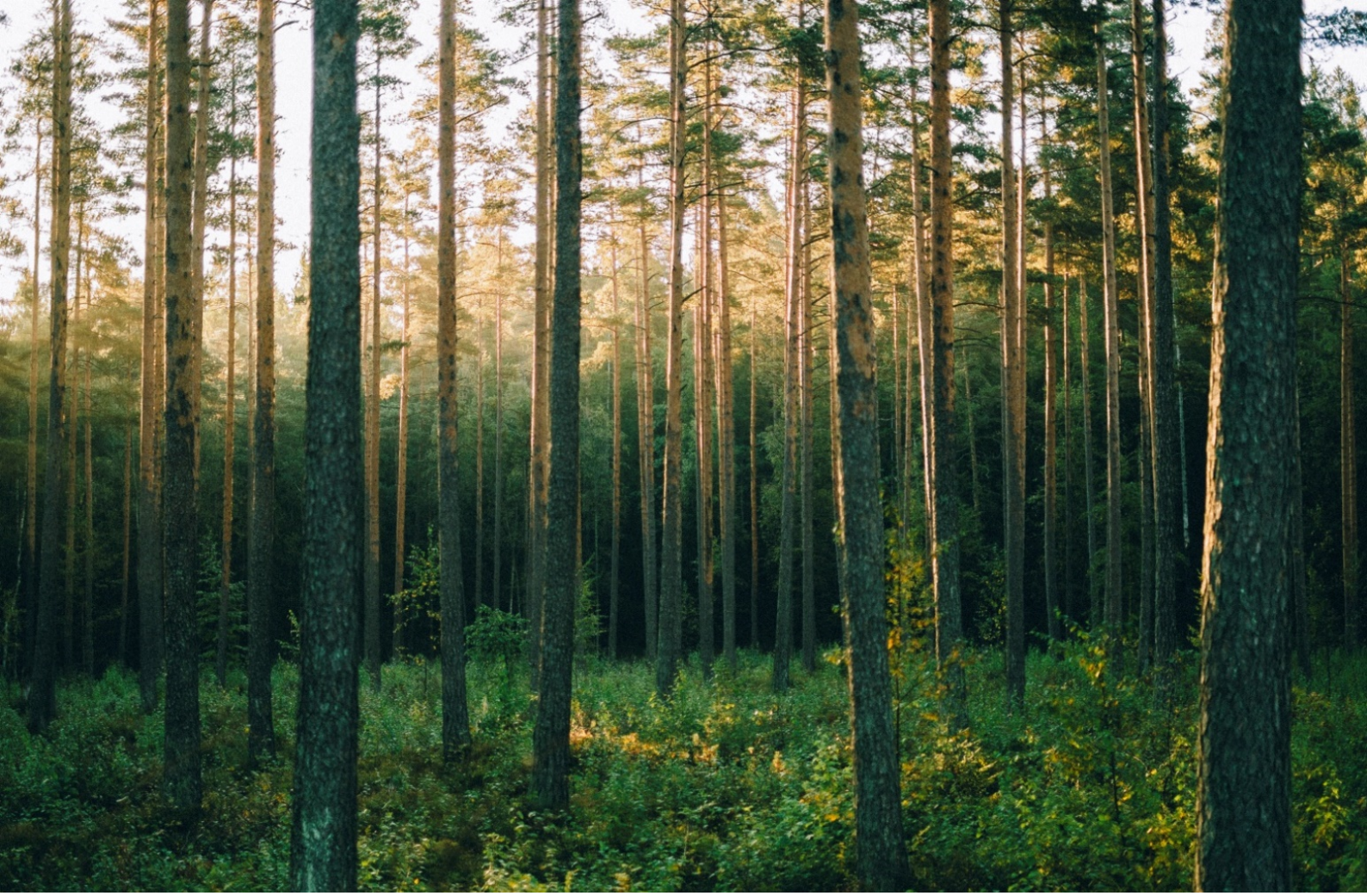
*Antikvarisk bedömning*

- Fornlämning
- Övrig kulturhistorisk lämning
- Ingen antikvarisk bedömning

- Boplatsläge
- Utredningsområde
- KMR uppdrag 202000455



SOCIETAS
ARCHAEOLOGICA
UPSALIENSIS



# Kartläggning av ekosystemtjänster i Tolvforsskogen, Gävle kommun

Kund: Gävle kommun

Projekt: Förstudie Tolvforsskogen

Projekt nummer: 795528


Författare
Åsa Abrahamsson
Marcus Ljungqvist
Thorun Berg

Tel
010-5054797

E-mail
asa.abrahamsson@afry.com
marcus.ljungqvist@afry.com
thorun.berg@afry.com


Datum
19/04/2021

Kund
Gävle kommun

AFRY
ÅF PÖYRY

# Innehållsförteckning

1 Bakgrund och syfte med kartläggningen ..... 2

2 Områdesbeskrivning ..... 2

3 Metodik och avgränsningar ..... 3

4 Ekosystemtjänster i Tolvforsskogen ..... 4

4.1 Rekreation, kultur och pedagogik ..... 4

4.1.1 Rekreation, påverkan på mental och fysisk hälsa ..... 4

4.1.2 Naturpedagogik ..... 4

4.1.3 Identitet, platskänsla och sociala relationer ..... 4

4.1.4 Rekreativa, kulturella och sociala värden i Tolvforsskogen ..... 5

4.2 Luft och klimat ..... 7

4.2.1 Rening av luft ..... 7

4.2.1 Bullerdämpning ..... 7

4.2.2 Reglering av lokalklimat och påverkan från värmeböljor i staden, effekten av parkbris ..... 7

4.2.3 Koldioxidbindning ..... 7

4.2.4 Tolvforsskogens bidrag till reglering av luft, buller och klimat ..... 8

4.3 Skogsbruk och andra producerande eller försörjande tjänster ..... 9

4.3.1 Undersökta tjänster ..... 9

4.3.2 Skogsbruk i Tolvforsskogen ..... 9

4.3.3 Andra producerande ekosystemtjänster i Tolvforsskogen ..... 9

4.3.4 Skadedjursreglering ..... 9

4.3.5 Pollinering ..... 9

4.3.6 Sammanfattning Tolvforsskogens skogsbruk ..... 10

4.4 Vatten ..... 11

4.4.1 Produktion av dricksvatten ..... 11

4.4.2 Rening av vatten ..... 12

4.4.3 Reglering av vattenflöden ..... 12

4.4.4 Vattentjänster i Tolvforsskogen ..... 12

4.5 Biologisk mångfald ..... 14

4.5.1 Biologisk mångfald och habitat ..... 14

4.5.2 Spridningsstråk ..... 15

4.5.3 Biologisk mångfald och spridningstråk i Tolvforsskogen ..... 15

5 Slutdiskussion ..... 17

6 Litteraturförteckning ..... 19

# Bilagor

Bilaga 1 – Figurer i helsideformat ..... 23


copyright© AFRY (ÅF-Infrastructure AB)

# 1 Bakgrund och syfte med kartläggningen

Ett program för detaljplan ska tas fram inom ramen för pågående förstudie för logistik- och verksamhetsområde i Tolvforsskogen. En långsiktig stadsbyggnadsstrategi är att samla så mycket som möjligt av ytkrävande verksamheter i Gävles ytterområden. Detta både för att frigöra mer centrala områden för bostäder och service, och för att skapa förutsättningar för rationella och hållbara transporter.

Program för detaljplan ska visa på en tydlig viljeinriktning för hur Tolvforsskogen ska utvecklas och omvandlas på en strukturell nivå till ett hållbart, innovativt och attraktivt logistik- och verksamhetsområde. Programmet ska fungera som utgångspunkt för kommande exploateringsprojekt och detaljplanering.

I samband med att programmet tas fram ska även en miljökonsekvensbeskrivning, en hydrologisk undersökning samt en ekosystemtjänstkartläggning tas fram.

Gävle kommun har i sitt reviderade miljöstrategiska program slagit fast inriktningar för att nå det övergripande målet om robusta ekosystem. Dessa innebär att biologisk mångfald skyddas i Gävle kommun, att Gävle kommun värdesätter de ekosystemtjänster som naturen erbjuder och att Gävle kommun är väl förberedd och anpassad för de effekter som klimatförändringarna medför.

Ekosystemtjänsterna i Tolvforsskogen ska kartläggas utifrån vilka ekosystemtjänster som finns i området idag för att komplettera den ekosystemtjänstkartläggning som kommunen har för Gävle stad. Med hjälp av kartläggningen ska en bedömning kunna göras av vilka konsekvenser den nya strukturen får för stadens ekosystemtjänster inom och utanför planområdet.

# 2 Områdesbeskrivning

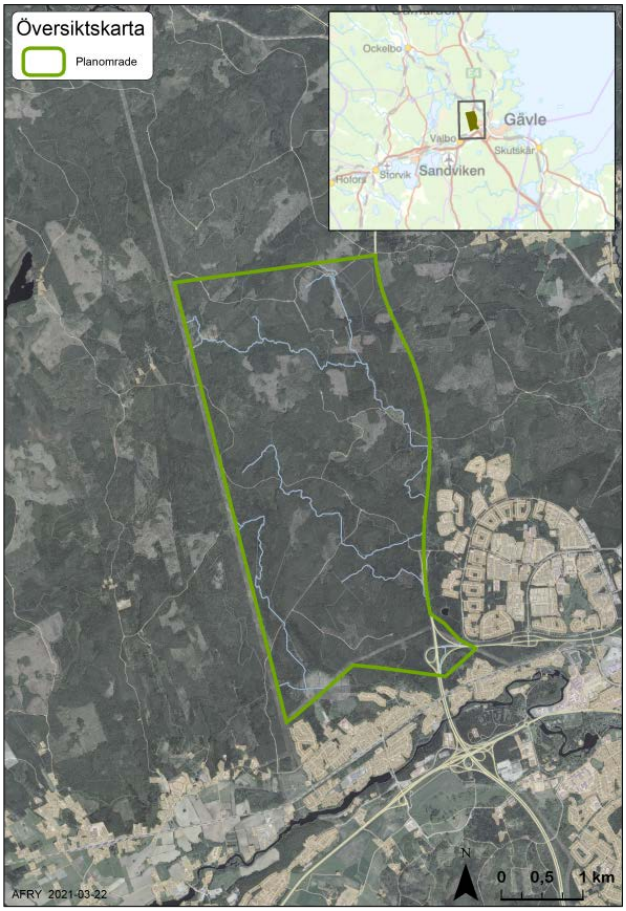
Området för planprogrammet är beläget strax norr om Hagaström och avgränsas enligt Figur 1. I öster avgränsas området av E4 och i väster löper en ledningsgata. Korridoren för det tänkta verksamhetsområdet går i en flack båge från områdets sydöstra del och vidare norrut.

Den totala ytan för området är omkring 1000 hektar.

Området utgör en del av stadens gröna kil från nordväst, “Hagaströmskilen”, ett stort sammanhängande grönstråk som har höga värden för biologisk mångfald och levererar ett flertal ekosystemtjänster. Tolvforsskogen har en stor betydelse för den gröna kilen eftersom det är ett stort och sammanhängande område med skog. Storleken på området förstärker ekosystemtjänsterna och att gör helheten blir av större värde än delarna i sig. Framförallt är storleken viktig för den biologiska mångfalden, i spridningskorridorer, vattenhantering och som rekreativt område.

Naturvärdesinventeringen som genomförts under 2020 visar att området till stora delar består av homogen barrskog med inslag av fuktiga partier med sumpskog och våtmarksområden. Stora delar av området utgörs av gallrad eller avverkad skog och trädåldern är med några få undantag låg. De södra delarna gränsar till bebyggelse och har inslag av åkermark. I öst-västlig riktning löper en större bäck, Tickselbäcken. Bäcken har även några mindre förgreningar i den nordvästra delen. I förstudieområdets sydvästra delar löper Stabäcken som mynnar ut i Gavleån (Calluna, 2020). Inom området finns också flera mindre vägar och stigar.


copyright© AFRY (ÅF-Infrastructure AB)




*Figur 1- Översiktskarta över planområdet*

# 3 Metodik och avgränsningar

De ekosystemtjänster som Gävle kommun har bedömt vara relevanta för området och för denna kartläggning listas i Tabell 1.

Denna kartläggning har till största del följt samma metodik som tidigare använts för att kartlägga ekosystemtjänster inom Gävle kommun och tätort (Ekologigruppen, 2018). Även underlagsmaterialet är i stora delar detsamma.

Ekosystemtjänsten koldioxidbindning har inte tidigare kartlagts och någon vedertagen metod för att kartlägga denna ekosystemtjänst har inte identifierats. Rönen kring skogens och skogsmarkens förmågor att binda koldioxid går isär och forskningen utgår ofta från skilda tidsmässiga och rumsliga perspektiv. Därför har någon regelrätt kartläggning inte gjorts av tjänsten, istället presenteras möjligheterna till koldioxidbindning i form av ett resonemang.

*Tabell 1 Kartlagda ekosystemtjänster i denna studie.*

| **Kartlagda ekosystemtjänster** | | |
|---|---|---|
| **Rekreation och kultur** | Rekreation, påverkan på mental och fysisk hälsa | Kuturell |
| | Naturpedagogik | Kuturell |
| | Identitet, platskänsla och sociala relationer | Kuturell |
| **Luft och klimat** | Rening av luft | Reglerande |
| | Bullerdämpning | Reglerande |
| | Reglering av lokalklimat och påverkan från parkbris | Reglerande |
| | Koldioxidbindning | Reglerande |
| **Skogsbruk** | Skogsbruk i Tolvforsskogen | Reglerande |
| | Andra producerande ekosystemtjänster | Producerande |
| | Skadedjursreglering | Reglerande |
| | Pollinering | Reglerande |
| **Vatten** | Produktion av dricksvatten | Producerande |
| | Rening av vatten | Reglerande |
| | Reglering av vattenflöden | Reglerande |
| **Biologisk mångfald** | Biologisk mångfald | Stödjande |
| | Spridningsstråk | Reglerande |


copyright© AFRY (ÅF-Infrastructure AB)

# 4 Ekosystemtjänster i Tolvforsskogen

Ekosystemtjänsterna som har beaktats i denna rapport, utifrån de som Gävle kommun bedömt vara relevanta, har delats in i fem olika kategorier

- Rekreation, kultur och pedagogik
- Luft och klimat
- Skogsbruk och andra producerande eller försörjande tjänster
- Vatten
- Biologisk mångfald

## 4.1 Rekreation, kultur och pedagogik

De undersökta tjänsterna inom detta område är alla kulturella ekosystemtjänster. De är immateriella och uppfattas därför ibland som svåra att bedöma. Naturens värden och dess uttryck har ofta kopplingar till brukningsmetoder. Många gånger finns en ömsesidig påverkan mellan å ena sidan de naturgivna förutsättningarna och å andra sidan vår egen eller platsens kultur och historia. Så har exempelvis naturen påverkat vilket byggnadsmaterial som använts, vilka grödor som odlats och vilken form av näringar eller industrier som vuxit fram.

### 4.1.1 Rekreation, påverkan på mental och fysisk hälsa

Vistelse i naturen eller i naturlika miljöer har positiv inverkan på såväl fysisk som mental hälsa. Även den som inte ägnar sig åt regelrätt motion får hälsoeffekter av sitt besök. Flera studier visar på att blodtryck och kortisolnivåer sjunker om vi regelbundet besöker ett naturområde eller andra gröna miljöer. Just därför är de tätortsnära naturområdena särskilt viktiga. . 300 meter nämns ofta i stadsbyggnadssammanhang som det avstånd människor bör ha till bostadsnära natur (Naturvårdsverket, 2017 a). Det finns dock olika definitioner av vad bostadsnära natur är och det finns rapporter som visar att denna sträcka kan vara upp mot 2 kilometer (Fredman, Stenseke, Sandell, & Mossing, 2013). Vi har i denna rapport valt att vara åt det konservativa hållet och använder ett avstånd på 500 meter.

### 4.1.2 Naturpedagogik

Möjlighet att bedriva undervisning i naturen har många fördelar. Dels finns undervisningsmaterialet på plats och det blir lättare att skapa förståelse och intresse för naturen och dess värden. Men möjligheten att bedriva undervisning utomhus har flera andra fördelar. Studier har visat att barn som leker på naturlika förskolegårdar både får bättre motorik och koncentrationsförmåga och även har färre sjukdagar (Naturvårdsverket, 2017 a). Planområdet ligget nära tätorten vilket ger goda möjligheter till att använda området till naturpedagogik för flera förskolor och skolorna i Gävle. Det finns också en skolskog i området norr om Hagaströmskolan.

### 4.1.3 Identitet, platskänsla och sociala relationer

Naturen omkring oss har ofta kulturvärden och en historia som vittnar om gångna tider och de förutsättningar och omständigheter som rådde före vår tid. Kopplingen tillbaka i tiden kan bidra till att skapa relationer till och en känsla för den aktuella platsen. Traditionellt brukade områden som fäbodar och betesmarker, men även ”vanlig” jordbruksmark som brukas idag ger dels en tydlig koppling till vilken betydelse området haft och hur människor har livnärt sig genom tiderna (Andersson, Tolvforsskogen, arkeologisk utredning, steg 1, 2020), dels kommuniceras de lokala naturresursernas betydelse för vår försörjning och välfärd. Detta kan sammantaget stärka områdets identitet, vår egen platskänsla och de sociala relationerna i området. (Naturvårdsverket, 2017 b).


copyright© AFRY (ÅF-Infrastructure AB)

### 4.1.4 Rekreativa, kulturella och sociala värden i Tolvforsskogen

Sociotopkarteringen som utförts i Tolvforsskogen av Gävle kommun (Gävle kommun, 2020) visar på att stora delar av området används för någon form av social aktivitet. I de södra delarna finns välanvända stigar och flera mötesplatser såsom sittplatser, grillplatser, pulkabacke och vindskydd (Figur 2). Längre norrut är stigarna något mindre välanvända och inte heller lika välförgrenade, men även här finns exempelvis grillplatser och vindskydd. I hela området finns jakttorn och mer eller mindre tydlig vägvisning till olika platser. I västra delen av området finns en endurobana (Gävle kommun, 2020).

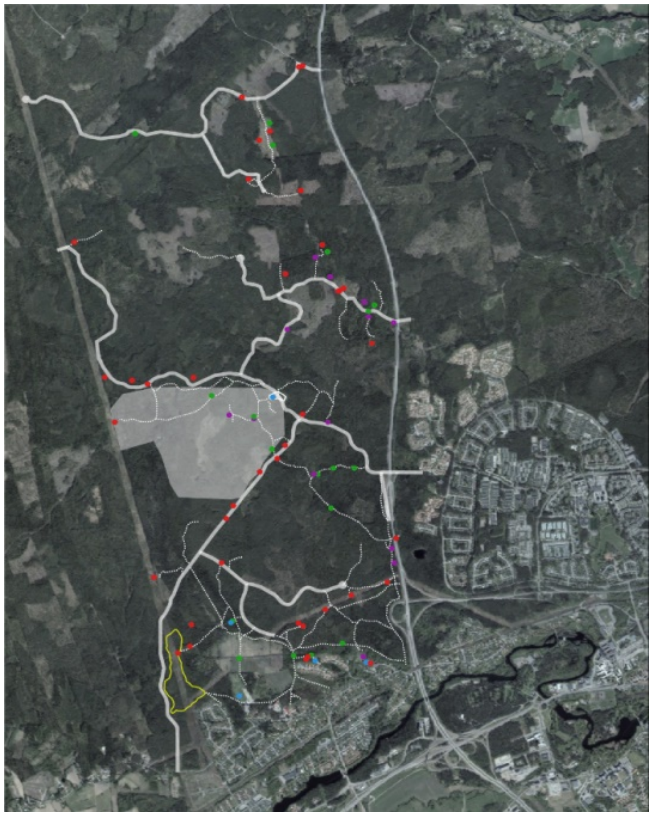
Jakttorn finns spridda i hela området (Gävle kommun, 2020) och det kan därför förutsättas att jakt bedrivs inom området. I vilken omfattning, vilket vilt som jagas och hur många som ägnar sig åt jakt är dock inte möjligt att säga utifrån aktuellt underlag. Eftersom sociotopkartläggningen enbart har inventerat objekt längs vägar och stigar är det möjligt att området rymmer fler objekt än vad som framkommit i rapporten. I vilken omfattning området används för svamp- och bärplockning kan inte heller kartläggas utifrån befintligt underlag. Det är dock rimligt att anta att detta område inte skiljer sig märkbart från andra tätortsnära skogsområden och att Tolvforsskogen därmed kan erbjuda möjligheter till bär- och svampplockning för husbehovsförsörjning, vilket kan betraktas som en kulturell ekosystemtjänst. På motsvarande sätt kan jakten i området antas bidra till försörjning av viltkött för dem som har möjlighet att jaga i området.

Området är viktigt eftersom det är ett relativt stort område och även är en del i en större helhet av sammanhängande naturområden. De mest västra delarna hänger ihop med omgivande natur och är mindre påverkade av buller och mänsklig påverkan. I de östra delarna finns två passager från tätorten till Tolvforsskogen vilka bidrar starkt till möjligheten för rekreation i området. Det största värdet har området troligen i söder då där finns ett större utbud av rastplatser och stigar som används för rekreation. Om hela eller delar av området exploateras kan värdet som rekreationsområde försvinna. Till sociotoprapporten har inte GIS-underlag funnits som visar var i skogen stigar finns, var passager över/under större transportinfrastruktur finns och var rastplatser finns. Denna information finns dock att hitta i sociotopskarteringen.

Enligt Gävles grönstruktur (Gävle kommun, 2004) används en del av Tolvforsskogens sydligaste delar, närmast Hagaström, för uteverksamhet av skola och förskola (figur 3). Detta stärks ytterligare av att det idag finns en skolskog i området norr om Hagaströmskolan. De korta avstånden gör att det bli möjligt för människor att besöka Tolvforsskogen ofta och det underlättar också för barn och unga att själva ta sig till området, både i undervisningssyfte och på fritiden. Många håller sig säkert i de delar av Tolvforsskogen som ligger närmast bostadsområdena men området är också betydelsefullt genom att det binder samman centrala och västra Gävle med omgivande skogsmarker (figur 4).

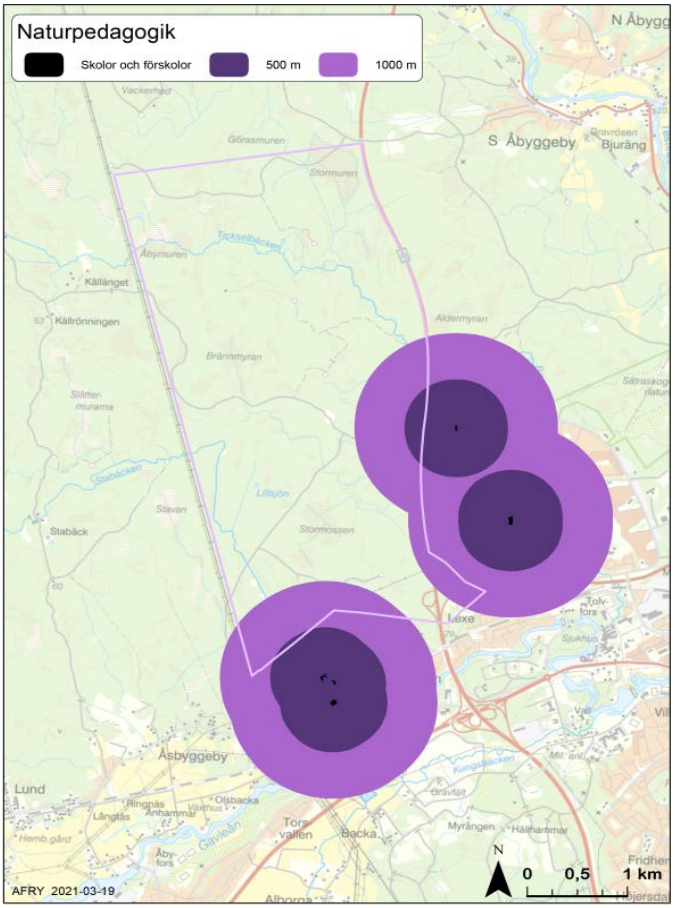
I området finns spår av ett antal boplatslägen, flera områden med skogsbrukslämningar vilka inkluderar kolningsanläggning och två större fäbodar (figur 5) (Andersson, Tolvforsskogen, arkeologisk utredning, steg 1, 2020). Dessa värden bidrar troligen starkt till att göra området betydelsefullt för lokal historia och kulturvärden.


copyright© AFRY (ÅF-Infrastructure AB)

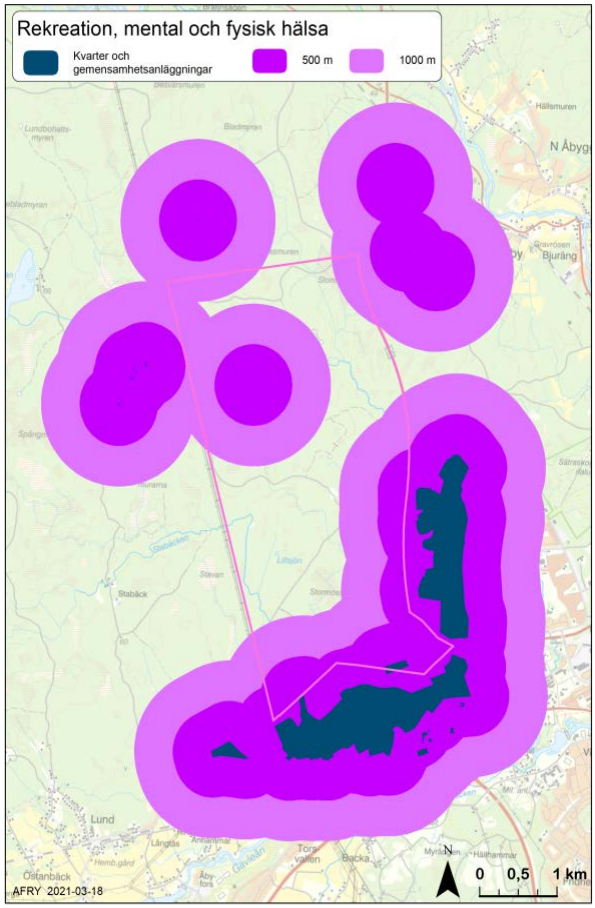


- **Mötesplats:** Vindskydd, grill, lekplats, kojor, jakttorn, sittplats, hänga (tunnel med spray)
- **Motion:** Pulkabacke, elljusspår, bollplan, promenadstråk, orientering, Enduro
- **Kultur & identitet:** Djurhållning, informationsskyltar, viltmatare
- **Rofylldhet:** Vattenkontakt, skogskänsla, utblick, grönska, landform

Figur 4 - Karta från sociotopkarteringen som visar strukturer som är viktiga för områdets rekreation. Bild och legend är hämtad från Sociotopkarteringen (Gävle kommun, 2020)




*Figur 2 - Förskolors och skolors i närheten av Tolvforsskogen (Gävle kommun, 2004)*




*Figur 3 - Kvarter och gemensamhetsanläggningar med en zon inlagd runt dem.*

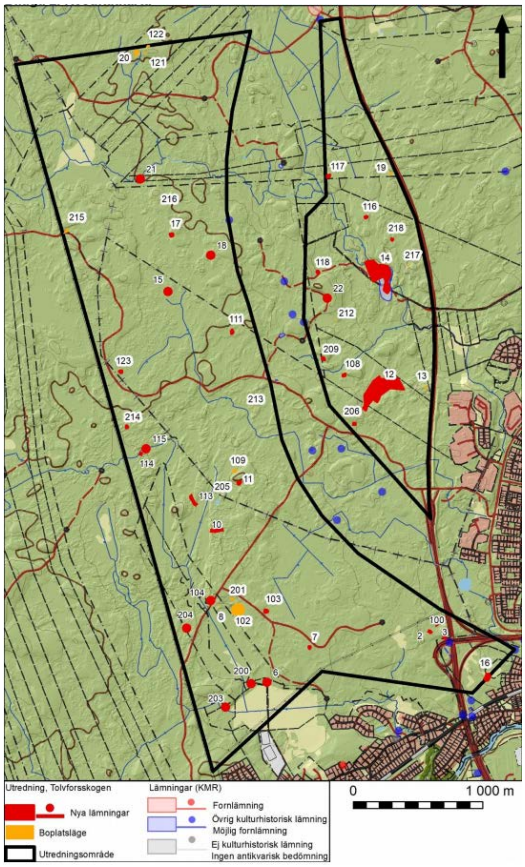


copyright© AFRY (ÅF-Infrastructure AB)

## 4.2 Luft och klimat

### 4.2.1 Rening av luft

Växtlighet renar luft genom att filtrera och fånga upp föroreningar. Hur effektiv luftreningen är beror på vegetationens sammansättning och dess omfattning. Ett större område tar upp mer föroreningar än ett mindre, bestånd med lövträd renar luften mer effektivt än ett barrskogsbestånd (Boverket, 2021) och blandskog har störst kapacitet. Denna ekosystemtjänst är extra viktig i närheten av tätorter och städer (Skogsstyrelsen, 2018).




*Figur 5 - Bild ur Arkeologiutredningen (Andersson, Sammanfattning av utredningsresultaten, 2020).*

### 4.2.1 Bullerdämpning

Vegetationen kan dämpa buller från exempelvis trafik och verksamheter. Det är i huvudsak markens beskaffenhet och topografi som avgör hur mycket buller som dämpas. Icke hårdgjord mark med vegetation dämpar mer effektivt än asfalterad eller stenlagd mark. (Boverket, 2021).

### 4.2.2 Reglering av lokalklimat och påverkan från värmeböljor i staden, effekten av parkbris.

Grönska och natur bidrar lokalt till jämnare temperatur, ökad luftfuktighet, skugga och vindskydd. Parkbris eller landskapsbris innebär att luft kyls av över större grönområden och förs vidare in över tätorter där temperaturen oftare är högre än i omgivande landskap. Ju större grönområde desto större temperaturskillnad mot angränsande stadslandskap (Movium, 2000)

### 4.2.3 Koldioxidbindning

Skogsmarkens betydelse som kolsänka, dvs ett område där koldioxid binds och lagras in i ett längre tidsperspektiv, har undersökts flitigt under de senaste åren. Det naturliga kretsloppet bygger på att vegetation (exempelvis träd) tar upp koldioxid vid fotosyntes och att en del av detta binds in som biomassa. Så länge trädet finns kvar, antingen som en levande organism eller i form av exempelvis virke som används för att bygga något med, fortsätter koldioxiden att vara inlagrad och trädet eller virket fungerar då som kolsänka dvs det har en inlagrande funktion. När trädet dör och börjar brytas ned innebär det att den inlagrade koldioxiden avges. Detsamma sker om trädet används som bränsle eller för kortlivade produkter såsom engångsmaterial eller andra pappersprodukter som förbränns.

Viss forskning tyder på att skogen även kan betraktas som koldioxidkälla dvs att den avger koldioxid. Tvetydigheterna beror dels på i vilket perspektiv denna dynamik betraktas, dels på att förutsättningarna har förändrats på grund av den pågående klimatförändringen.

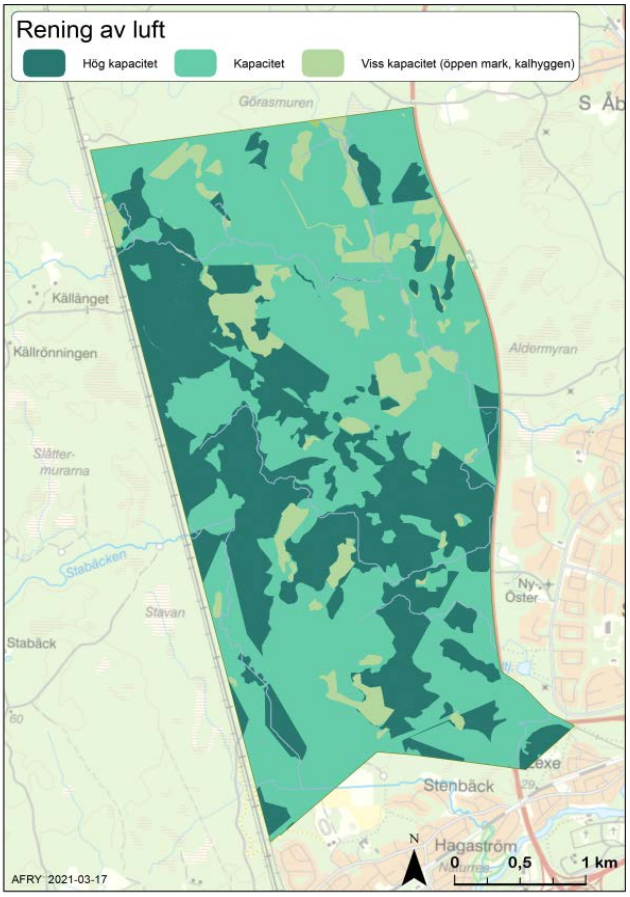

copyright© AFRY (ÅF-Infrastructure AB)

### 4.2.4 Tolvforsskogens bidrag till reglering av luft, buller och klimat

Tolvforsskogen är ett tätortsnära skogsområde som gör att Gävle drar nytta av ekosystemtjänsterna som genereras där. Skogen har en viss kapacitet att rena luften i nästan hela planområdet, men framförallt i de centrala och västliga delarna (figur 6). Det finns även ett område i de östliga delarna där kapaciteten för luftrening är hög. Detta område ligger nära tätorten och spelar troligen en extra viktig roll för luftreningen i Gävle. Detta speciellt om planområdet helt eller delvis exploateras. Skogen tar också upp partiklar från E4 och förhindrar dessa från att förflytta sig in över tätbebyggt område.

Även bullerdämpning är något som Tolvforsskogen förser tätorten med. Detta är kanske speciellt viktigt i de östra delarna om planområdet exploateras som ett verksamhetsområde. Buller uppkommer från motorvägen E4, vilket har direkt inverkan på dem som vistas i tätorten. Skogsområdet kan dock ha en bullerdämpande effekt även på denna då tät skog har en bra dämpande effekt (Boverket, 2008). Framför allt dämpar skogen buller från E4 gentemot andra delar av skogen som stör rekreation och djurliv. Att göra skogsområdet mindre innebär också att omfattningen av ekosystemtjänsten minskas eftersom det troligen innebär att vegetation försvinner och hårdgjorda ytor tillkommer. Detta kan komma att i hög grad påverka dem som vistas i tätorten.

Enligt GIS-analysen har skogen i Tolvforsskogen hög kapacitet att reglera lokalklimatet i och omkring planområdet. Detta innebär att Gävle drar stor nytta av den parkbris eller omlandsbris som Tolvforsskogen bidrar med. Detta fenomen uppstår på grund av temperaturskillnaderna mellan staden och dess urbana miljö och antingen större parker inom staden eller grönområden i stadens utkant och innebär att svalare luft strömmar från de gröna områdena in mot staden. Denna parkbris kan bli extra viktig vid extremväder så som värmeböljor och köldperioder då ekosystemtjänsten bidrar till ett mer stabilt lokalt klimat. Om skogen minskar i storlek kommer också denna ekosystemtjänst att minska i effektivitet.




*Figur 6 - Tolvforsskogens kapacitet att rena luften.*

Tolvforsskogens roll som koldioxidsänka behöver utredas ytterligare eftersom det inte finns ett vedertaget sätt att mäta och uppskatta detta. Dock kan sägas att skogen i sig innehåller en stor mängd kol och en exploatering av området kommer göra området till en kolkälla. När området exploateras är det viktigt att ta hänsyn till detta och bevara så mycket som möjligt av kolet inbundet i träden och virket. Om detta t.ex. bränns kommer planområdet vara en koldioxidkälla. Även hårdgörning av marken kommer att göra området till en kolkälla då kol även finns inbundet i marken och i vegetation som inte är träd. För att


copyright© AFRY (ÅF-Infrastructure AB)

minska effekten planområdet kommer ha som kolkälla då det exploateras behöver en plan göras för hur virket tas omhand och vilka kompenserande åtgärder som kan göras. Det skulle också vara fördelaktigt att bedriva vidare forskningsstudier i anknytning till arbetet runt området för att bidra till att hitta en fungerande metod för att mäta skogens betydelse som koldioxidsänka eller koldioxidkälla.

## 4.3 Skogsbruk och andra producerande eller försörjande tjänster

### 4.3.1 Undersökta tjänster

I detta avsnitt undersöks skogsbruk och andra försörjande eller producerande ekosystemtjänster i området. Ekosystemtjänsten produktion av livsmedel har inte kartlagts. Bär- och svampplockning som är aktuell i området hanteras liksom jakt som kulturella ekosystemtjänster och behandlas därför i avsnitt 3.1.

### 4.3.2 Skogsbruk i Tolvforsskogen

Gävleborgs län yta är till 79 procent täckt av skog (Gävle kommun, 2013) och skogen är en av Sveriges största och mest betydelsefulla förnybara resurser. Enligt Skogsvårdslagen 1§ är skogen en nationell tillgång som ska skötas så att den uthålligt ger god avkastning och där den biologiska mångfalden bevaras. Skogen förser oss med en rad producerande ekosystemtjänster såsom timmer, massaved och biobränslen (Skogsstyrelsen, 2018).

### 4.3.3 Andra producerande ekosystemtjänster i Tolvforsskogen

I Skogsstyrelsens rapport (2017:13) listas andra producerande ekosystemtjänster som skogen tillhandahåller. De som nämns är biobaserade kemikalier, trätjära, träd- och växtextrakt med medicinsk eller näringsmässig användning, slöjdvirke och näver samt dekorativa material. Bland dessa finns många produkter som får en ökad betydelse när en omställning till ett mer hållbart samhälle sker, såsom tallolja, biomassa, lignin och biobaserade kemikalier.

### 4.3.4 Skadedjursreglering

Skogen har en viktig roll för de ekosystemtjänster som handlar om skadedjursreglering. Några exempel kan vara predatorer som jagar växtätande djur som har ett beteende som skadar exempelvis grödor i jordbruket och ekonomiskog, såsom vildsvin och rådjur. I skogen hittar vi också många av de fåglar som har en reglerande effekt på skadeinsekter och skadeväxter. Detta kan exempelvis ske genom direkt predation eller fröätning. Även insekter, såsom myror kan verkar skadereglerande och exempelvis hålla nere populationerna av bladlöss. Skogens ekosystem är i en delikat balans som utvecklats under lång tid och det är därför viktigt att skogen erbjuder bra åldersstruktur, variation i trädslag och brukningsformer, samt skapandet av ett funktionellt nät av naturliga biotoper.

### 4.3.5 Pollinering

Pollinering har blivit något av ekosystemtjänsternas främsta symboler. 75 procent av världens jordbruksgrödor och 90 procent av de vilda växterna är beroende av pollinering för att kunna sätta frö och frukt och det blir tydlig för oss hur beroende vi är av att naturen bistår oss med denna tjänst. Bin och humlor står för det allra mesta av pollineringen av såväl vilda växter som odlade grödor och både vilda och tama pollinatörer behövs för att få den jämnaste pollineringen och de bästa skördarna.

Skogen är en viktig bo- och viloplats för många djur inklusive pollinerande insekter. Strukturer som bohålor, trädkronor och buskage, död ved och sandig mark är särskilt viktiga. I svenskt skogsbruk är nära 100 procent av de virkesproducerade trädslagen


copyright© AFRY (ÅF-Infrastructure AB)

vindpollinerade. Dock har skogsbruket ett stort ansvar för att bevara och skapa miljöer som gynnar pollinatörer, så som blommande växter och olika successionsstadier som många pollinatörer är beroende av (Skogsstyrelsen, 2018) och även i skogen finns växter som är beroende av pollinering, exempelvis blåbär, lingon och andra bär.

### 4.3.6 Sammanfattning Tolvforsskogens skogsbruk

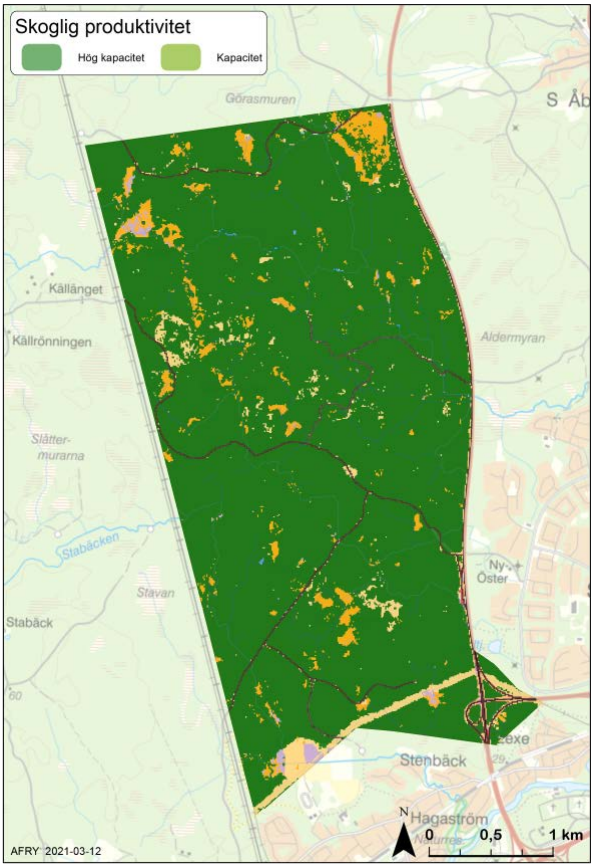
Till största delen består Tolvforsskogen av produktionsskog och behöver enligt skogsvårdslagen skötas för att ha en uthålligt god avkastning och där den biologiska mångfalden bevaras.

Förutom skogsbruket bidrar Tolvforsskogen med ett flertal andra ekosystemtjänster som kategoriseras som andra producerande ekosystemtjänster och beskrivs i 3.3.3. I denna rapport kan vi inte avgöra hur stora dessa tjänster är, men med tanke på betydelsen av rekreation i området är det rimligt att skogen tillhandahåller produkter som bär, svamp, slöjdvirke och dekorativa material. Det finns också en viss möjlighet att skogsbruket idag tillhandahåller, eller kan utvecklas för att tillhandahålla, produkter såsom träd- och växtextrakt med medicinsk eller näringsmässig användning, tallolja, biomassa, lignin och biobaserade kemikalier. I denna rapport kan ses att skogen har hög kapacitet för dessa tjänster (figur 7), men det går dock ej att värdera här utan behöver utredas ytterligare.

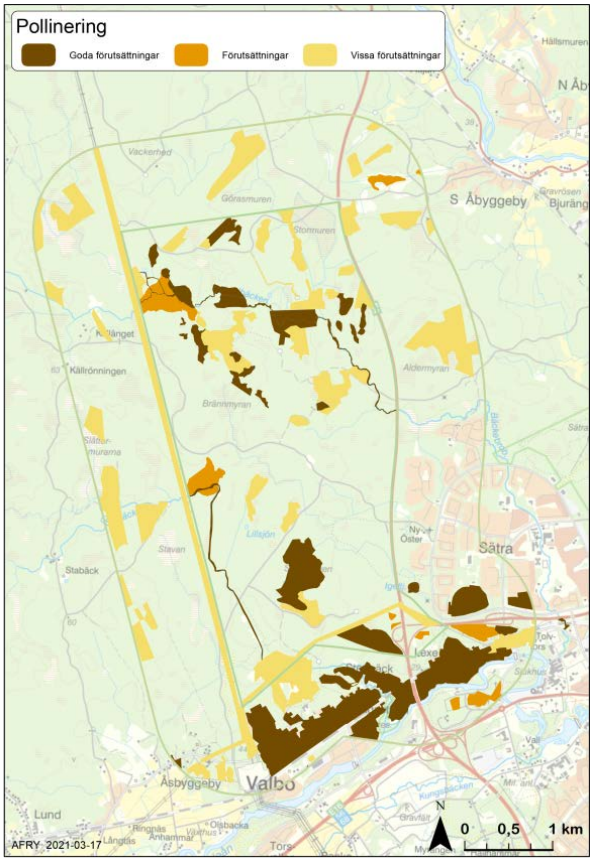
För skadedjursregleringen har skogen stor betydelse (Figur 8). Tolvforsskogen ingår i ett större sammanhängande område av skog, vilket är viktigt för många djur som fungerar som skadedjursreglerare. Detta kan framförallt handla om små till medelstora däggdjur så som räv, iller och mård som livnär sig på bland annat gnagare och fåglar. Även fåglar är viktiga skadedjursreglerare. Insektsätande fåglar kan hålla populationer av skadeinsekter på en låg nivå och fröätande fåglar kan minska spridningen av skadeväxter och invasiva arter. Framför allt i de södra och västra delarna verkar skogen ha en betydelsefull roll för skadedjursregleringen. I de västra delarna kan detta bero på att planområdet är en del av ett större skogsområde där en större biologisk mångfald finns och där effekterna är stora tillsammans med omkringliggande naturområdena som hänger ihop med planområdet. Även i de södra delarna kan effekterna vara stora då de hänger ihop med gles villabebyggelse där det ofta finns större mätbara effekter genom t.ex. förekomsten av bladlöss och skadeinsekter.

Skogen i planområdet verkar vara relativt viktig för pollinatörer som är verksamma i och utanför planområdet. Framförallt finns goda förutsättningar i de norra delarna där det finns våtmark och rinnande vatten, men även de södra delarna som ligger i anslutning till villaområdet söder om planområdet (figur 9). I skogen finns också sandiga områden som är viktiga för värdefulla pollinatörer så som solitärbin och humlor. Detta behöver dock undersökas mer i detalj för att kunna avgöra hur mycket av dessa pollinatörer som finns. I planområdet finns också områden med gammal skog och hyggen, vilka båda kan vara viktiga för pollinatörer, den äldre skogen är rik på boplatser och hyggena blir öppna och solbelysta med ibland blottad jord och omfattande uppslag av blommande växter som hallon och mjölkört. På vissa håll finns även områden med sälg, vilka är viktiga för pollinatörer, framför allt tidigt på våren.


copyright© AFRY (ÅF-Infrastructure AB)




*Figur 8 - Skogens kapacitet att producera övriga ekosystemtjänster.*




*Figur 7 -Tolvforsskogens förutsättning och möjlighet att bidra med tjänsten reglering av skadedjur.*

## 4.4 Vatten

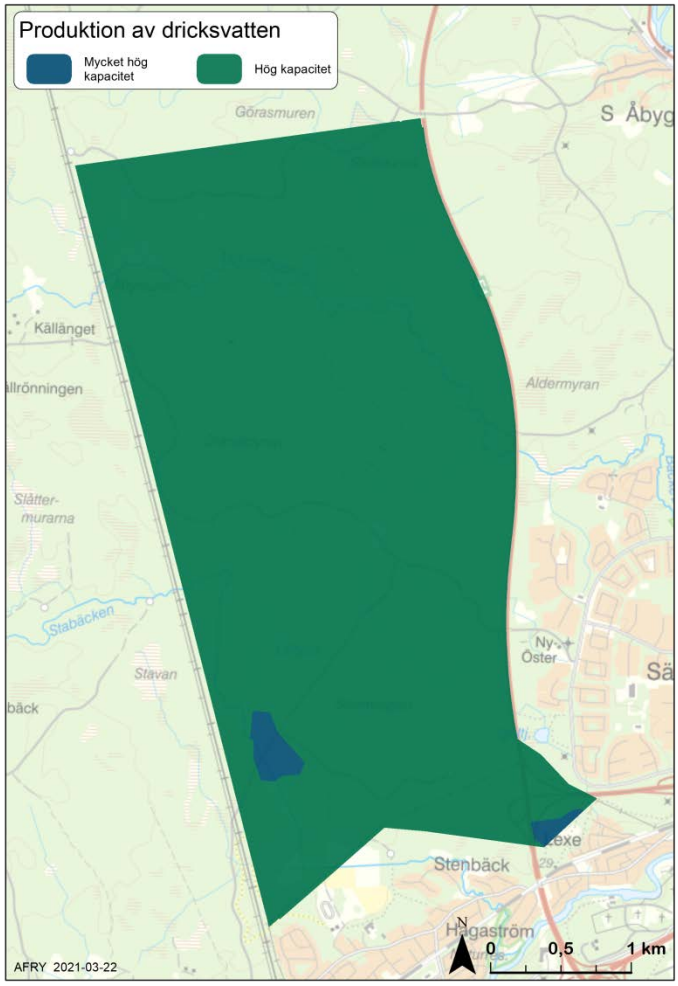
Ekosystemtjänster med anknytning till vatten kan vara både producerande, reglerande, stödjande och kulturella beroende på vilken aspekt som undersöks. I detta avsnitt behandlas tre producerande och reglerande ekosystemtjänster. Även om de kan delas upp i tre olika tjänster har de viktiga kopplingar till varandra. Ekosystemtjänsten fördröjning och reglering av vattenflöden innebär att vattenvolymerna i större utsträckning kan renas, än om vattnet snabbt flödar förbi. En fördröjning kan även förhindra översvämning både i området, men även i andra områden nedströms vattendragen, både i anslutning till planområdet och längre bort. Båda dessa ekosystemtjänster stödjer i sin tur ekosystemtjänsten produktion av dricksvatten av god kvalitet.

### 4.4.1 Produktion av dricksvatten

Ekosystemen lagrar, renar och reglerar tillgången till vatten för dricksvatten, bevattning av grödor och andra ändamål (Boverket, 2021). Grundvattenbildning sker inom ytor som många gånger sträcker sig långt utanför de grundvattentäkter som används. Grundvattentäkter och ytvattentäkter står för vardera hälften av dricksvattenförsörjningen i Sverige (Svenskt vatten, 2021), men en stor del av det ytvattnet härrör från grundvatten.


copyright© AFRY (ÅF-Infrastructure AB)

*Figur 9 - Förutsättningar för pollinatörer i Tolvforsskogen.*




*Figur 10 - Hela planområdet bidrar till bildning av dricksvatten. De gröna områdena har hög kapacitet och de blå mycket hög kapacitet.*

### 4.4.2 Rening av vatten

Våtmarker, grönområden och andra ekosystem filtrerar och renar vatten från föroreningar. Flera olika processer bidrar till reningen (Boverket, 2021). I vattenmiljöer kan större partiklar, inklusive olika former av föroreningar, sedimentera och bindas in i bottensediment, kväveföreningar kan omvandlas till kvävgas som avges till luften eller tas upp av växtligheten tillsammans med andra näringsämnen. Även vegetation på land tar upp näringsämnen och i markekosystemen kan föroreningar brytas ned eller omvandlas till mindre skadliga föreningar.

### 4.4.3 Reglering av vattenflöden

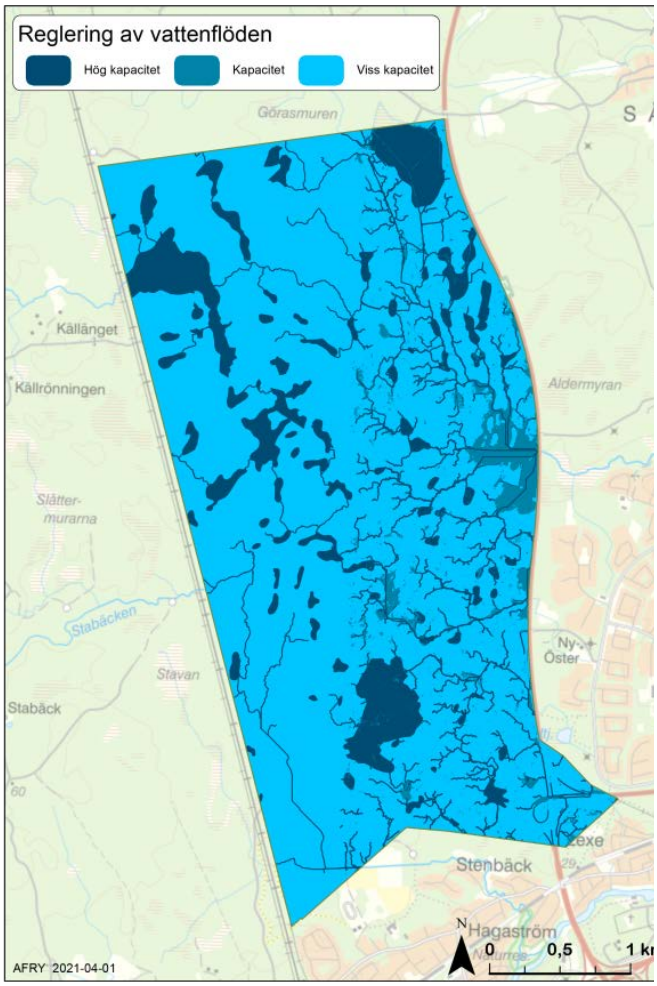
Våtmarker, grönområden och andra ekosystem fördröjer vattenflöden och förebygger översvämningar, erosion och torka. Svämplan i anslutning till vattendrag jämnar ut vattenföringen nedströms (Ramböll, 2019). Svämplan är också viktiga för biologisk mångfald En viss del av nederbörden som faller i exempelvis en skog avdunstar direkt, en del tas upp av växtligheten och transpirerar sedan till atmosfären medan resterande vattenmängder antingen infiltrerar eller rinner av från ytan. Hur mycket som rinner av beror på nederbördens storlek, markens egenskaper och vattenmättnaden i marken.

### 4.4.4 Vattentjänster i Tolvforsskogen

Planområdet är viktigt för samtliga vattenanknutna ekosystemtjänster som undersökts. Ekosystemen i planområdet bidrar till grundvattenbildningen i vattenförekomsten Valboåsen och hela området har hög eller mycket hög kapacitet att bidra till dricksvattenproduktion, se (figur 10). Skillnader i kapacitet beror på markens beskaffenhet och infiltrationsförmåga.

En stor del av Tolvforsskogen utgörs av sumpskogar, myrmarker och vattendrag. Delar av området är således präglat av hög markfuktighet och känslig hydrologi (Calluna, 2020). Det innebär också att områdets förmåga att fördröja nederbörd är omfattande. Figur 11 visar var områden med hög kapacitet att fördröja vatten finns. Den generella avrinningsriktningen är mot söder och väster, och samtliga vattendrag mynnar slutligen i Gavleån.


copyright© AFRY (ÅF-Infrastructure AB)




*försvinner.*

Förändrade hydrologiska förhållanden kan få stora negativa konsekvenser. Även om ytan som exploateras inte är känslig för ändrade vattenflöden kan närliggande områden påverkas med negativa konsekvenser som följd.

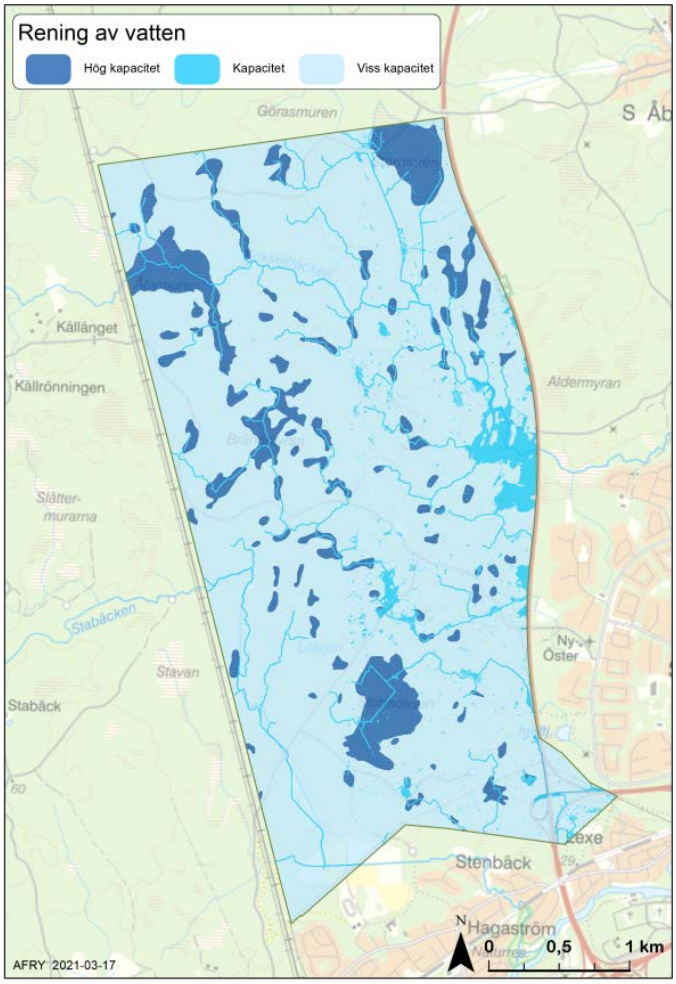
Tolvforsskogens fördröjningsytor levererar viktiga ekosystemtjänster i form av minskad risk för översvämning och höga vattenflöden både i bäckarna i området (Stenbäcken, Stabäcken och Tickselbäcken) och i Gavleån där vattendragen mynnar ut. Även träden som finns i skogen har en effekt på vattenfördröjnigen genom att trädens kronskikt samlar mycket vatten som sedan avdunstar. Detta vatten behöver vi aldrig hantera varför träd är en stor del i nederbördshanteringen som ekosystemtjänst.

Rening sker när vatten rinner genom jordmånen eller stannar upp i lite lugnare partier i vattendrag där partiklar kan sedimentera. Här kan även föroreningar och tungmetaller läggas fast i sediment vilket förhindrar dem från att komma ut i dricksvattentäkter, i sjöar och vattendrag samt i havet. Även kemiska reaktioner som t.ex. de-nitrifikation sker, vilket innebär att nitratjoner ombildas till kvävgas och avges till luften vilket förebygger övergödning och även ger lägre halter nitrater i dricksvattnet.

Oönskade ämnen som vi inte vill ha i dricksvatten, vattendrag och hav bryts även ner i mikrobiologiska processer (Naturvårdsverket rapport 6797, 2017). Hela Tolvforsskogen har en viss kapacitet att rena vatten och det finns stora partier som har hög kapacitet att rena vatten (Figur 12).

Planområdet i Tolvforsskogen levererar flera ekosystemtjänster kopplade till vatten. Det är tydligt att områdets möjlighet att fördröja vattenflöden kan ha en viss effekt på Gävle tätort eftersom vattendragen i området mynnar i Gavleån. I händelse av kraftiga regn kan områdets förmåga att bromsa vattenflödena ha betydelse för att minska risken för översvämning eller höga flöden.


copyright© AFRY (ÅF-Infrastructure AB)




*Figur 12 - Tolvforsskogens kapacitet att rena vatten.*

Eftersom hela området utgör infiltreringsområde för grundvatten måste påverkan av föroreningar hindras vid såväl exploatering som drift. Dagvatten från området bör tas om hand på ett sådant sätt att föroreningar elimineras genom exempelvis sedimentering.

## 4.5 Biologisk mångfald

Ekosystemtjänster kräver per definition fungerande ekosystem. Ett ekosystem med hög biologisk mångfald, står bättre rustat inför förändringar (är mer resilient) och kommer att kunna klara att fortsätta leverera tjänster även om en förändring skulle inträffa. Ett robust ekosystem kan efter en händelse som exempelvis sjukdomsspridning eller brand relativt snabbt återgå till normalläge vilket naturligtvis gagnar oss som är beroende av tjänsterna. (SLU, 2021)

### 4.5.1 Biologisk mångfald och habitat

Variationsrikedom inom arter, mellan arter och av ekosystem möjliggör anpassning och ger motståndskraft. För att ekosystemen ska kunna leverera de tjänster vi behöver krävs en mångfald av habitat och arter men även genetisk variation, det är variation på alla dessa nivåer som sammantaget kallas för biologisk mångfald. (Naturvårdsverket, 2021)

- genetisk variation – om individer inom en art är genetiskt olika innebär det exempelvis också att arten inte är lika känslig för sjukdomar, alla är inte lika känsliga mot torka, frost etc.
- variation på artnivå – i ett ekosystem med många olika arter innebär det att flera arter har liknande beteende och roll och i viss mån kan täcka upp för varandra om en händelse skulle leda till en förändring i artsammansättningen.
- variation på habitatnivå – på landskapsnivå krävs att det finns olika naturtyper, biotoper, med exempelvis olika grad av fuktighet/torka, skugga/sol. Detta ger en variation av habitat och därmed olika artsammansättning för att de ekosystemtjänster vi behöver ska kunna levereras.

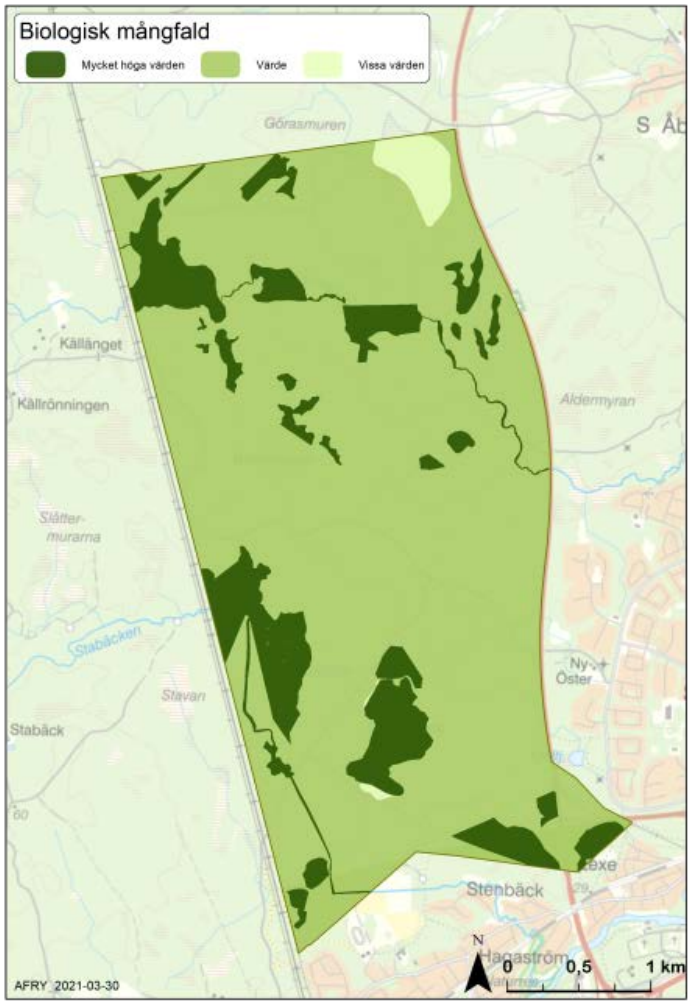

copyright© AFRY (ÅF-Infrastructure AB)

### 4.5.2 Spridningsstråk

Fungerande spridningsstråk är helt avgörande för att ekosystem ska kunna vara robusta och för att biologisk mångfald ska kunna upprätthållas. Genom stråken kan en art ta sig från ett område till ett annat, på så vis utvidgas även möjligheten till stärkt genetisk variation i populationerna. Spridningstråk finns på många olika skalor, från små bäckar där frö och yngel kan spridas till globala flyttmönster där delar av sträckan kan vara avgörande. Därför kan inte ett område betraktas som en enskild, avgränsad plats, utan behöver ses i ett större perspektiv som en del i en större helhet.

### 4.5.3 Biologisk mångfald och spridningstråk i Tolvforsskogen

Även om planområdet till mycket stor del utgörs av produktionsskog som generellt är relativt artfattig har området stor betydelse för biologisk mångfald genom sin storlek och det faktum att skogsområdet är sammanhängande med varierande karaktär framför allt vad gäller fuktighet (figur 13).



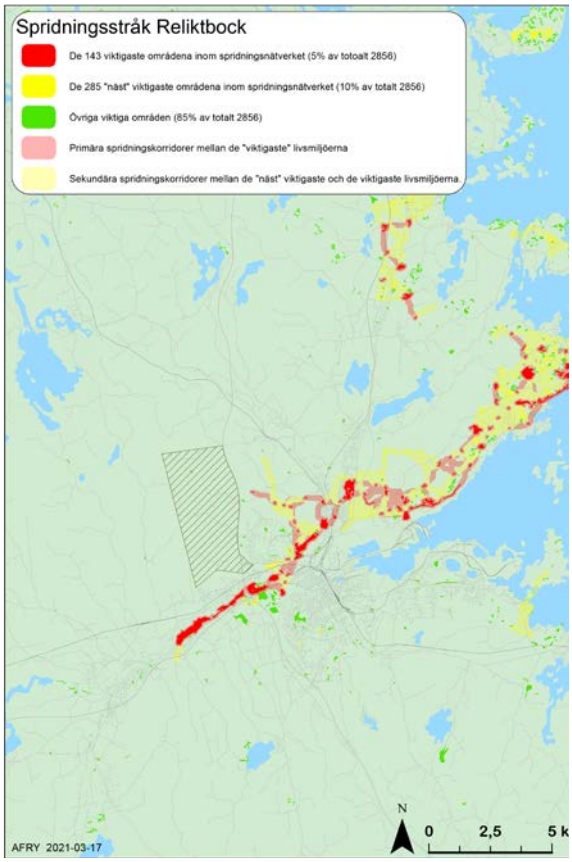

*Figur 13 - Kapacitet för biologisk mångfald i Tolvforsskogen. Kartan är baserad på NVI, Våtmarksinventeringen och Skogsstyrelsens nyckelbiotopsinventering.*

Vattendragen genom Tolvforsskogen har stor betydelse för den biologiska mångfalden i området. Det är i lokaler i anslutning till bäckarna som högst biologisk mångfald kan förväntas och vattendragen utgör också naturliga spridningsvägar för en rad arter. Vattendragen är i hög utsträckning ostörda med flera egenskaper såsom meandring, svämplan block och död ved i eller i anslutning till vattnet, som är positiva med avseende på biologisk mångfald (Calluna, 2020). Övriga naturtyper med högt naturvärde (naturvärdesklass 2) är granskogar med äldre gran och med inslag av grov asp samt död ved. Flera naturvårdsarter såsom rynkskinn, ullticka och rosenticka indikerar gammal skog med hög biologisk mångfald (Calluna, 2020).

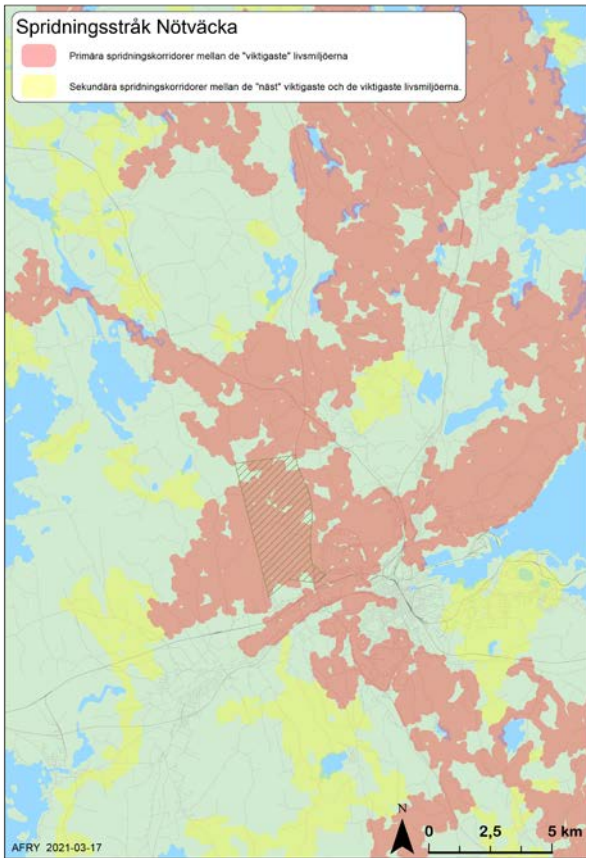
Arter har olika spridningsförmåga och krav på habitatstorlek. Kombinationen av minskande andel biotoper, som inte längre ger förutsättningar för tillräckligt många individer, och ökad fragmentering, som gör det svårare för arter att röra sig i landskapet, är de vanligaste anledningarna till att arter försvinner lokalt och regionalt, och till sist helt och


copyright© AFRY (ÅF-Infrastructure AB)

hållet. (Angelstam, 2010). En stor risk vid exploatering är att så kallade barriäreffekter kan uppstå. Två exempel på arter som har undersökts av Ekologigruppen (2018) i hela kommunen är reliktbock och nötväcka. I figur 14 ser vi att spridningsstråken sträcker sig upp mot området, men eftersom de inte har inventerats i området kan vi inte se hur de sprider sig där. En inventering måste göras för att få en bättre bild av områdets betydelse för reliktbockens spridning. I figur 15 ser vi betydelsen av planområdet i spridningsstråket för Nötväcka. På en större skala kan vi se att Tolvforsskogen utgör en viktig del av artens spridning. I detta fall kan en exploatering av området innebära att en stor barriäreffekt uppstår som kan påverka Nötväckans möjlighet att spridas avsevärt. Barriäreffekter kan verka på olika skala och behöver utredas utifrån varje plats specifika behov. Det kan vara allt från en mindre väg som försvårar förflyttningen för groddjur till större infrastruktur som hindrar även för större djur och även växter. För att minska risken för detta i planområdet behöver området fortsättningsvis i största möjliga mån behålla sin geografiska utsträckning och bibehålla kontakten med de skogsområden som finns väster och norr om planområdet. Vattendragen har också en betydelse som spridningsstråk för arter knutna till vatten och fuktiga miljöer på olika sätt, men även andra arter kan nyttja vattenflödet för att exempelvis sprida sina frön.




*Figur 15 – Spridningsstråk för Reliktbock*




*Figur 14 - Spridningsstråk för Nötväcka*


copyright© AFRY (ÅF-Infrastructure AB)

I Ekologigruppens rapport (Ekologigruppen, 2018) nämns att de södra delarna av delområde 4 kan ha betydelse som spridningsstråk för äldre tallskog. Detta skulle kunna inkludera de södra delarna av Tolvforsskogen men denna naturtyp tycks inte finnas här.

Området har eftersökts genom den NVI som gjorts (Calluna, 2020), men på naturvårdsartsnivå och bara för de delar av området där de högst naturvärde förväntades. Denna inventering gjordes också sent på året (i oktober) vilket försvårar eller omöjliggör artbestämning eller förekomst av vissa arter. Detta betyder att det finns ett behov av en kompletterande inventering på artnivå i hela eller större delar av området. Vattendragen har också bedömts utifrån biotopvärde och inte artvärde, vilket gör att även vattendragen behöver kompletteras med ytterligare inventeringar. Detta behöver göras för att säkerställa att förlust av biologisk mångfald undviks i så hög grad som möjligt.

# 5 Slutdiskussion

Tolvforsskogen är ett stort sammanhängande skogsområde och även om det till största den utgörs av produktionsskog tillhandahåller området värdefulla ekosystemtjänster.

Storleken på Tolvforsskogen är en av de största styrkorna för området då ekosystemtjänster fungerar tillsammans i komplexa system som på olika sätt stödjer varandra. Detta gör att tillsammans blir ekosystemtjänsterna mer värdefulla än var och en för sig. Det är ofta svårt att avgöra vad som kommer hända om en eller flera av ekosystemtjänsterna förloras. En del av ekosystemtjänsterna går dock att ersätta eller kompensera för på annat sätt inom området eller på annan plats i närheten av området. Kostnaderna för att ersätta en ekosystemtjänst varierar mycket beroende och beror på om den ska ersättas helt eller kompenseras för på plats eller på annan plats, vilken ekosystemtjänst som ska ersättas eller kompenseras för och hur värdefull ekosystemtjänsten är.

De flesta av ekosystemtjänsterna som Tolvforsskogen tillhandahåller går mer eller mindre att ersätta eller kompensera för om de förloras, men det finns några som inte går att ersätta eller kompensera för och några är svåra eller väldigt kostsamma. I tabell 2 har en grov uppskattning gjorts av ekosystemtjänsterna som tagits upp i denna rapport. För att kunna göra en mer säker bedömning behöver dock en mer detaljerad utredning göras inom varje område. Troligen kommer en stor negativ påverkan på en eller flera av tjänsterna innebära en förlust i de andra ekosystemtjänsterna på någon nivå. Detta kan bero på att andra ekosystemtjänster påverkas direkt eller indirekt och de indirekta effekterna kan ibland vara dolda i det komplexa samspelet mellan dem och kan vara svåra att förutse. T.ex. kan fördröjning och rening av vatten kompenseras eller ersättas med tekniska lösningar. Att införa tekniska lösningar kan dock innebära att viktiga komponeter för andra ekosystemtjänster tas bort.

Geografiskt sett verkar de södra, sydöstra och norra delarna av området vara viktiga för flera ekosystemtjänster och en exploatering av dessa delar kommer med stor sannolikhet att påverka flera av ekosystemtjänsterna negativt. En del av förlusten kommer troligen att kunna kompenseras för genom smart planläggning och genom att integrera ekosystemtjänsterna så mycket som möjligt i det exploaterade området. Den största risken är att biologisk mångfald förloras när området exploateras och detta kan vara svårt att ersätta eller kompensera för, speciellt om vattendrag och våtmarker påverkas. Detta är en påtaglig risk i de norra delarna av området. Den östra kanten av Tolvforsskogen vetter mot tätbebyggt område och har troligen en bra bullerdämpande effekt, både från det planerade verksamhetsområdet, men även en viss del från motorvägen. Hur stor denna effekt är och


copyright© AFRY (ÅF-Infrastructure AB)

hur mycket av skogen som behöver bevaras för att bibehålla effekten behöver dock utredas ytterligare.

Tolvforsskogen som koldioxidsänka eller koldioxidkälla har inte bedömts här eftersom denna ekosystemtjänst inte kunnat fastställas helt då det inte finns en standardiserad bedömning av detta. Se resonemanget i kapitel 4.2.4.

| Typ av tjänst | Ekosystemtjänst | Nivå |
|---|---|---|
| Rekreation och kultur | Rekreation, påverkan på mental och fysisk hälsa | Viss |
| | Naturpedagogik | Viss |
| | Identitet, platskänsla och sociala relationer | Svår |
| Luft och klimat | Rening av luft | Svår |
| | Bullerdämpning | Viss |
| | Reglering av lokalklimat och påverkan från parkbris | Svår |
| | Koldioxidbindning | - |
| Skogsbruk | Skogsbruk i Tolvforsskogen | Möjlig |
| | Andra producerande ekosystemtjänster | Möjlig |
| | Skadedjursreglering | Viss |
| | Pollinering | Viss |
| Vatten | Produktion av dricksvatten | Förloras |
| | Rening av vatten | Viss |
| | Reglering av vattenflöden | Viss |
| Biologisk mångfald | Biologisk mångfald | Förloras |
| | Spridningsstråk | Svår |

*Tabell 2 – En grov bedömning av hur svår en ekosystemtjänst skulle vara att ersätta eller kompensera i Tolvforsskogen. Helheten är större än delarna och behöver tas med i fortsatt arbete. Mer detaljerade utredningar behövs för att kunna göra en mer detaljerad bedömning. Nivåerna går från att det är möjligt att ersätta till att ekosystemtjänsten förloras helt. Möjlig - viss möjlighet att ersätta - svår att ersätta - går ej att ersätta.*


copyright© AFRY (ÅF-Infrastructure AB)

# 6 Litteraturförteckning

Andersson, F. (2020). *Sammanfattning av utredningsresultaten.* Uppsala: Societas Archaeologica Upsaliensis (SAU).

Andersson, F. (2020). *Tolvforsskogen, arkeologisk utredning, steg 1.* SAU.

Angelstam, P. J.-G.-M. (2010). *Landskapsansats för bevarande, Rapport 4 2010.* Skogsstyrelsen.

Boverket. (2008). *Buller i planeringen – Planera för bostäder i områden utsatta för buller från väg- och.* Boverket.

Boverket. (2021). *Försörjande ekosystemtjänster*. Hämtat från https://www.boverket.se/sv/samhallsplanering/sa-planeras-sverige/planeringsfragor/ekosystemtjanster/olika-typer-av-ekosystemtjanster/forsorjande-ekosystemtjanster/

Boverket. (den 24 februari 2021). *Reglerande ekosystemtjänster*. Hämtat från https://www.boverket.se/sv/byggande/hallbart-byggande-och-forvaltning/ekosystemtjanster/olika-grupper-av-ekosystemtjanster/reglerande/

Calluna. (2020). *Naturvärdesinventering vid Tolvforsskogen, Gävle kommun.*

Ekologigruppen. (2018). *Ekosystemtjänster i Gävle kommun.* Gävle kommun.

Fredman, P., Stenseke, M., Sandell, K., & Mossing, A. (2013). *Friluftsliv i förändring - Resultat från ett forskningsprogram (rapport 6547).* Naturvårdsverket.

Gävle kommun. (2004). *Gävles grönstruktur Lexe Hagaström.*

Gävle kommun. (2020). *Tolvforsskogen Sociotopkartering.* Gävle kommun.

Movium. (2000). *Parkens klimat och luftkvalitet, Gröna Fakta 5/2000.* SLU.

Naturvårdsverket. (2017 a). *Argument för mer ekosystemtjänster, rapport 6736.*

Naturvårdsverket. (2017 b). *Ekosystemtjänstförteckning med inventering av dataunderlag, rapport 6797.*

Naturvårdsverket. (den 11 mars 2021). *Biologisk mångfald*. Hämtat från https://www.naturvardsverket.se/Sa-mar-miljon/Vaxter-och-djur/Biologisk-mangfald/

Ramböll. (2019). *Ekosystemtjänster knutna till våtmarker och svämplan i skogslandskapet.* Länsstyrelsen i Kalmar län.

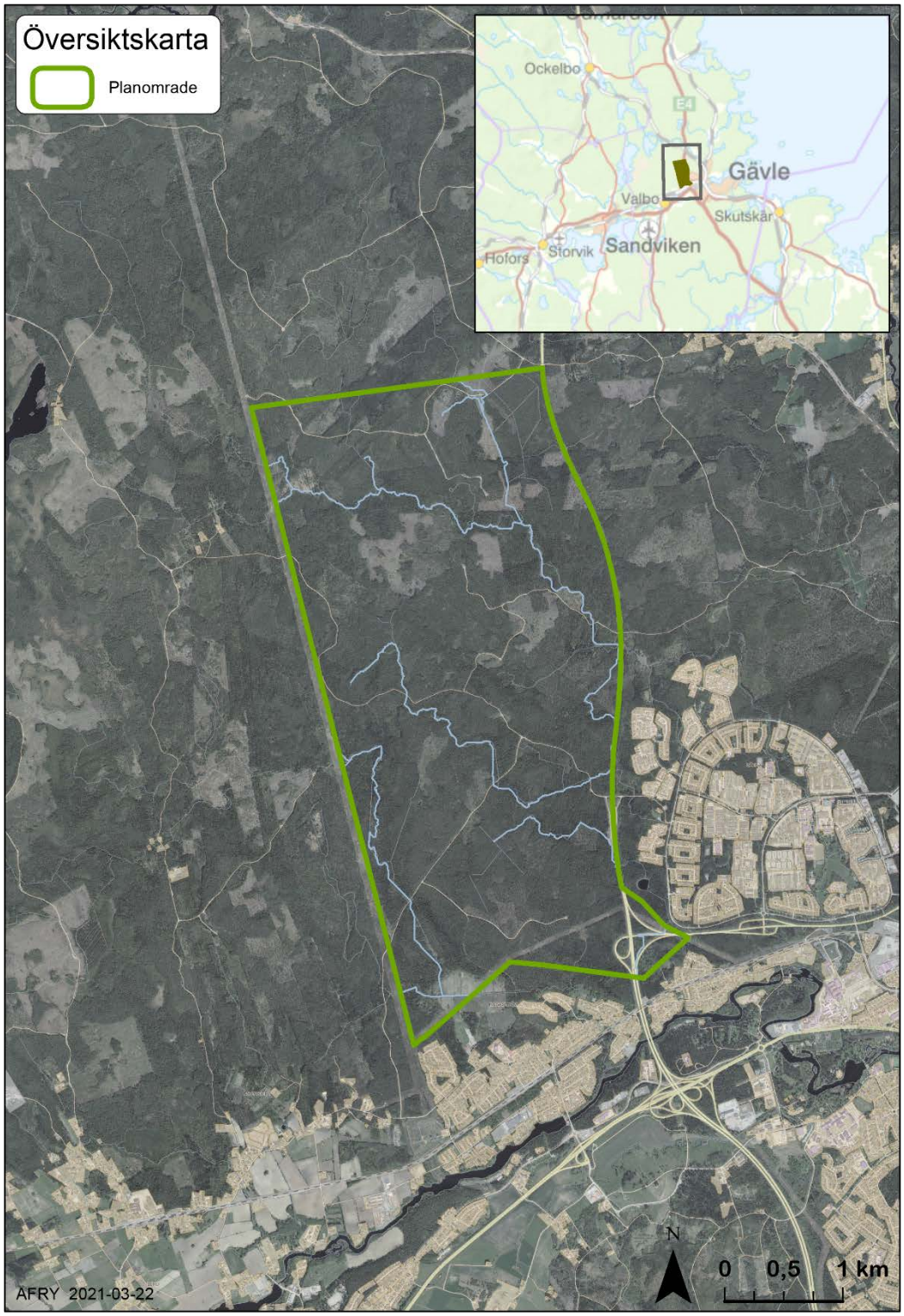
Skogsstyrelsen. (2018). *Skogens ekosystemtjänster – status och påverkan.* Skogsstyrelsen.

SLU. (den 11 mars 2021). *Det resilienta samhället*. Hämtat från Ventrum för biologisk mångfald: https://www.slu.se/centrumbildningar-och-projekt/centrum-for-biologisk-mangfald-cbm/biologisk-mangfald/det-resilienta-samhallet/

Svenskt vatten. (den 10 mars 2021). *Produktion av dricksvatten*. Hämtat från https://www.svensktvatten.se/fakta-om-vatten/dricksvattenfakta/produktion-av-dricksvatten/

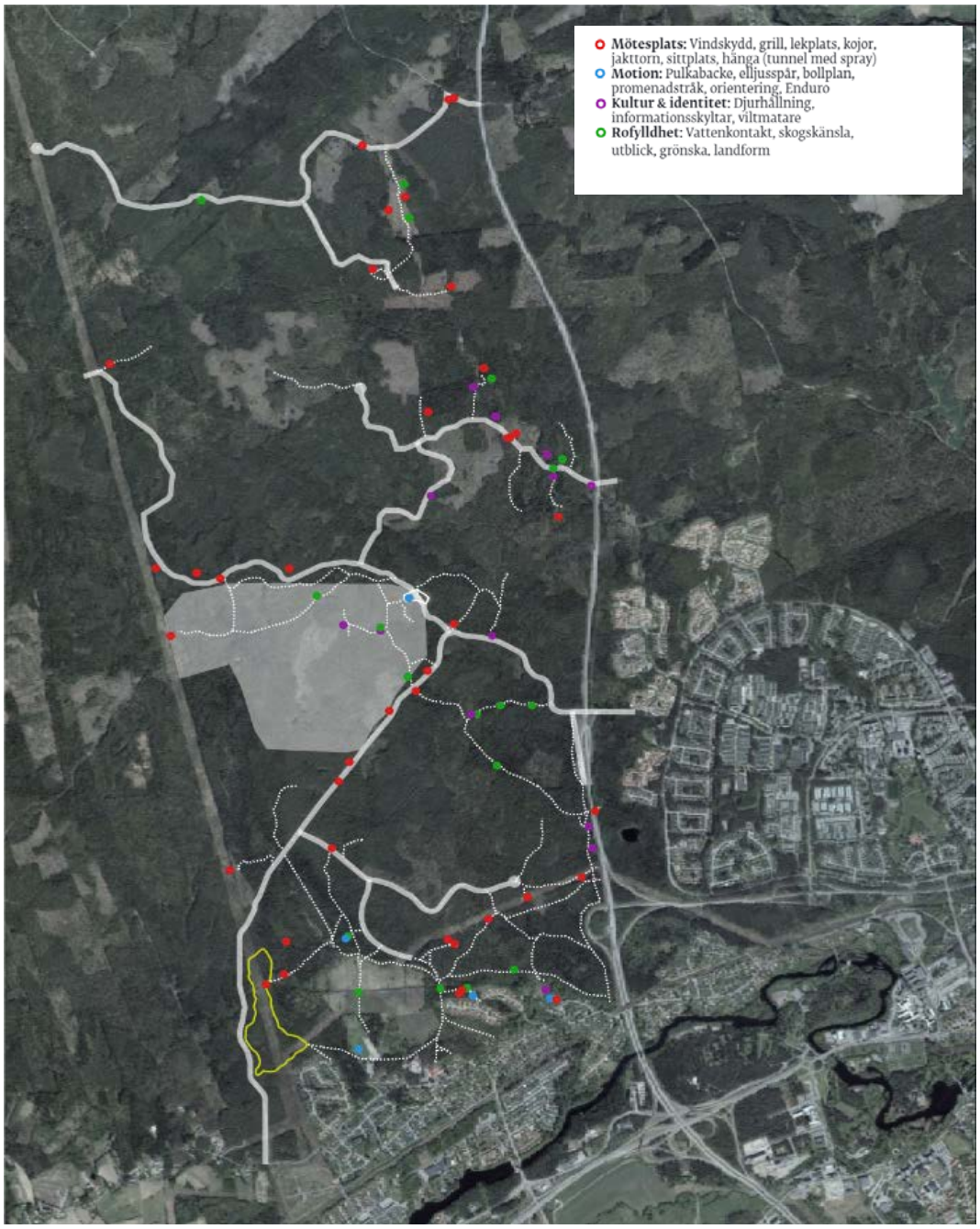

copyright© AFRY (ÅF-Infrastructure AB)

# Biliaga 1 - Figurer i helsideformat



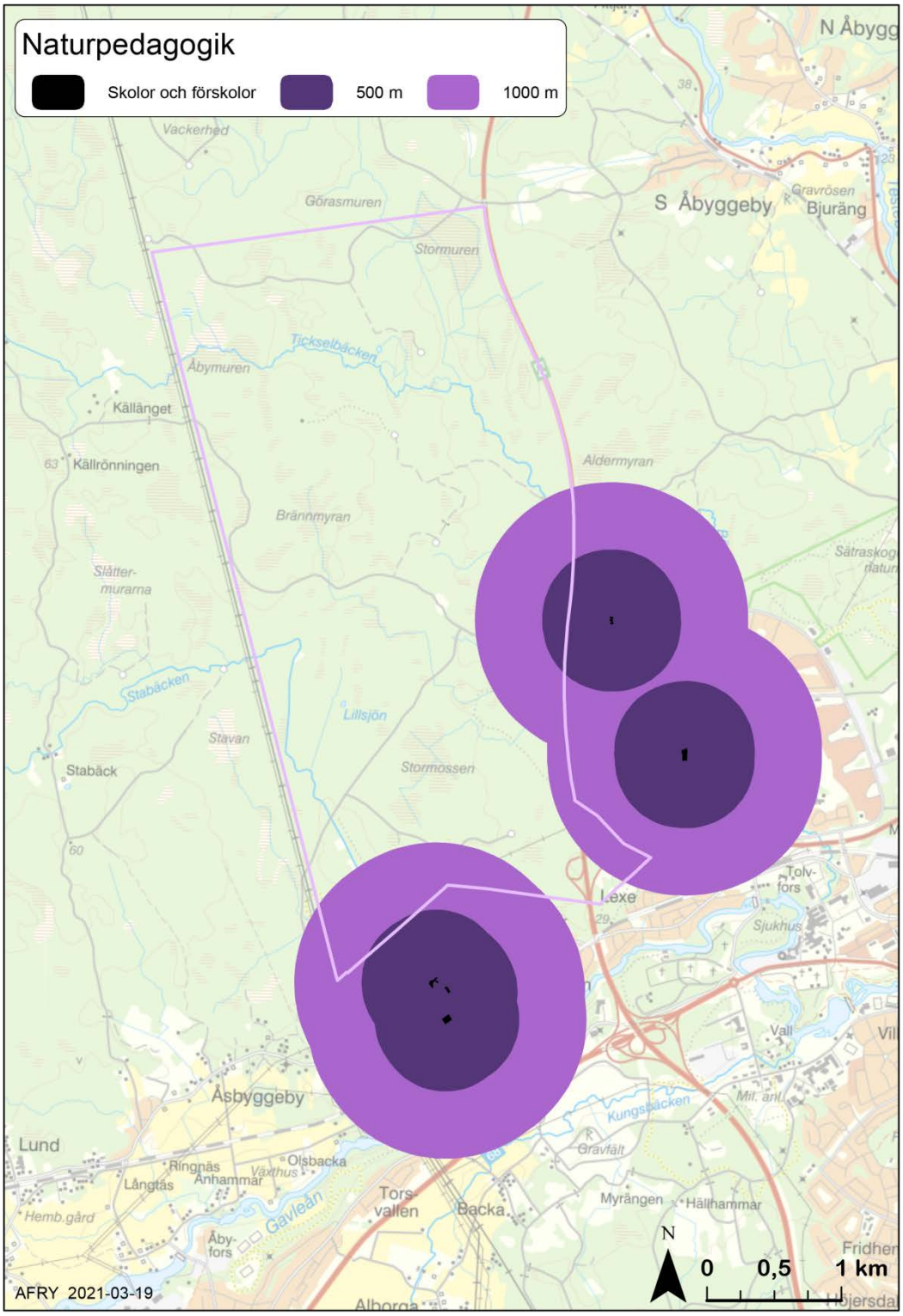

*Figur 16- Översiktskarta över planområdet*


copyright© AFRY (ÅF-Infrastructure AB)



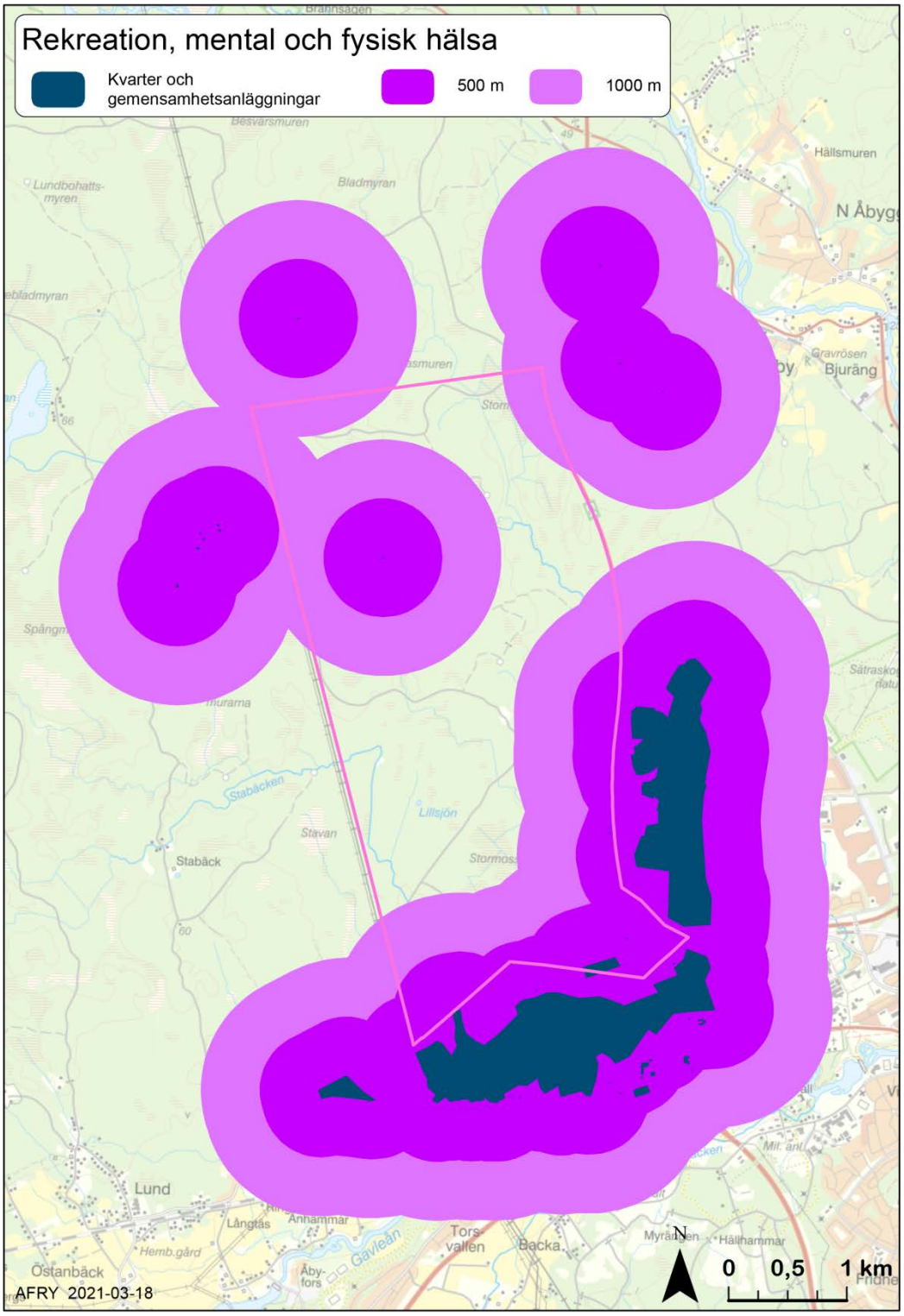

*Figur 17 - Karta från sociotopkarteringen som visar strukturer som är viktiga för områdets rekreation. Bild och legend är hämtad från Sociotopkarteringen (Gävle kommun, 2020).*


copyright© AFRY (ÅF-Infrastructure AB)



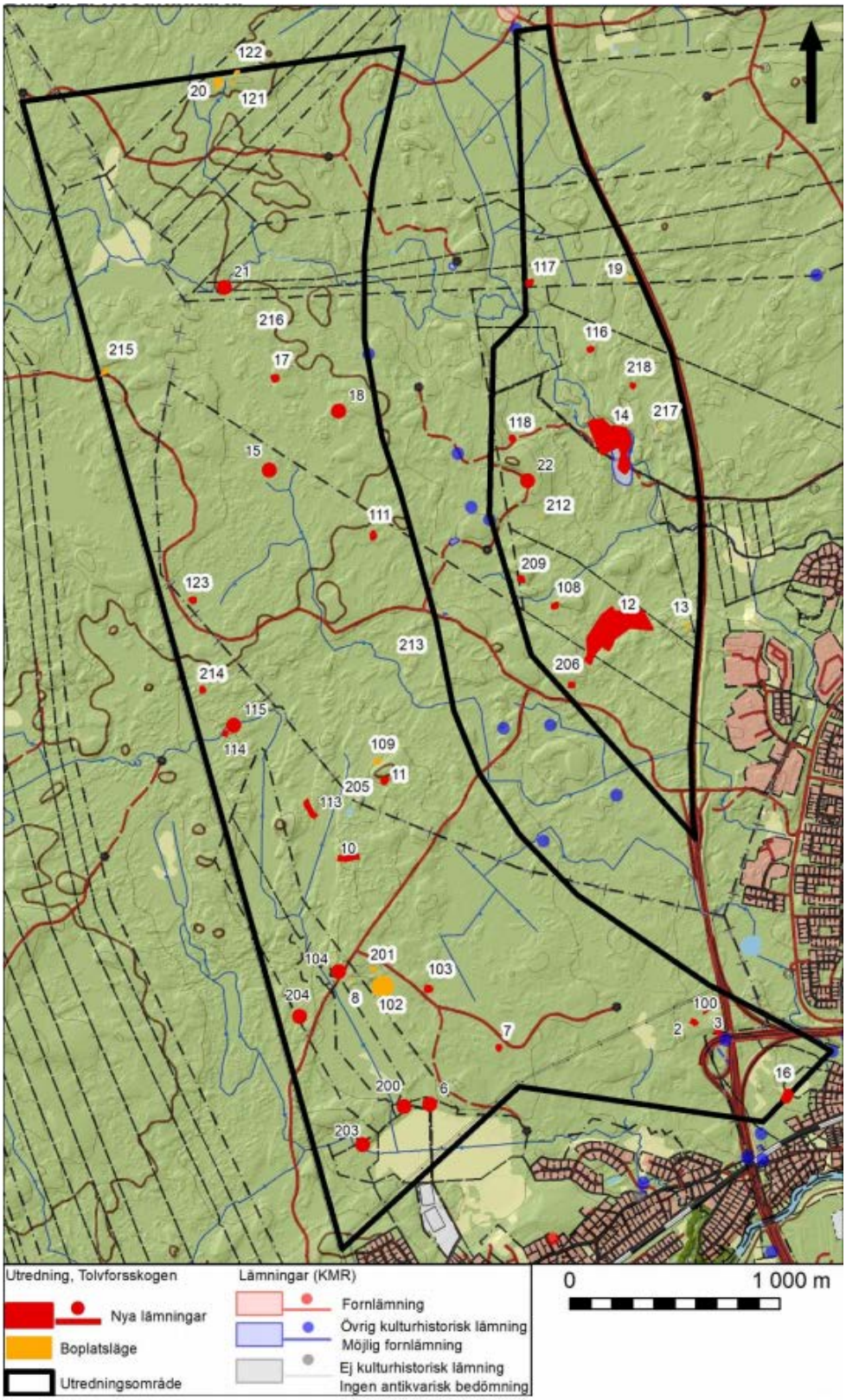

*Figur 18 - Förskolors och skolors i närheten av Tolvforsskogen (Gävle kommun, 2004)*


copyright© AFRY (ÅF-Infrastructure AB)



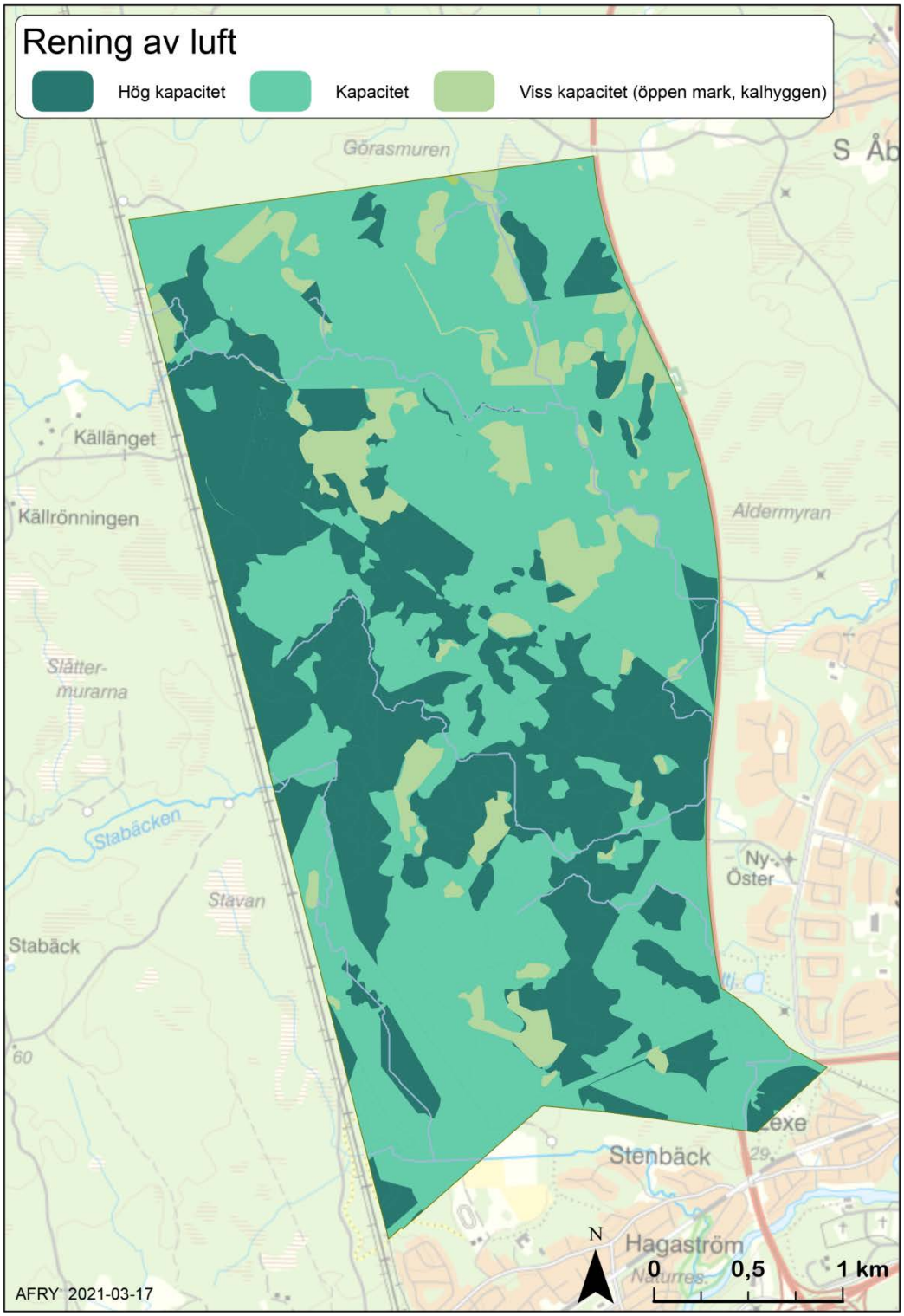

*Figur 19 - Kvarter och gemensamhetsanläggningar med en zon inlagd runt dem.*


copyright© AFRY (ÅF-Infrastructure AB)



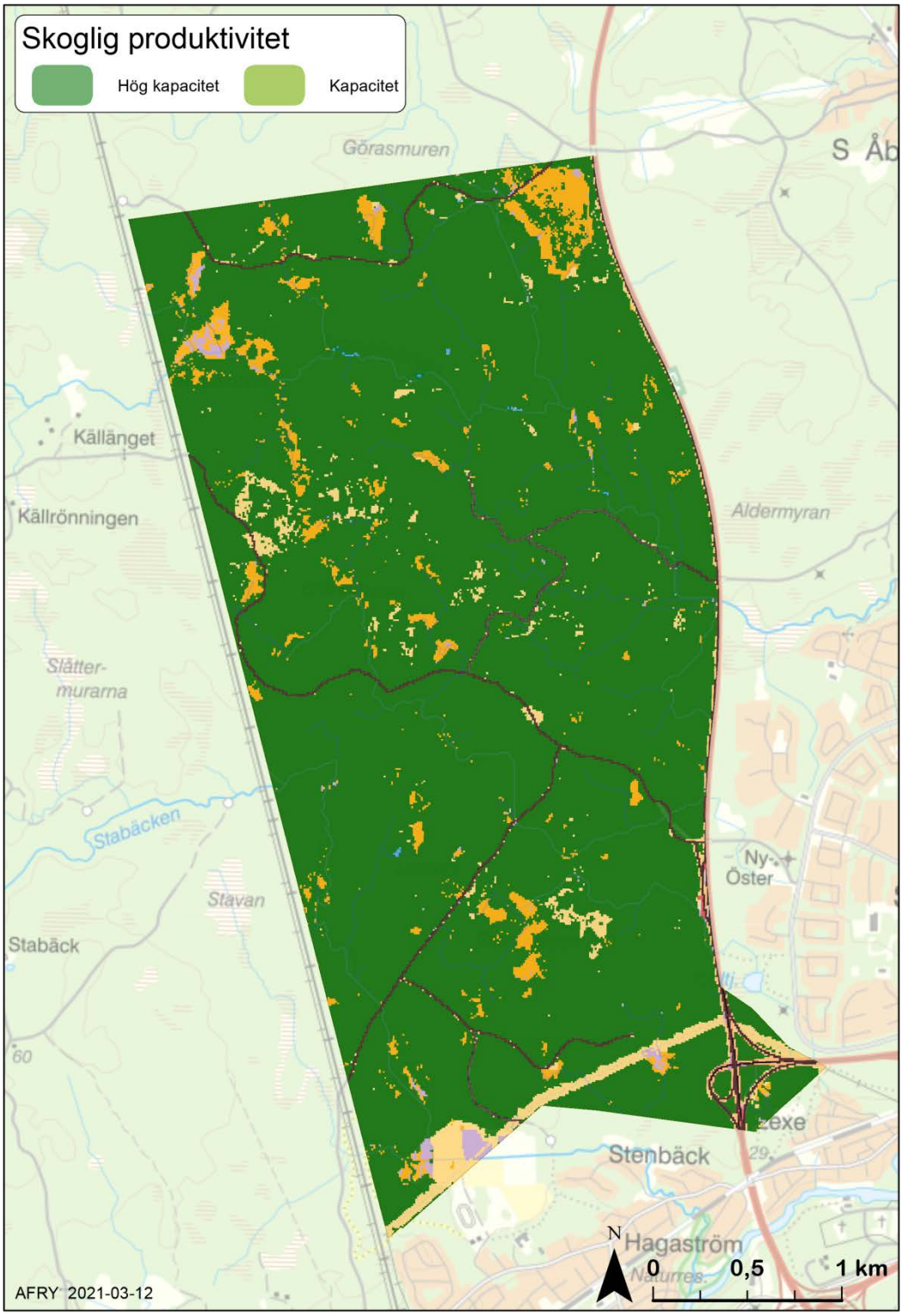

*Figur 20 - Bild från Arkeologiutredningen (Andersson, Sammanfattning av utredningsresultaten, 2020).*


copyright© AFRY (ÅF-Infrastructure AB)



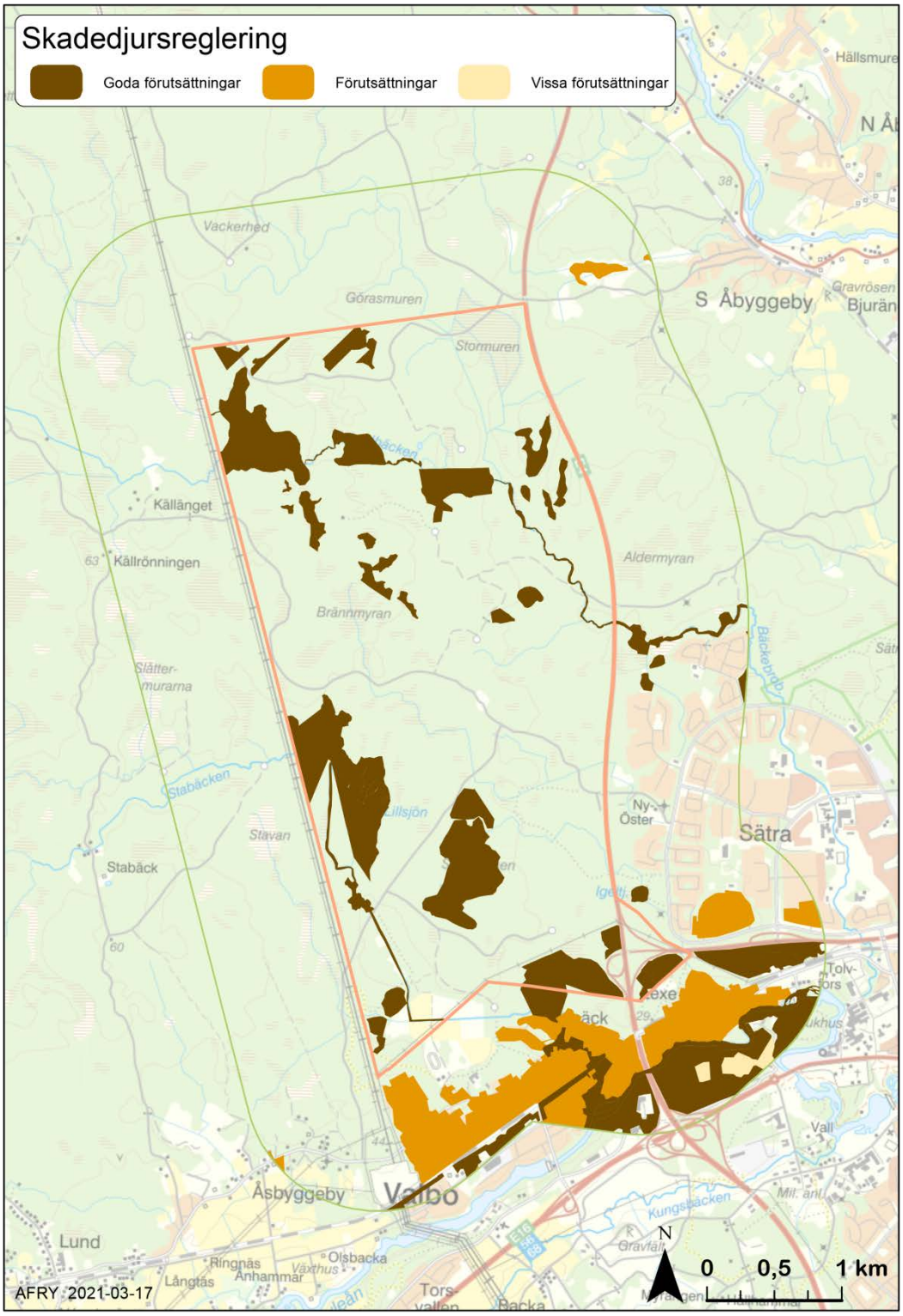

*Figur 21 - Tolvforsskogens kapacitet att rena luften.*


copyright© AFRY (ÅF-Infrastructure AB)



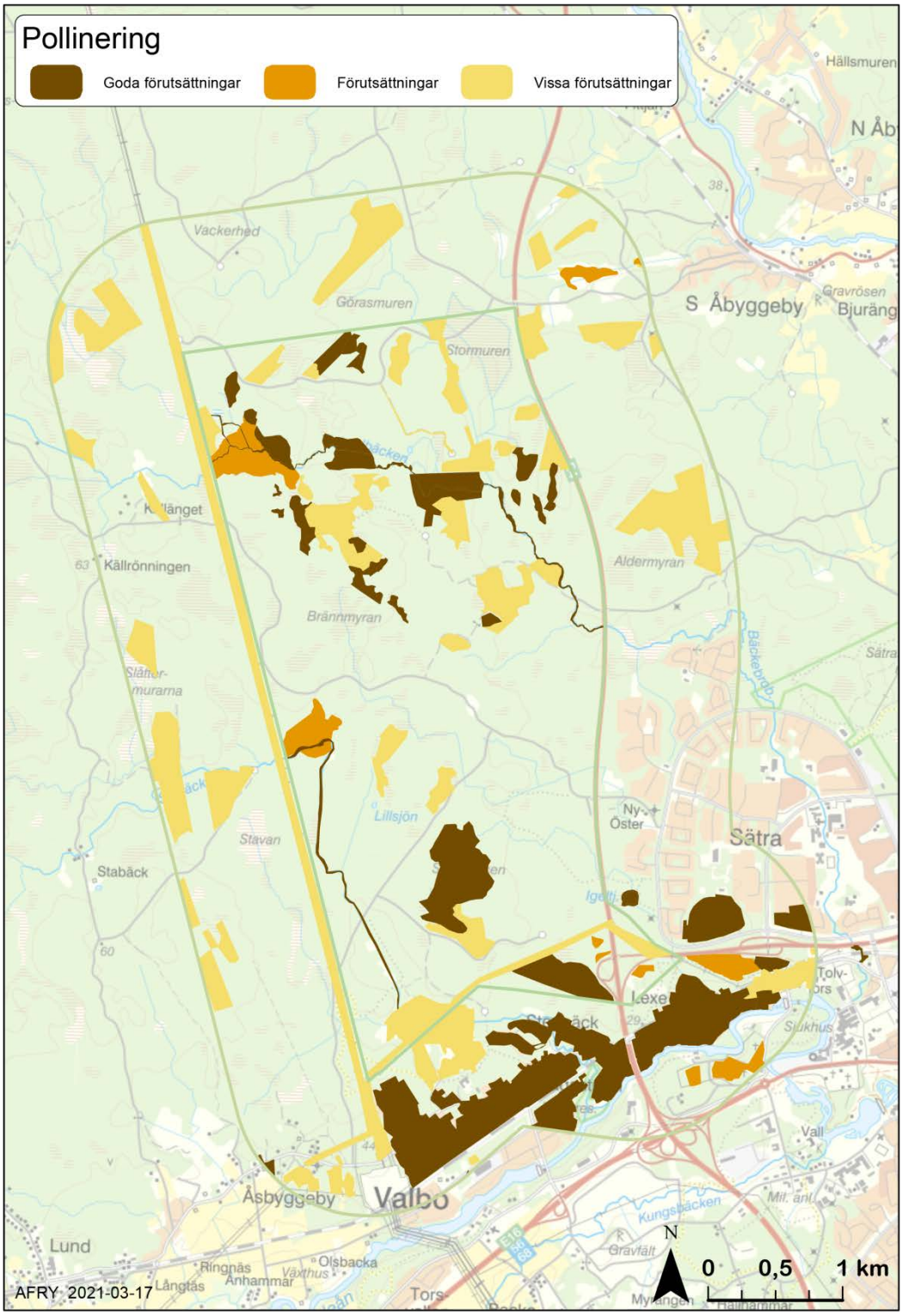

*Figur 22 - Skogens kapacitet att producera övriga ekosystemtjänster.*


copyright© AFRY (ÅF-Infrastructure AB)



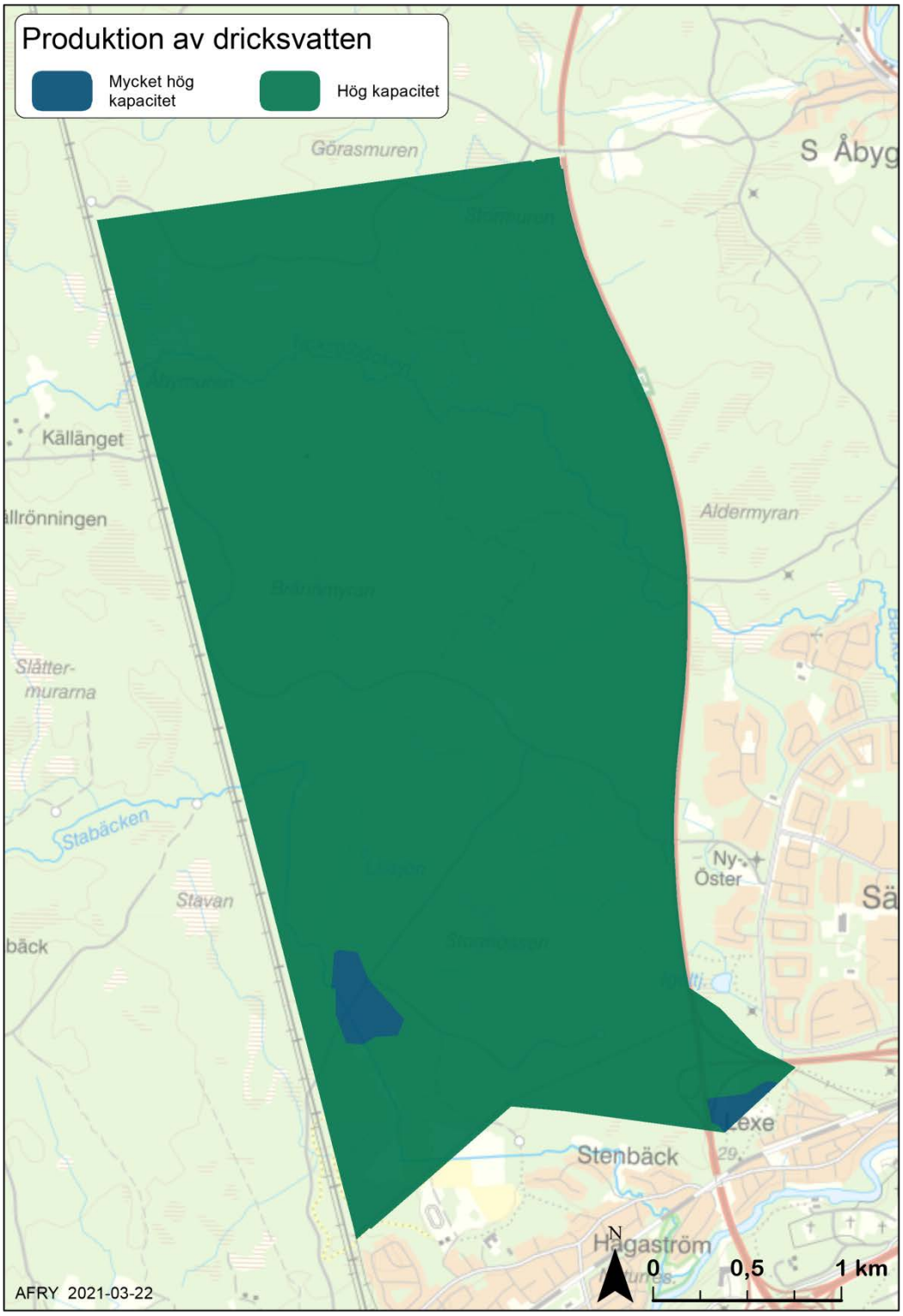

*Figur 23 -Tolvforsskogens förutsättning och möjlighet att bidra med tjänsten reglering av skadedjur.*


copyright© AFRY (ÅF-Infrastructure AB)



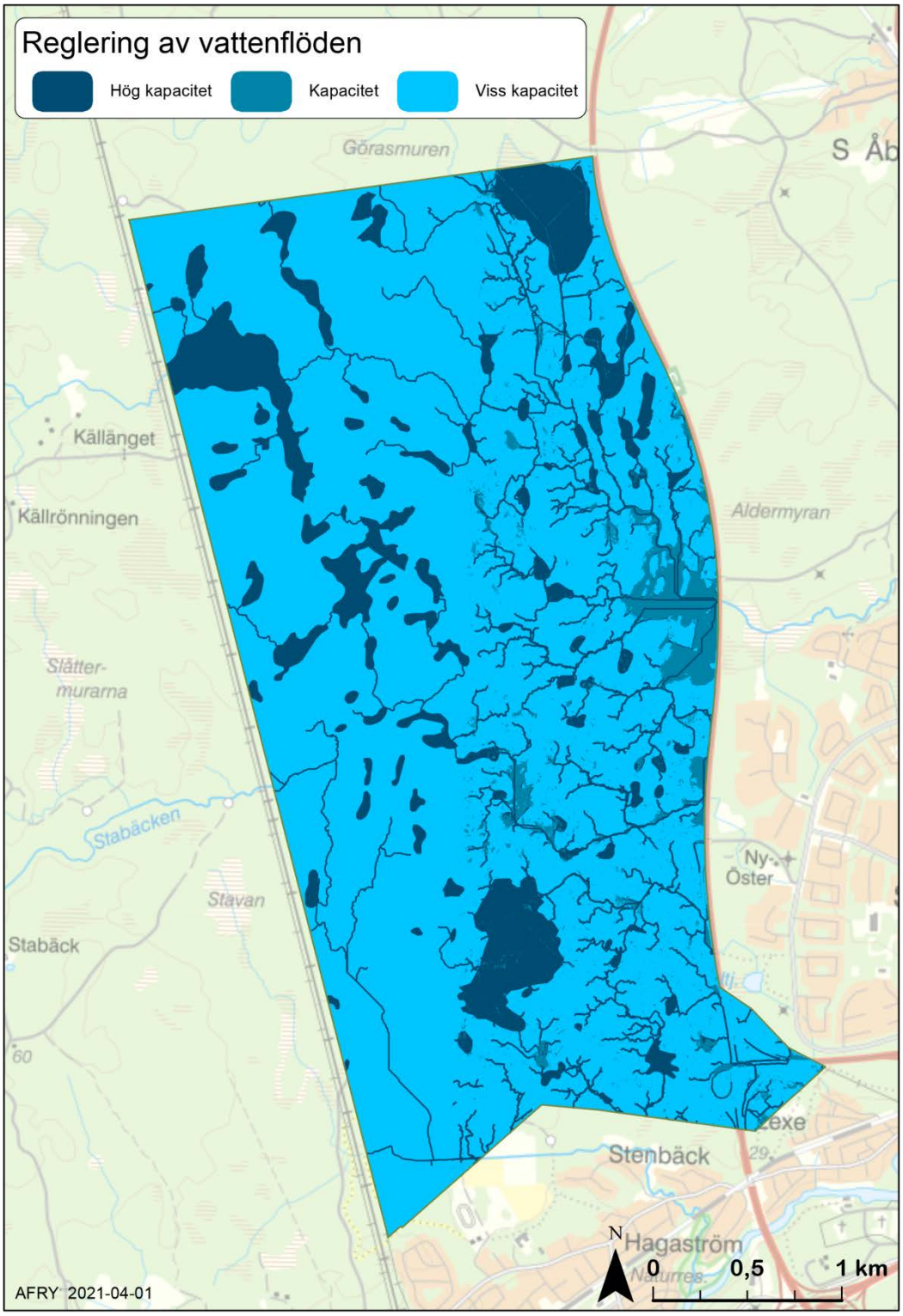

*Figur 24 - Förutsättningar för pollinatörer i Tolvforsskogen.*


copyright© AFRY (ÅF-Infrastructure AB)



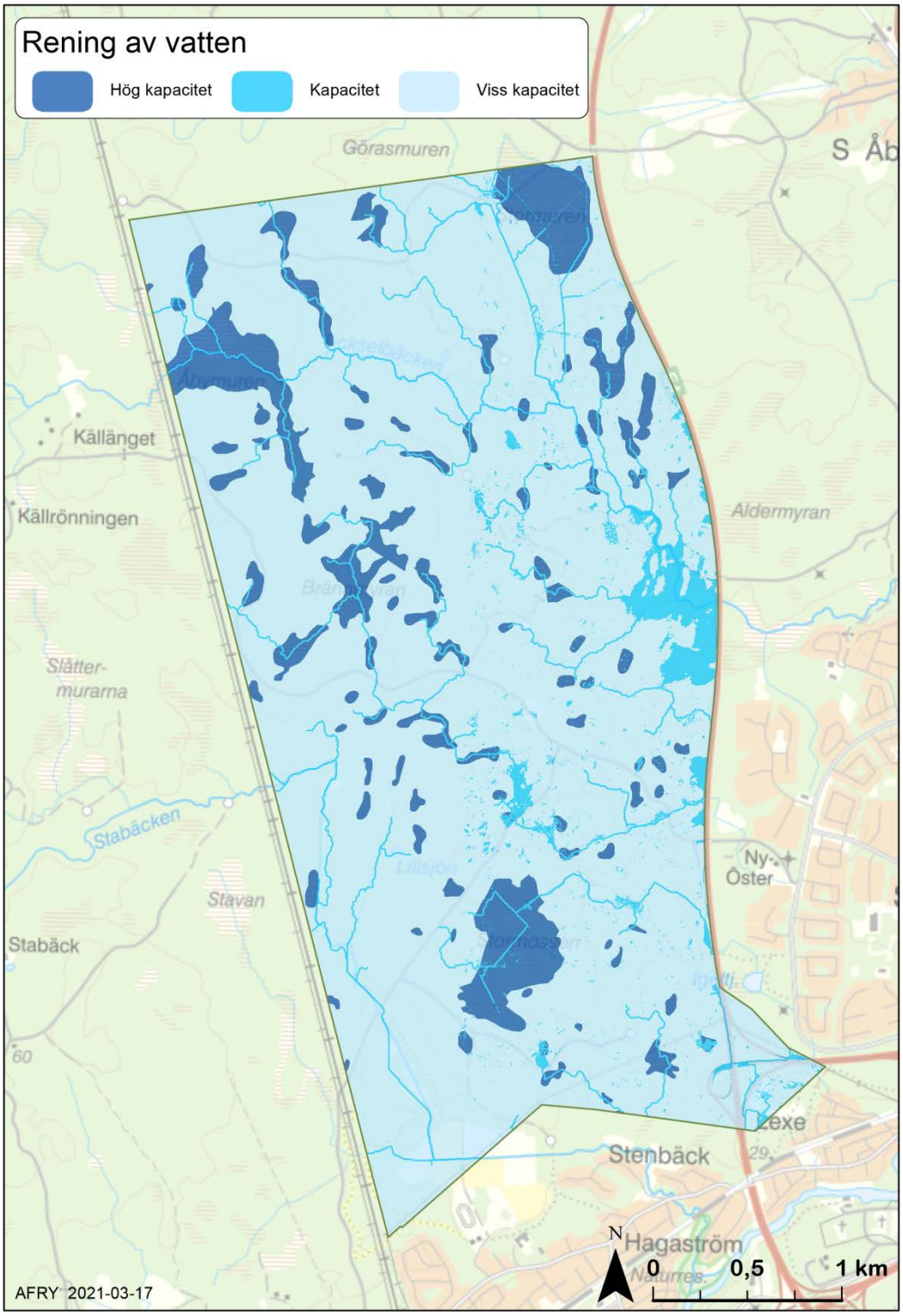

*Figur 25 - Hela planområdet bidrar till bildning av dricksvatten. De gröna områdena har hög kapacitet och de blå mycket hög kapacitet.*


copyright© AFRY (ÅF-Infrastructure AB)



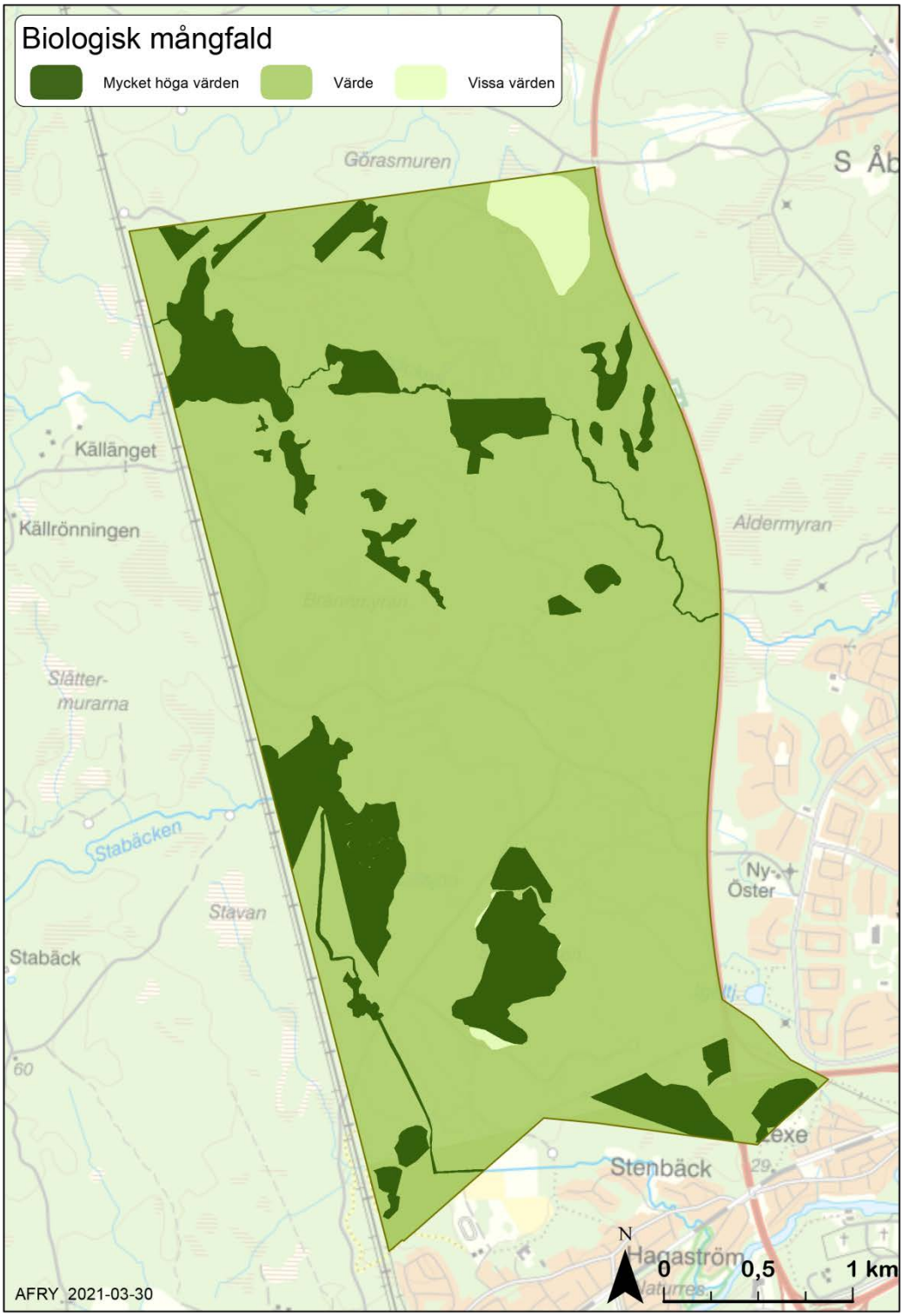

*Figur 26 – Tolvforsskogen har hög kapacitet att reglera vattenflöden som behöver tas omhand om någon annanstans om ekosystemtjänsten minskar eller försvinner.*


copyright© AFRY (ÅF-Infrastructure AB)



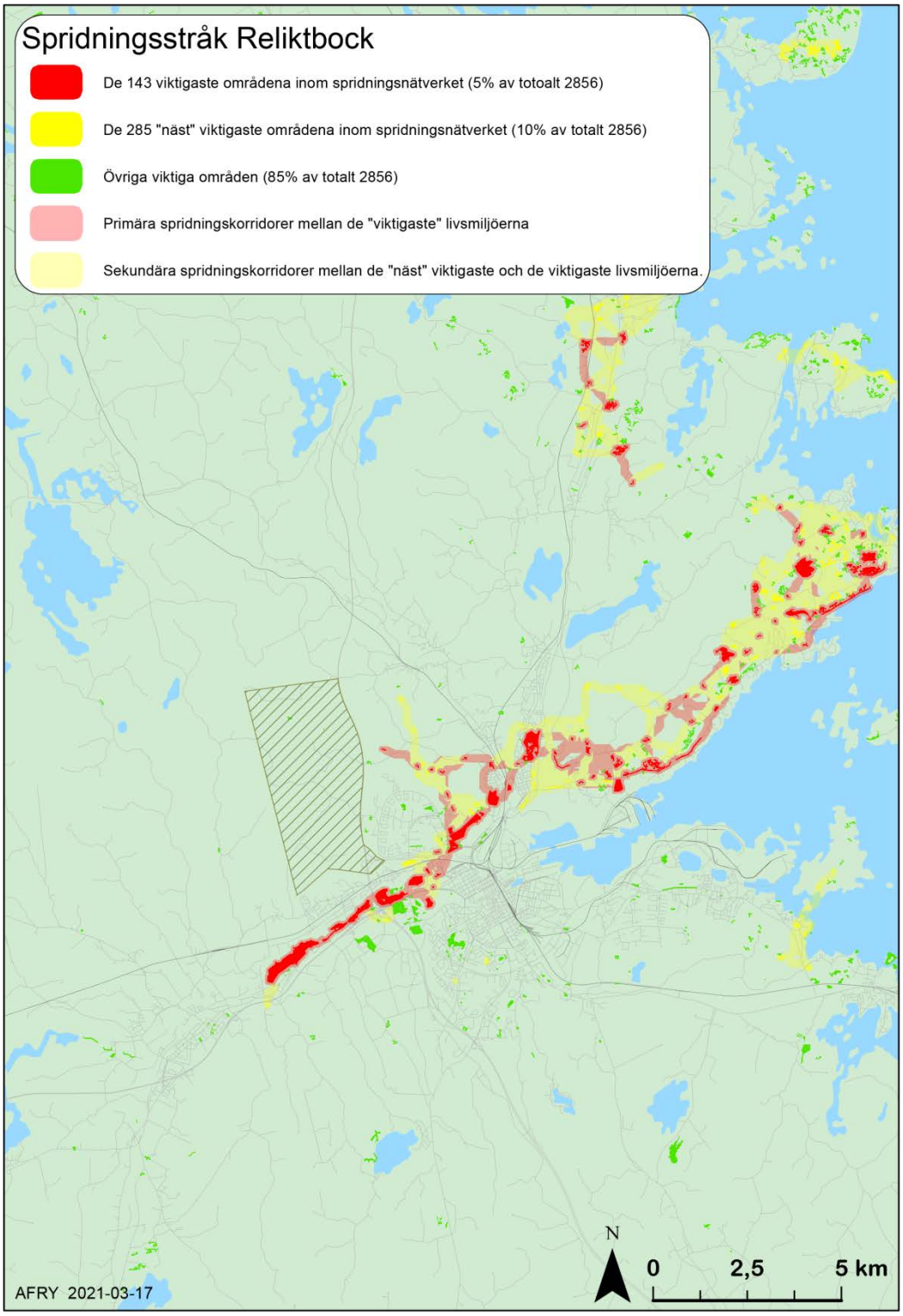

*Figur 27 - Tolvforsskogens kapacitet att rena vatten.*


copyright© AFRY (ÅF-Infrastructure AB)



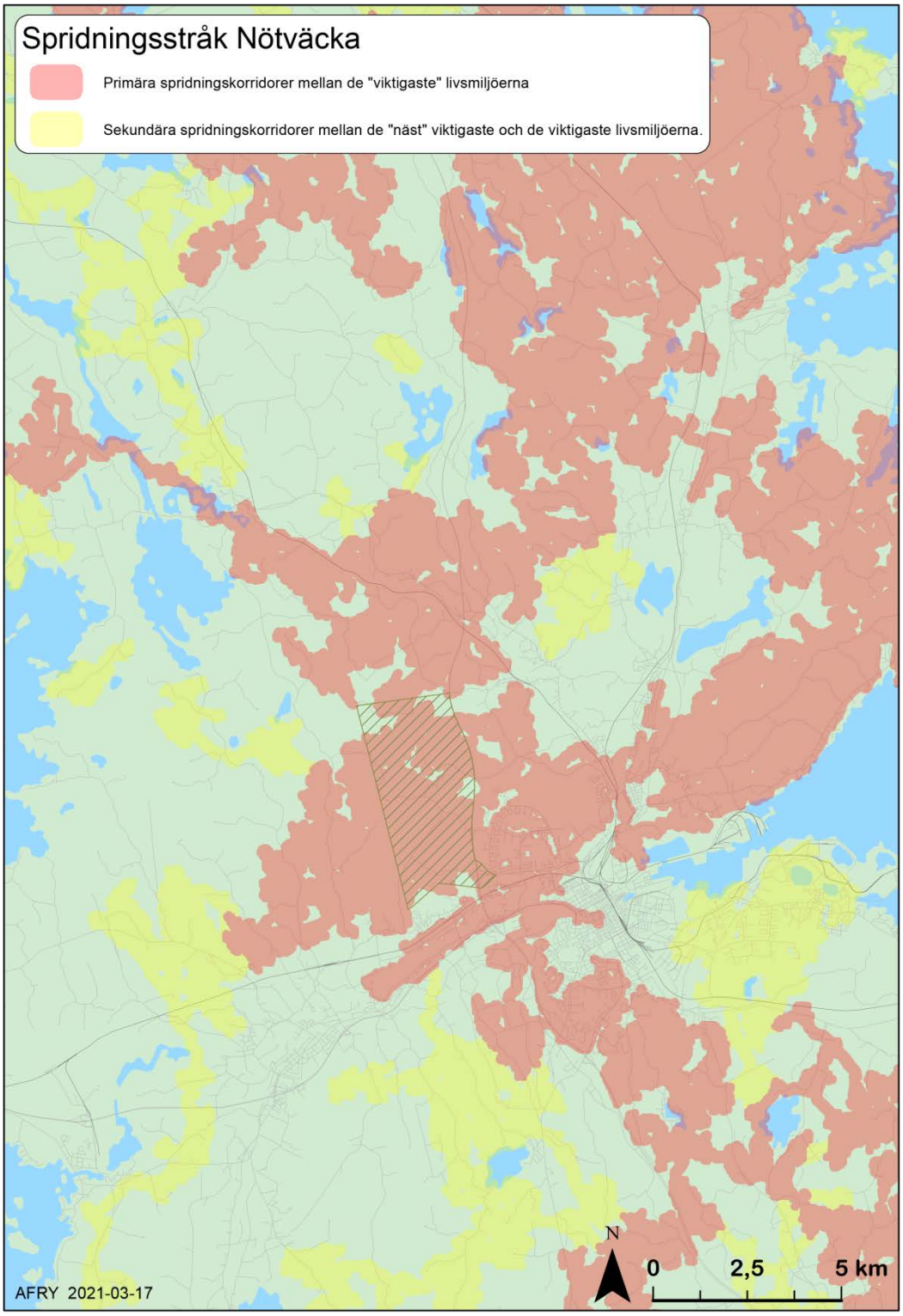

*Figur 28 - Kapacitet för biologisk mångfald i Tolvforsskogen. Kartan är baserad på NVI, Våtmarksinventeringen och Skogsstyrelsens nyckelbiotopsinventering.*


copyright© AFRY (ÅF-Infrastructure AB)




*Figur 29 – Spridningsstråk för Reliktbock*


copyright© AFRY (ÅF-Infrastructure AB)




*Figur 30 - Spridningsstråk för Nötväcka*


copyright© AFRY (ÅF-Infrastructure AB)

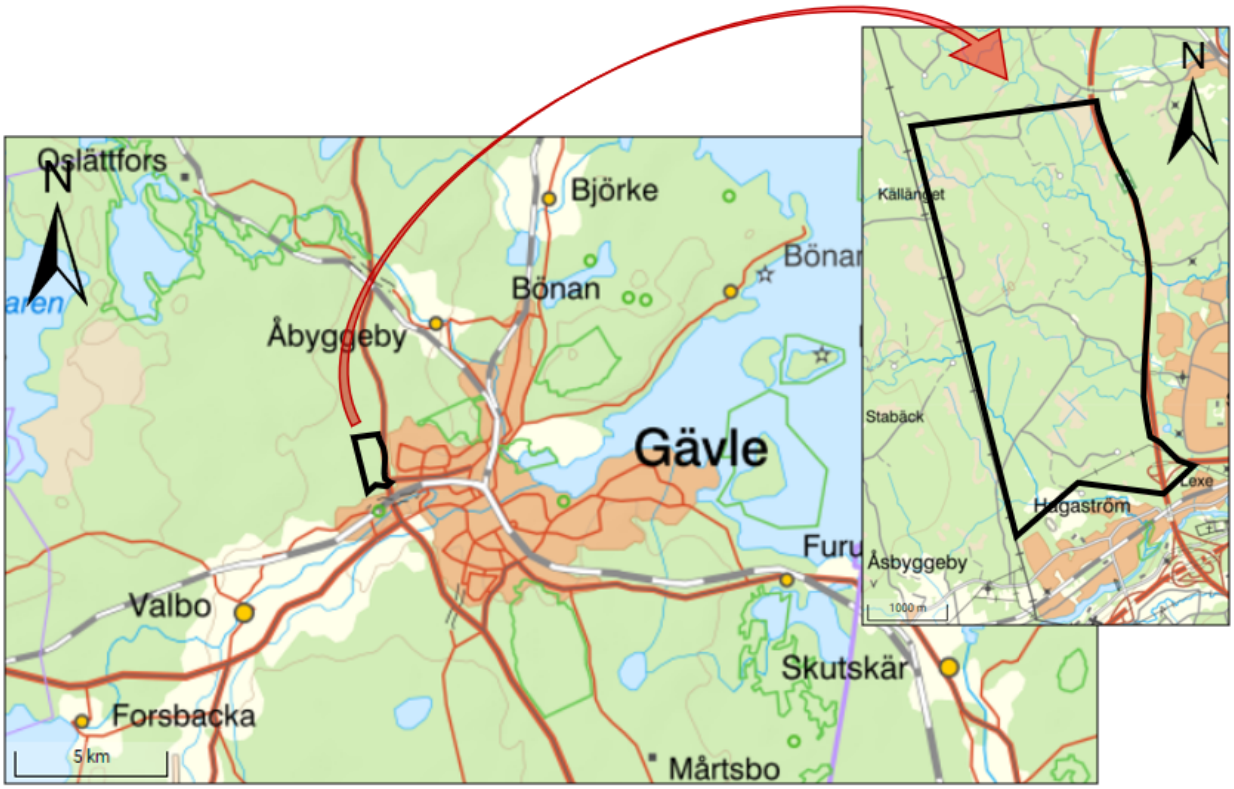
Handläggare
Erika Hagerfors/Maria Hammarbäck
Tel
+46 10 505 19 54/+46 10 505 26 01
E-post
erika.hagerfors@afry.com/maria.hammarback@afry.com

Datum
2021-04-28
Projekt ID
795528

Kund
Gävle kommun

# Rapport

# Hydrologi del 1, Förstudie Tolvforsskogen




ÅF Infrastructure AB

Författare:

Erika Hagerfors Maria Hammarbäck

Granskare:

Eva-Karin Jonsson

# Innehållsförteckning

1 Inledning ..... 3
1.1 Bakgrund ..... 3
1.2 Uppdrag ..... 3
2 Områdesbeskrivning ..... 4
3 Hydrologi, förutsättningar ..... 5
3.1 Jordlager ..... 5
3.2 Topografi ..... 6
3.3 Grundvatten ..... 7
4 Avvattning, förutsättningar ..... 9
4.1 Ytvatten ..... 9
4.2 Avrinningsområden ..... 9
4.2.1 Framtagning av avrinningsområden ..... 9
4.2.2 Areor avrinningsområden ..... 12
5 Översvämningsytor ..... 13
5.1 Markfuktighet ..... 13
5.2 Tillgängliga översvämningskarteringar i närområdet ..... 14
6 Riskanalys nedströms ..... 15
7 Summering ..... 16
8 Referenser ..... 17

# Bilagor

Bilaga 1 ..... Avrinningsområden

# 1 Inledning

## 1.1 Bakgrund

Gävle kommun planerar ett nytt logistik- och verksamhetsområde i Tolvforsskogen i Gävle. Inom planområdet planeras nya järnvägsdragningar för Ostkustbanan och Bergslagsbanan, även gods- och personbangårdarna planeras att flyttas hit.

Ett program för detaljplan Tolvforsskogen kommer att tas fram vilket ska visa hur Tolvforsskogen ska utvecklas och omvandlas på en strukturell nivå till ett hållbart, innovativt och attraktivt logistik- och verksamhetsområde. Syftet med planprogrammet är att denna ska fungera som utgångspunkt för kommande exploateringsprojekt och detaljplanering.

## 1.2 Uppdrag

AFRY (ÅF-Infrastructure AB) har fått i uppdrag att ta fram en strategisk miljökonsekvensbeskrivning (MKB) för Tolvforsskogen. I föreliggande dokument redovisas delutredningen för hydrologi.

Den hydrologiska utredningen tas fram i två delar/steg:

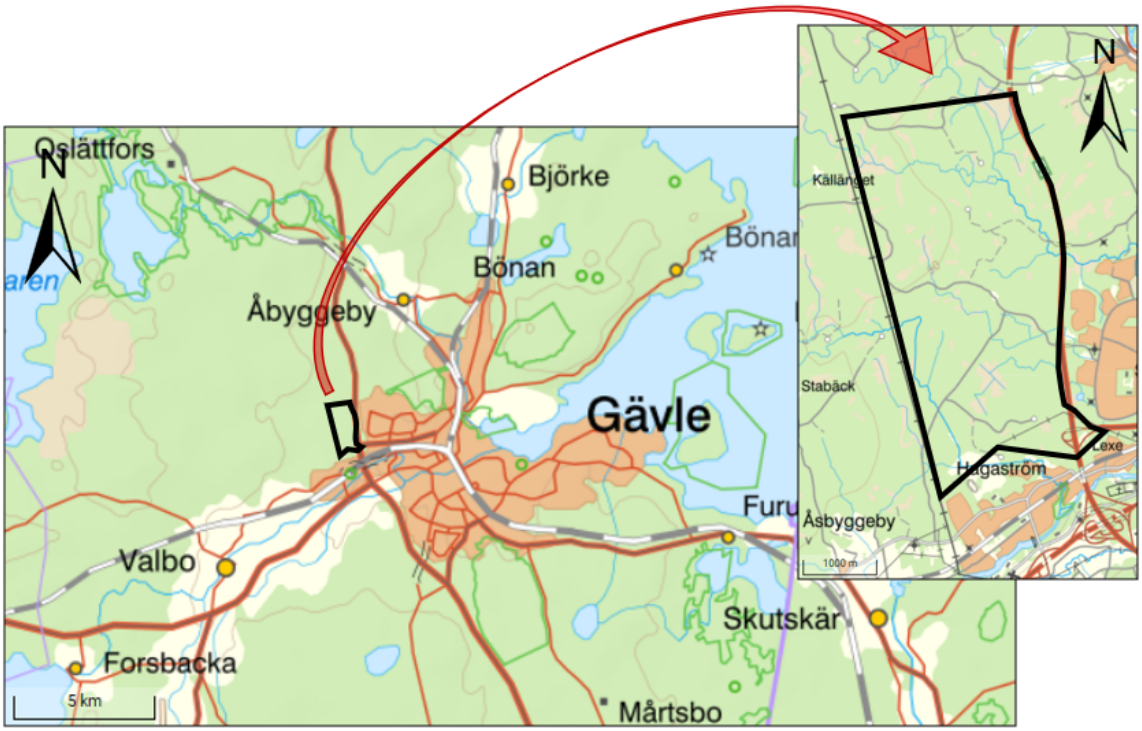
- Hydrologi del 1 (föreliggande dokument) - utförs inför skissarbeten och omfattar:
    - En beskrivning av de hydrologiska förutsättningarna över området.
    - Utredningen ska belysa avvattningsförutsättningar, vattendelare/avrinningsområden, flödesvägar, lågpunkter och våtmarksområden som berörs av planområdet.
    - Översvämningsytor vid nederbörd inklusive skyfall ska identifieras.
    - Nedströmsliggande områden ska belysas och eventuell översvämningsrisk med anledning av planerad exploatering ska beskrivas.

- Hydrologi del 2 - utförs när planförslag finns framme och omfattar:
    - Analys om tillräckliga ytor finns avsatta i planförslaget för dagvattenhantering och skyfall. Förslag på vad som behöver göras i kommande planeringsskeden.
    - Flödes- och föroreningsbelastning ska beräknas övergripande, förslag på lämplig fördröjning och rening inom området ska göras utifrån en principiell nivå.
    - Dagvattenhanteringen och områdets avrinning ska ta höjd för framtida klimatförändringar.

Framtaget kartmaterial ska levereras i GIS-format, som kan hanteras i ArcGIS-programvara 10.4.1. Data ska levereras i koordinatsystem SWEREF 99 16 30. Höjdsystem RH2000. Resultatet ska även sammanställas i en skriftlig rapport.

# 2 Områdesbeskrivning

Området för planprogrammet, som är en del av Tolvforsskogen, ligger i västra Gävle, strax norr om E16 och intill E4:an (Figur 1). Nuvarande markanvändning inom området är skogsbruk och den totala ytan för området är ca 1000 ha. Området utgör en del av stadens gröna kil från nordväst, "Hagaströmskilen", som utgör ett stort sammanhängande grönstråk och har därav höga värden för biologisk mångfald och ett flertal ekosystem. Området har också rekreativa värden.

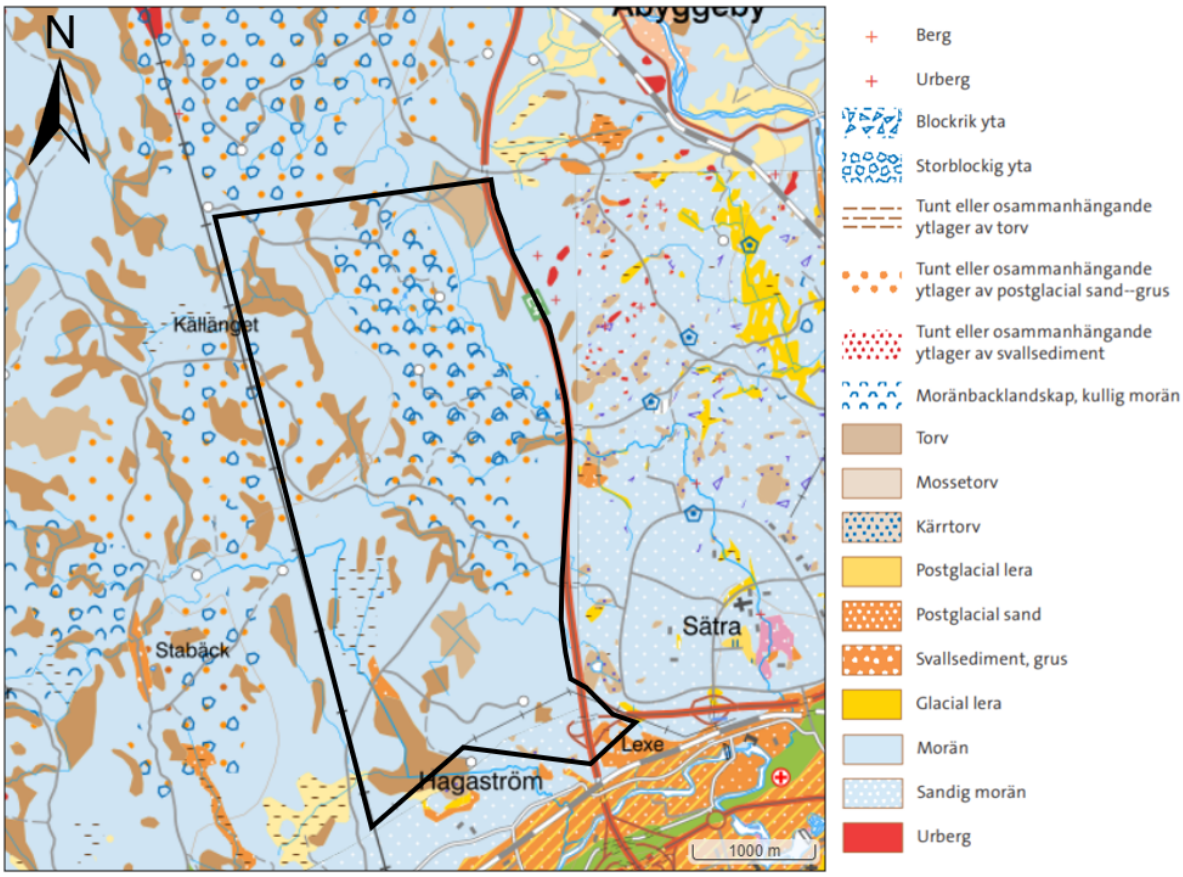



*Figur 1. Översiktskarta över undersökningsområdet (ungefärligt markerad med svart polygon) (Lantmäteriet, 2021).*

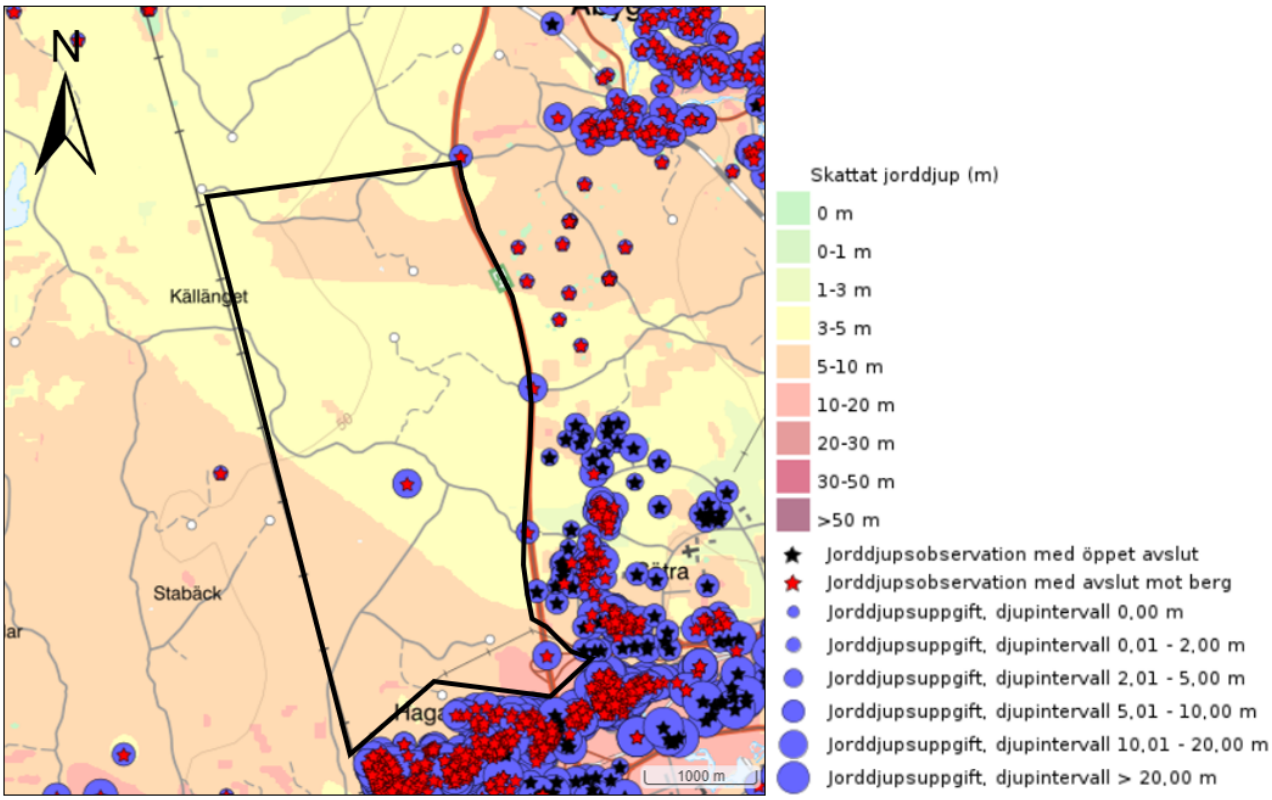
# 3 Hydrologi, förutsättningar

## 3.1 Jordlager

Jordlagren inom planområdet består mestadels av morän, torv, mossetorv samt tunnare lager av svallsediment i form av grus och block (SGU, 2021), se Figur 2. Skattat jorddjup inom planområdet är 3–10 m, med något djupare jordlager (10–20 m) i områdets sydöstra del, se Figur 3. Observera dock att jorddjupet endast är uppskattat utifrån två jorddjupsobservationer.



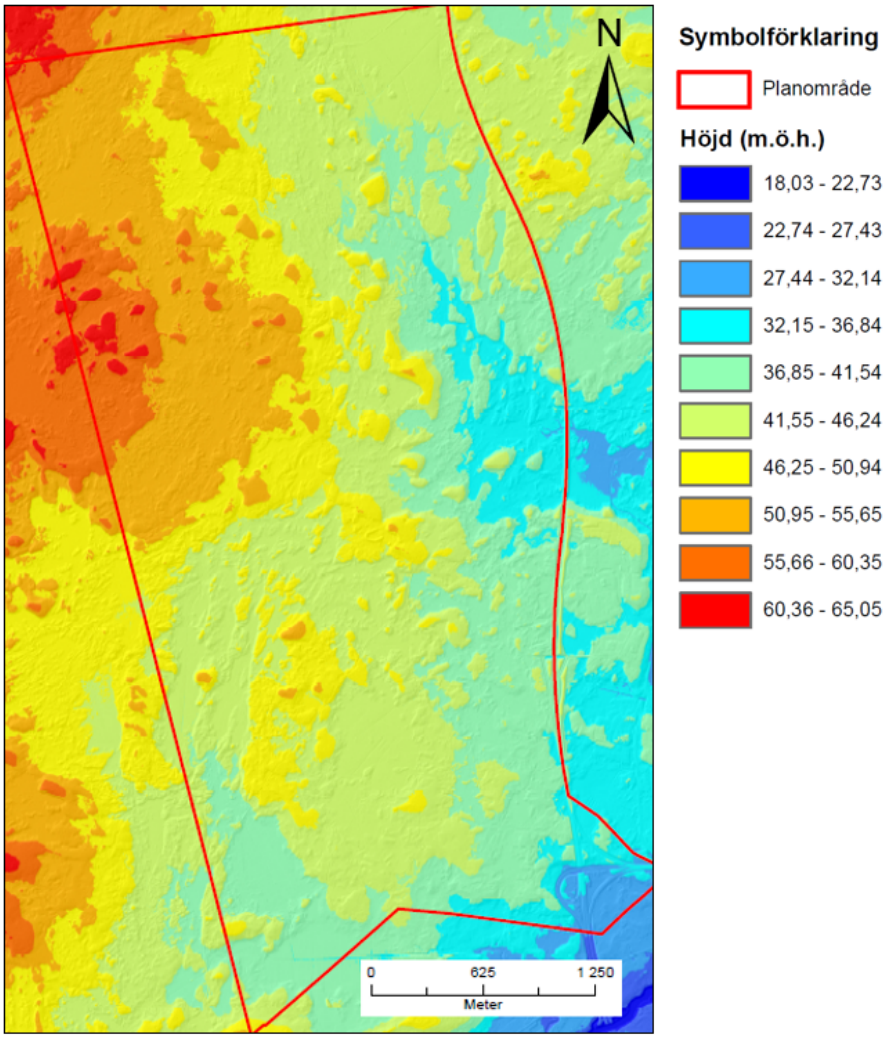

*Figur 2. Översiktlig jordartskarta med planområdet markerad med svart polygon (SGU, 2021).*




*Figur 3. Översiktlig jorddjupskarta med planområdet markerad med svart polygon (SGU, 2021).*

## 3.2 Topografi

Enligt tolkning i GIS av Lantmäteriets höjdmodell (2X2 m) varierar marknivån inom planområdet mellan ca +60 m i nordväst och +27 m i sydöst, se Figur 4.

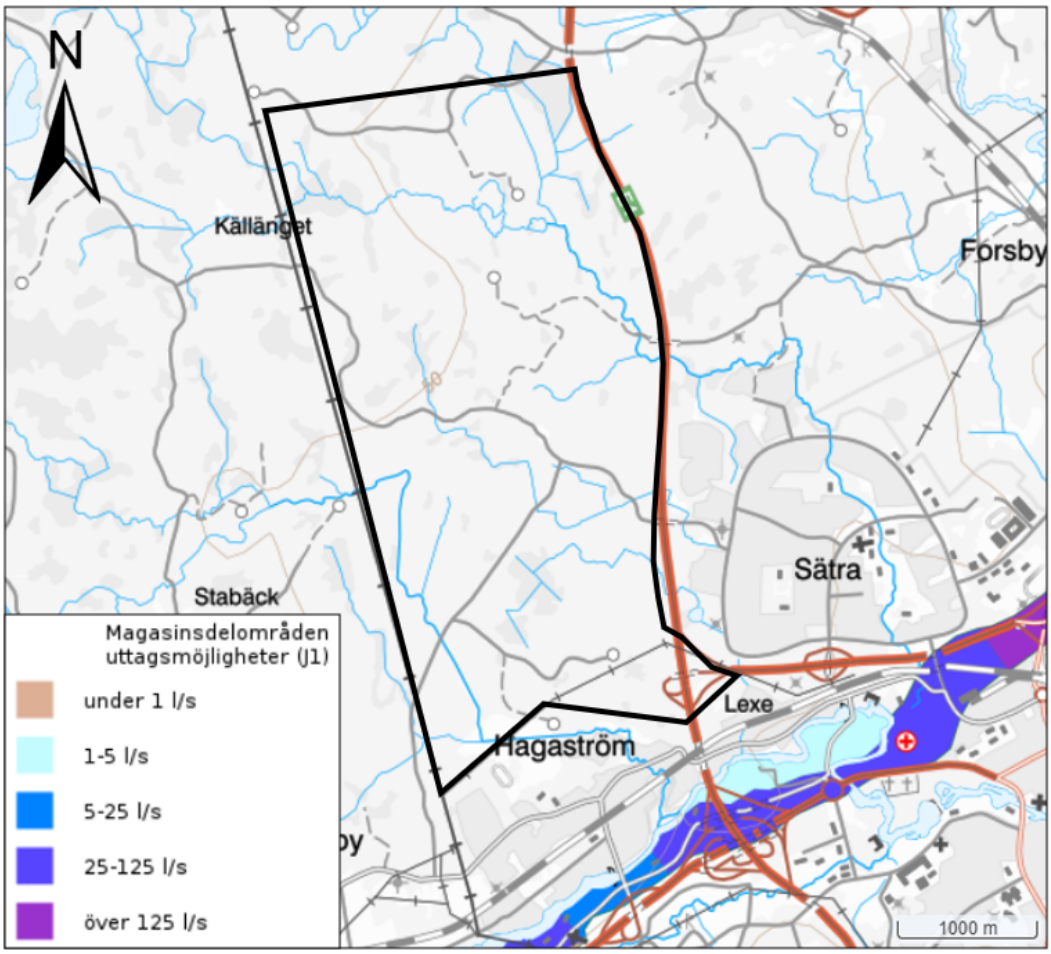



*Figur 4. Topografiska höjdskillnader inom planområdet enligt tolkning av Lantmäteriets höjdmodell (2x2 m).*

## 3.3 Grundvatten

Enligt SGU ligger planområdet ca 500 m norr om ett grundvattenmagasin i Gävleåsen med en uttagskapacitet på som mest >125 l/s, se Figur 5. Magasinet utgör Gävle kommuns dricksvattentäkt och rullstensåsen sträcker sig från Hedesunda genom Valbo, Gävle, Trödje och Hamrånge mot norr och korsar både Gavleån och Testeboån.

I planområdets sydligaste del ligger en grundvattenförekomst i form av en sedimentär bergförekomst, se Figur 6.



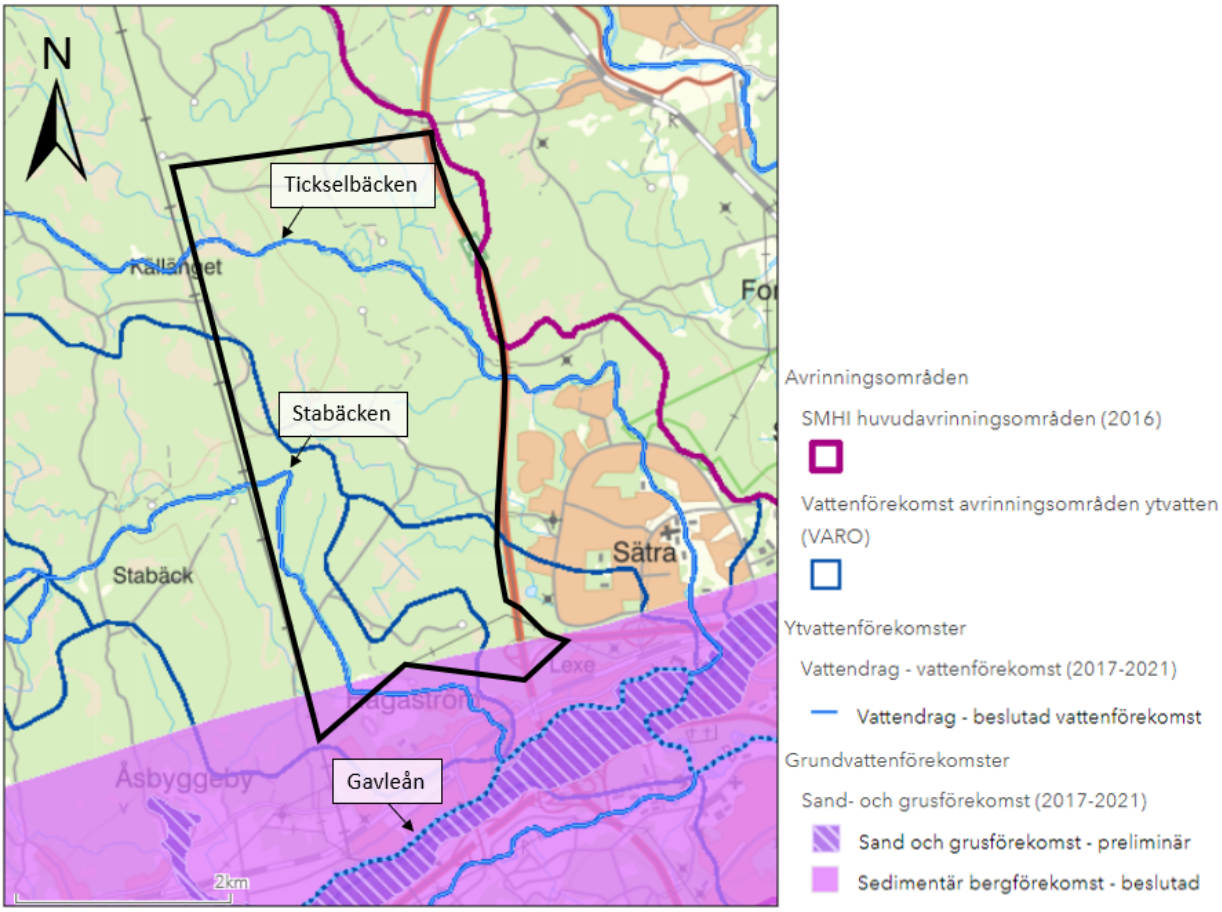

*Figur 5. Grundvattenmagasinets utbredning enligt (SGU, 2021). Planområdet är markerad med svart polygon.*

# 4 Avvattning, förutsättningar

## 4.1 Ytvatten

Enligt Vatteninformationssystem Sverige (VISS) finns två vattendelare dels för ett avrinningsområde för ytvatten inom planområdet och dels en vattendelare för ett huvudavrinningsområde i planområdets östligaste del, se Figur 6.

Inom planområdet finns flera mindre vattendrag och våtmarker. Genom området rinner Tickselbäcken och Stabäcken med en vattenströmning mot Gavleån där de har sina utlopp, se Figur 6.




*Figur 6. Översiktskarta över yt- och grundvattenförekomster och avrinningsområden. Planområdet är markerat med svart polygon* (VISS, 2021).

## 4.2 Avrinningsområden

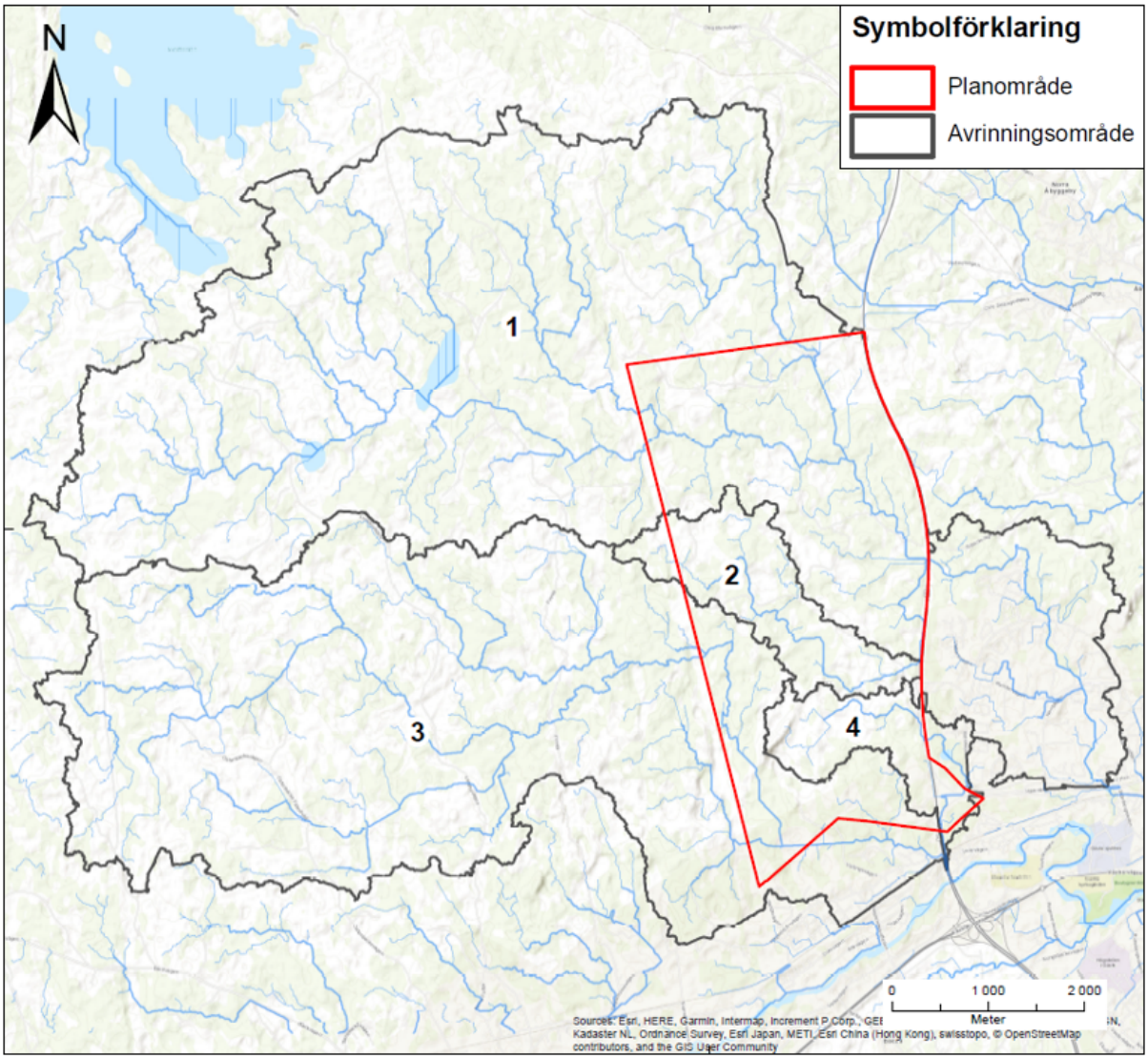
### 4.2.1 Framtagning av avrinningsområden

För att ta fram avrinningsområdena inom planområdet användes det geografiska informationssystemet ArcGIS. Framtagandet av detta underlag gjordes i flera steg och med flera olika verktyg i ArcGIS.

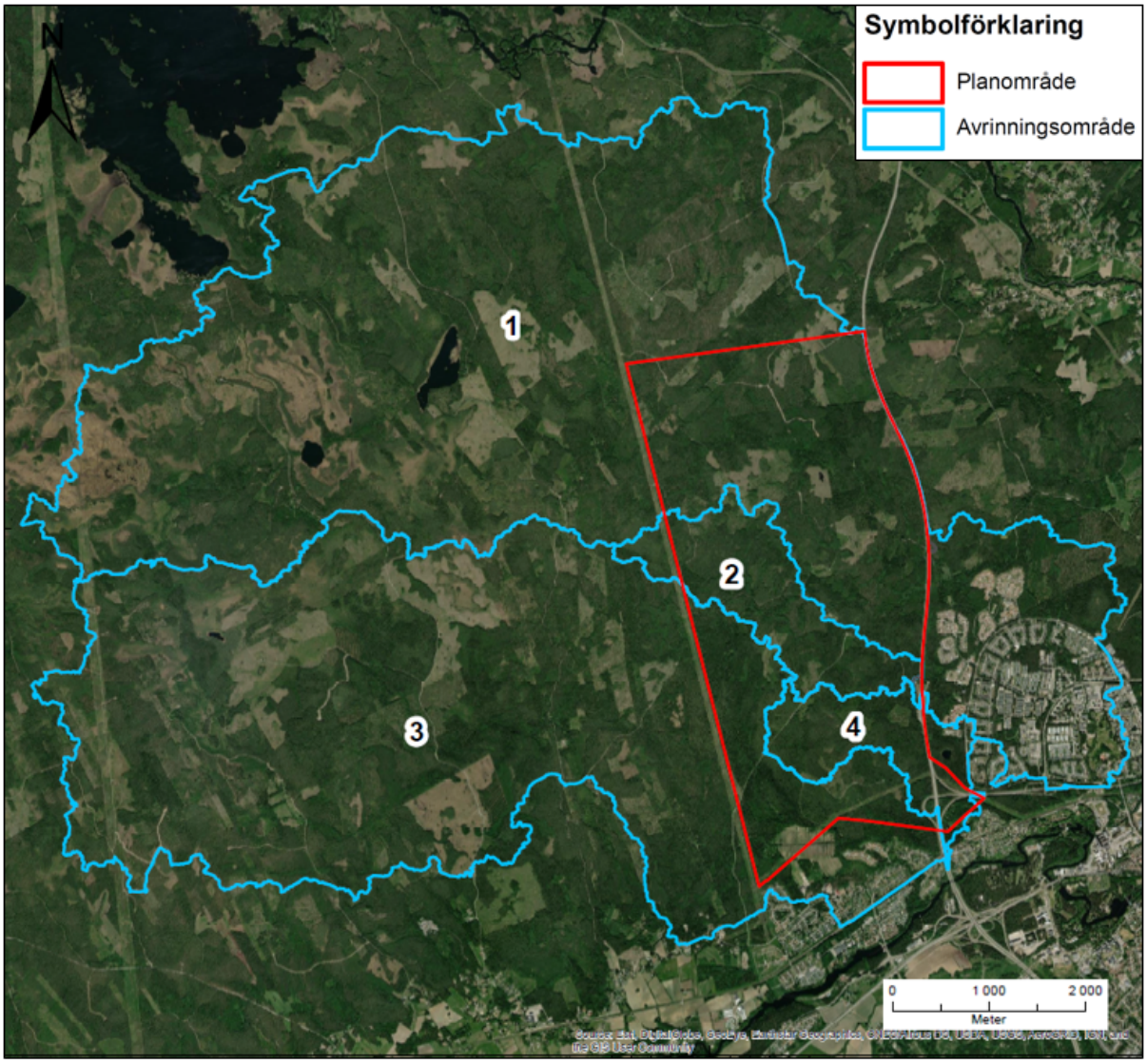
För att kunna utföra beräkningen och framtagandet av avrinningsområdena användes som underlag höjddata med 2 m upplösning (koordinatsatta höjdpunkter i ett tvåmeters regelbundet rutnät) över planområdet. Med hjälp av höjddataunderlaget

beräknade ArcGIS i vilken riktning vatten kommer att flöda längs markytan inom området. Därefter identifierades utloppen för olika avrinningsområden.

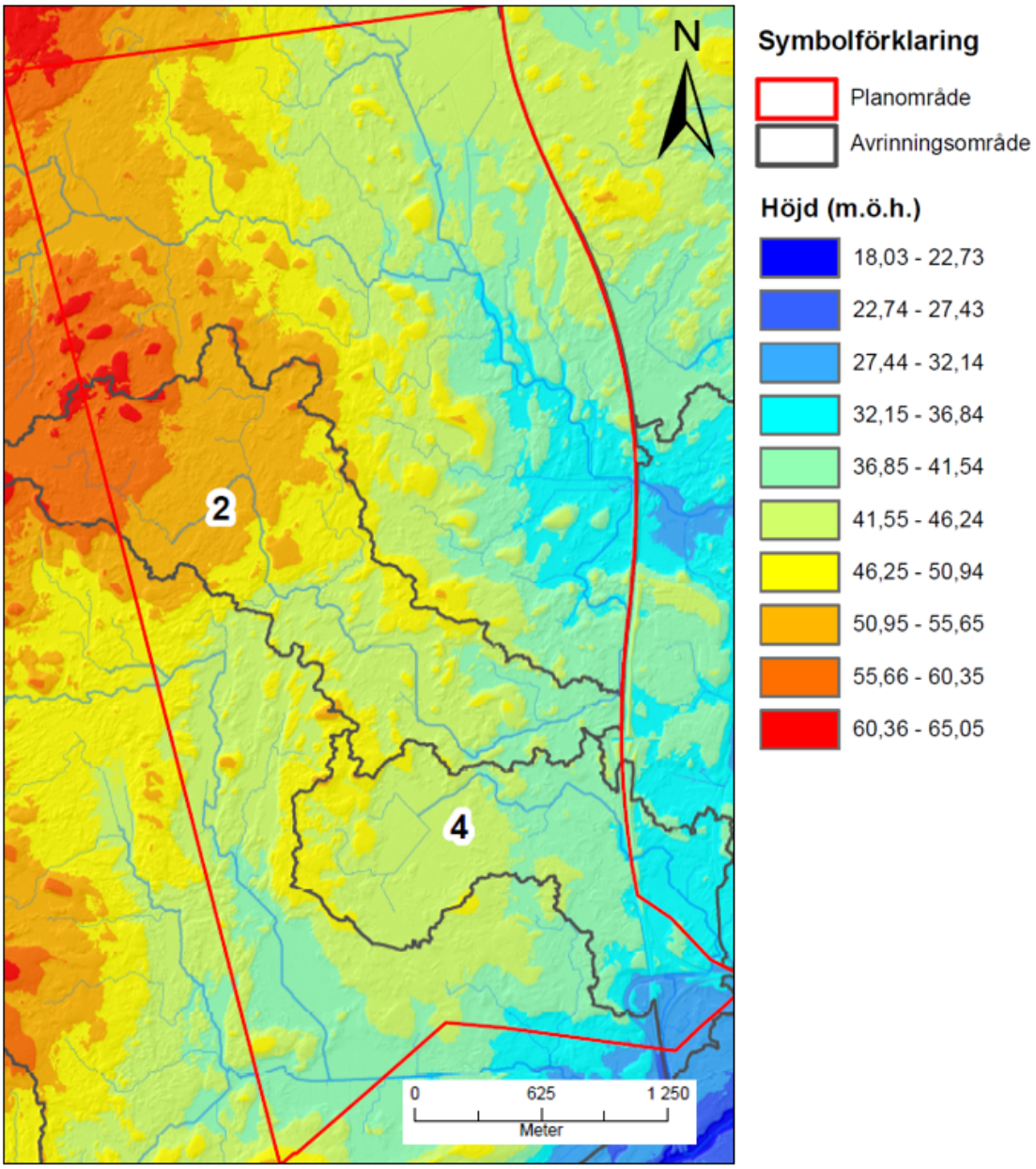
Med hjälp av utloppspunkterna samt den beräknade sluttningsriktningen av markytan kunde utsträckningen av 4 större avrinningsområden identifieras, se Figur 7 och Figur 8. Med hjälp av GIS har också vattendrag inom avrinningsområdena tagits fram, se Figur 7. Avrinningsområdena redovisas i A3-format i Bilaga 1. Avrinningsområdenas utsträckning i förhållande till topografin i planområdet kan ses i Figur 9.




*Figur 7. Översiktskarta över avrinningsområden, vattendrag och planområde (Esri, 2021).*




*Figur 8. Översiktskarta över avrinningsområden och planområdet (Esri, 2021).*




*Figur 9. Topografiska höjdskillnader inom planområdet med avrinningsområden och vattendrag markerade.*

### 4.2.2 Areor avrinningsområden

Areorna för de 4 större avrinningsområdena kan ses i Tabell 1. I tabellen redovisas även areorna för de delar av avrinningsområdena som ligger inom planområdet samt hur stor del som dessa utgör av den totala arean.

*Tabell 1. Beräknade areor för de 4 större avrinningsområdena.*

| Avrinningsområde | Total area ($m^2$) | Area, inom planområde ($m^2$) | Area, inom planområde (%) |
|---|---|---|---|
| 1 | 35 727 955 | 6 165 649 | 17% |
| 2 | 2 478 717 | 2 237 902 | 90% |
| 3 | 25 529 776 | 2 474 490 | 10% |
| 4 | 1 843 823 | 1 536 206 | 83% |

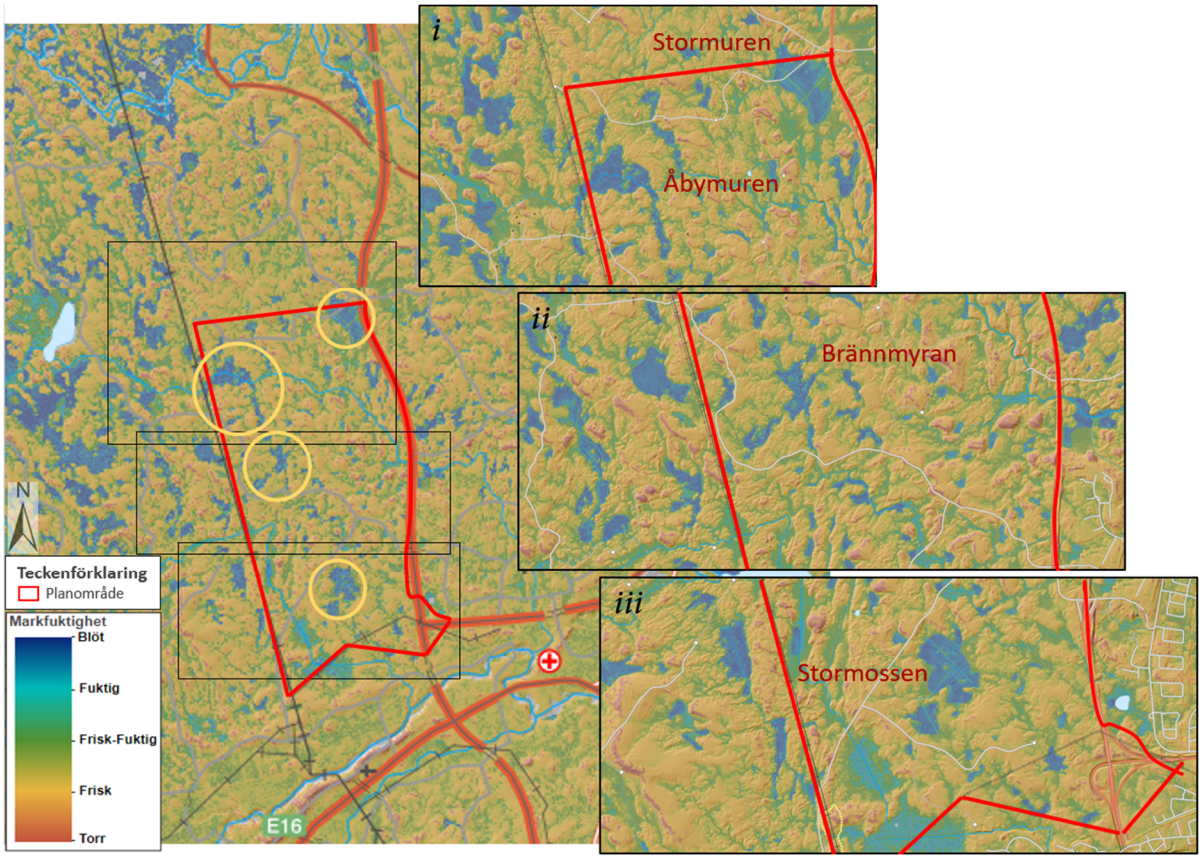
# 5 Översvämningsytor

För att identifiera potentiella översvämningsytor i planområdet analyserades markfuktigheten utifrån en markfuktighetskarta som SLU tagit fram (SLU, 2021). För mer information om bakomliggande beräkningar till markfuktighetskartan, se Lidberg, Nilsson & Ågren (2020). Även tillgängliga översvämningskarteringar för Gavleån och Testeboån analyserades. Båda dessa vattendrag ligger utanför planområdet men kan ge en indikation på riskerna som finns vid ökade flöden och översvämning.

## 5.1 Markfuktighet

Markfuktigheten inom planområdet klassas övergripande som fuktig och blöt i ett flertal områden (Figur 10). I områden som klassas som blöt mark är dräneringsförhållandena dåliga och grundvattnet bildar permanenta vattensamlingar i markytan. Detta gör att risken för översvämning är större i dessa områden jämfört med de mindre fuktiga områdena.

Inom planområdet finns fyra större områden med blöt mark (markerat med gula cirklar i Figur 6). Ett i nordöstra hörnet (Stormuren, se *i* i Figur 10), två i västra delen av planområdet (Åbymuren, *i* och Brännmyran, *ii*) och ett i södra delen (Stormossen, *iii*). Det finns även några områden med blöt mark väster om planområdet som kan vara bra att ha med sig i vidare planarbete.

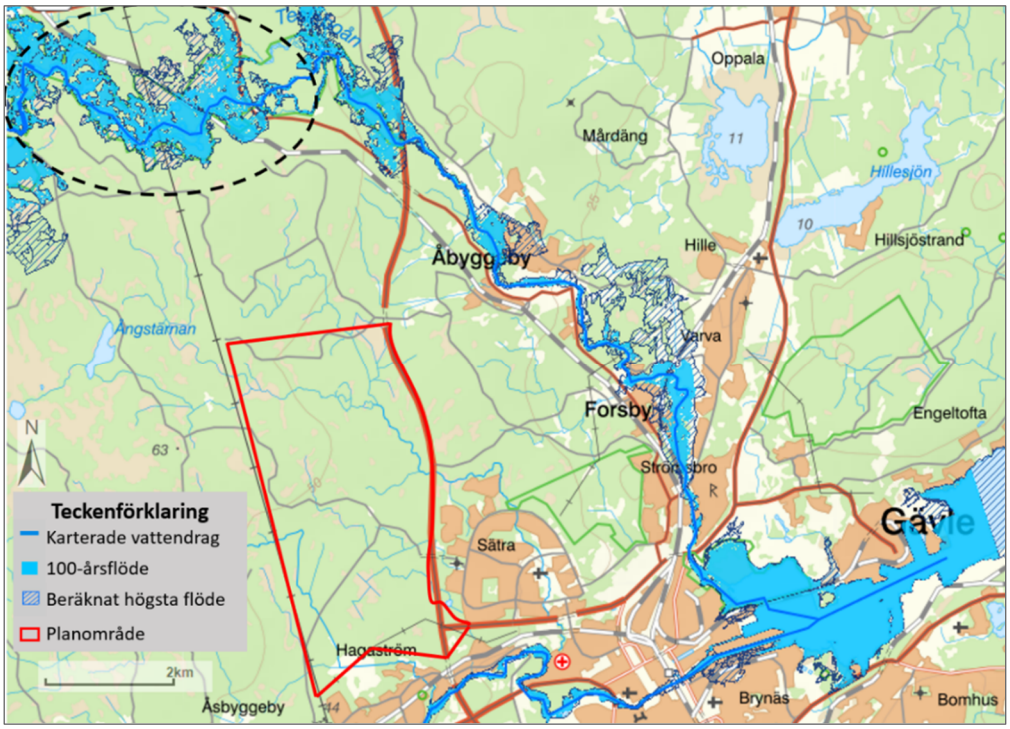



*Figur 10. Markfuktigheten enligt angiven klassning från torr till blöt (färgskala motsvarande 0 – 100 %) i och kring planområdet (röd polygon). Hög markfuktighet klassas som blöt och de områdena har större översvämningsrisk än mindre fuktiga. SLU Markfuktighetskarta, Institutionen för Ekologi och Skötsel (2021).*

## 5.2 Tillgängliga översvämningskarteringar i närområdet

Myndigheten för samhällsskydd och beredskap (MSB) har tillgängliga översvämningskarteringar för de större närliggande vattendragen Testeboån och Gavleån. Karteringen visar utbredning av översvämning i vattendrag som orsakats av kraftig nederbörd, ett så kallat ”100-årsflöde” och ”högsta flöde”. ”100-årsflödet” representerar nederbörd med en statistisk återkomsttid på 100 år medan ”högsta flöde” grovt uppskattat motsvarar 10 000-år. Söder om planområdet där Gavleån passerar visar översvämningskarteringen ingen större utbredning, troligen på grund av den djupa fåran (MSB, 2017 rev. 2020).

Längs Testeboån uppstår utbredning till följd av 100-årsflöde på flera ställen (MSB, 2015). Störst utbredning som uppstår längs Testeboån är vid Ellermurarna och naturreservatet sydost om Oslättfors, ca 4 km norr om planområdet (streckad, svart markering i Figur 11). Denna utbredning av vattendraget sammanfaller geografiskt med blöt markfuktighet, vilket understryker översvämningsrisken kring vattendrag och ger en indikation på var man kan förvänta sig översvämning inom planområdet.




*Figur 11. Översvämningskartering av Testeboån och Gavleån för ett 100-årsflöde (ljusblå) respektive högsta flöde (streckade mörkblå linjer). Planområdet är markerat med röd pilygon och området med störst utbredning längs Testeboån visas med svart streckad markering. Karteringen visar utbredning för ett 100-årsflöde som representerar en statistisk återkomsttid på 100 år medan högsta flöde grovt uppskattat motsvarar 10 000-år (MSB, 2021).*

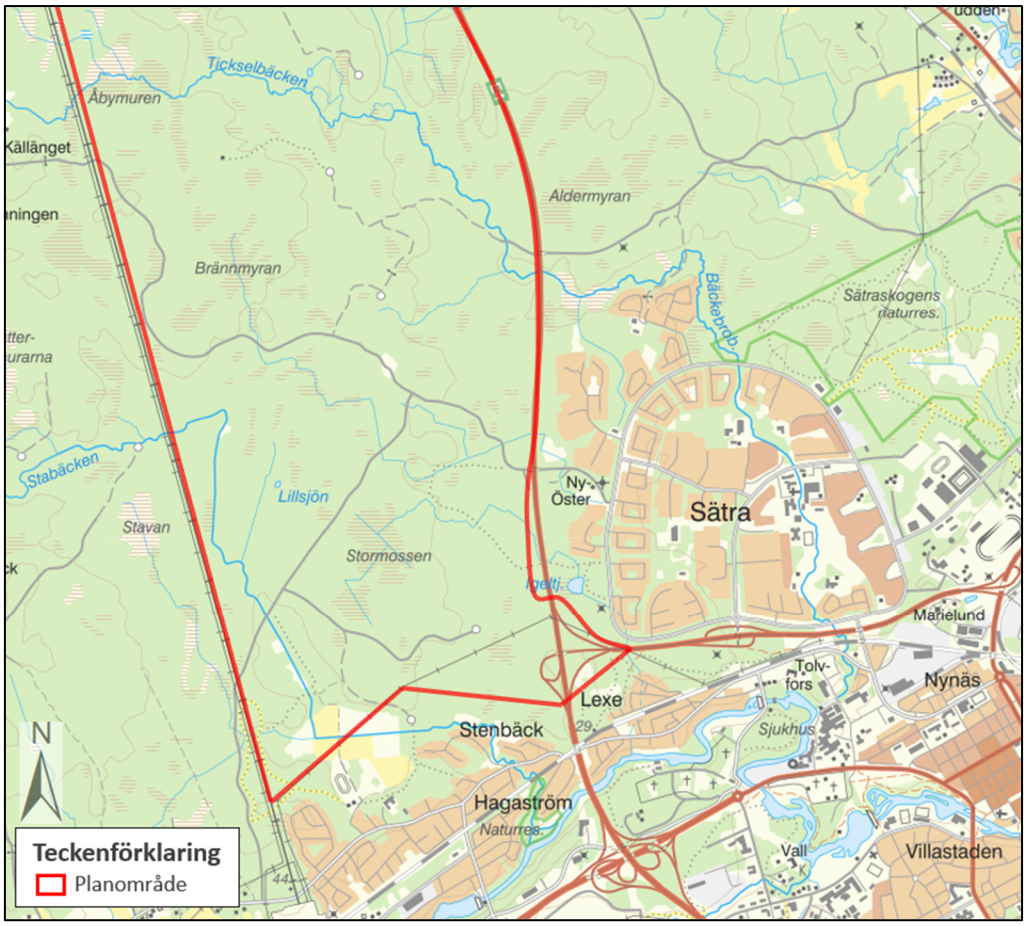
I olika delar av planområdet passerar vattendrag, några större och några mindre, som alla kan bli översvämmade. Till de större vattendragen hör Tickselbäcken och Stabäcken (Figur 6). Den potentiella översvämningsutbredning som uppstår längs vattendragen påverkas av hur stort flöde de kan svälja och fortsatt behålla sin naturliga fåra. Dessutom påverkas översvämningsutbredningen av topografin längs vattendragen, låga marknivåer innebär större risk för översvämning. Ytterligare en faktor som bidrar till vilka översvämningsytor som kan uppstå är vilka flöden som uppstår i dessa vattendrag vid kraftig nederbörd – något som bör beaktas i vidare

planering. För att beskriva flödesmängden som uppstår behövs en noggrannare modellering som simulerar vattnets transportväg på ytan efter kraftigt regn.

# 6 Riskanalys nedströms

För att bedöma risken för nedströmsliggande områden analyserades lågpunktsområden och nedströmsliggande områden. Det finns några nedströms liggande bostadsområden, Hagaström, Stenbäck, Lexe och Sätra, som ligger söder och sydost om planområdet (Figur 12). Bostadsområdena i Hagaström, Stenbäck och Lexe påverkas sannolikt av ökade flöden i Stabäcken eftersom dessa ligger nedströms. Sätra ligger i riskzonen att påverkas av ökade flöden i Tickselbäcken, Stormossen och åarna som rinner från Brännmyran om dessa fortsätter flöda nedströms i sina naturliga fåror. Hur stor effekten blir av planerad exploatering inom planområdet på områden som ligger utanför planområdet är svårt att svara på utifrån befintligt underlag.

Generellt innebär all exploatering i grönområden en översvämningsrisk, såväl inom exploateringsområdet som utanför. Områden som ligger nedströms vattendrag och där det redan i dag är hög markfuktighet (Avsnitt 5.1) blir särskilt drabbade. Hur stor översvämningsrisken är beror på mängden hårdgjorda ytor och var dessa ligger eftersom geografisk placering påverkar hur den naturliga avrinningen sker.




*Figur 12. Bostadsområden nedströms vattendragen Tickselbäcken och Stabäcken som passerar genom planområdet (röd polygon) och riskerar att översvämmas vid normalt eller kraftigt regn beroende på exploateringsutformning (av hårdgjorda ytor) inom planområdet.* Hagaström och Stenbäck kan påverkas av ökade flöden i Stabäcken medan Sätra och Lexe påverkas av Tickselbäcken. *(VISS, 2021)*.

# 7 Summering

Jordlagren i planområdet utgörs i huvudsak av morän och torv. Fyra avrinningsområden har identifierats inom planområdet och där finns flera vattendrag och våtmarker, vilket indikerar att grundvattnet troligen ligger nära markytan.

Markfuktighetskartan och den karterade översvämningsutbredningen längs Testeboån ger en indikation på att det finns flera potentiella översvämningsytor inom planområdet men inte i vilken storlek på utbredning eller vilken flödesmängd som uppstår.

Exploatering inom planområdet, som kommer att innebära hårdgöring av yta, kan påverka grundvattenbildningen och uppkomst av dagvatten, vilket i sin tur kan leda till ökade flöden i vattendragen inom området. Det finns några nedströmsliggande bostadsområden söder och sydost om planområdet; Hagaström, Stenbäck, Lexe och Sätra. Dessa bostadsområden kan påverkas av översvämning och ökade flöden i Stabäcken och Tickselbäcken då de ligger nedströms dessa vattendrag. Alla dessa bostadsområden ligger utanför planområdet men eftersom Stabäcken och Tickselbäcken passerar genom planområdet påverkas bostadsområden sekundärt av hur exploateringen utformas inom planområdet.

# 8 Referenser

Esri. (2021). *"World Topographic Map", "World Imagery" via ArcMap*. Hämtat från http://www.arcgis.com/home/item.html?id=30e5fe3149c34df1ba922e6f5bbf808f

Lantmäteriet. (2021). *Kartsök och ortnamn*. Hämtat från https://kso.etjanster.lantmateriet.se

Lidberg, W., Nilsson, M., & Ågren, A. (2020). Using machine learning to generate high-resolution wet area maps for planning forest management: A study in a boreal forest landscape. 475–486. doi:10.1007/s13280-019-01196-9

MSB. (2015). *Översvämningskartering utmed Testeboån.* MSB, Myndigheten för samhällsskydd och beredskap.

MSB. (2017 rev. 2020). *Översvämningskartering utmed Gavleån.* MSB, Myndigheten för samhällsskydd och beredskap. Hämtat från https://www.msb.se/sv/amnesomraden/skydd-mot-olyckor-och-farliga-amnen/naturolyckor-och-klimat/oversvamning/oversvamningskarteringar-och-samordning/

MSB. (den 15 02 2021). *MSB, Översvämningsportalen*. Hämtat från https://gisapp.msb.se/Apps/oversvamningsportal/enkel-karta.html

SGU. (2021). *Sveriges Geologiska Undersökning*. Hämtat från Kartvisaren: https://apps.sgu.se/kartvisare/index.html

SLU. (den 17 02 2021). *SLU Markfuktighetskarta, Institutionen för Ekologi och Skötsel*. Hämtat från SLU: https://kartor.skogsstyrelsen.se/kartor

VISS. (2021). *Vatteninformationssystem Sverige*. Hämtat från https://ext-geoportal.lansstyrelsen.se/standard/?appid=1589fd5a099a4e309035beb900d12399

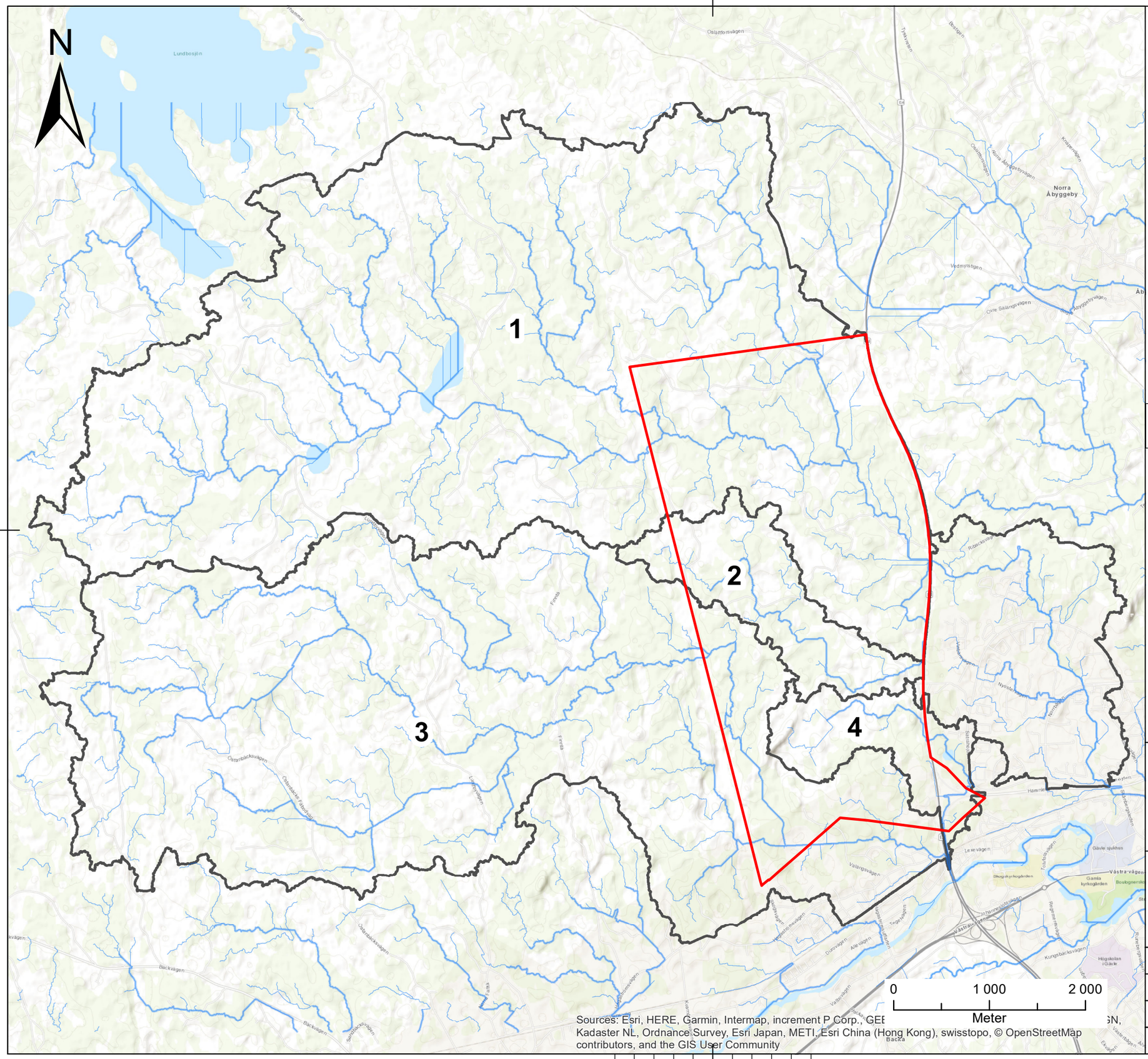
# BILAGA 1 AVRINNINGSOMRÅDEN

# Översiktskarta

## Symbolförklaring

- Planområde
- Avrinningsområde

| | |
|---|---|
| Koordinatsystem: | SWEREF99 16 30 |
| Höjdsystem: | RH2000 |




Sources: Esri, HERE, Garmin, Intermap, increment P Corp., GEBCO, USGS, FAO, NPS, NRCAN, GeoBase, IGN, Kadaster NL, Ordnance Survey, Esri Japan, METI, Esri China (Hong Kong), swisstopo, © OpenStreetMap contributors, and the GIS User Community

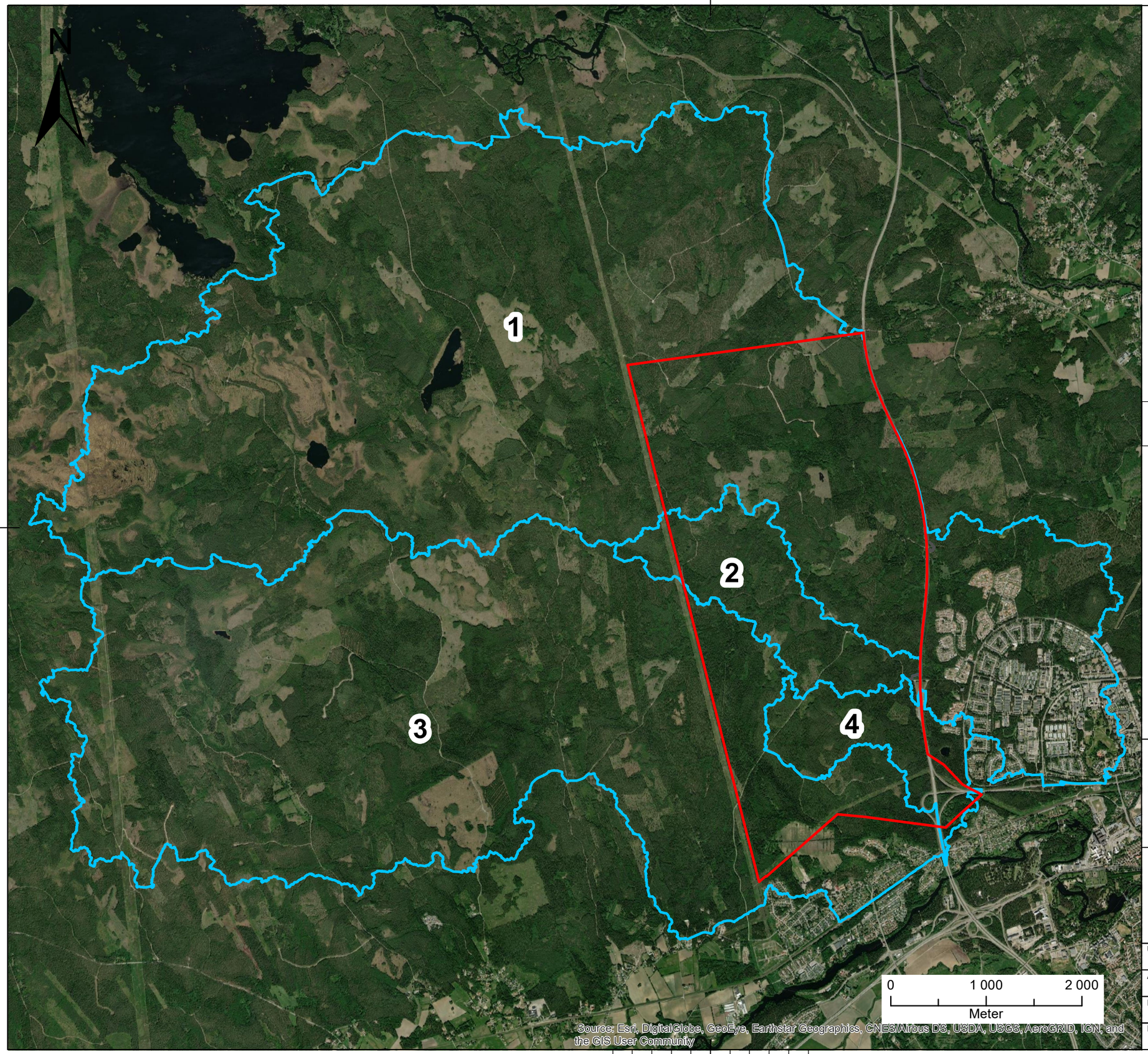
## Tolvforsskogen

Gävle, Gävle kommun


ÅF INFRASTRUCTURE
Tel: 010-505 00 00
www.afconsult.com


| UPPDRAG NR | RITAD AV | HANDLÄGGARE |
|---|---|---|
| 795528 | E. Hagerfors | E. Hagerfors |
| ANSVARIG: E. Bergvall | GRANSKAD AV: E-K Jonsson | |
| DATUM: 2021-03-08 | GRANSKNINGSDATUM: 2021-03-12 | REV. DATUM |
| FORMAT: A3 | SKALA: 1:40000 | BILAGA/RITNINGSNUMMER |


Mall reviderad 2018-10-31, Fastställd av: Henrik Hagman




# Översiktskarta

## Symbolförklaring

- Planområde
- Avrinningsområde

| | |
|---|---|
| Koordinatsystem: | SWEREF99 16 30 |
| Höjdsystem: | RH2000 |

## Tolvforsskogen

Gävle, Gävle kommun

ÅF INFRASTRUCTURE
Tel: 010-505 00 00
www.afconsult.com

| UPPDRAG NR | RITAD AV | HANDLÄGGARE |
|---|---|---|
| 795528 | E. Hagerfors | E. Hagerfors |

| ANSVARIG | GRANSKAD AV |
|---|---|
| E. Bergvall | E-K Jonsson |

| DATUM | GRANSKNINGSDATUM | REV. DATUM |
|---|---|---|
| 2021-03-08 | 2021-03-12 | |

| FORMAT | SKALA | BILAGA/RITNINGSNUMMER |
|---|---|---|
| A3 | 1:40000 | |

Mall reviderad 2018-10-31, Fastställd av: Henrik Hagman

Uppdragsansvarig
Bergvall, Elin
Handläggare
Hammarbäck, Maria
Norberg, Elin
Granskare
Sahlin, Axel
Datum
2021-11-10
Projekt ID
795528

Mottagare
Gävle kommun

Gävle kommun

# Tolvforsskogen - Hydrologi del 2

## Skyfallskartering och föroreningsbelastning

Status
Slutversion

Beställare
Gävle kommun

Rev
2021-11-10

# Innehåll

1 Inledning ..... 3
1.1 Bakgrund och områdesbeskrivning ..... 3
1.2 Underlag och förutsättningar ..... 4
1.3 Planförslag och betydelse för modellen ..... 4
2 Modelluppbyggnad – skyfall och föroreningsbelastning ..... 6
2.1 Skyfallskartering ..... 6
2.1.1 Höjdmodellen ..... 6
2.1.2 Simulerat regn ..... 8
2.1.3 Råhet (Mannings tal) ..... 9
2.1.4 Infiltration i området ..... 9
2.2 Föroreningsberäkningsmodell ..... 9
3 Resultat och diskussion ..... 11
3.1 Nuläge, innan exploatering ..... 12
3.2 Planförslag, efter exploatering ..... 17
3.3 Jämförelse mellan nuläge och planförslag ..... 22
3.4 Föroreningsberäkningar ..... 26
3.5 Åtgärder i förhållande till planförslag ..... 28
4 Slutsats och vidare arbete ..... 30
5 Referenser ..... 32

# 1 Inledning

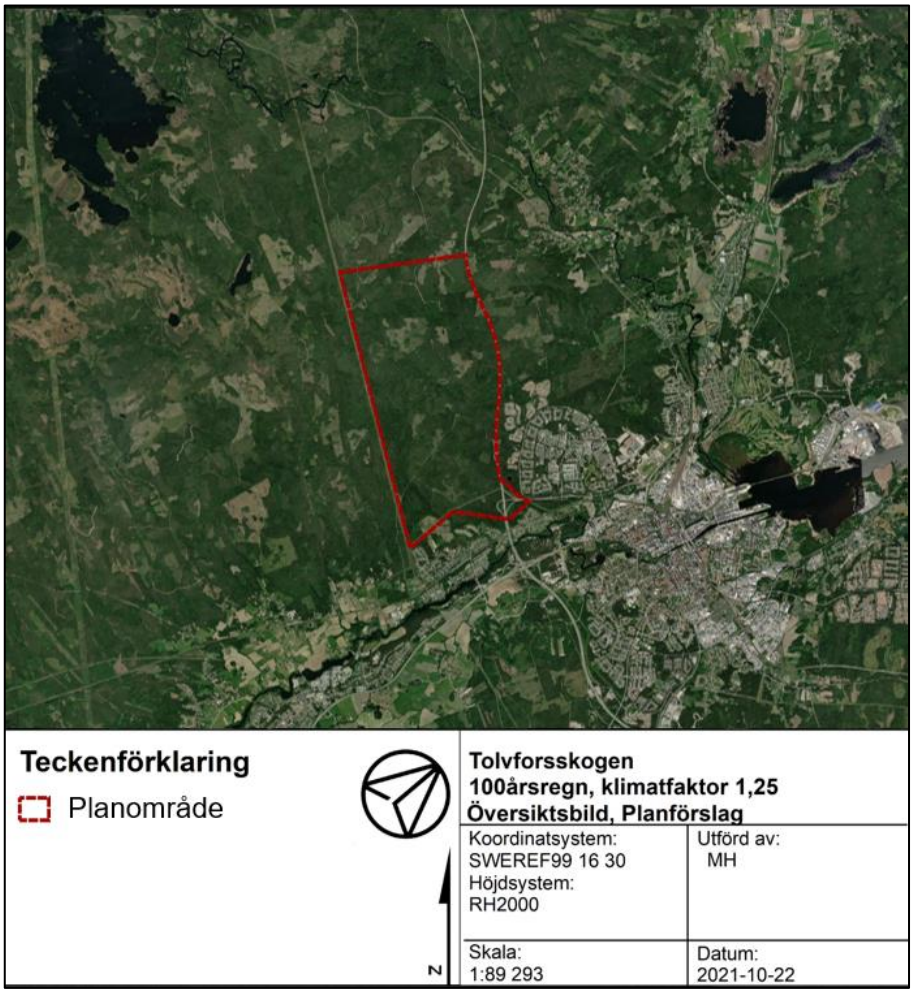
## 1.1 Bakgrund och områdesbeskrivning

Gävle kommun tar fram ett planprogram för ett nytt logistik- och verksamhetsområde i Tolvforsskogen i Gävle (Figur 1-1). Tolvforsskogen ligger i västra Gävle och sträcker sig från Hagaström i söder, längs E4 i öster och till Källänget/Stormuren i norr.

I och med exploateringen finns det ett behov av att kontrollera hur området hanterar ett skyfall samt att beskriva hur vattnet rör sig för att kunna ta hänsyn till detta i planerings- och senare byggskede. Det finns även behov av att se över föroreningsbelastningen till recipienten.

Enligt en tidigare utredning (Hydrologi del 1, Förstudie Tolvforsskogen, 21-04-28) med bland annat analys av lågpunkter identifierades ett antal riskfyllda områden inom det framtida exploateringsområdet vilket påvisade ett behov av genomgående skyfallskartering. Skyfallskartering genomförs för nuläge (innan exploatering) och framtida bebyggelse enligt planförslag.

Modelleringen fokuserar på de ytliga vattenflödena som uppkommer vid kraftiga regn och kompletterar de utredningar som Myndigheten för samhällsskydd och beredskap (MSB) gjort för höga flöden i Gavleån och Testeboån (MSB, 2020).




*Figur 1-1 Karta över Gävle, Tolvforsskogen och planområdet (röd polygon).*

## 1.2 Underlag och förutsättningar

De underlag som behövdes till modellen och analysen erhölls av Gävle kommun i form av följande:

- Jordartskarta
- Höjddata
- Ortofoto
- Planförslag - skiss av markanvändning; kvartersmark, vägar, järnväg och bangård (Figur 1-2)

Modellen och resultaten som presenteras i kartor är uppbyggd i SWEREF99 16 30 och RH2000.

Utredning för nuläge har gjorts under förutsättning att endast ytvatten orsakat av kraftig nederbörd ska beskrivas och antagandet att inget dagvattensystem finns tillgängligt inom eller uppströms planområdet.

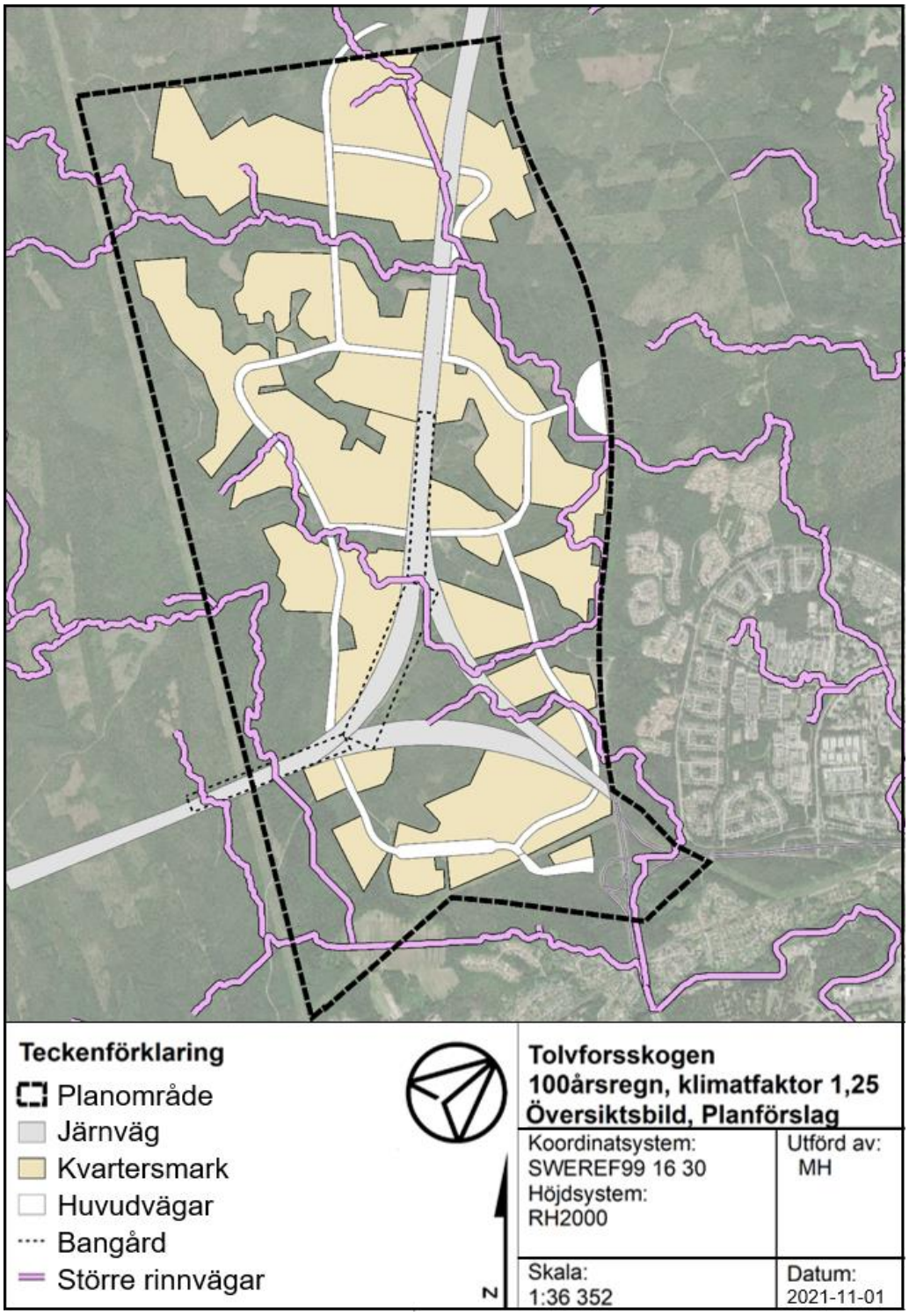
I beräkningar för planförslaget inom planområdet antogs ett ledningsnät för dagvatten på alla hårda ytor, motsvarande en viss kapacitet som exkluderats från ytvatten som simulerats. Notera att detta avdrag endast gäller hårda ytor inom planområdet, dvs inte bostadsområden utanför (Sätra, Hagaström m.fl.).

## 1.3 Planförslag och betydelse för modellen

Planförslagssimuleringen genomfördes utifrån de olika områden som planförslaget beskriver (Figur 1-2). Alla vägar och järnvägssträckning för Ostkustbanan samt Bergslagsbanan, inklusive bangårdar har ansatts som helt hårdgjorda ytor, dvs utan infiltrationskapacitet (motsvarande en asfalterad yta). I tillägg har järnvägarna höjts med 0,5 m för att modellen ska representera den banvall som järnvägen ligger på, i förhållande till omgivningen.

Kvartersmarken är alla områden inom vilka byggnader, kvartersgator, grönytor mm är tänkt att ligga och innebär därmed att områden har hög hårdgöringsgrad men lägre än de helt hårdgjorda (som större vägar). I modellen sattes dessa till att 75 % utgjordes av icke-infiltrerbar, hårdgjord yta och resterande 25 % av infiltrerbart i enlighet med jordartsklassen (avsnitt 2.1.4). I detta planskede har detaljplanering av kvartersmarken inte genomförts, därför antas hårdheten vara jämnt utspridd över hela området vilket ger en något förenklad bild av den framtida verkligheten.

De större rinnvägar som finns inom och i närheten av planområdet presenteras tillsammans med resultaten för att urskilja vilka vattenansamlingar som är översvämningar kring vattendrag och vilka som är lågpunkter. Dessa rinnvägar genererades utifrån höjddata med hjälp av ett verktyg i GIS och representerar stråk av lågpunkter och större vattendrag (Figur 1-2, rosa).




*Figur 1-2 Utformning av planområdet enligt aktuellt planförslag visar lokalisering av järnväg (grå, ifyllt), bangård (prickad rektangel), vägar (vit, ifyllt) respektive kvartersmark (brungula polygoner). Planområdets yttre gränser är markerade (streckad, svart) tillsammans med de större rinnvägarna (rosa) som passerar genom området.*

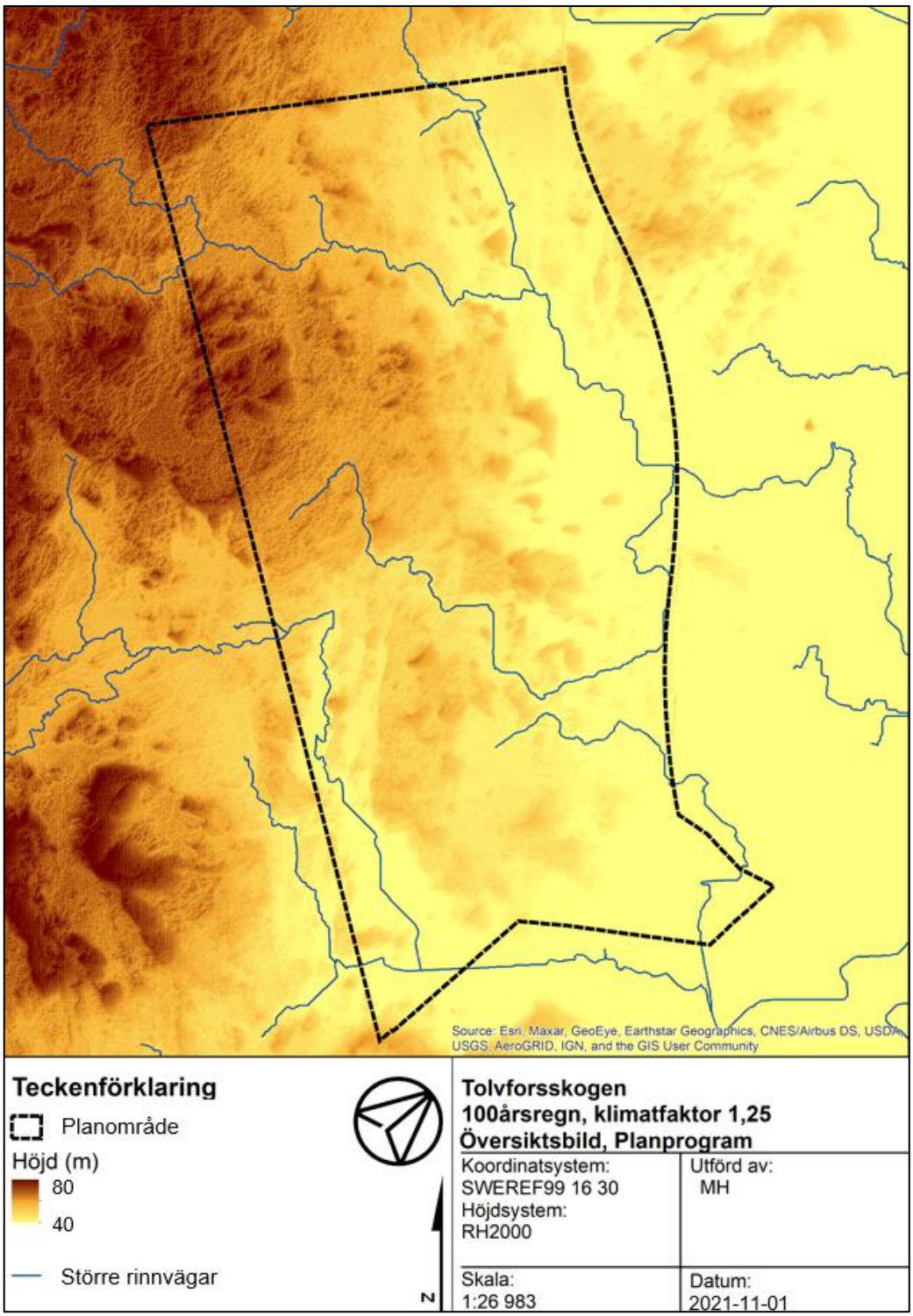
# 2 Modelluppbyggnad – skyfall och föroreningsbelastning

Modellen utgörs av en tvådimensionell avrinningsmodell, MIKE 21 som beskriver hur vattnet rinner över marken i området. Modellen är uppbyggd med 4x4 m raster, vilket innebär att varje beräkningscell är fyra gånger fyra meter och omfattar väl planområdet med närliggande områden. Vidare beskrivs de antaganden som gjorts inom respektive del av modellen.

## 2.1 Skyfallskartering

### 2.1.1 Höjdmodellen

Höjdmodellen har byggts upp med erhållna höjddata (Figur 2-1) med två meters upplösning, dvs två meter mellan varje beräkningscell. Därefter förenklades upplösningen till fyra meter, fyra meter mellan varje beräkningscell. Varje cell innehåller all information som ansätts, vilket för höjdmodellen gäller beskrivning av topografin. De GIS-genererade större rinnstråken presenteras i blått i Figur 2-1.

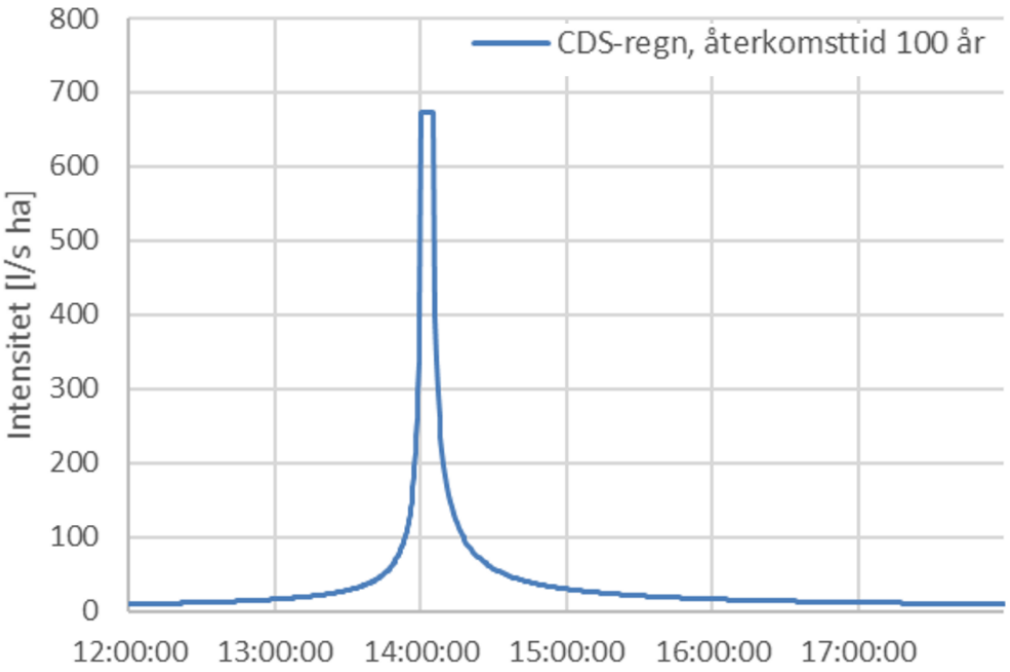



*Figur 2-1 Topografin presenteras tillsammans med de större rinnvägarna (blå heldragen) som rinner genom planområdet (svart streckad). Från erhållna höjddata.*

### 2.1.2 Simulerat regn

Simuleringen genomfördes med ett regnevent med återkomsttid på 100-år (s k 100-årsregn) och en klimatfaktor på 1,25 (avsnitt 2.2). Regneventet baseras på ett sex timmars CDS-regn enligt P104, ett standardförfarande vid modellering av regnevent. Detta regn innebär att den intensivaste delen av regnet förekommer efter 2 timmar och tio minuter och med en maxintensitet som varar i tio minuter. Ett 6 timmars 100-årsregn motsvarar en regnmängd på ungefär 85 mm utan klimatfaktor och 106 mm med klimatfaktor 1,25.

CDS-regn är ett teoretiskt utformat regn där regnvolymen fördelas över tiden så att även lägre varaktigheter har en korrekt regnvolym. De intensivaste 10 minuterna har alltså en regnvolym motsvarande ett 10 minuters blockregn, en 30 minutersperiod över maxvärdet har samma regnvolym som ett 30 minuters blockregn o.s.v. Ett exempel på utformning av ett CDS-regn med 100 års återkomsttid och utan klimatfaktor redovisas i Figur 2-2. Notera att exemplet skiljer sig från simuleringarna i denna utredning i och med klimatfaktor.




*Figur 2-2 Grafen visar ett CDS-regn (teoretiskt utformat för att generera korrekt regnvolym över tid) som har en återkomsttid på 100 år, utan klimatfaktor.*

Ett 200-årsregn är med (Dahlström, 2010) formel för regnintensitet med hänsyn till återkomsttid ungefär 20% större än ett 100-årsregn, vilket innebär att simulering av ett 100-årsregn med klimatfaktor på 1,2 motsvarar ett 200-årsregn utan klimatfaktor. Det innebär att simuleringarna för Tolvforsskogen, som har en klimatfaktor på 1,25, motsvarar en händelse som idag har en återkomsttid över 200 år.

Simuleringen av regnet påbörjas två timmar in i simuleringen när intensiteten börjar att öka kraftigt, vilket antas sammanfalla med tidpunkten då naturmarkens kapacitet att hantera regnet överstigs och därmed börjar generera avrinning. Det är alltså vid denna tidpunkt som man förväntar sig att vatten börjar rinna ytligt i större utsträckning.

### 2.1.3 Råhet (Mannings tal)

För att beskriva hur enkelt vattnet rör sig över ytan har markens råhet, s k Mannings tal, definierats till 2 för grönytor och 50 för hårdgjorda ytor (vägar, parkeringar etc.). Värdena är baserade på tidigare erfarenhet och vad som vanligen används i denna typ av modellering.

### 2.1.4 Infiltration i området

Infiltrationen har i MIKE21 ställts upp med en ”blackbox” modell för respektive cell. Det innebär att varje enskild cell har ett mindre magasin som simulerar att det översta lagret har en viss möjlighet att uppehålla en vattenmängd innan det blir mättat mot grundvattnet. I ett första steg har de identifierade hårdgjorda ytorna (utgörs av E4:an för dagens förhållanden i denna utredning) inte tagits med i beräkningarna för infiltration.

I nästa steg används jordartskartan för att definiera hur stor infiltrationskapaciteten är, vilket baseras på rådande jordart i området. För samtliga jordarter beskrivs 0,3 m av det översta jordlagret i modellen och porositeten antas vara 30 %. Jordarternas kapacitet regleras sedan genom att ha en större initial volym vatten i jordarten, t ex har lera mindre magasineringskapacitet än sandiga jordarter. Lera har därför ansatts med en större initial vattenvolym vilket ger mindre tillgänglig volymkapacitet i modellen.

Alla ansatta värden för respektive jordart som använts som infiltrationsunderlag i modelleringen presenteras i Tabell 1. Infiltrationskapaciteten beskriver hur mycket vatten som infiltreras till infiltrationsmodulen medan perkolationshastigheten beskriver hur mycket vatten som infiltreras till grundvattnet.

Vid regnets start antas det att marken klarar av att fördröja allt vatten som definierats till att vara förregn, dvs innan regnintensiteten ökar kraftigt (inom de två första timmarna). Det antas då att marken klarar av att fördröja 18 mm i översta lagret av matjorden innan någon avrinning sker från området.

*Tabell 1 Antagna värden för de olika jordarterna som används i infiltrationsunderlaget vilka beskriver markens beskaffenhet.*

| **Jordartsklass** | **Infiltrations-hastighet (m/s)** | **Perkolations-hastighet (m/s)** | **Tillgänglig volymkapacitet (%)** |
|---|---|---|---|
| Inslag av sand och grus | 5e-5 | 1e-7 | 60 |
| Morän | 1e-5 | 1e-7 | 50 |
| Inslag av silt, lera och torv | 5e-6 | 1e-7 | 40 |
| Silt och lera | 1e-6 | 1e-7 | 35 |
| Berg/Hårdytor | 0 | 0 | 0 |
| Vattendrag | 0 | 0 | - |

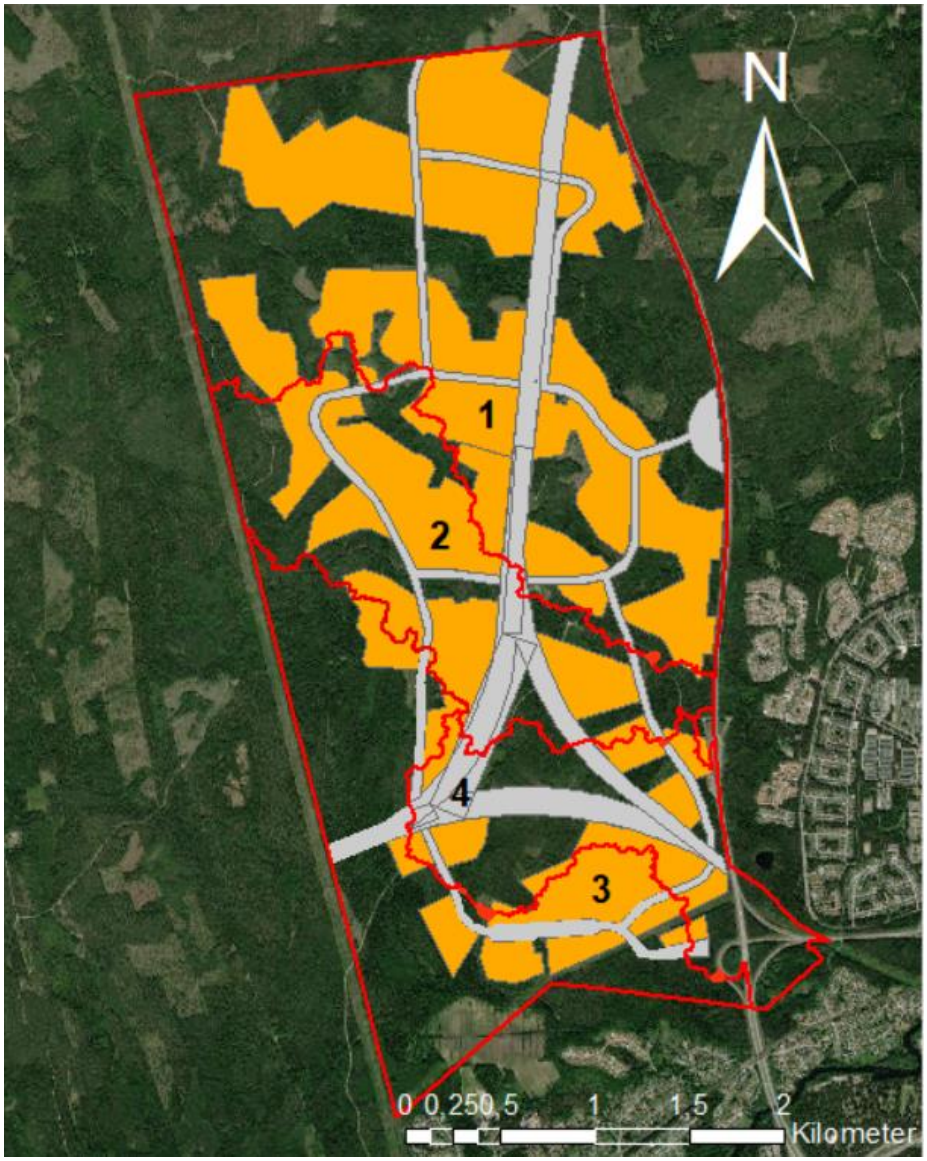
## 2.2 Föroreningsberäkningsmodell

För att beräkna föroreningstransporten ifrån området har programmet Stormtac används för att få fram schablonvärden av halter och mängder som släpps från

området för både befintlig och framtida situation. Resultaten jämförs mot tillgängliga riktvärden för föroreningsnivåer i dagvatten (Riktvärdesgruppen, Regionala dagvattennätverket i Stockholms län, 2009).

För befintlig situation har hela området beskrivits som ”Skog”. För framtida situation har kvartersmark beskrivits som ”Industriområde, Mindre förorenat” i och med osäkerheten i vad för verksamhet som kommer etablera sig i området. För Huvudvägnätet och järnvägens utsträckning har schablonsvärden för ”Väg” med ÅDT 20 000 används. Övrig mark beskrivs som ”Skog” även i framtid.

I Figur 2-3 redovisas uppdelningen i modellen som gjorts baserat på vilket vattendrag och del av vattendrag som dagvattnet förväntas släppas till.



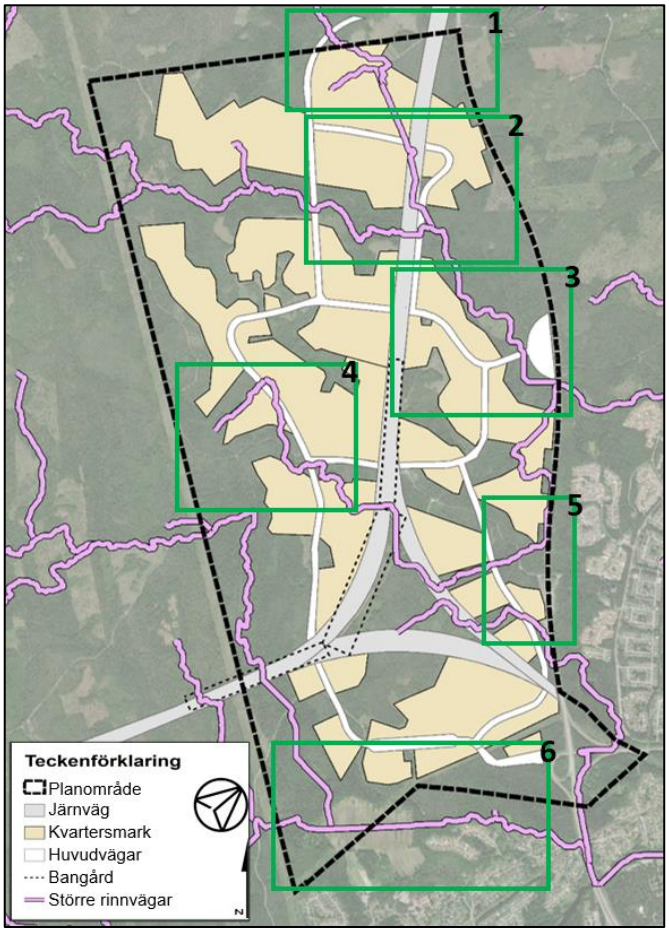

*Figur 2-3 Markanvändning inom de fyra avrinningsområdena (numrerade och inringat med rött) presenteras med markförhållanden; mindre förorenat industriområde (orange), väg (grå) och skog (utan färg). Planområdet markeras med röd polygon.*

# 3 Resultat och diskussion

Följande kapitel är uppdelat i avsnitt som rör nulägesberäkningarna och planförslagsberäkningarna separat (avsnitt 3.1 respektive 3.2). Avsnitt 3.3 berör förändringen som uppstår i och med exploateringen i planförslaget i förhållande till nuläget.

Djupet som redovisas i vattendragen innefattar endast djupet på översvämningen och inte vattnet som rinner vanligtvis. Vattendjupet ner till botten av vattendraget kan därmed vara djupare jämfört med redovisat djup. Då resultatet endast har höjder var 4m innebär det att bäck- och åfåror beskrivs väldigt översiktligt. De fall då vattendraget är tillräckligt stort för att få en tydlig utformning reflekterar ytmodellen en ungefärlig nivå på vattennivån i vattendraget och inte dess botten.

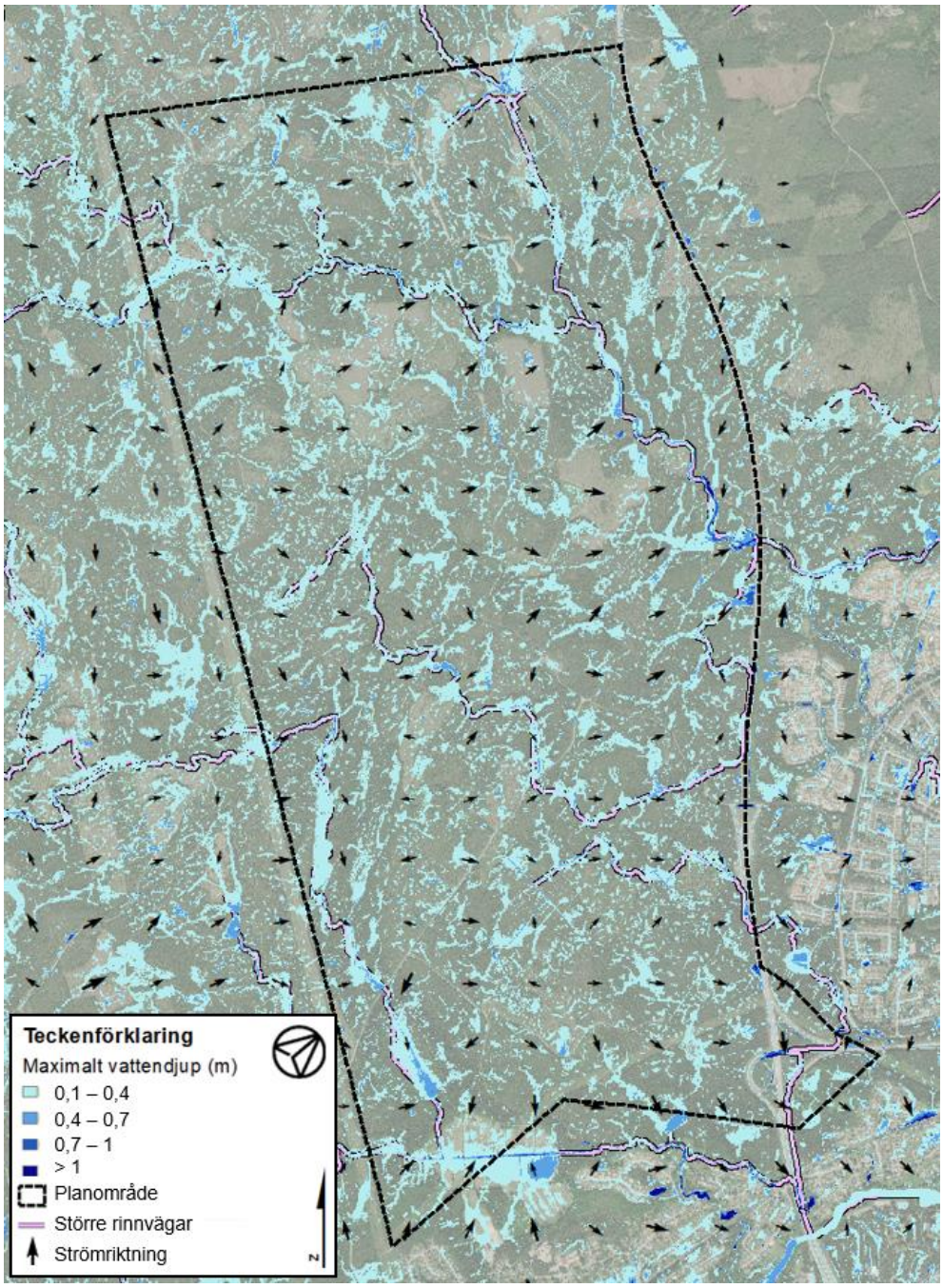
Samtliga resultat berör maximalt vattendjup som presenteras i meter och tillsammans med strömriktning. Notera att maximala vattendjupets lägsta nivå är 0,1 m, alla värden lägre än detta är exkluderade från resultaten eftersom de är utanför modellens noggrannhet. Ett antal områden inom planområdet har valts ut för närmare detaljanalys (Figur 3-1) och redovisas i förstorad karta i kommande delavsnitt för respektive simulering samt jämförelsen mellan dem. Dessa utpekade områden utgör även grund till åtgärdsförslagen som beskrivs i avsnitt 3.4.




*Figur 3-1 Utpekade geografiska områden (numrerade, gröna rutor) inom planområdet (svart, streckad). De sex utpekade områdena analyseras i närmare detalj för respektive simulering och i jämförelsen samt utgör grund till åtgärdsförslagen.*

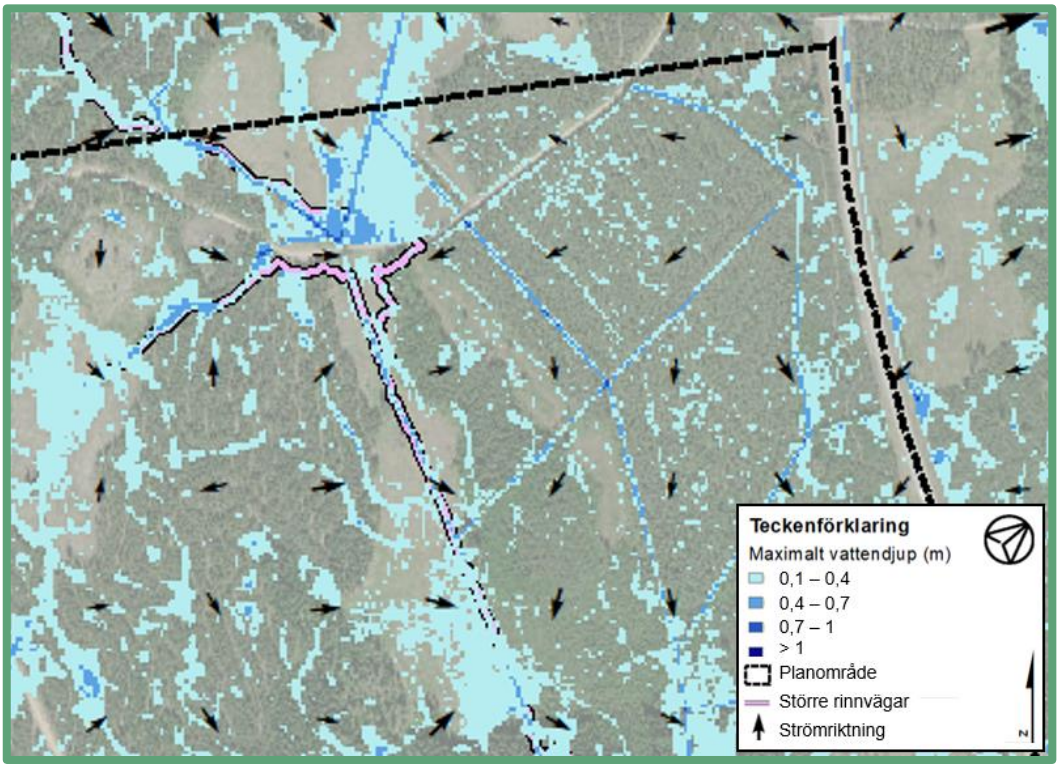
## 3.1 Nuläge, innan exploatering

Nulägessimuleringen visar att vatten rör sig in i planområdet från norr och väst, dominerande efter topografin och medströms vattendragen (Figur 3-2). Generellt är det flera mindre stråk inom området som ytvattnet rör sig i och leds till någon av de bäckfåror som passerar genom planområdet. I dagsläget finns inget större instängt område där vattnet blir stående utan merparten av de vattenfyllda områdena uppkommer av att vatten rör sig i området.




*Figur 3-2 Beräknat största vattendjup (m) under skyfallssimuleringen för nuläget, dvs innan exploatering, presenteras tillsammans med hur vattnet rör sig (svarta pilar) inom planområdet (svart streckad). Vattenströmmens storlek (hastighet) representeras av storleken på pilen, mindre innebär lägre hastighet och vice versa. De större rinnvägarna inom planområdet (rosa markering) visas under vattendjup och ström.*

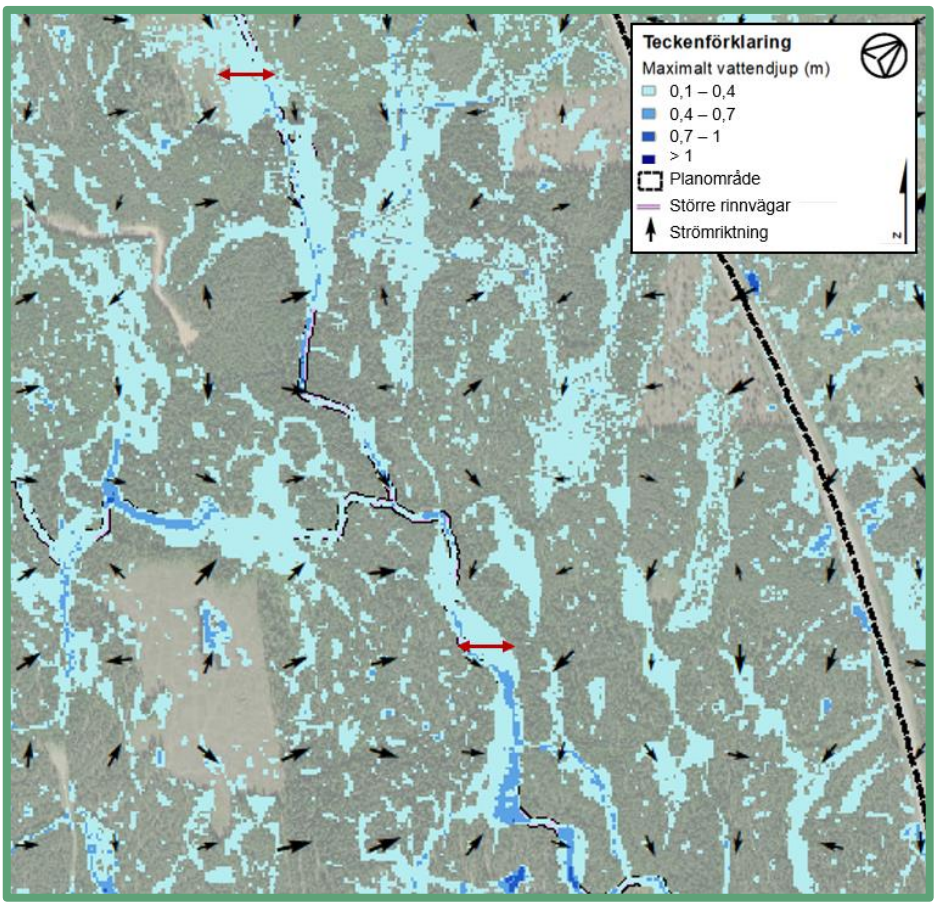
De befintliga vattendragen inom planområdet är viktiga leder för att vattnet ska rinna vidare och ut från området. Ett område som pekas ut är i norr (område 1 enligt Figur 3-1), där inflöde av ytvatten sker via såväl vattendrag som mindre bäckar eller diken (Figur 3-3). Rinnvägarna i norr är viktiga att beakta eftersom de har betydelse för ytvattenflödet till vattendrag och våtmarker.



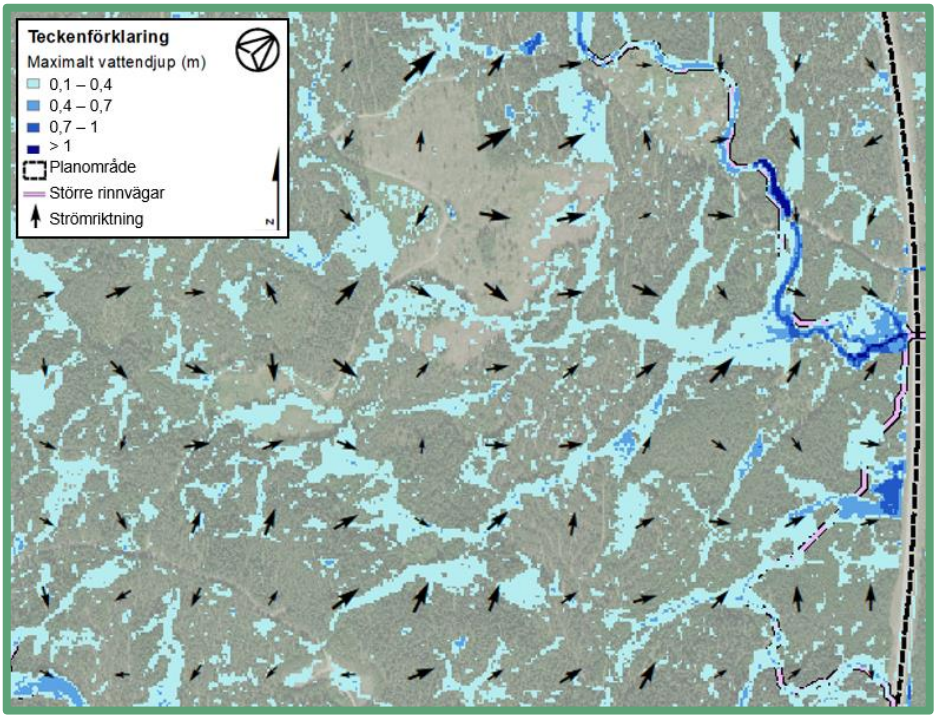

*Figur 3-3 Maximalt vattendjup och strömriktning för utpekat område 1, nordöstra delen av planområdet (svart streckad). För geografisk navigering se Figur 3-1.*

I nordöstra delen av planområdet, strax söder om inflödet av vattendraget norrifrån visar nulägesresultaten utbredning av maximala vattendjupet kring vattendragen samt intilliggande rinnstråk (Figur 3-4, område 2). Störst utbredning längs vattendraget uppstår på två ställen, båda markerade med röda pilar i Figur 3-4, med som mest ca 80/100 m i väst-öst riktning för vattendjupen inom 0,1 – 0,4 m.

Vid på-/avfart E4, i planområdets östra utkant (Figur 3-5, område 3), är det maximala djupet som störst i förhållande till alla vattenansamlingar inom hela planområdet. Resultaten visar också en horisontell utbredning kring denna del av vattendraget och angränsar till E4. I detta område sammanstrålar den norrgående delen av vattendraget med det södergående vattendraget och strax söder om utbredningen vid E4 uppstår ytterligare en vattenansamling öster om vattendraget.

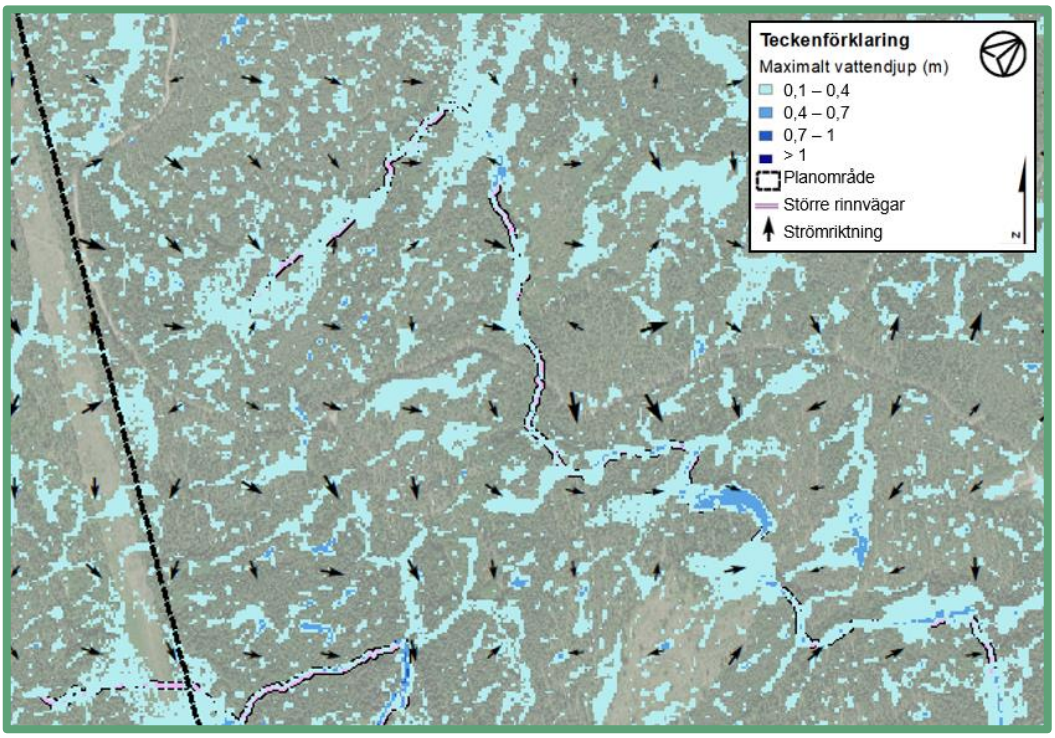



*Figur 3-4 Maximalt vattendjup och strömriktning för utpekat område 2, nordöstra delen av planområdet (svart streckad). För geografisk navigering se Figur 3-1.*




*Figur 3-5 Maximalt vattendjup och strömriktning för utpekat område 3, östra delen av planområdet (svart streckad). För geografisk navigering se Figur 3-1.*

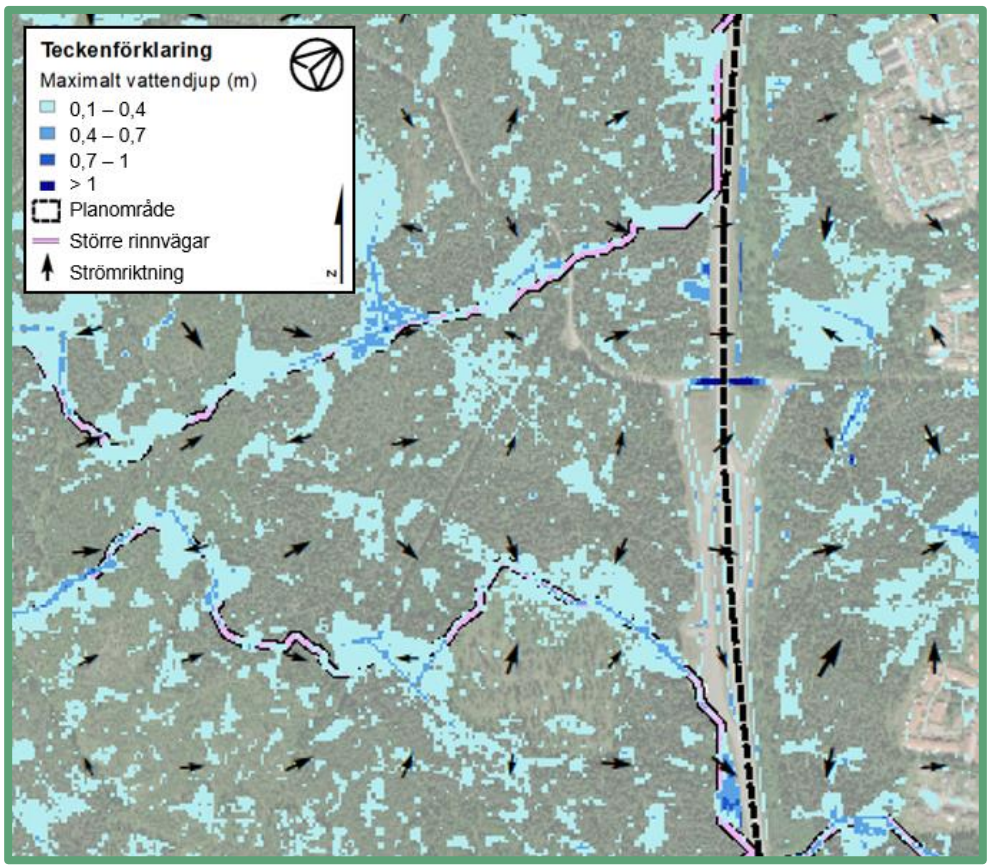
I västra delen av planområdet rinner vattendraget från väst och viker av till söder, varvid tillrinning av ytvatten även sker från norr (Figur 3-6, område 4). Norr om vattendragets sväng uppstår stående vatten på omkring 0,2 m. Även längre söderut, längs vattendraget, ansamlas vatten och skapar stående vattendjup inom det lägsta intervallet, 0,1 – 0,4 m. Största djup inom detta delområde uppstår i södra delen. Den horisontella utbredningen som uppstår i det här området visar betydelsen av dessa rinnvägar och vattenansamlingsytor.



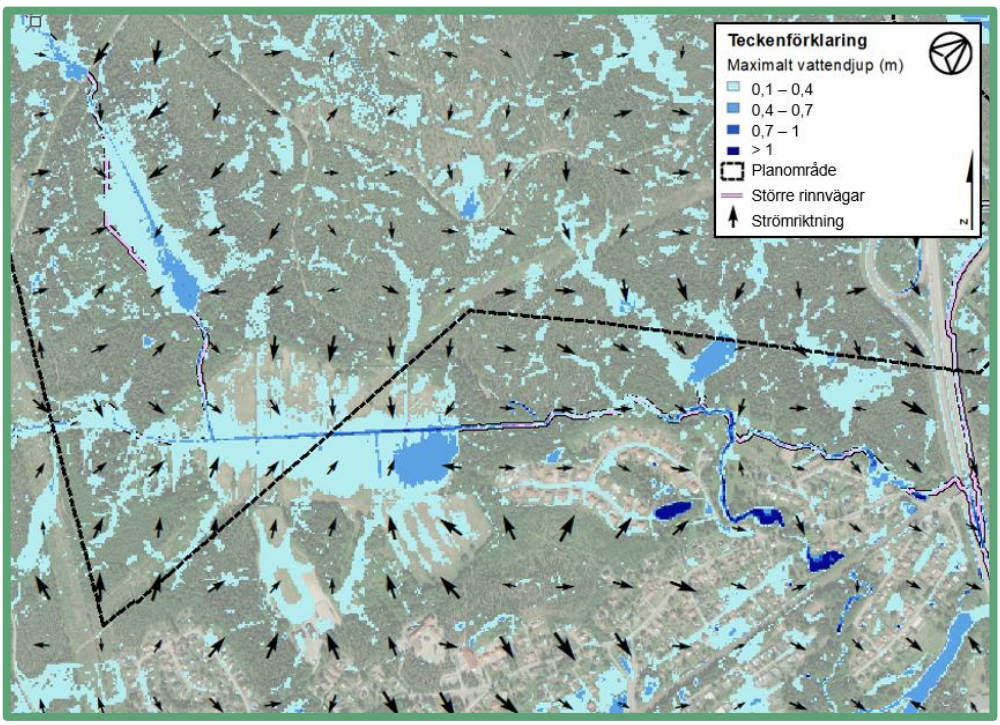

*Figur 3-6 Maximalt vattendjup och strömriktning för utpekat område 4, Västra delen av planområdet (svart streckad). För geografisk navigering se Figur 3-1.*

I sydöstra delen av planområdet (Figur 3-7, område 5) finns en gång- och cykelpassage under E4, en av få passager som sammankopplar Tolvforsskogen med Sätra och andra områden österut. I tunneln i denna passage ansamlas vatten till djup över 1 m. Längs båda de närliggande vattendragen sker bitvis utbredning med stående vatten.

I planområdets södra del finns naturmark där en större del vatten ansamlas och indikerar därmed ett område som behöver beaktas (Figur 3-8, område 6). Även utanför planområdet, kring Hagaström och våtmarken i utkanten av södra delen av planområdet, uppstår stående vatten och därmed en horisontell utbredning. Notera att vattendjupen utanför planområdet inte är representativa för verkligheten i och med att det inte tagits hänsyn till ledningsnätets kapacitet där.



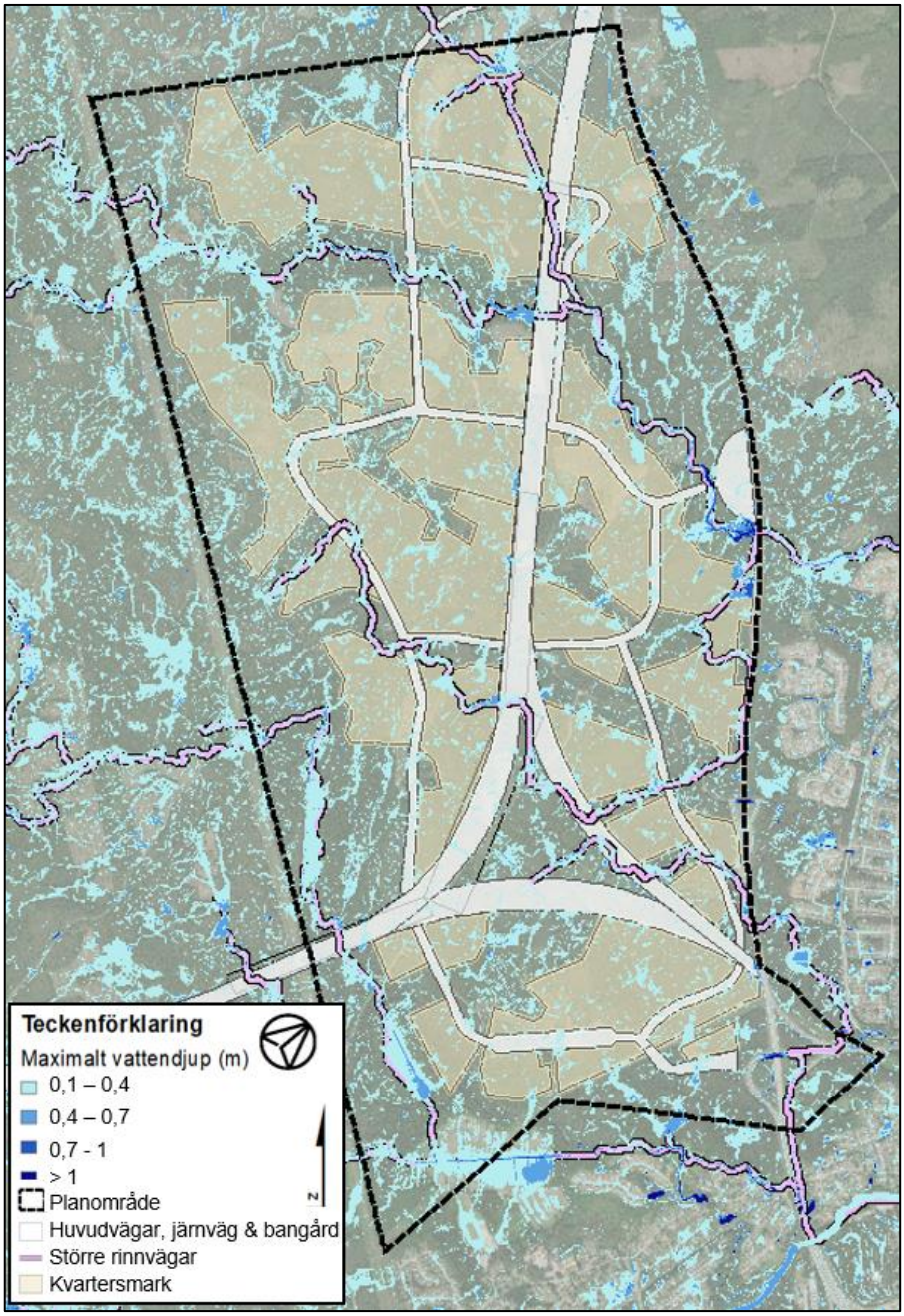

*Figur 3-7 Maximalt vattendjup och strömriktning för utpekat område 5, sydöstra delen av planområdet (svart streckad) vid befintlig cykel-och gångvägspassage. För geografisk navigering se Figur 3-1.*




*Figur 3-8 Maximalt vattendjup och strömriktning för utpekat område 6, södra delen av planområdet (svart streckad). För geografisk navigering se Figur 3-1.*

## 3.2 Planförslag, efter exploatering

Resultaten från planförslagssimuleringen visar att vatten rör sig in i planområdet från norr och väst, dominerande efter topografin och medströms vattendragen och därmed lika som i nulägessimuleringen (redovisas ej). Det maximala vattendjupet som uppstår redovisas översiktligt (Figur 3-9) och i närmare detalj för de utvalda områdena 1–6 (Figur 3-1) i respektive förstoring (Figur 3-10 - Figur 3-15).

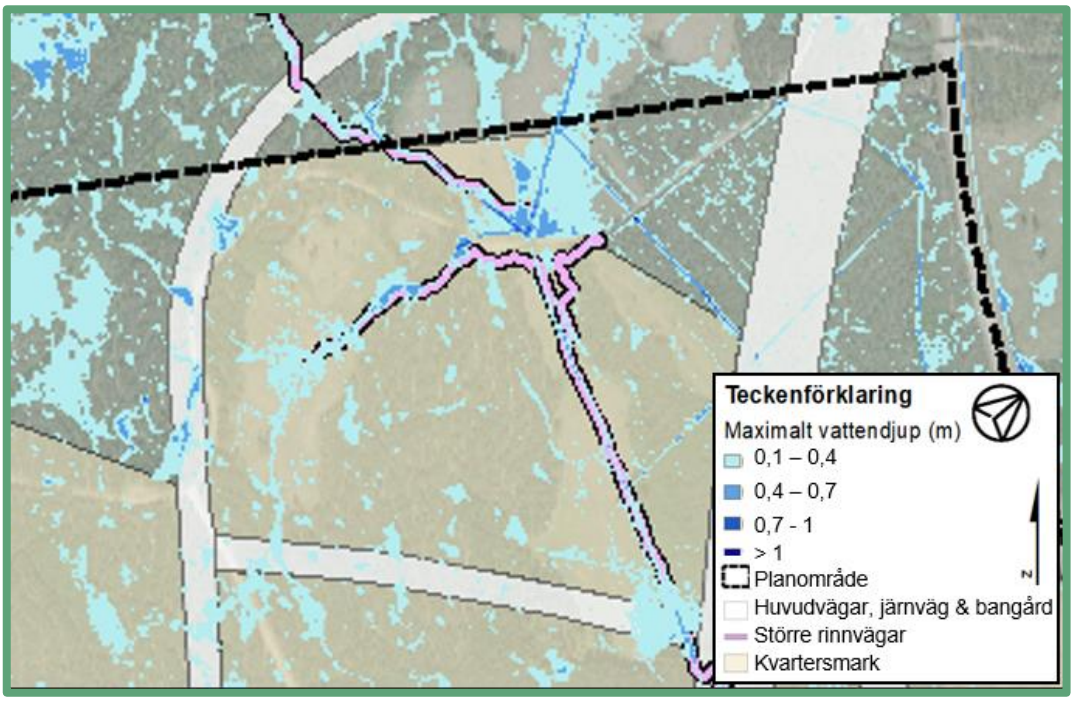



*Figur 3-9 Beräknat största vattendjup för planförslaget presenteras med dess utformning (områdesindelning specificeras i teckenförklaring) inom planområdet (svart streckad). Notera att simuleringen enbart tar hänsyn till förhållanden inom planområdet och därmed behandlas avdrag för ledningsnätets kapacitet endast inom planområdet och inte utanför.*

Resultaten från plansimuleringen visar att områden som kan hantera kraftigare nederbörd behöver tas i anspråk för att kompensera för exploateringen, trots att det finns ett fungerande dagvattensystem som tar hand om mycket vatten och fördröjer delar av volymen. Det finns en stor fördel i att dessa två funktioner, dagvatten och skyfall, ges utrymme på samma plats. Dagvattensystem har historiskt varit svårt att genomföra som ett komplett ytligt system då systemen oftast anläggs med ledningar för avrinning från kvartersmark. Det blir då oftast bara fördröjningsanläggningarna i systemet som blir ytliga (växtbäddar och dammar) vilket ger möjlighet till att ge dagvattensystemet en överkapacitet eftersom ledningarna ligger djupt. Skyfallet kan då ytligt ledas mot anläggningarna för att ta tillvara på de lågpunkter dagvattensystemet skapar.

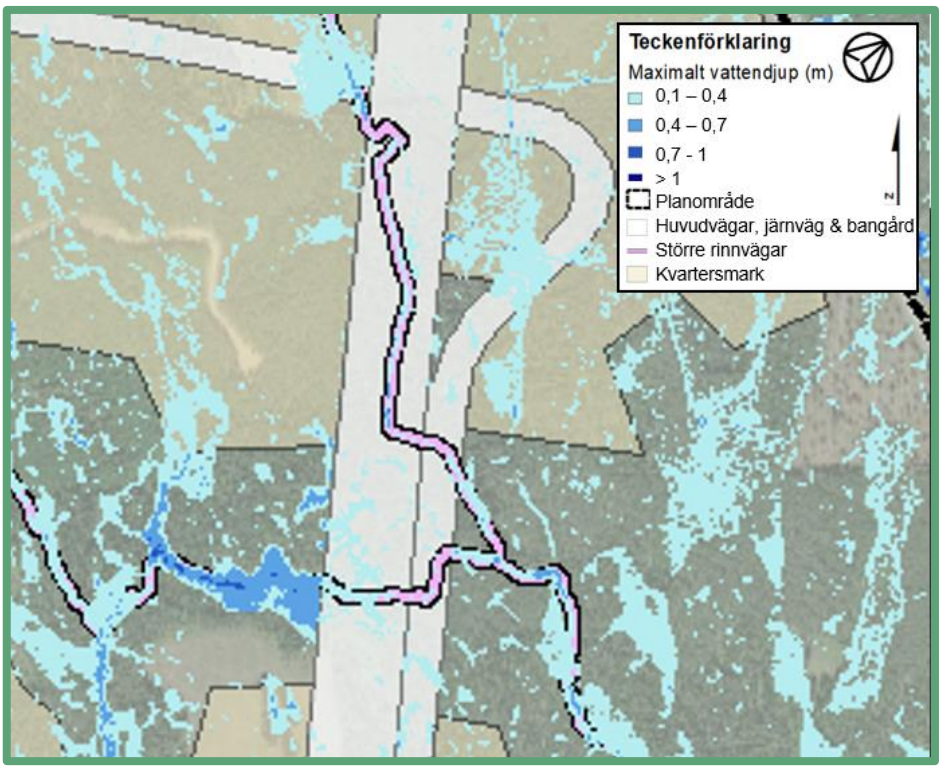
Generellt kan rinnvägar som har visats vara av stor betydelse behöva ledas om i de fall de ligger längs med någon väg eller järnväg. Detta för att bibehålla vattendragets eller rinnvägens kapacitet. Om rinnvägen istället passerar tvärs över en väg eller järnväg behöver kulvert dimensioneras för den kapacitet som behövs för att leda vattnet vidare och därmed undvika ansamling som blockerar vägen.

I norra delområdet är de befintliga vattendragen, även för planförslaget, viktiga leder för att vattnet ska rinna vidare och ut från området (Figur 3-10, område 1). Rinnvägarna har ett begränsat flöde pga. den upphöjda landsvägen och exploateringen orsakar därför inte några större problem. Inom kvartersmark och på vägar är det dock viktigt att tänka på dagvattenlösningar (avsnitt 0).




*Figur 3-10 Maximalt vattendjup för utpekat område 1, nordöstra delen av planområdet (svart streckad). För geografisk navigering se Figur 3-1.*

I nordöstra delen av planområdet, strax söder om inflödet av vattendraget norrifrån visar resultaten att vatten ansamlas väster om banvallen (Figur 3-11, område 2). Banvallen riskerar att strypa vattenflödet något och det är därför viktigt att vattnet får utrymme att ansamlas väster om vallen, närmare källan.



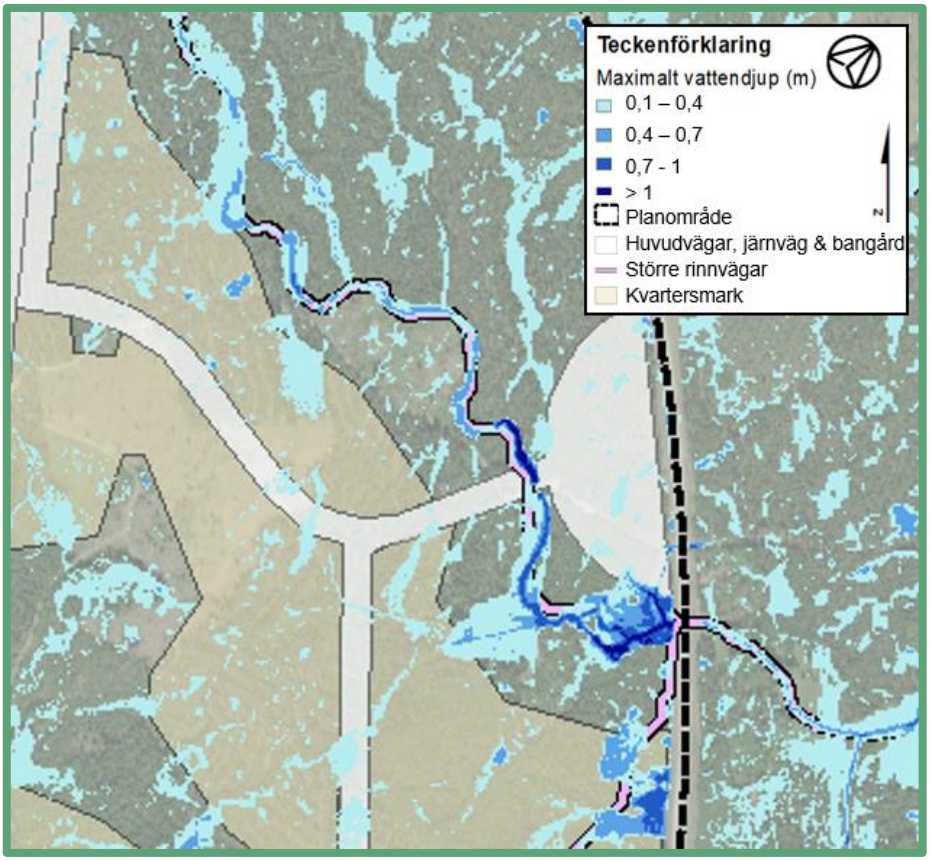

*Figur 3-11 Maximalt vattendjup för utpekat område 2, nordöstra delen av planområdet (svart streckad). För geografisk navigering se Figur 3-1.*

I planområdet östra del, vid på-/infart E4, i planområdet östra utkant (Figur 3-12, område 3), uppkommer de största maximala vattendjupen jämfört med andra områden.

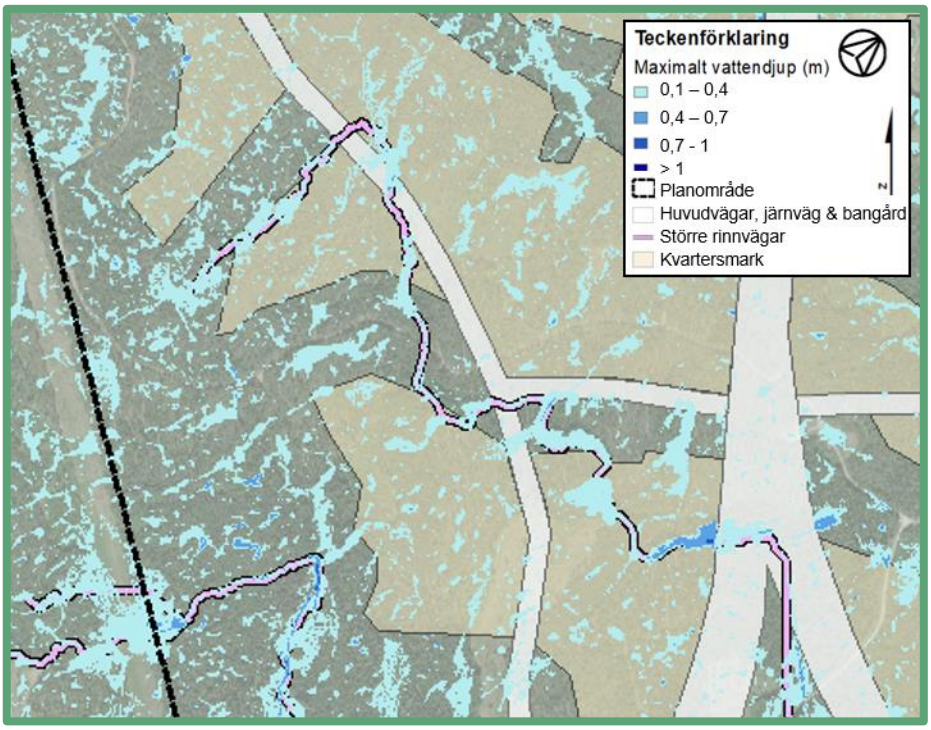
I västra delen av planområdet (Figur 3-13, område 4) ansamlas vatten vid vattendraget, till öster samt på det planerade vägområdet och kvartersmarken. Trots att vattendjupen är inom de lägre intervallen påvisar resultaten att dessa områden är en naturlig recipient för vatten (regn och ytvatten). I dessa områden behöver rinnvägarna till det befintliga vattendraget bevaras, i den mån det ska behållas som öppet, alternativt dimensionera kulvertar för att klara motsvarande kapacitet.

I sydöstra delen av planområdet (Figur 3-14, område 5), där den befintliga gång- och cykelpassagen under E4-vägen ligger, ansamlas vatten. Denna passage kan utgöra en potentiell rinnväg för att leda vatten ut från planområdet. Vattendragen visar bitvis ansamlingar över väg eller kvartersmark som behöver beaktas och eventuellt ledas om eller kulverteras.

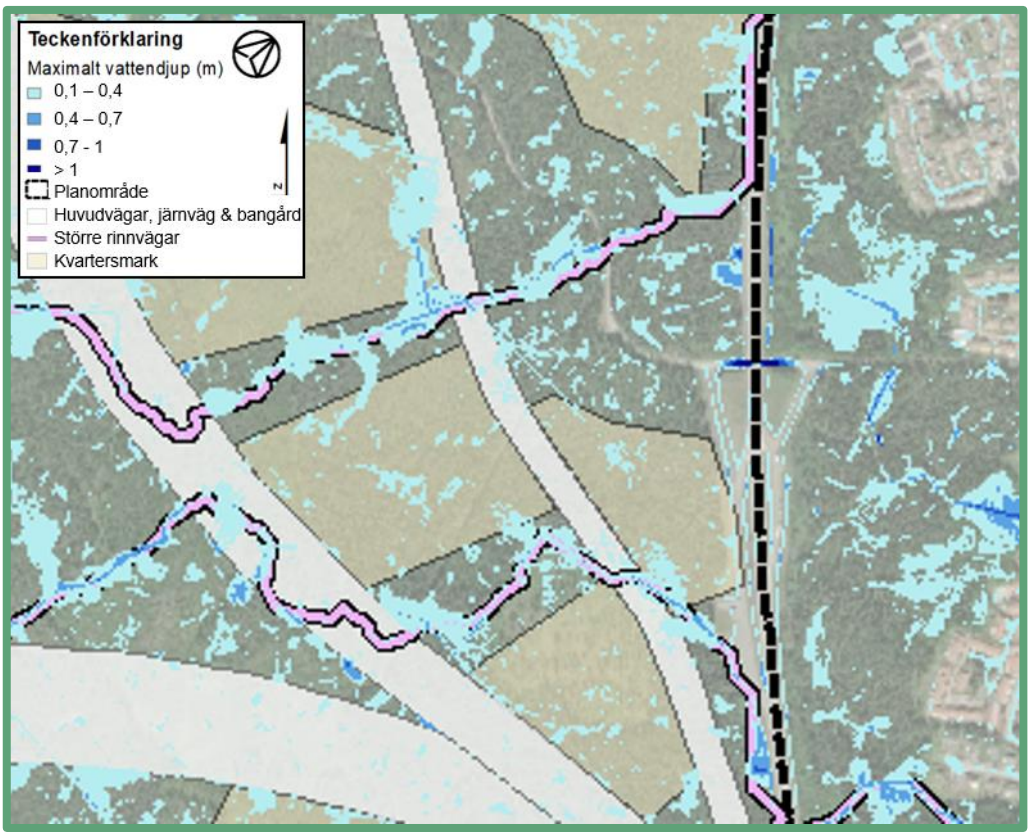
I planområdet södra del finns flera områden där vatten ansamlas, både på naturmark och vid vattendraget (Figur 3-15, område 6). Flödet från dessa ansamlingar behöver begränsas för att inte orsaka problem i det nedströmsliggande bostadsområdet.



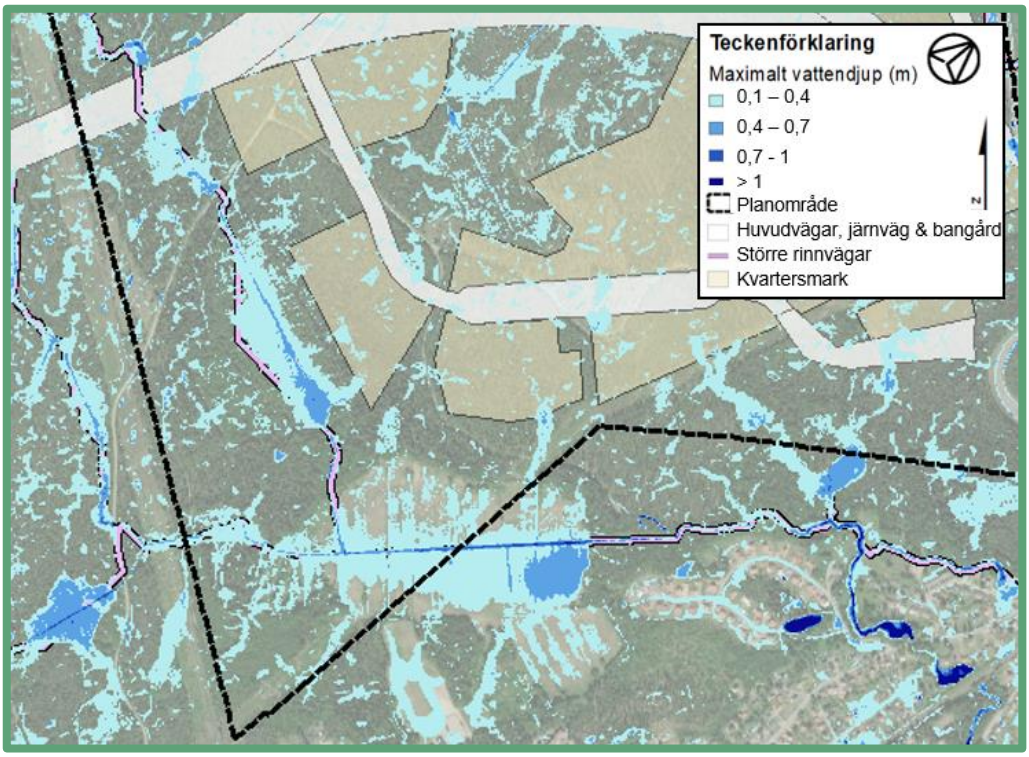

*Figur 3-12 Maximalt vattendjup för utpekat område 3, östra delen av planområdet (svart streckad). För geografisk navigering se Figur 3-1.*




*Figur 3-13 Maximalt vattendjup för utpekat område 4, västra delen av planområdet (svart streckad). För geografisk navigering se Figur 3-1.*



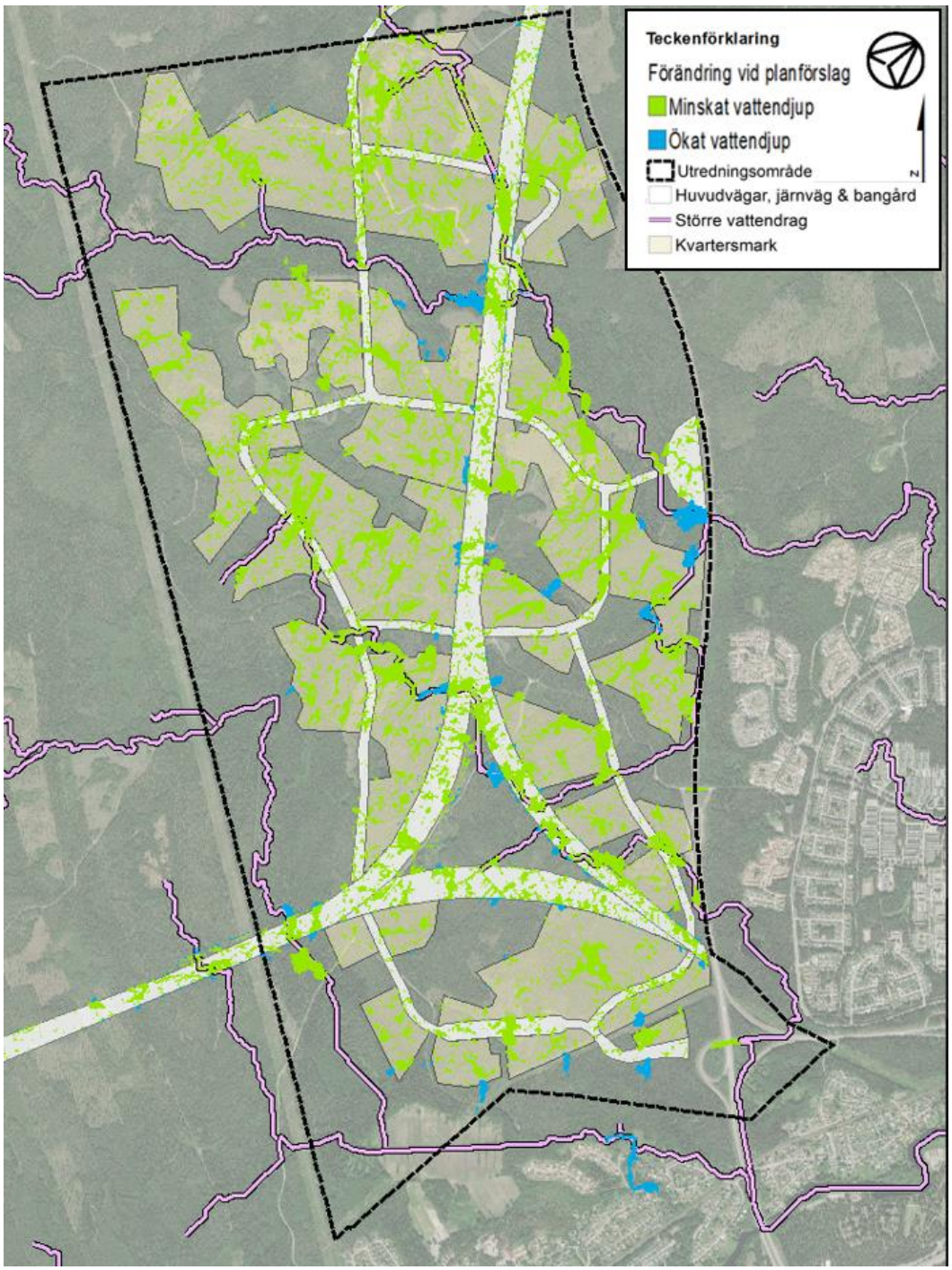

*Figur 3-14 Maximalt vattendjup för utpekat område 5, sydöstra delen av planområdet (svart streckad), vid befintlig cykel-och gångvägspassage. För geografisk navigering se Figur 3-1.*




*Figur 3-15 Maximalt vattendjup för utpekat område 6, södra delen av planområdet (svart streckad). För geografisk navigering se Figur 3-1.*

## 3.3 Jämförelse mellan nuläge och planförslag

Förändringen av maximalt vattendjup för framtida planförslag i förhållande till nuläget (innan exploatering) visar framförallt minskat vattendjup (Figur 3-16, gröna områden). Några områden får ökat vattendjup (Figur 3-16, blått). Förstoringar av respektive intresseområde presenteras separat (Figur 3-17 - Figur 3-22).



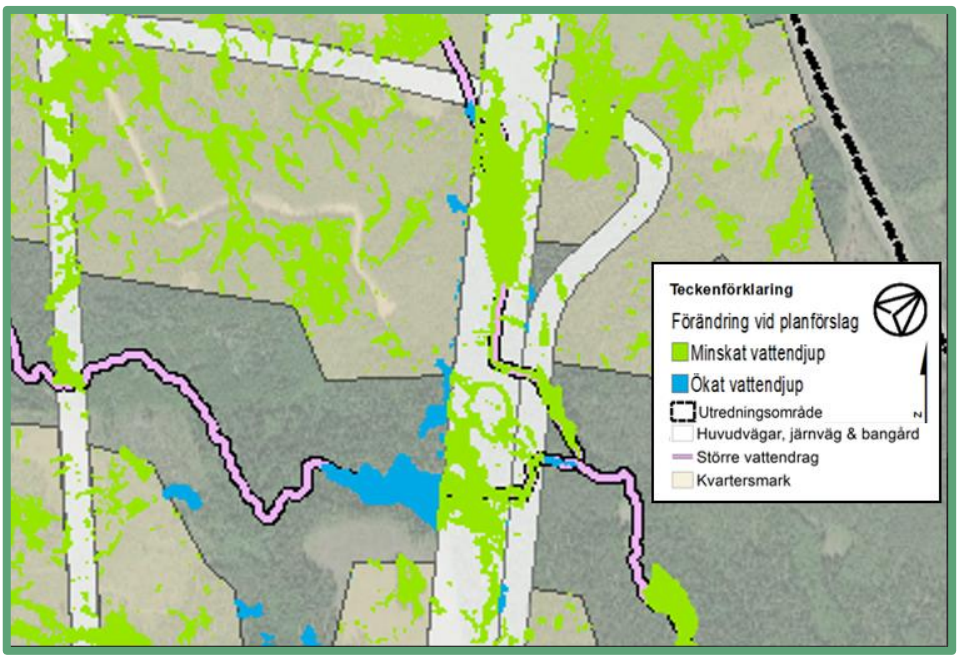

*Figur 3-16 Förändringen av största vattendjup för planförslaget jämfört med nuläget, dvs framtida exploatering minus nuläge, presenteras tillsammans med vattendrag (rosa) och planområdet (svart streckad).*

Resultaten från båda simuleringarna visar främst två konsekvenser av exploateringen. Ansamlingen av vatten inom de exploaterade områdena minskar och områden som är lågpunkter eller låga stråk fylls med mer vatten jämfört med nuläget. Det maximala vattendjupet i de låga punkterna är alltså större i planförslaget än nuläget. Dessa två saker beror på att det ytliga vattnet rör sig snabbare på de hårdgjorda ytorna och ett större område bidrar då med vatten till ansamlingspunkterna.

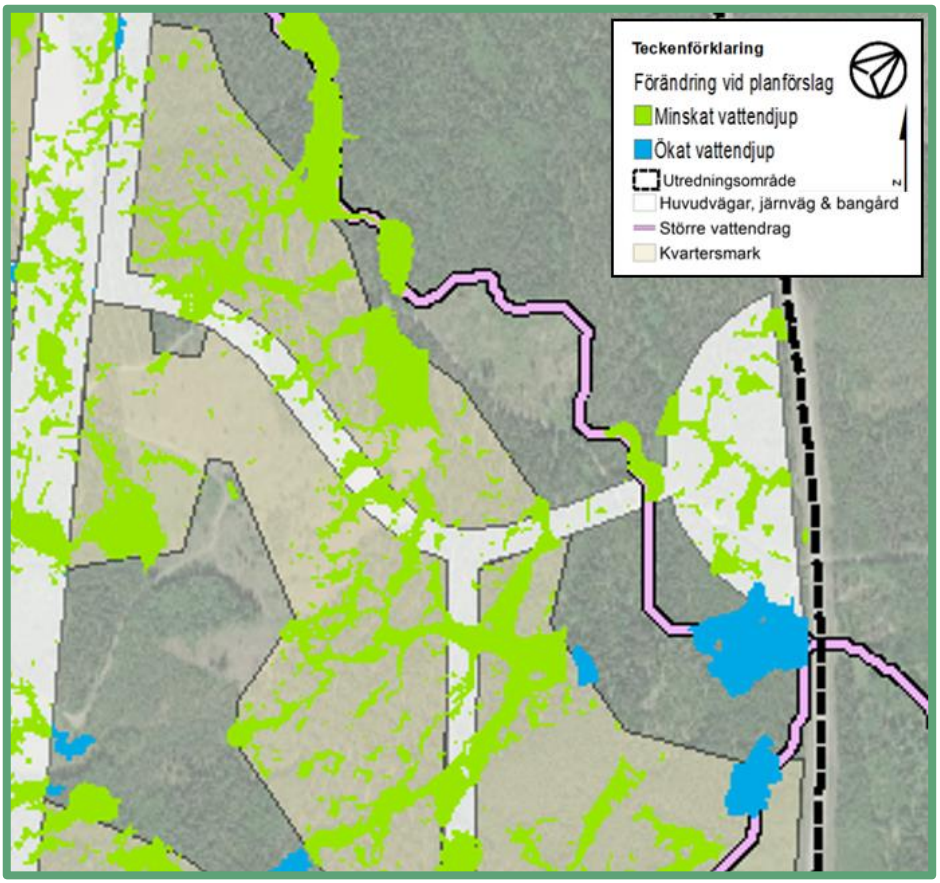
Generellt är det ökat vattendjup på naturmark och minskat vattendjup på hårdgjorda ytor eller kvartersmarken (Figur 3-16). Detta är rimligt med tanke på att flödet är högre över de hårdgjorda ytorna vilket därmed gör att vattnet snabbare transporteras vidare till naturmarken. Undantaget för detta gäller området söder om E4:ans på/infart (Figur 3-19).

*Figur 3-17 Förändring i maximalt vattendjup för utpekat område 1, nordöstra delen av planområdet (svart streckad). För geografisk navigering se Figur 3-1.*

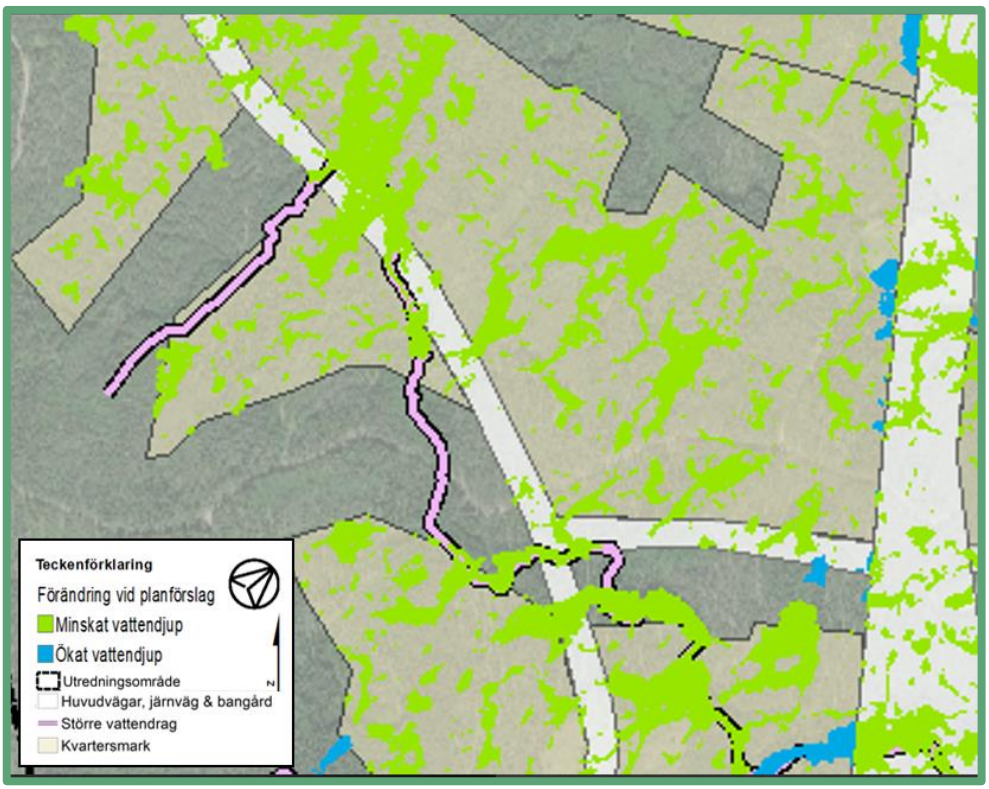
I de norra delarna indikerar resultaten på ett behov av att skapa utrymme för hantering av vatten innan vattendraget passerar banvallen. Eftersom vattendjupet inte minskar direkt öster om banvallen, trots att ena fåran får begränsat flöde, behöver man även här säkerställa att utrymme finns för vattnet att bre ut sig i framtiden (Figur 3-18).



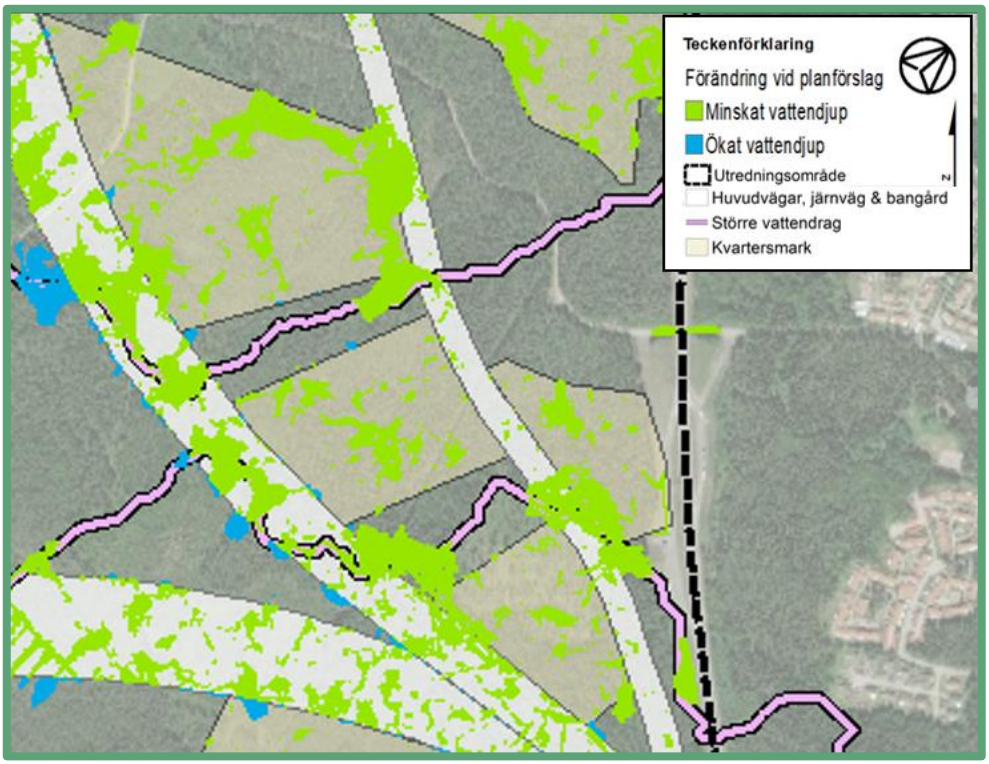

*Figur 3-18 Förändring i maximalt vattendjup för utpekat område 2, nordöstra delen av planområdet (svart streckad). För geografisk navigering se Figur 3-1.*



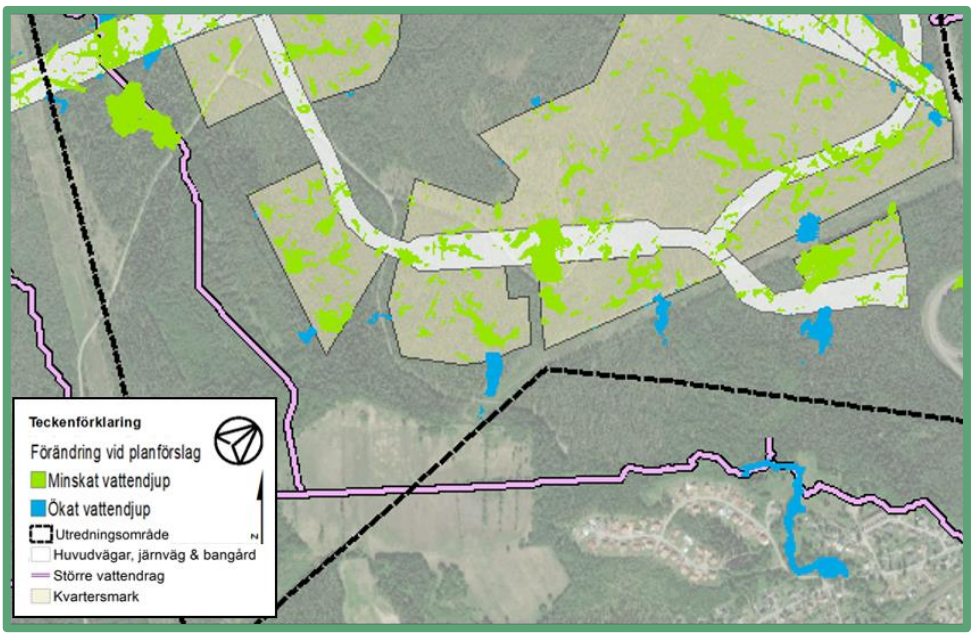

*Figur 3-19 Förändring i maximalt vattendjup för utpekat område 3, östra delen av planområdet (svart streckad). För geografisk navigering se Figur 3-1.*




*Figur 3-20 Förändring i maximalt vattendjup för utpekat område 4, västra delen av planområdet (svart streckad).*




*Figur 3-21 Förändring i maximalt vattendjup för utpekat område 5, sydöstra delen av planområdet (svart streckad) vid befintlig cykel-och gångvägspassage. För geografisk navigering se Figur 3-1.*




*Figur 3-22 Förändring i maximalt vattendjup för utpekat område 6, södra delen av planområdet (svart streckad). För geografisk navigering se Figur 3-1.*

## 3.4 Föroreningsberäkningar

Den föroreningsbelastning som respektive område (Figur 2-3) bidrar med till recipienten redovisas i Tabell 2. De föroreningshalter som når recipienten med dagvattnet, från respektive område, redovisas i Tabell 3. Halterna jämförs med rekommenderade riktvärden för mindre sjöar, vattendrag och havsvikar (Riktvärdesgruppen, Regionala dagvattennätverket i Stockholms län, 2009). I Tabell 4 visas den belastning som respektive område bidrar med till recipienten.

*Tabell 2 Belastning (kg/år) innan exploatering. Geografisk navigering i Figur 2-3.*

| Ämne | Område 1 | Område 2 | Område 3 | Område 4 |
|---|---|---|---|---|
| *P* | 18 | 6,5 | 7,2 | 4,5 |
| *N* | 380 | 140 | 150 | 94 |
| *Pb* | 3,7 | 1,3 | 1,5 | 0,93 |
| *Cu* | 5,7 | 2,1 | 2,3 | 1,4 |
| *Zn* | 14 | 5,1 | 5,7 | 3,5 |
| *Cd* | 0,13 | 0,047 | 0,051 | 0,032 |
| *Cr* | 2,5 | 0,91 | 1 | 0,62 |
| *Ni* | 4 | 1,4 | 1,6 | 0,99 |
| *SS* | 21 000 | 7 500 | 8 300 | 5 200 |
| *BaP* | 0,0064 | 0,0023 | 0,0026 | 0,0016 |

*Tabell 3 Föroreningshalter (µg/l) innan exploatering. Geografisk navigering i Figur 2-3Figur 3-1.*

| Ämne | Område 1 | Område 2 | Område 3 | Område 4 | Riktvärde |
|---|---|---|---|---|---|
| *P* | 16 | 16 | 16 | 16 | 160 |
| *N* | 340 | 340 | 340 | 340 | 2000 |
| *Pb* | 3,3 | 3,3 | 3,3 | 3,3 | 8 |
| *Cu* | 5,1 | 5,1 | 5,1 | 5,1 | 18 |
| *Zn* | 13 | 13 | 13 | 13 | 75 |
| *Cd* | 0,11 | 0,11 | 0,11 | 0,11 | 0,4 |
| *Cr* | 2,2 | 2,2 | 2,2 | 2,2 | 10 |
| *Ni* | 3,5 | 3,5 | 3,5 | 3,5 | 15 |
| *SS* | 19 000 | 19 000 | 19 000 | 19 000 | 40 000 |
| *BaP* | 0,0057 | 0,0057 | 0,0057 | 0,0057 | 0,03 |

*Tabell 4 Belastning (kg/år) efter exploatering. Geografisk navigering i Figur 2-3.*

| Ämne | Område 1 | Område 2 | Område 3 | Område 4 |
|---|---|---|---|---|
| *P* | 420 | 160 | 95 | 90 |
| *N* | 3100 | 1300 | 760 | 830 |
| *Pb* | 37 | 14 | 8,6 | 8,1 |
| *Cu* | 58 | 23 | 14 | 15 |
| *Zn* | 320 | 130 | 72 | 71 |
| *Cd* | 1,5 | 0,55 | 0,33 | 0,27 |
| *Cr* | 16 | 6,6 | 4,1 | 4,3 |
| *Ni* | 19 | 7,4 | 4,9 | 4,3 |
| *SS* | 140 000 | 58 000 | 36 000 | 38 000 |
| *BaP* | 0,14 | 0,053 | 0,031 | 0,025 |

I Tabell 5 visas de föroreningshalter som når recipienten med dagvattnet från respektive område. Halter som överskrider rekommenderade riktvärden för mindre sjöar, vattendrag och havsvikar är markerade i fetstil.

I Tabell 6 visas den reningseffekt som behövs i framtida reningsanläggningar för att uppnå den rening som krävs för att belastningen inte ska öka efter exploatering. Det krävs alltså en kraftig reducering av merparten av ämnena för att nå befintliga nivåer.

*Tabell 5 Föroreningshalter (µg/l) efter exploatering. Fetmarkerade halter överskrider riktvärdesgruppens föreslagna riktvärde. Geografisk navigering av områdesindelningen, se Figur 2-3.*

| Ämne | Område 1 | Område 2 | Område 3 | Område 4 | Riktvärde |
|---|---|---|---|---|---|
| *P* | **200** | **200** | 140 | **170** | 160 |
| *N* | 1400 | 1500 | 1100 | 1500 | 2000 |
| *Pb* | **17** | **17** | **13** | **15** | 8 |
| *Cu* | **27** | **28** | **21** | **28** | 18 |
| *Zn* | **150** | **150** | **110** | **130** | 75 |
| *Cd* | **0,68** | **0,67** | **0,49** | **0,51** | 0,4 |
| *Cr* | 7,6 | 8 | 6,1 | 8 | 10 |
| *Ni* | 8,8 | 9 | 7,2 | 8 | 15 |
| *SS* | **65 000** | **70 000** | **52 000** | **71 000** | 40 000 |
| *BaP* | **0,065** | **0,064** | **0,045** | **0,047** | 0,03 |

*Tabell 6 Reningseffekt (%) som krävs om belastningen på recipienten inte ska öka efter exploatering. Geografisk navigering av områdesindelningen, se Figur 2-3Figur 3-1.*

| Ämne | Område 1 (%) | Område 2 (%) | Område 3 (%) | Område 4 (%) |
|---|---|---|---|---|
| *P* | 96 | 96 | 92 | 95 |
| *N* | 88 | 89 | 80 | 89 |
| *Pb* | 90 | 91 | 83 | 89 |
| *Cu* | 90 | 91 | 84 | 91 |
| *Zn* | 96 | 96 | 92 | 95 |
| *Cd* | 91 | 91 | 85 | 88 |
| *Cr* | 84 | 86 | 76 | 86 |
| *Ni* | 79 | 81 | 67 | 77 |
| *SS* | 85 | 87 | 77 | 86 |
| *BaP* | 95 | 96 | 92 | 94 |

Innan exploatering underskrider alla beräknade halter de rekommenderade riktvärdena. Efter exploatering beräknas flertalet ämnen förekomma i halter som överskrider de rekommenderade riktvärdena. Bly, koppar, zink, kadmium, suspenderat

material och benso(a)pyren beräknas överskrida respektive riktvärde i alla områden. Fosfor överskrider riktvärdet i alla områden utom område 3. Kväve, krom och nickel underskrider respektive riktvärde i alla områden. För att riktvärdena inte ska överskridas krävs därför rening i alla områden av alla ämnen utom nickel, krom och kväve, samt fosfor i område 3. För att belastningen inte ska öka krävs däremot att dagvattnet renas från alla ämnen i alla områden.

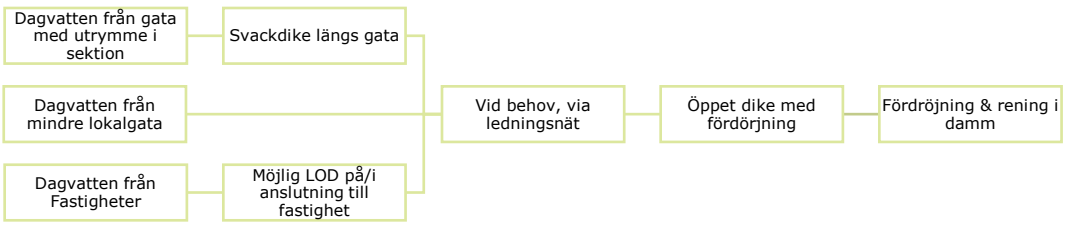
Som Tabell 6 visar så krävs en rening på 67–96% av samtliga ämnen för att belastningen inte ska öka. Föroreningarna förekommer både i löst form och som partiklar, vilket innebär att både sedimentation och rening av lösta ämnen, till exempel genom perkolation och/eller upptag i växter behövs för att reningsgraden ska uppnås. De reningsanläggningar som anläggs behöver vara så effektiva och kunna rena alla föroreningar, alternativt kan reningen ske i flera steg i olika anläggningar för att uppnå tillräcklig effekt.

## 3.5 Åtgärder i förhållande till planförslag

Vid exploatering i jungfrulig mark bör man i största mån bibehålla den höjdsättning som finns och då även låta vattnet behålla sina vägar igenom området. Det finns mycket pengar att spara genom att minska behovet av markarbeten och att från början arbeta med en bra massbalans, bevaka avrinningsområden och visa hänsyn till det befintliga landskapet.

Inom området finns idag inga stora instängda områden som är tilltänkta som kvartersmark, om höjdsättningen bibehålls i området kan byggnader således placeras utan att stora platsspecifika åtgärder behövs. Exploateringens stora frågeställning är hur man ska säkerställa att man inte ökar belastningen av föroreningar till recipienten från området.

Figur 3-23 visar översiktligt hur ett dagvattensystem föreslås byggas upp för att kunna säkerställa att vattnet renas. Källorna kan delas upp i 3 parter, huvudgator, lokalgator och fastighetsmark där de stora källorna är huvudgatorna och fastighetsmarken (beroende på verksamhet).




*Figur 3-23 Förenklat flödesschema över de olika åtgärderna inom planområdet för dagvattenhantering.*

Som princip är det alltid lättare att rena vattnet då koncentrationen av föroreningarna är högre. Därför föreslås det att rening ska ske så nära källan som möjligt, vilket innebär att de tungt trafikerade vägarna alltid bör utformas med fall mot svackdiken som direkt ger rening av vattnet. Även större fastigheter med mycket hårdgjorda ytor bör i anslutning till det kommunala systemet säkerställa att viss rening sker innan det späds ut av resterande dagvatten i systemet. Detta gäller även för godsbangården där föroreningarna kommer utgöra en annan blandning än övrigt dagvatten.

Området är hydrologiskt lokaliserat uppströms Gävle tätort vilket innebär att man vid utbyggnad riskerar att öka flödet till vattendragen som då bidrar till större problem

nedströms. Man bör därför eftersträva att flödet från området begränsas till befintliga flöden vid vardagsregn, dimensionerande dagvattenflöden och vid kraftigare regn så som 100-årsregn.

Dagvattensystemet bör kompletteras med en ”end of pipe” lösning på grund av föroreningsnivåerna och ökade flöden. Vattenflödets anslutning till vattendragen behöver kontrolleras och extra rening av dagvattnet kommer behövas. Det kan utformas i form av dammar eller växtbäddar som potentiellt kan efterlikna befintliga våtmiljöer i området.

Följande områdesspecifika beskrivningar berör utredningsområden 1–6 (inom planområdet) vars geografiska placering presenteras i Figur 3-1.

**Område 1, norra utredningsområdet**
De norra områdena utgör inget problemområde och får ett begränsat flöde från norr i och med den upphöjda landsvägen som passerar över lågstråket i området. För att minska spridningen av föroreningar bör områdets fokus främst ligga på att säkerställa dagvattenlösningar som bromsar upp flödet och möjliggör en hantering nära källan.

**Område 2, norra utredningsområdet (söder om område 1)**
Banvallen riskerar att strypa flödet. Därför behöver det säkerställas att vattnet får utrymme att ansamlas väster om vallen. Problemet bör minimeras om man (som längre i norr) har hantering nära källan för att på så sätt bromsa upp flödet och skapa ett trögare system där även skyfallshanteringen kan uppehållas till viss del.

**Område 3, östra utredningsområdet**
Områden med maximala vattendjup utgör ansamlingsplatser för vattnet, där vattnet stannar upp innan det rinner vidare ner i vattendraget. För att få en tydlig ansvarsfördelning bör dagvattenhantering möjliggöras innan vattnet leds ut i vattendraget. Dagvattenhanteringen bör ha någon del av sin fördröjning i de blå stråk som är nära men inte i vattendraget för att säkerställa att alla ytor har möjlighet till att fördröjas och att man kan få ett reglerat utlopp till vattendraget. Det kan och bör kompletteras med anläggningar uppströms som på så sätt minskar storleken på det system som behöver leda vattnet vidare.

**Område 4, västra utredningsområdet**
Den planerade vägdragningen kommer påverkas av vattendragets utsträckning. Det är en naturlig recipient för både skyfall och dagvattnet i närområdet. Resultaten visar på blå områden både öster om och på vägområdet vilket indikerar en möjlighet för hantering av dagvatten på den östra sidan. Om vattendraget, väster om vägen, behålls som en öppen fåra ska det finnas en väg för vattnet att nå denna del av vattendraget. Om vattendraget istället väljs att kulverteras i vägsträckningen behöver gatan utformas för att kunna hantera skyfall som inte får plats i ledningsnätet.

**Område 5, sydöstra utredningsområdet**
En passage för gång och cykel planeras under E4:an vilket kan ge upphov till att en ny rinnväg skapas i underfarten som leder vatten österut, från planområdet. I det fallet är det viktigt att begränsa hur stort område som leds till den nya underfarten från uppströmsliggande områden. Med hänsyn till områdets vattendrag, som i aktuellt förslag kommer behöva dras om i och med huvudvägens nuvarande utsträckning, finns det en risk att det blir problematiskt att få en god höjdsättning i området.

**Område 6, södra utredningsområdet**
Skyfallsmodelleringen visar ett tydligt behov av begränsning av flödet för att undvika att Stabäcken, söder om planområdet bland bebyggelsen i Hagaström, får ett större vattendjup då transporten ökar. Eftersom området har flera släpp mot bäcken handlar det om flertalet platser där dagvatten- samt skyfallshantering behöver utrymme. Då området höjdsätts och dagvattensystemet placeras ut kan det vara fördelaktigt att samla ihop dessa utlopp för att minska det totala ytbehovet av anläggningarna.

# 4 Slutsats och vidare arbete

Utifrån analys av åtgärder tillsammans med översvämningskarteringen i de sex utpekade områdena bedöms det södra området som viktigast att begränsa flödet i. Bostadsområdet söder om området ses som mer utsatt för höga flöden. Detta beror på att avrinningsområdet uppströms bostadsområdet är litet jämfört med det norra avrinningsområdet och har därmed en sämre kapacitet att hantera intensivare regn. Vattendragen i den norra delen har med anledning av sitt större avrinningsområde bättre möjlighet att hantera skyfall utifrån områdets naturliga förutsättningar.

De befintliga vattendragen har visats vara viktiga leder för att vattnet ska rinna vidare och ut från området och här behöver fördröjning och rening hanteras nära källan för att inte skapa större problem längre nedströms. Planförslaget är rimligt i översvämningssynpunkt utifrån de redovisade åtgärdsförslagen men med reservation för höjdsättningsproblematiken. Några ändringar i planförslagets markanspråk bedöms inte vara nödvändiga.

Vid exploatering är det viktigt att ta hänsyn till de vattenfyllda stråken samt säkerställa att vattnet antingen får behålla sitt utrymme eller att (i de fall då andra faktorer behöver styra utformningen av planen) motsvarande utrymme finns i närliggande område. Vattnet kommer att behöva rinnvägar genom hela planområdet.

Det är viktigt att arbeta in en god skyfallshantering redan i planeringsarbetet och är något som successivt pågår över hela Sverige i takt med att befintliga planer såsom översiktsplaner behöver uppdateras samt med anledning av hur stor problematiken är i dag. Detta nationella arbete har i syfte att se över:

1. hur den befintliga situationen är i de större städerna och
2. hur man säkerställer att man inte bygger in nya problem när man förtätar eller exploaterar nya områden – som Tolvforsskogen

Förutom de hydrauliska modellerna, likt MIKE21 som används för denna kartering, som ger en bild av hur skyfallet kommer att påverka områden när de inträffar och som inte behandlar något ledningsnäts kapacitet finns även möjlighet att ansluta ledningsnätet om området som ska karteras har ett – vilket kan komma att bli aktuellt för del två i Tolvforsskogens skyfallskartering, nämligen framtida exploaterade scenariot. När dagvattensystem samt eventuella förändringar i markhöjder har fastställts kan simulering med en justerad ytmodell med ansluten ledningsnätsmodell säkerställa att skyfallshanteringen sker korrekt. Detta kan vara aktuellt först senare i planprocessen, i ett senare planskede.

Föroreningsnivåerna kommer att bli förhöjda i vattendragen, vilket är oundvikligt vid exploatering för ett nytt verksamhetsområde. Då det inte i dagsläget är känt vilka verksamheter som kommer att lokaliseras i området bör vidare utredning av

reningsåtgärder genomföras i senare planskede när översiktligt system kan konkretiseras.

I tillägg föreslås att hänsyn tas till särskilt drabbade områden (delvis utpekade i denna utredning) för att säkerställa att en tillräcklig dagvattenhantering upprätthålls.

# 5 Referenser

Dahlström, B. (2010). *Regnintensitet - en molnfysiologisk betraktelse.* Svenskt Vatten Utveckling.

MSB. (2020). *Översvämningskartering utmed Gavleån.* Rapport nr: 21, 2014-08-28, reviderad 2017-04-10 och 2010-01-09. Hämtat från https://www.msb.se/siteassets/dokument/amnesomraden/skydd-mot-olyckor-och-farliga-amnen/naturolyckor-och-klimat/oversvamning/oversvamningskartering-vattendrag/gavlean-200109.pdf den 18 oktober 2021

Riktvärdesgruppen, Regionala dagvattennätverket i Stockholms län. (2009). *Förslag till riktvärden för dagvattenutsläpp.* Hämtat från https://www.mjolby.se/download/18.667955fc16ddd5d3164141fb/1571917186227/F%C3%B6rslag_till_riktvarden_dagvattenutsl%C3%A4pp.pdf den 09 november 2021

CALLUNA

# Naturvärdesinventering (NVI)

Vid Tolvforsskogen, Gävle kommun, inför planprogram, 2020

SWEDAC ACKREDITERING
Ackred. nr. 1959
Kontroll
ISO/IEC 17020 (C)

**OM RAPPORTEN:**

**Titel:** Naturvärdesinventering (NVI) – Vid Tolvforsskogen, Gävle kommun, inför planprogram, 2020

**Version/datum:** 2021-01-14

**Rapporten bör citeras enligt följande:** Sigg. L., Mattsson, K. (2020). *Naturvärdesinventering (NVI) – Vid Tolvforsskogen, Gävle kommun, inför planprogram, 2020*. Calluna AB.

**Foton i rapporten:** © Calluna AB där inget annat anges

**Omslag:** t.v. grovt aspbestånd i norra delen av inventeringsområdet, ö.t.h. Tickselbäcken och u.t.h. rynkskinn på grov granlåga.

**OM UPPDRAGET:**

**På uppdrag av:** Gävle kommun (Adress: Gävle kommun, 801 84 Gävle)

**Uppdragsgivarens kontaktperson:** Elin Byström, elin.bystrom@gavle.se, 026-178318

**Utfört av:** Calluna AB (organisationsnummer: 556575-0675)
Adress huvudkontor: Linköpings slott, 582 28 Linköping
Hemsida: www.calluna.se
Telefon (växel): +46 13-12 25 75

**Projektledare:** Lisa Sigg (Calluna AB)

**Rapportförfattare:** Lisa Sigg (Calluna AB)

**Medförfattare:** Kajsa Mattsson (Calluna AB)

**Förstudie**: Kajsa Mattsson (Calluna AB)

**Fältarbete:** Arvid Löf (Calluna AB), Kajsa Mattsson (Calluna AB), Tor Hansson Frank (Calluna AB) och Magnus Stenmark (Calluna AB).

**Kartproduktion:** Kajsa Mattsson & Lisa Sigg (Calluna AB)

**Kvalitetssäkring:** Jonas Mattsson (Calluna AB)

**Callunas interna projektkod:** MSK0024

# Innehåll

**1 Sammanfattning 4**

**2 Inledning 5**
2.1 Uppdrag och syfte 5
2.2 Inventeringsområde 5

**3 Metod och genomförande 7**
3.1 Metodbeskrivning 7
3.2 Tidpunkt för arbetet och utförande personal 8
3.3 Informationskällor och referenslitteratur 8
3.4 GIS och fältdatafångst 11

**4 Resultat 12**
4.1 Allmän beskrivning av inventeringsområdet 12
4.2 Skyddad natur och övrig känd kunskap om området 12
4.3 Naturvärdesinventeringens resultat 14

**5 Slutsatser 31**
5.1 Behov av ytterligare inventeringar 32

**Referenser 33**

**Bilaga 1 – Metodbeskrivning NVI (SIS standard) 34**

**Bilaga 2 – Objektförteckning fältinventering 38**

**Bilaga 3 – Naturvårdsarter 40**

# 1 Sammanfattning

Calluna AB har 2020 på uppdrag av Gävle kommun utfört en naturvärdesinventering (NVI) av Tolvforsskogen. Bakgrunden till inventeringen är att området ingår i ett planprogram för Tolvforsskogen, med bland annat ny sträckning av Ostkustbanan och nytt logistik- och verksamhetsområde. En NVI syftar till att beskriva och värdera naturområden av betydelse för biologisk mångfald inom ett avgränsat område.

Uppdraget har utförts enligt SIS standard för naturvärdesinventeringar. NVI:n utfördes på förstudie-, och fältnivå med detaljeringsgrad medel, samt med tillägget detaljerad redovisning av artförekomst. Fältinventering utfördes 14–29 oktober 2020.

Inventeringsområdet består i huvudsak av produktionsskog, men med inslag av främst sumpskogar och myrmarker.

Vid fältinventeringen avgränsades totalt 30 naturvärdesobjekt. Av dessa objekt var fem med *högt naturvärde* (naturvärdesklass 2) och 25 med *påtagligt naturvärde* (naturvärdesklass 3).

Vid Callunas inventering noterades 35 naturvårdsarter, det vill säga arter som indikerar att området har naturvärde, att området har förutsättningar att vara artrikt eller att själva området har särskild betydelse för biologisk mångfald. Genom nedladdade fynduppgifter från Analysportalen (en tjänst som samlar svenska biodiversitetsdata) tillkom ytterligare 24 naturvårdsarter. Totalt ger detta 59 konstaterade naturvårdsarter för inventeringsområdet (ytterligare naturvårdsarter än de som påträffats kan dock förekomma[1]). Bland de påträffade naturvårdsarterna finns bland annat rosenticka, rynkskinn och ullticka vilket är arter som trivs på gamla grova granlågor och kräver lång kontinuitet.

Callunas inventering och tidigare fynduppgifter från området visar på förekomst av 44 skyddade arter enligt artskyddsförordningen (2007:845), exempelvis tjäder, bivråk och huggorm.

De högsta naturvärdena i inventeringsområdet består av naturvärdesklass 2 – högt naturvärde och utgörs av tre vattendrag samt två objekt med granskog. Naturvärdesklass 1 och 2 utgörs av objekt som har så höga naturvärden att de skulle kunna ingå i naturreservat med syfte att bevara biologisk mångfald.

NVI-rapporten utgör ett stöd för bedömningar enligt miljöbalken 3 kap 3§. Hänsyn som tas till områden med positiv betydelse för biologisk mångfald bidrar till att uppfylla miljöbalkens krav, Sveriges internationella åtaganden samt de av riksdagen antagna miljökvalitetsmålen.

[1] I rapporten (bilaga 4) listas endast de naturvårdsarter som noterades vid Callunas inventering samt de tidigare fynduppgifter som framkommit vid uppdragets undersökning av tidigare känd kunskap. Det kan dock alltid förekomma ytterligare naturvårdsarter i ett område, vilka ännu inte har påträffats, identifierats eller rapporterats in av någon.

# 2 Inledning

## 2.1 Uppdrag och syfte

Miljökonsultföretaget Calluna AB har 2020 på uppdrag av Gävle kommun utfört en naturvärdesinventering (NVI) av området Tolvforsskogen, i Gävle kommun. Utredningen inleddes med en noggrann förstudie för att identifiera potentiella naturvärdesobjekt för fältinventering.

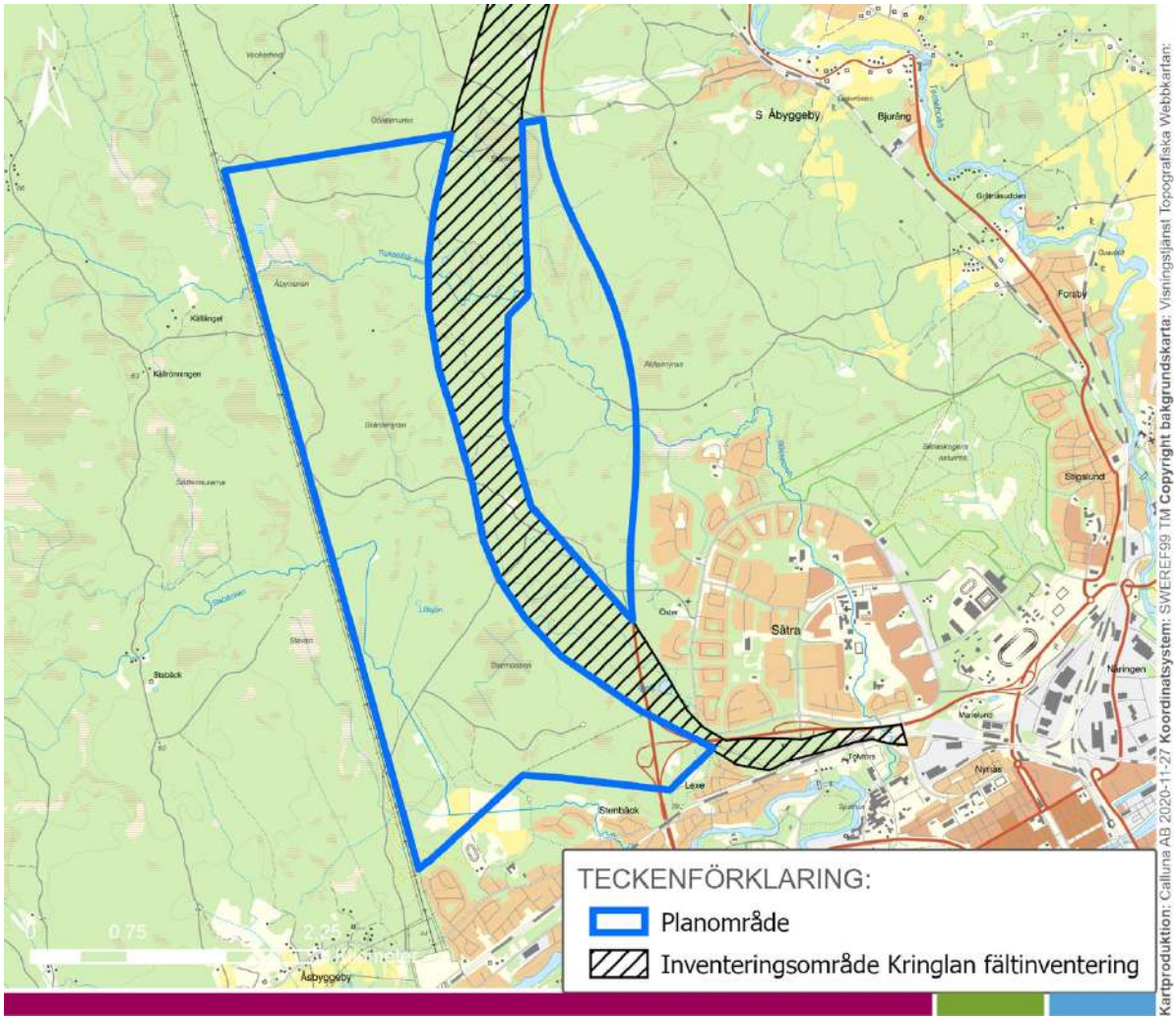
Bakgrunden till inventeringen är att området ingår i det planprogram för Tolvforsskogen som kommunen arbetar med. Syftet med planprogrammet är att visa hur Tolvforsskogen, med en ny sträckning av Ostkustbanan, en eventuell sträckning av Bergslagsbanan samt ett nytt läge för person- och godsbangård, ska kunna utvecklas och omvandlas till ett hållbart, innovativt och attraktivt logistik- och verksamhetsområde. Resultaten från Callunas naturvärdesinventering ska utgöra underlag för den fortsatta planeringsprocessen.

Syftet med en naturvärdesinventering är att beskriva och värdera naturmiljöer av betydelse för biologisk mångfald inom ett avgränsat område. Bedömningen av naturvärdet görs utifrån de två bedömningsgrunderna biotop (typ av naturmiljö) och arter. En NVI resulterar i avgränsningar av områden, naturvärdesklassningar, objektbeskrivningar, artlistor med noterade naturvårdsarter och skyddade arter, samt en övergripande rapport. Observera att listan över noterade naturvårdsarter inte är en total lista över förekommande arter i området, för detta krävs en särskild artinventering.

En NVI kan utgöra en grund inför konsekvensbedömningar eller inventeringar av andra miljöaspekter än naturmiljö (till exempel friluftsliv, kulturmiljö, geologi, landskapsbild och ekosystemtjänster, men bedömningar av andra miljöaspekter än natur ingår inte i NVI-resultatet. Naturvärdesinventeringen innefattar inte heller analys av huruvida risk föreligger för förbud enligt artskyddsförordningen. En sådan analys görs inom en artskyddsutredning. En NVI är dock ett användbart underlag till en artskyddsutredning och NVI:n ska om möjligt uppmärksamma om behov finns av en artskyddsutredning.

## 2.2 Inventeringsområde

Det område som omfattats av denna utredning syns i figur 1 nedan. Inventeringsområdet syns avgränsat med blå markering och delas upp i två delområden - ett väster om och ett öster om den korridor som löper genom inventeringsområdet i nord-sydlig riktning, och syns markerad med svart gränsmarkering. Detta område har inventerats vid tidigare tillfälle i samband med en annan utredning från Trafikverket (Mattsson *et al*. 2019). Hela inventeringsområdet utgör totalt cirka 980 hektar och består i första hand av brukad skogsmark men med inslag av bland annat myrmarker och sumpskogar. Hela inventeringsområdet omfattades av en noggrann förstudie för att identifiera områden med potentiella naturvärden för fältinventering. Totalt fältinventerades ca 120 hektar.




**Figur 1.** Kartan visar planområdet, tillika inventeringsområdet med blå markering och hur området är beläget i förhållande till omgivningen. Inventeringsområdet genomskärs av en korridor i nord-sydlig riktning, och som delar inventeringsområdet i två delområden. Området innanför den svarta markeringen ingår ej i denna utredning utan har studerats i samband med tidigare utredning för ”Kringlan” (Mattsson *et al*. 2019).

# 3 Metod och genomförande

## 3.1 Metodbeskrivning

Naturvärdesinventeringen har beställts enligt SIS standard[2] med de tillägg enligt standarden som redovisas i tabell 1 nedan.

**Tabell 1.** ”Ja” markerar de tillägg enligt NVI-standarden som har beställts och utförts inom ramen för Callunas uppdrag.

| Beställd? | Möjliga tillägg till NVI | Beställd? | Möjliga tillägg till NVI |
|---|---|---|---|
| Nej | Naturvärdesklass 4 | Nej | Kartering av Natura 2000-naturtyp |
| Nej | Generellt biotopskydd | Ja | Detaljerad redovisning av artförekomst |
| Nej | Värdeelement | Nej | Fördjupad artinventering |

### Naturvärdesinventering

Naturvärdesinventeringen vid Tolvforsskogen har utförts enligt SIS standard och metoden finns beskriven i sin helhet i standarden[3]. En kortfattad metodbeskrivning finns även i bilaga 1 till denna rapport. Calluna är ackrediterade[4] för naturvärdesinventeringar, vilket innebär årliga kontroller där företaget får visa att metoder, rutiner och verktyg för att utföra NVI enligt standarden håller god kvalitet och att personalen har rätt kompetens.

Uppdragets NVI har beställts och utförts på både förstudienivå och med efterföljande inventering på fältnivå med detaljeringsgrad *medel*. Detaljeringsgraden medel innebär att minsta obligatoriska karteringsenhet är 0,1 ha eller för linjeformade objekt 50 meter

Förstudienivå: En NVI på förstudienivå innebär detaljerade studier av området och det omkringliggande landskapet genom tillgängliga underlag, kartor, flygbilder och andra informationskällor. Skrivbordsstudien resulterar sedan i potentiella naturvärdesobjekt och när det är möjligt även i preliminära naturvärdesklassningar (detta är dock inte obligatoriskt). Observera att en naturvärdesbedömning på förstudienivå alltid är preliminär. Inventeringsområdet (förstudieområdet) har avgränsats av beställaren vilket utgörs av det aktuella planområdet och omfattar cirka 980 hektar (se kartan i figur 1). De källor som har granskats redovisas i avsnitt 3.3. I samband med den genomförda förstudien identifierades och avgränsades ett antal objekt som potentiella naturvärdesobjekt som skulle prioriteras för fältinventeringen. För att vara säker på att inte missa några naturvärdesobjekt av naturvärdesklass 3 eller högre i fält togs även naturvärdesklass 4 (visst naturvärde) med i samband med förstudien. Naturvärdesobjekt av visst naturvärde avgränsades dock inte i samband med fältinventeringen.

Fältnivå: Naturvärdesinventeringen på fältnivå föregicks alltså av förstudien där preliminära/potentiella naturvärdesobjekt hade avgränsats av Calluna. Avgränsningen efterjusterades sedan något i samråd med beställaren för att prioritera de områden som kan komma att beröras av den tänkta exploateringen. Det innebar att ett antal områden (i inventeringsområdets sydvästra del) togs bort av beställaren eftersom dessa ansågs ligga

[2] **SS 199000:2014** ”*Naturvärdesinventering avseende biologisk mångfald (NVI) – genomförande, naturvärdesbedömning och redovisning*”.

[3] **Standarden** kan köpas från SIS förlag: https://www.sis.se/standardutveckling/tksidor/tk500599/sistk555/.

[4] **Calluna AB är ackrediterade av SWEDAC** sedan december 2017 för naturvärdesinventeringar i stränder och terrestra naturtyper enligt SIS-standarden för NVI. Calluna var det första företaget att ackrediteras för inventeringar enligt standarden.

utanför, och tillräckligt långt ifrån, planerad exploatering. De objekt som uteslöts från fältinventeringen var objekt 26–33 samt 36–39. Av de uteslutna objekten utgjorde objekt 26–32 nyckelbiotoper respektive områden avsatta för naturvård i kommunens skogsbruksplan (NS – Naturvård skötsel inriktade mot naturvård och NO – naturvård orörd). Dessa bedömdes vid Callunas förstudie uppnå preliminär naturvärdesklass 2 eller 3 (högt respektive påtagligt naturvärde). Objekt 33 och 36–39 fick den preliminära klassningen påtagligt naturvärde (naturvärdesklass 3).

Påträffade naturvårdsarter redovisas enligt Callunas filtrering av artuppgifter från Svenska LifeWatch Analysportal (Leidenberger *et al*. 2016). I artlistan i bilaga 3 framgår motiven till varför de påträffade naturvårdsarterna utgör naturvårdsarter samt vilka arter som inte finns på nationella listor men som Calluna själva definierar som naturvårdsarter. Under rubriken Naturvårdsarter i avsnitt 4.3 nedan finns en faktaruta med förklaring av begreppet naturvårdsart.

Arters benämningar följer så långt det är möjligt SLU:s taxonomiska databas Dyntaxa (SLU Artdatabanken, 2020-08-17). Alla hänvisningar till den svenska rödlistan gäller den senaste upplagan (SLU Artdatabanken, 2020).

### Tillägg: Detaljerad redovisning av artförekomst

Naturvärdesinventeringen har utförts med standardens tillägg *Detaljerad redovisning av artförekomst*. Tillägget omfattar hela inventeringsområdet. Tillägget innebär att alla observerade naturvårdsarter registreras med GPS-punkt och redovisas i karta.

## 3.2 Tidpunkt för arbetet och utförande personal

NVI-uppdraget genomfördes under oktober-november månad 2020. Datum för utsök av underlagsdata redovisas vid respektive källa i avsnitt 3.3 nedan. Förstudien genomfördes under första halvan av oktober och fältinventeringen genomfördes under perioden 14–29 oktober 2020.

Förstudien med bedömning och avgränsning av preliminära naturvärdesobjekt genomfördes av ekolog Kajsa Mattsson, från Calluna AB. Förstudien genomfördes med hjälp av flygbildstolkning och granskning av tillgängliga underlag och tidigare artobservationer. Fältinventering och naturvärdesbedömning i fält utfördes av Arvid Löf (ekolog, Calluna AB), Kajsa Mattsson (ekolog, Calluna AB), Magnus Stenmark (ekolog, Calluna AB) samt Tor Hansson Frank (ekolog, Calluna AB).

## 3.3 Informationskällor och referenslitteratur

Vid naturvärdesinventeringen har ett antal informationskällor genomsökts efter upplysningar om platsens tidigare kända naturvärden och skyddade områden enligt 7 kap miljöbalken. Tabell 2 nedan redovisar de källor som har genomsökts och använts som underlag vid bedömningar och avgränsningar. Inga NVI:er eller utförliga artinventeringar har enligt Callunas kännedom tidigare gjorts inom inventeringsområdet. Däremot har en naturvärdesinventering enligt svensk standard SS 199000:2014 på förstudienivå och fältnivå, med tilläggen generellt biotopskydd och fördjupad artinventering med avseende på örn, genomförts i den korridor som löper igenom det aktuella utredningsområdet (Mattsson *et al*. 2019). Utredningsområdet ingår dessutom i en pågående utredning om habitatnätverk för tall i samband med en utredning för bebyggelse strax nordost om Gävle stad (Calluna AB). Preliminära resultat visar dock på låg relevans för det här projektet och har därför inte beaktats.

Som stöd vid uppdragets bedömning av naturvärden användes SIS-standarden samt den litteratur som listas i avsnittet Referenser.

**Tabell 2.** Redovisning av genomgångna informationskällor relevanta som kunskapsunderlag för NVI. Resultatet av informationssökningen redovisas i avsnittet Resultat.

| Informationskälla | Utsök | Kommentarer | Utfall |
|---|---|---|---|
| **Artobservationer:** | | | |
| **Naturvårdsarter och skyddade arter**<br>Fynduppgifter för inrapporterade observationer av arter. Data nedladdad från Svenska LifeWatch Analysportal (Leidenberger et al., 2016), där följande databaser användes vid utsök: Artportalen samt Analysportalens samtliga övriga databaser för artobservationer. | Utsök gjordes 2020-09-29 | Sökområdet omfattade inventeringsområdet och buffertområde på 500 meter.<br>Utsök av naturvårdsarter[5] och skyddade arter enligt Calluna AB:s filter för utsök av naturvårdsarter. | Sökningen gav resultat, se avsnitt 4.3.3. |
| **Skyddsklassade artobservationer**<br>Inhämtat utdrag från ArtDatabanken[6].<br>Fynduppgifter för inrapporterade skyddsklassade observationer av arter. Skyddsklassningen innebär att fynduppgifter för specifika arter döljs eller diffuseras i varierande grad, antingen för att skydda dem mot olika hot eller för att uppgiftslämnaren har begärt att observationen ska döljas. Skyddet berör främst orkidéer och vissa rovfåglar. | Utdrag gjordes 2020-10-28 | Sökområdet omfattade inventeringsområdet och ett buffertområde på 2000 meter, dock med inskränkningar över Gävle stad.<br>Calluna följer ArtDatabankens regler för sekretess och rumslig diffusering vid information om och produktion av kartor med skyddsklassade artobservationer. | Sökningen gav resultat, se avsnitt 4.3.3. |
| **IVL Svenska Miljöinstitutet:** | | | |
| **Kustklassning**<br>GIS-skikt med klassning av kusttyper och strändernas beskaffenhet, användning samt lämplighet för bad- och friluftsliv. | Utsök gjordes 2016-12-20 | Sökområdet omfattade inventeringsområdet och buffertområde på 500 meter. | Sökningen gav inga resultat. |
| **Havs- och vattenmyndigheten:** | | | |
| **Värdefulla vatten**<br>En sammanställning (GIS-skikt) av Sveriges mest värdefulla sötvattensmiljöer för miljökvalitetsmålet *Levande sjöar och vattendrag*. | Utsök gjordes 2016-06-22 | Sökområdet omfattade inventeringsområdet och buffertområde på 500 meter. | Sökningen gav inga resultat. |
| **Jordbruksverket:** | | | |
| **Jordbruksblock**<br>GIS-skikt med uppgifter om betesmark och åkermark i Sverige som lantbrukare har sökt stöd för vid något tillfälle (*Blockdatabasen*). | Utsök gjordes 2020-02-05 | Sökområdet omfattade inventeringsområdet och buffertområde på 500 meter. | Sökningen gav resultat, se avsnitt 4.2. |
| **Ängs- och betesmarker**<br>GIS-skikt med data från *Svenska ängs- och betesmarksinventeringen* (TUVA), innehållande både ängs- och betesmarksobjekt och naturtypsytor. | Utsök gjordes 2020-02-04 | Sökområdet omfattade inventeringsområdet och buffertområde på 500 meter. | Sökningen gav inga resultat. |

[5] **Naturvårdsart** – indikerar att området har naturvärde, att området har förutsättningar att vara artrikt eller att arten i sig själv är av särskild betydelse för biologisk mångfald. Naturvårdsart är ett begrepp inom SIS-standard för NVI, läs mer i bilaga 1.

[6] **Skyddsklassade observationer** – fynduppgifter som inte visas öppet för allmänheten, men som kan erhållas från Artdatabanken av aktörer med avtal för utdrag av sådana uppgifter.

| Informationskälla | Utsök | Kommentarer | Utfall |
|---|---|---|---|
| **Naturvårdsverket:** | | | |
| **Kulturreservat**<br>Skyddade områden enligt 7 kap MB med värdefulla kulturpräglade landskapsområden. | Utsök gjordes 2020-03-02 | Sökområdet omfattade inventeringsområdet och buffertområde på 500 meter. | Sökningen gav inga resultat. |
| **Natura 2000-områden**<br>GIS-skikt med skyddade områden enligt 7 kap. 27 § MB. Naturtypskarta med kartering av Natura 2000-naturtyper för de naturtyper som ingår i EU:s *Art- och habitatdirektiv, bilaga 1 (EEG 92/443)* samt ett urval av andra naturtyper. | Utsök gjordes 2020-03-06 | Sökområdet omfattade inventeringsområdet och buffertområde på 500 meter. | Sökningen gav resultat, se avsnitt 4.2. |
| **Naturreservat**<br>GIS-skikt med skyddade områden enligt 7 kap. MB med syfte att bevara biologisk mångfald, vårda och bevara värdefulla naturmiljöer eller tillgodose behov av områden för friluftslivet. | Utsök gjordes 2020-03-02 | Sökområdet omfattade inventeringsområdet och buffertområde på 500 meter. | Sökningen gav inga resultat. |
| **RAMSAR-områden**<br>GIS-skikt med internationellt värdefulla våtmarksområden skyddade av *Ramsarkonventionen*. | Utsök gjordes 2020-03-02 | Sökområdet omfattade inventeringsområdet och buffertområde på 500 meter. | Sökningen gav inga resultat. |
| **Riksintressen natur och friluftsliv**<br>GIS-skikt med områden som av riksdagen har utpekats som riksintresse för *naturvård* (3 kap. 6 § MB), *friluftsliv* (3 kap. 6 § MB) samt *rörligt friluftsliv* (4 kap. 2 § MB). | Utsök gjordes 2020-03-02 | Sökområdet omfattade inventeringsområdet och buffertområde på 500 meter. | Sökningen gav inga resultat. |
| **Vattenskyddsområden**<br>Områden till skydd för en grund- eller ytvattentillgång som utnyttjas eller kan antas komma att utnyttjas för vattentäkt (7 kap. 21–22 §§ MB). | Utsök gjordes 2020-03-16 | Sökområdet omfattade inventeringsområdet och buffertområde på 500 meter. | Sökningen gav resultat, se avsnitt 4.2. |
| **Andra skyddade områden**<br>Skyddade områden enligt 7 kap MB utöver ovanstående. Naturminnen, naturvårdsområden, djur- och växtskyddsområden, biotopskyddsområden, skyddade älvar, nationalparker och nationalstadsparker. | Utsök gjordes 2020-02-04 | Sökområdet omfattade inventeringsområdet och buffertområde på 500 meter. | Sökningen gav resultat, se avsnitt 4.2. |
| **Riksantikvarieämbetet:** | | | |
| **Riksintresse kulturmiljövård**<br>Områden som har utpekats som riksintresse för kulturmiljövård enligt 3 kap. 6§ MB. | Utsök gjordes 2017-05-13 | Sökområdet omfattade inventeringsområdet och buffertområde på 500 meter. | Sökningen gav resultat, se avsnitt 4.2. |
| **Skogsstyrelsen:** | | | |
| **Forn- och kulturlämningar**<br>GIS-skikt (*Skog & Historia*) med information om forn- och kulturlämningar i skogsmark, exempelvis stenrösen och kolbottnar. | Utsök gjordes 2020-03-02 | Sökområdet omfattade inventeringsområdet och buffertområde på 500 meter. | Sökningen gav resultat, se avsnitt 4.2. |

| Informationskälla | Utsök | Kommentarer | Utfall |
|---|---|---|---|
| **Naturvårdsavtal**<br>GIS-skikt med tidsbestämt skyddade områden som t.ex. är beroende av skötsel för att bevara naturvärden eller där naturvärdena gynnas bäst av fri utveckling utan skogsbruk. Avtalstid kan vara 1–50 år. | Utsök gjordes 2020-03-02 | Sökområdet omfattade inventeringsområdet och buffertområde på 500 meter. | Sökningen gav inga resultat. |
| **Nyckelbiotoper och naturvärden**<br>GIS-skikt med naturvärden inventerade av Skogsstyrelsen på småskogsbrukets mark samt från skogsbolags och större markägares egna inventeringar. | Utsök gjordes 2020-03-02 | Sökområdet omfattade inventeringsområdet och buffertområde på 500 meter. | Sökningen gav resultat, se avsnitt 4.2. |
| **Sumpskogar**<br>GIS-skikt med skogsklädd våtmark från inventering av Skogsstyrelsen. | Utsök gjordes 2017-02-07 | Sökområdet omfattade inventeringsområdet och buffertområde på 500 meter. | Sökningen gav resultat, se avsnitt 4.2. |
| **Våtmarksinventeringen**<br>GIS-skikt med våtmark från VMI Grundinventering av Naturvårdsverket. | Utsök gjordes 2017. | Sökområdet omfattade inventeringsområdet och buffertområde på 500 meter. | Sökningen gav resultat, se avsnitt 4.2. |
| **Övriga:** | | | |
| **Personlig kontakt**<br>Underlag från Gävle kommun och Bergvik skog. | - | Sökområdet omfattade inventeringsområdet och buffertområde på 500 meter. | Kontakten gav resultat, se avsnitt 4.2. |
| **Tidigare inventeringar**<br>Sökning efter tidigare NVI:er eller utförliga artinventeringar. | - | Sökområdet omfattade inventeringsområdet och buffertområde på 500 meter. | Naturvärdesinventering Gävle-Kringlan på förstudie och fältnivå. Ecocom AB, 2019 |
| **Pågående utredningar**<br>Sökning efter tidigare NVI:er eller utförliga artinventeringar. | - | Sökområdet omfattade inventeringsområdet och buffertområde på 500 meter. | Inventeringsområdet ingår i pågående utredning om habitatnätverksanalys för tall i samband med nya bostäder nordöst om Gävle stad. Calluna AB, pågående |

## 3.4 GIS och fältdatafångst

Fältdatafångst har utförts med hjälp av ESRI:s fältapplikation Collector på en smartphone. Lägesnoggrannheten för denna enhet är 5 – 10 meter. Den geodatabas som Calluna använder i Collector har de attribut som specificeras i SIS standard 199 000.

GIS-skikt med naturvärdesobjekt och artregistreringar från inventeringen har upprättats. Till GIS-skikten finns även tillhörande metadatablad med bland annat beskrivningar av attributdata. GIS-underlaget har beställts av uppdragsbeställaren. Delleverans av avgränsade naturvärdesobjekt har levererats, men fullständig leverans sker i samband med slutleveransen av rapporten.

# 4 Resultat

## 4.1 Allmän beskrivning av inventeringsområdet

Inventeringsområdet utgörs av ett större område sammanhängande skogsmark beläget strax nordväst om Gävle stad. Området löper i höjd med trafikplats Gävle norra och norrut. I öster begränsas området av E4:an, och i väster av en större kraftledningsgata. Genom inventeringsområdet löper en korridor, i nord-sydlig riktning, som delar området i två delar (se figur 1). Denna korridor inventerades tidigare, i samband med en utredning från Trafikverket (Mattsson *et al*. 2019), och ingår inte i denna utredning, annat än som visuellt underlag i vissa kartor.

Förstudien visade att inventeringsområdet och dess närområden till stora delar består av homogen barrskog med inslag av fuktiga partier med sumpskog och våtmarksområden. Stora delar av området utgörs av gallrad eller avverkad skog och trädåldern är generellt låg. Dock förekommer partier med något högre trädålder, som ofta sammanfaller med underlag från källor som Skogsstyrelsen eller Naturvårdsverket, eller som ingår i naturvårdsmål i underlag från Bergvik skog. I inventeringsområdet och buffertområdet (500 meters buffert runt inventeringsområdets gräns) finns även flera fynd av naturvårdsarter inrapporterade till artportalen.

Genom förstudieområdet, i öst-västlig riktning, löper en större bäck, Tickselbäcken. Bäcken har även några mindre förgreningar i den nordvästra delen. De södra delarna gränsar till bebyggelse, med inslag av åkermarker, medan de norra delarna domineras av produktionsskog och avverkade skogsytor. I dagsläget förekommer i stort sett ingen exploatering alls inom området, utan utgörs i princip helt av skogsmark, med undantag för enstaka mindre vägar och avverkningsvägar. I förstudieområdets sydvästra delar löper Stabäcken, som mynnar ut i Gavleån. Bäcken rinner genom skog och åkermarker, och omfattas således av generellt biotopskydd. Strax utanför förstudieområdets södra delar ingår bäcken i Stenbäckens Natura 2000-område.

## 4.2 Skyddad natur och övrig känd kunskap om området

Förarbetets informationssökning visar att både Tickselbäcken och Stabäcken omfattas av generella strandskyddsbestämmelser enligt 7 kap miljöbalken 13 § (100 meter). I övrigt förekom ingen skyddad natur enligt 7 kap miljöbalken.

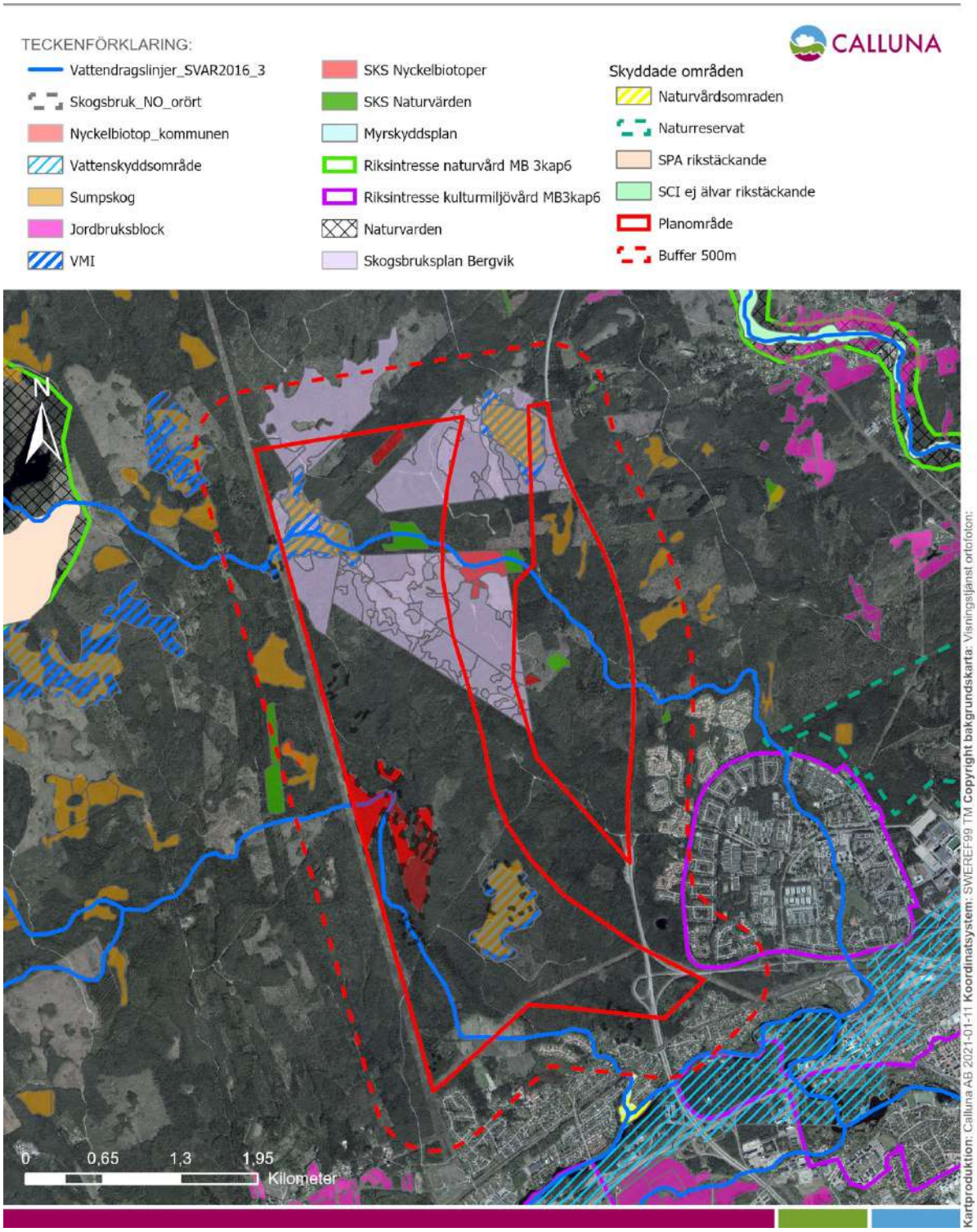
Inom en buffertzon på 500 m omkring inventeringsområdet bör följande skyddad natur (enligt 7 kap miljöbalken) nämnas: ett Natura 2000-område, Stenbäcken SE0630167. Området utgörs av Stabäcken, en bäck som rinner genom en ravin i inventeringsområdets södra delar. Bäcken mynnar ut i Gavleån. Stenbäcken är även ett naturvårdsområde (se figur 2).

I inventeringsområdet finns flera sumpskogar som identifierats av Skogsstyrelsen. Sumpskogarna är ofta mer eller mindre påverkade av störningar eller dikning. Flera av sumpskogarna sammanfaller även med nyckelbiotoper och våtmarksinventeringen.

Inom inventeringsområdet finns även ett antal objekt som utgör nyckelbiotoper samt ett antal objekt i form av tidigare klassade områden med naturvärde, men som inte når upp till Nyckelbiotopsklass från Skogsstyrelsen.

Genom inventeringsområdet löper två mindre vattendrag, ett i söder och ett i norr. I söder löper Stenbäcken genom en bit av jordbrukslandskap, där den således kan omfattas av generellt biotopskydd. I den norra delen löper Tickselbäcken.

I de norra delarna finns även flera ytor med naturvårdsmål – orört, som pekats ut av Bergviks skog. Ytorna är ofta små och fragmenterade och belägna i ett avverkat produktionslandskap.




**Figur 2.** Kartan visar områdesskydd och övrig relevant kunskap om området. Underlaget togs fram i samband med förstudien.

## 4.3 Naturvärdesinventeringens resultat

### 4.3.1. Preliminära naturvärdesobjekt avgränsade vid förstudien

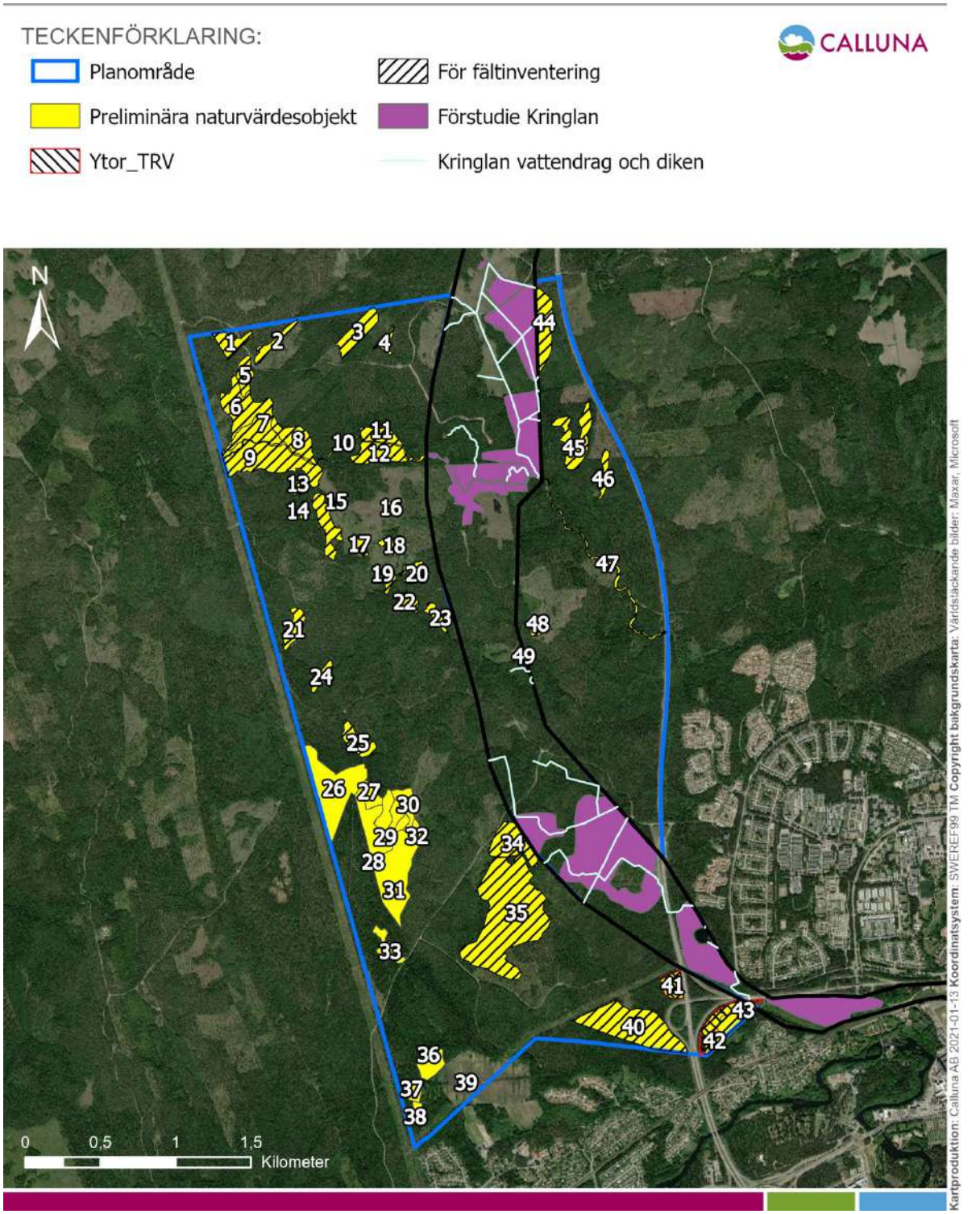
Vid förstudien avgränsades totalt 49 objekt som *preliminära* naturvärdesobjekt med en total yta av cirka 166 hektar (se figur 3 och tabell 3). Av dessa hade tio objekt den preliminära klassningen högt naturvärde (naturvärdesklass 2), 18 hade påtagligt naturvärde (naturvärdesklass 3) och resterande elva objekt hade visst naturvärde (naturvärdesklass 4). För att vara säker på att inte missa naturvärdesobjekt av naturvärdesklass 3 eller högre togs naturvärdesklass 4 med i samband med förstudien. Vid avgränsning i fält naturvärdesklassades dock bara de objekt som uppnådde naturvärdesklass 3 (påtagligt naturvärde) eller högre.

**Tabell 3.** I tabellen syns samtliga potentiella naturvärdesobjekt som avgränsades i samband med förstudien. De objekt som sedan lyftes bort efter samråd med beställaren finns markerade i tabellen.

| Obj. nr | Nv-klass | Naturtyp | Områdesbeskrivning | Arter text | vidare behandling | Areal (ha) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 3 Påtagligt | 160 Skog och träd | Olikåldrigt trädskikt enligt Bergvik skog | | För inventering | 2,3 |
| 2 | 3 Påtagligt | 160 Skog och träd | Olikåldrigt trädskikt enligt Bergvik skog | | För inventering | 1,6 |
| 3 | 3 Påtagligt | 160 Skog och träd | Nyckelbiotop. Barrskog mest gran även tall, asp, björk. Rikligt m död ved. AP Stor aspticka -97 asptagging | Barkticka, kattfotslav, korallblylav, skinnlav, Stor aspticka | För inventering | 3,5 |
| 4 | 4 Visst | 160 Skog och träd | Underlag Bergvik. Naturvårdsmål orört. | | För inventering | 0,9 |
| 5 | 4 Visst | 160 Skog och träd | Våtmarksinventeringen. Vissa naturvärden. | | För inventering | 2,0 |
| 6 | 4 Visst | 160 Skog och träd | Våtmarksinventeringen, vissa naturvärden, samt sumpskogsinv. | | För inventering | 6,6 |
| 7 | 4 Visst | 170 Myr | Våtmarksinventeringen, vissa naturvärden. Öppen våtmark, närhet till vatten. dikat | | För inventering | 4,0 |
| 8 | 4 Visst | 160 Skog och träd | Våtmarksinventeringen och sumpskogsinventeringen. Vissa naturvärden. | | För inventering | 3,8 |
| 9 | 4 Visst | 160 Skog och träd | Våtmarksinventeringen och sumpskogsinventeringen. Vissa naturvärden. | | För inventering | 9,7 |
| 10 | 2 Högt | 160 Skog och träd | Mindre, naturligt vattendrag | | För inventering | 1,6 |
| 11 | 2 Högt | 160 Skog och träd | Objekt med naturvärde. Lövrik barrnaturskog i anslutning till vatten. I området finns lämpliga habitat för skogsknutna ugglor | | För inventering | 2,1 |
| 12 | 2 Högt | 160 Skog och träd | Objekt med naturvärde. Lövrik barrnaturskog med hög trädålder i anslutning till rinnande vatten. I området finns lämpliga habitat för skogsknutna ugglor. | | För inventering | 4,0 |
| 13 | 4 Visst | 160 Skog och träd | Underlag Bergvik. Naturvårdsmål orört. | | För inventering | 0,3 |
| 14 | 4 Visst | 160 Skog och träd | Underlag Bergvik. Naturvårdsmål orört. | | För inventering | 0,4 |
| 15 | 4 Visst | 160 Skog och träd | Underlag Bergvik. Naturvårdsmål orört. | | För inventering | 3,6 |
| 16 | 4 Visst | 160 Skog och träd | Underlag Bergvik. Naturvårdsmål orört. | | För inventering | 0,4 |

| Obj. nr | Nv-klass | Naturtyp | Områdesbeskrivning | Arter text | vidare behandling | Areal (ha) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 17 | 4 Visst | 160 Skog och träd | Underlag Bergvik. Naturvårdsmål orört. | | För inventering | 0,9 |
| 18 | 4 Visst | 160 Skog och träd | Underlag Bergvik. Naturvårdsmål orört. | | För inventering | 1,0 |
| 19 | 4 Visst | 160 Skog och träd | Underlag Bergvik. Naturvårdsmål orört. | | För inventering | 0,8 |
| 20 | 4 Visst | 160 Skog och träd | Underlag Bergvik. Naturvårdsmål orört. | | För inventering | 0,9 |
| 21 | 4 Visst | 160 Skog och träd | Underlag Bergvik. Äldre gallringsskog, fuktig, torvmark som delvis nästan är myr. En del gammeltallar och torrakor. | | För inventering | 2,3 |
| 22 | 4 Visst | 160 Skog och träd | Underlag Bergvik. Naturvårdsmål orört. | | För inventering | 0,9 |
| 23 | 4 Visst | 160 Skog och träd | Underlag Bergvik. Naturvårdsmål orört. | | För inventering | 1,0 |
| 24 | 4 Visst | 160 Skog och träd | Underlag Bergvik. Skog i föryngringsbar ålder. Sumpskog med klen tall och björk, förekomst av klibbal och sockelbildning Mindre mängd död ved. | | För inventering | 1,2 |
| 25 | 2 Högt | 160 Skog och träd | Nyckelbiotop Kommunen, Barrnaturskog, urskogsartad | | För inventering | 2,6 |
| 26 | 2 Högt | 160 Skog och träd | Nyckelbiotop. Småblockig mark. Bäck rinner genom området. Rikligt inslag av björk, samt asp och klibbal. Lågor och vindfällen. | | Undantas inventering | 10,8 |
| 27 | 3 Påtagligt | 160 Skog och träd | Nyckelbiotop. Skiktad olikåldrig barrdominerad blandskog på blockrik mark. Inslag av björk. Enstaka äldre tallar. | | Undantas inventering | 1,8 |
| 28 | 2 Högt | 160 Skog och träd | Skiktad olikåldrig barrdominerad blandskog på blockrik mark. Inslag av björk, enstaka äldre tallar. | | Undantas inventering | 4,9 |
| 29 | 3 Påtagligt | 160 Skog och träd | Underlag Bergvik. Naturvårdshuggning. Stamtätt med klena dimensioner. Björk och gran, en del klibbal. | | Undantas inventering | 3,0 |
| 30 | 2 Högt | 160 Skog och träd | Nyckelbiotop kommun. Inslag av björk. Klena barr och lövlågor. Enstaka högstubbar och torrträd. Förekomst av gammelgranslav | | Undantas inventering | 3,3 |
| 31 | 2 Högt | 160 Skog och träd | Olikåldrigt trädskikt med klena barr- och lövlågor. Inslag av björk. Enstaka högstubbar och torrträd. | | Undantas inventering | 10,8 |
| 32 | 3 Påtagligt | 300 Grund sjö | Mindre skogstjärn i barrdominerad nyckelbiotop | | Undantas inventering | 0,1 |
| 33 | 3 Påtagligt | 160 Skog och träd | Fuktig lövdominerad skog längs en större bäck. Rikt med död ved, översvämningshistorik. Tidigare ängsmark. Kommunens lager, mål att bevara orört | | Undantas inventering | 2,1 |
| 34 | 3 Påtagligt | 160 Skog och träd | Tallskog, ålder ca 80–100 år. Sammanhängande med yta utanför inventeringsområdet, som ej pekades ut till objekt vid fält Kringlan. | | För inventering | 5,3 |
| 35 | 3 Påtagligt | 170 Myr | Utpekat i Våtmarksinventeringen, sumpskog och orörd skog från kommunen. Troligen påverkad av dikning, talldominerad. | | För inventering | 26,5 |
| 36 | 3 Påtagligt | 160 Skog och träd | Tidigare luckig skog enligt historiska ortofotot | | Undantas inventering | 2,8 |
| 37 | 3 Påtagligt | 160 Skog och träd | Tidigare luckig skog enligt historiska ortofotot | | Undantas inventering | 1,6 |
| 38 | 3 Påtagligt | 160 Skog och träd | Sumpig grandominerad skog med död ved. Grov björk, klibbal. Sockelbildning. Kommunens lager, mål att bevara orört. | | Undantas inventering | 0,7 |
| 39 | 3 Påtagligt | 320 Små-vatten | Bäck med fynd av bäver | bäver | Undantas inventering | 0,3 |

| Obj. nr | Nv-klass | Naturtyp | Områdesbeskrivning | Arter text | vidare behandling | Areal (ha) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 40 | 3 Påtagligt | 160 Skog och träd | Grandominerad barrskog med inslag av grov asp samt rönn och lönn. Rikligt med död ved samt sumpiga partier. Kommunens lager, mål att bevara orört. | | För inventering | 12,6 |
| 41 | 3 Påtagligt | 160 Skog och träd | Hög trädålder, tecken på kontinuitet, fynd av vätteros och stubbspretmossa | stubb-spret-mossa, vätteros | För inventering | 2,1 |
| 42 | 3 Påtagligt | 150 Igen-växnings-mark | Luckig skog med lövinslag, tidigare öppet | | För inventering | 2,3 |
| 43 | 3 Påtagligt | 160 Skog och träd | Troligt tidigare skogsbete, luckig lövskog | | För inventering | 3,2 |
| 44 | 4 Visst | 160 Skog och träd | Sumpskog, besöktes i kringlan, blev ej objekt | | För inventering | 4,8 |
| 45 | 3 Påtagligt | 160 Skog och träd | Sumpskogsinventeringen. Kärrskog, löv och barr. Påverkat av avverkning och dikning. | | För inventering | 4,9 |
| 46 | 4 Visst | 160 Skog och träd | Sumpskogsinventeringen. Påverkat av dikning och avverkning. | | För inventering | 1,1 |
| 47 | 2 Högt | 330 Vatten-drag | Meandrande naturligt vattendrag | | För inventering | 2,0 |
| 48 | 2 Högt | 160 Skog och träd | Nyckelbiotop, blandsumpskog med örtrika bäckdråg, hög luftfuktighet, rikligt med död ved | | För inventering | 1,0 |
| 49 | 4 Visst | 160 Skog och träd | Underlag Bergvik. Naturvårdsmål orört. | | För inventering | 0,1 |




**Figur 3.** Kartan visar planområde/förstudieområde med blå markering, samtliga objekt identifierade som preliminära naturvärdesobjekten i samband med den här förstudien syns i gult, och där de områden som slutligen prioriterades för fältinventering syns med svartstreckad skraffering. I sydöst syns även de två ytor som inventerades för Trafikverkets räkning. Innanför den svarta avgränsningen syns de områden som avgränsades som potentiella naturvärden i samband med Kringlans förstudie.

### 4.3.2. Naturvärdesobjekt avgränsade i fält

I samband med fältinventeringen avgränsades totalt 30 objekt med klassning som naturvärdesobjekt (se figur 4–7 och i tabell 4 finns en sammanställning över avgränsade objekt både från förstudien och fältinventeringen). Dessa utgjorde totalt cirka 111 hektar av inventeringsområdets 980 hektar. Observera att objektsmärkningen följer den ifrån förstudien i möjligaste mån. Av objekten utgjordes inga av *högsta naturvärde* (naturvärdesklass 1), fem med *högt naturvärde* (naturvärdesklass 2) och 25 med *påtagligt naturvärde* (naturvärdesklass 3). Samtliga naturvärdesklassade områden beskrivs var för sig i bilaga 2, med motiven till naturvärdesklassningen liksom representativa bilder till objekten. I samband med fältinventeringen tillkom ett fåtal nya objekt som inte hade identifierats i samband med förstudien (objektnummer 50–52).

De identifierade naturvärdesobjekten i området karaktäriseras främst av olika typer av fuktiga skogsbiotoper såsom sumpskogar, blandsumpskogar, lövsumpskogar, och skogbevuxen myr. Men även av enstaka objekt av övriga skogsbiotoper så som granskog, triviallövskog, tallskog och blandskog samt av ett par objekt som utgjordes av mindre vattendrag (Tickselbäcken och Stabäcken).

De för inventeringen högsta naturvärdena (naturvärdesklass 2 – högt naturvärde) registrerades företrädesvis i den västra halvan av inventeringsområdet. De objekt med naturvärdesklass 2 identifierades dels i de mindre vattendragen (Tickselbäcken och Stabäcken), som utgörs av förhållandevis ostörda sträckningar av vattendragen med förekomst av svämplan och meandring, dels i två objekt av äldre granskog med rikligt med död ved i olika nedbrytningsstadier, hög luftfuktighet och med inslag av block. Det femte objektet utgjordes av ännu ett vattendrag, dock i områdets sydvästra del. Alla de tre avgränsade vattendragen har tilldelats en ***preliminär bedömning*** på grund av svårigheten att säkerställa objektens artvärde. För dessa vattenmiljöer krävs en riktad inventering.

Naturvärdesobjekt med påtagligt naturvärde (naturvärdesklass 3) består av skogsbiotoper som liksom naturvärdesobjekt med högt naturvärde främst förekommer i den norra halvan av inventeringsområdet. Ett antal objekt i sydöst finns också avgränsade. Objekten håller i dagsläget på att utveckla naturvärden och utgörs i stor utsträckning av sumpskogar med relativt gott inslag av död ved, block och med ett flerskiktat trädskikt.

Miljöer belägna utanför de klassade områdena benämns *Övrigt område*, vilket i det här fallet innefattar områden med visst eller lågt naturvärde alternativt områden med positiv betydelse för biologisk mångfald men som är mindre än uppdragets minsta karteringsenhet (d.v.s. ej inom ramen för inventeringens beställda detaljeringsgrad). Hit hör alltså de områden som inte förstudien identifierat som potentiella naturvärdesobjekt. Men även ett antal av de, under förstudien, identifierade potentiella naturvärdesobjekt som vid fältbesöket inte bedömdes uppnå naturvärdesklass 3 (påtagligt naturvärde) eller högre. Karaktären hos de oklassade områdena kan beskrivas som skog med väldigt tydlig skogsbruksprägel i olika huggningsklasser.

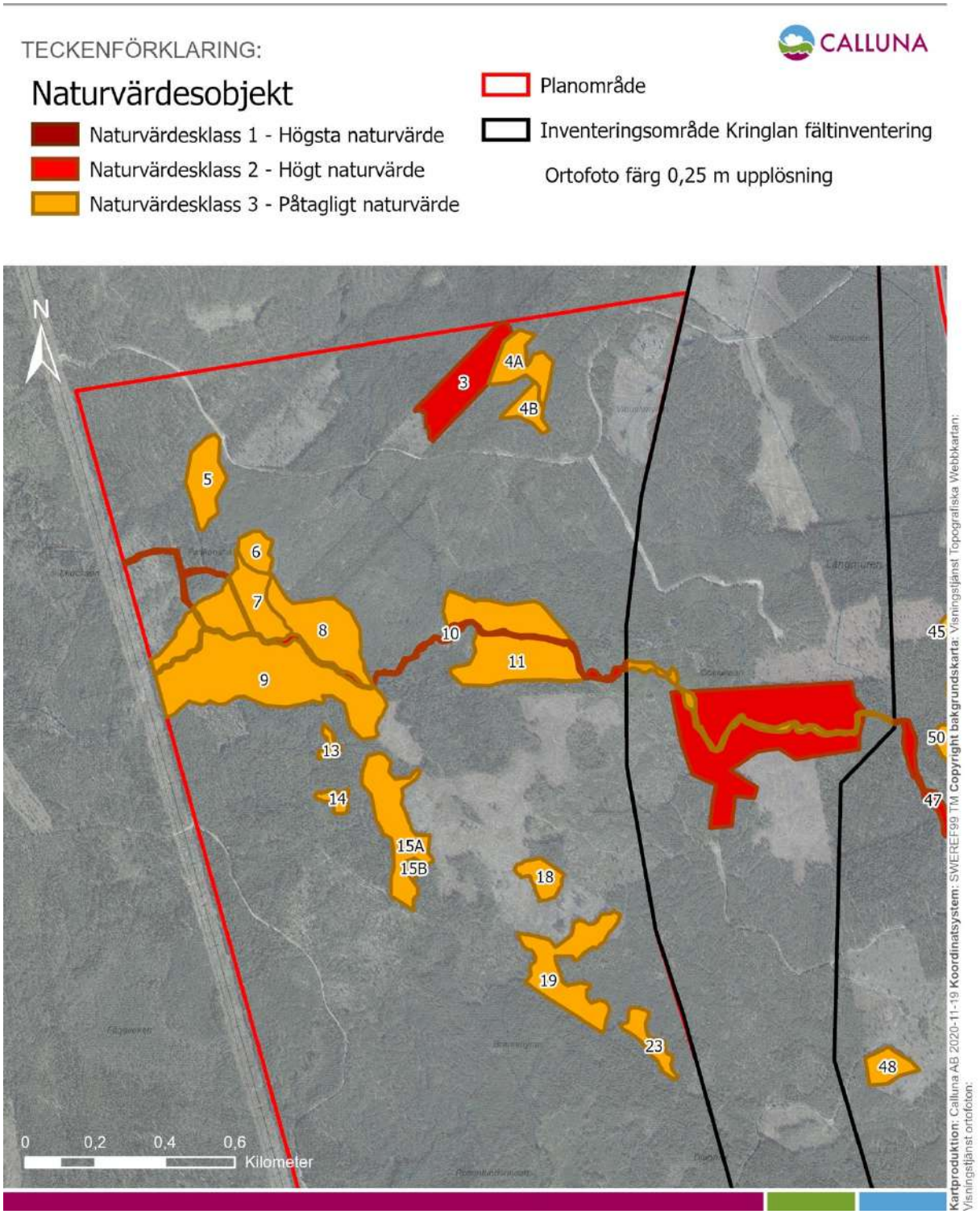
Inventeringen skedde sent på säsongen och dessutom efter årets första frost och snöfall. Detta innebär att fynd inom vissa artgrupper försvåras eller omöjliggörs.

**Tabell 4**. I tabellen finns en sammanställning över samtliga avgränsade naturvärdesobjekt från förstudien samt fältinventeringen.

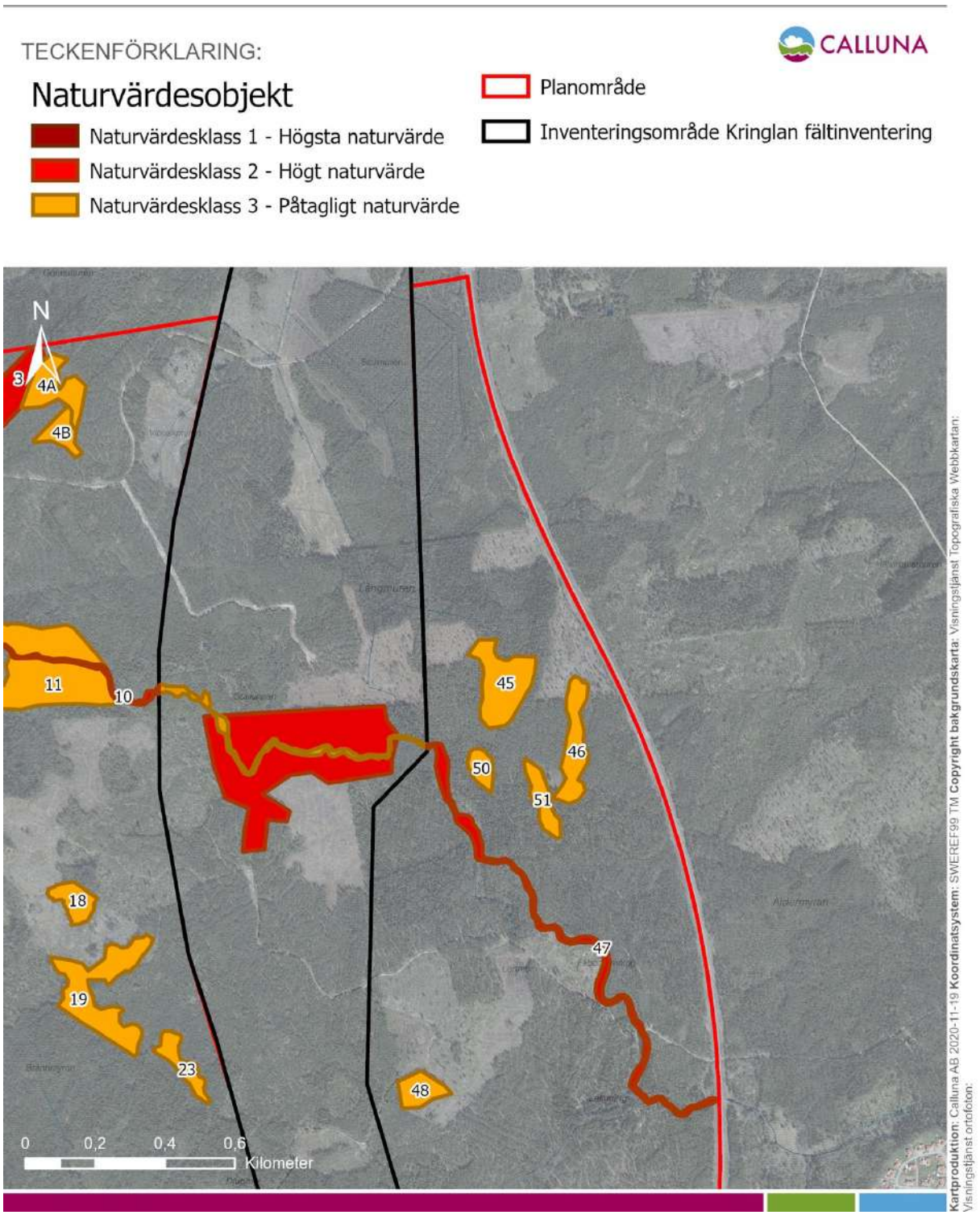
| Moment förstudie | | | Moment fältinventering | | |
|---|---|---|---|---|---|
| **Obj. Nr förstudie** | **Nv-klass** | **vidare behandling** | **Obj.Nr fältinventering** | **Nv-klass fältinventering** | **Preliminär bedömning?** |
| 1 | 3 Påtagligt | För inventering | 1 | ingen naturvärdesklass | Nej |

| Moment förstudie | | | Moment fältinventering | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 2 | 3 Påtagligt | För inventering | 2 | ingen naturvärdesklass | Nej |
| 3 | 3 Påtagligt | För inventering | 3 | 2 högt | Ja |
| 4 | 4 Visst | För inventering | 4A | 3 Påtagligt | Nej |
| | | | 4B | 3 Påtagligt | Nej |
| 5 | 4 Visst | För inventering | 5 | 3 Påtagligt | Nej |
| 6 | 4 Visst | För inventering | 6 | 3 Påtagligt | Nej |
| 7 | 4 Visst | För inventering | 7 | 3 Påtagligt | Nej |
| 8 | 4 Visst | För inventering | 8 | 3 Påtagligt | Nej |
| 9 | 4 Visst | För inventering | 9 | 3 Påtagligt | Nej |
| 10 | 2 Högt | För inventering | 10 | 2 Högt | Ja |
| 11 | 2 Högt | För inventering | 11 | 3 Påtagligt | Nej |
| 12 | 2 Högt | För inventering | 12 | Ingen naturvärdesklass | Nej |
| 13 | 4 Visst | För inventering | 13 | 3 Påtagligt | Nej |
| 14 | 4 Visst | För inventering | 14 | 3 Påtagligt | Nej |
| 15 | 4 Visst | För inventering | 15A | 3 Påtagligt | Nej |
| | | | 15B | 3 Påtagligt | Nej |
| 16 | 4 Visst | För inventering | 16 | Ingen naturvärdesklass | Nej |
| 17 | 4 Visst | För inventering | 17 | Ingen naturvärdesklass | Nej |
| 18 | 4 Visst | För inventering | 18 | 3 Påtagligt | Nej |
| 19 | 4 Visst | För inventering | 19 | 3 Påtagligt | Nej |
| 20 | 4 Visst | För inventering | 20 | Ingen naturvärdesklass | Nej |
| 21 | 4 Visst | För inventering | 21 | Ingen naturvärdesklass | Nej |
| 22 | 4 Visst | För inventering | 22 | Ingen naturvärdesklass | Nej |
| 23 | 4 Visst | För inventering | 23 | 3 Påtagligt | Nej |
| 24 | 4 Visst | För inventering | 24 | Ingen naturvärdesklass | Nej |
| 25 | 2 Högt | För inventering | 25 | 2 Högt | Nej |
| 26 | 2 Högt | Undantas inventering | 26 | Ej inventerat | Ej inventerat |
| 27 | 3 Påtagligt | Undantas inventering | 27 | Ej inventerat | Ej inventerat |
| 28 | 2 Högt | Undantas inventering | 28 | Ej inventerat | Ej inventerat |
| 29 | 3 Påtagligt | Undantas inventering | 29 | Ej inventerat | Ej inventerat |
| 30 | 2 Högt | Undantas inventering | 30 | Ej inventerat | Ej inventerat |
| 31 | 2 Högt | Undantas inventering | 31 | Ej inventerat | Ej inventerat |
| 32 | 3 Påtagligt | Undantas inventering | 32 | Ej inventerat | Ej inventerat |

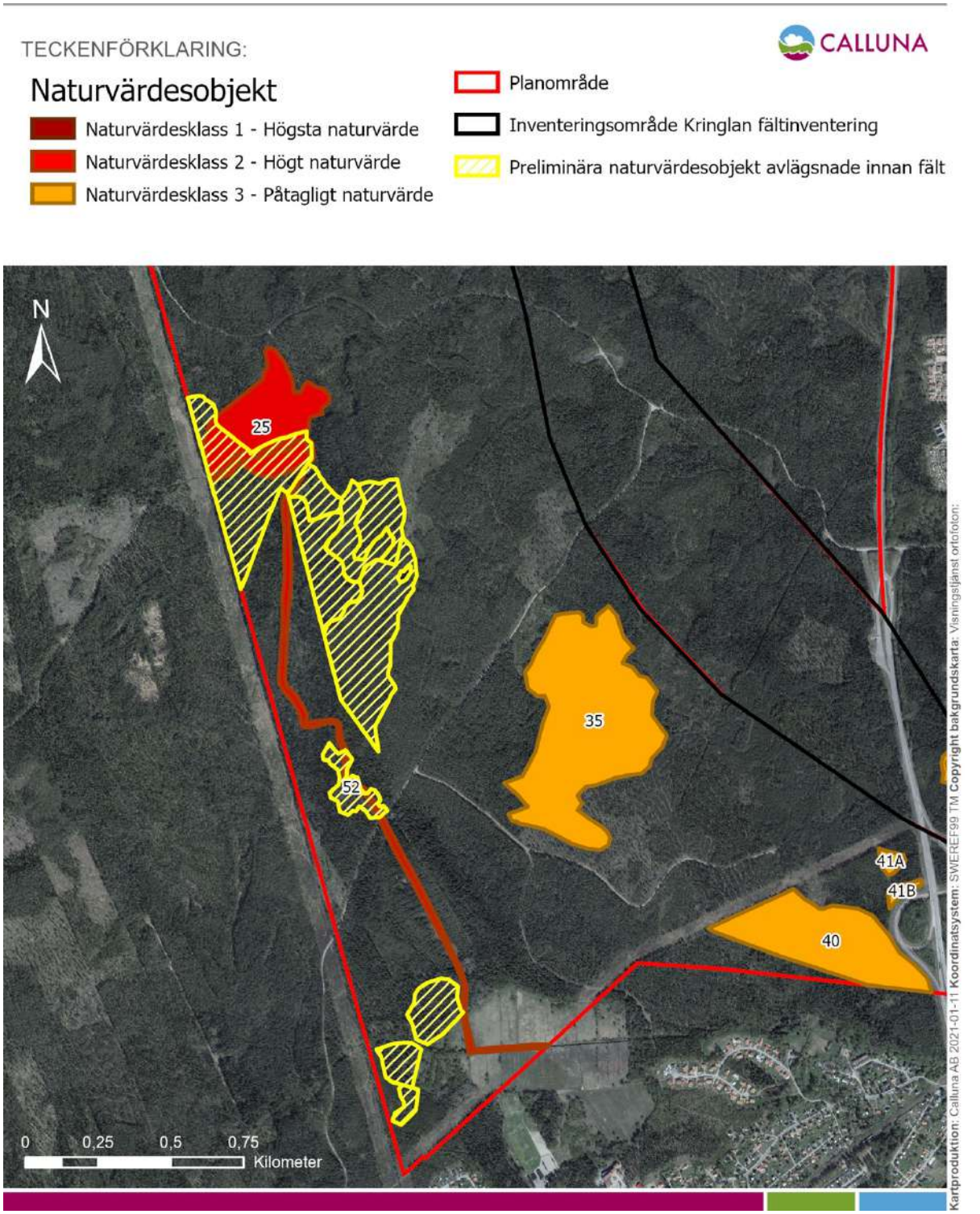
| Moment förstudie | | | Moment fältinventering | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 33 | 3 Påtagligt | Undantas inventering | 33 | Ej inventerat | Ej inventerat |
| 34 | 3 Påtagligt | För inventering | 34 | Ingen naturvärdesklass | Nej |
| 35 | 3 Påtagligt | För inventering | 35 | 3 Påtagligt | Nej |
| 36 | 3 Påtagligt | Undantas inventering | 36 | Ej inventerat | Ej inventerat |
| 37 | 3 Påtagligt | Undantas inventering | 37 | Ej inventerat | Ej inventerat |
| 38 | 3 Påtagligt | Undantas inventering | 38 | Ej inventerat | Ej inventerat |
| 39 | 3 Påtagligt | Undantas inventering | 39 | Ej inventerat | Ej inventerat |
| 40 | 3 Påtagligt | För inventering | 40 | 3 Påtagligt | Nej |
| 41 | 3 Påtagligt | För inventering | 41A | 3 Påtagligt | Nej |
| | | | 41B | 3 Påtagligt | Nej |
| 42 | 3 Påtagligt | För inventering | 42 | 3 Påtagligt | Nej |
| 43 | 3 Påtagligt | För inventering | 43 | Ingen naturvärdesklass | Nej |
| 44 | 4 Visst | För inventering | 44 | Ingen naturvärdesklass | Nej |
| 45 | 3 Påtagligt | För inventering | 45 | 3 Påtagligt | Nej |
| 46 | 4 Visst | För inventering | 46 | 3 Påtagligt | Nej |
| 47 | 2 Högt | För inventering | 47 | 2 Högt | Ja |
| 48 | 2 Högt | För inventering | 48 | 3 Påtagligt | Nej |
| 49 | 4 Visst | För inventering | 49 | Ingen naturvärdesklass | Nej |
| | | | 50 | 3 Påtagligt | Nej |
| | | | 51 | 3 Påtagligt | Nej |
| | | | 52 | 2 Högt | Ja |




**Figur 4.** Kartan visar avgränsade naturvärdesobjekt från fältinventeringen i inventeringsområdets nordvästra del. Objektnummer följer förstudiens objektnummer i möjligaste mån. Avgränsade naturvärdesobjekt från Kringlan syns också utritade på kartan. Dessa finns innanför den svarta avgränsningen och saknar objektsnummer.




**Figur 5.** Kartan visar avgränsade naturvärdesobjekt från fältinventeringen i inventeringsområdets nordöstra del. Objektnummer följer förstudiens objektnummer i möjligaste mån. Avgränsade naturvärdesobjekt från Kringlan syns också utritade på kartan. Dessa finns innanför den svarta avgränsningen och saknar objektsnummer.




**Figur 6.** Kartan visar avgränsade naturvärdesobjekt från fältinventeringen i inventeringsområdets sydvästra del. Kartan visar även de objekt som avgränsades i samband med förstudien, men som sedan avlägsnades inför fältinventeringen med gul skrafferad symbol. Objektnummer följer förstudiens objektnummer i möjligaste mån. Observera att objektsnummer 52 utgör vattendraget markerat i rött. Avgränsningen från Kringlan syns i svart.

TECKENFÖRKLARING:

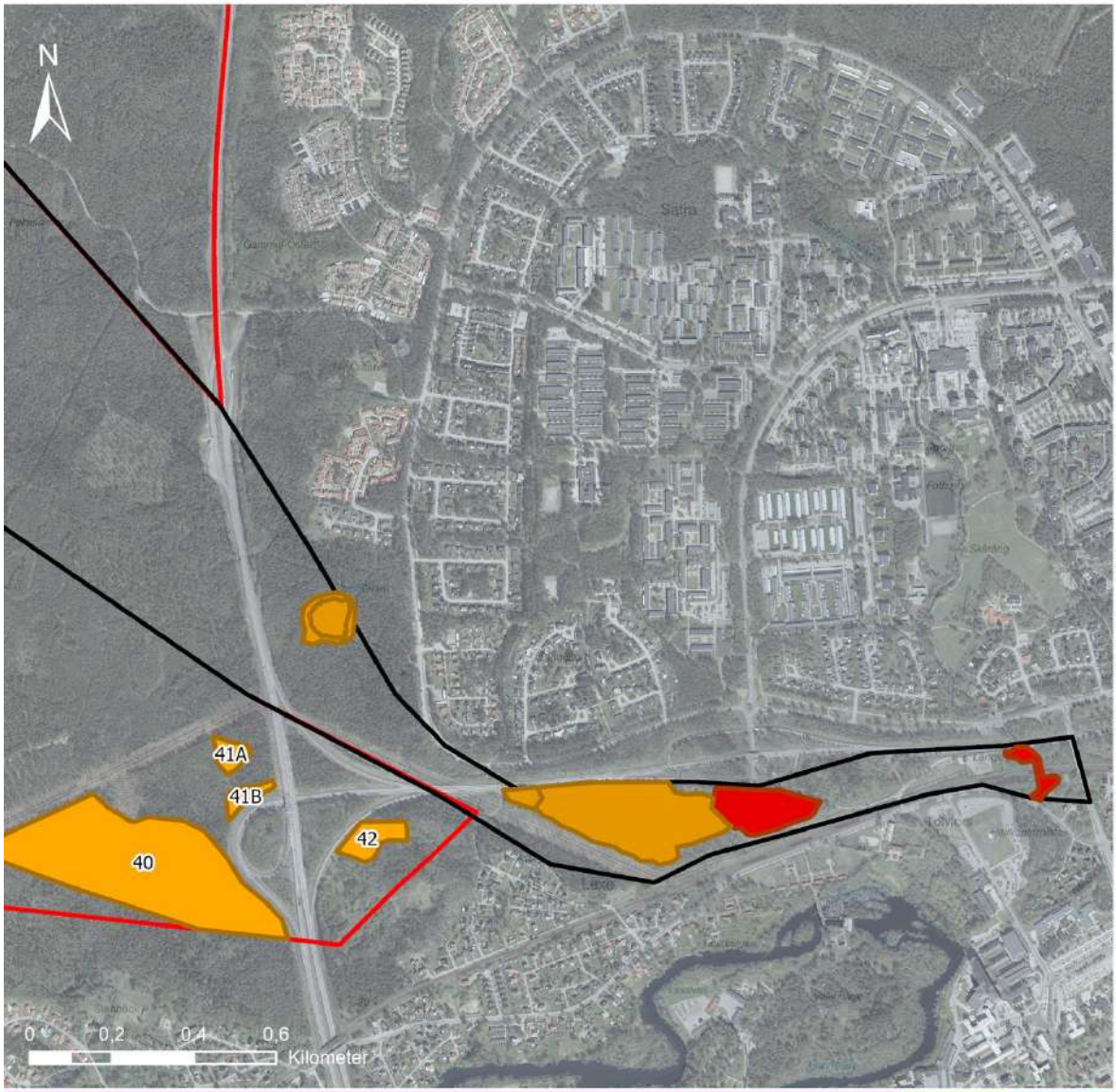
CALLUNA

Naturvärdesobjekt

- Naturvärdesklass 1 - Högsta naturvärde
- Naturvärdesklass 2 - Högt naturvärde
- Naturvärdesklass 3 - Påtagligt naturvärde

- Planområde
- Inventeringsområde Kringlan fältinventering

Ortofoto färg 0,25 m upplösning



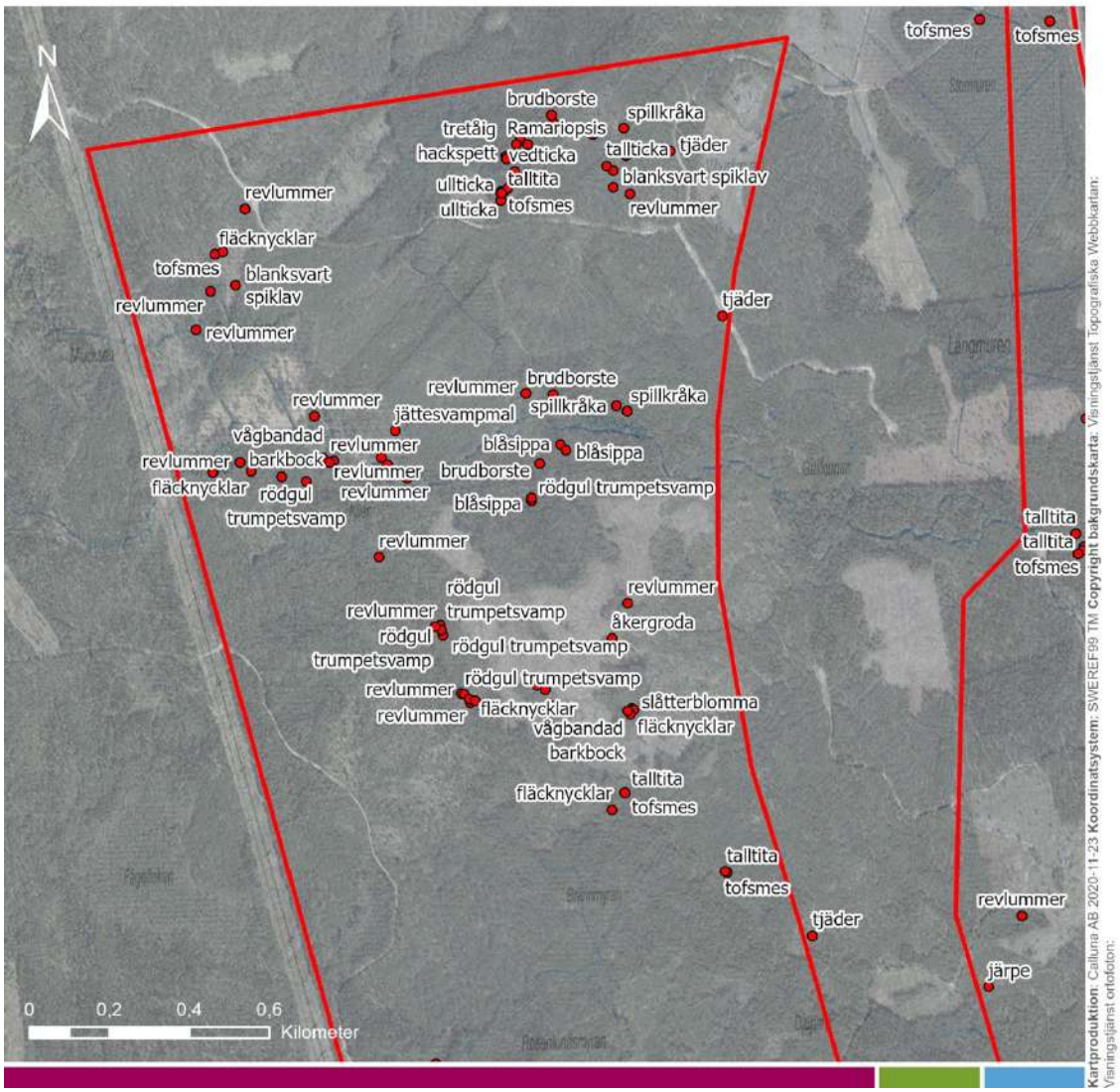

**Kartproduktion:** Calluna AB 2020-11-19 **Koordinatsystem:** SWEREF99 TM **Copyright bakgrundskarta:** Visningstjänst Topografiska Webbkartan; Visningstjänst ortofoton:

**Figur 7.** Kartan visar avgränsade naturvärdesobjekt från fältinventeringen i inventeringsområdets sydöstra del. Objektnummer följer förstudiens objektnummer i möjligaste mån. Avgränsade naturvärdesobjekt från Kringlan syns också utritade på kartan. Dessa finns innanför den svarta avgränsningen och saknar objektsnummer.

### 4.3.3. Arter

*Naturvårdsarter*

Vid Callunas inventering noterades[7] totalt 35 relevanta naturvårdsarter (se faktaruta nedan med förklaring av begreppet naturvårdsart). Nedan följer ett antal figurer som redovisar artfynden från Callunas fältinventering (se figur 8–11).

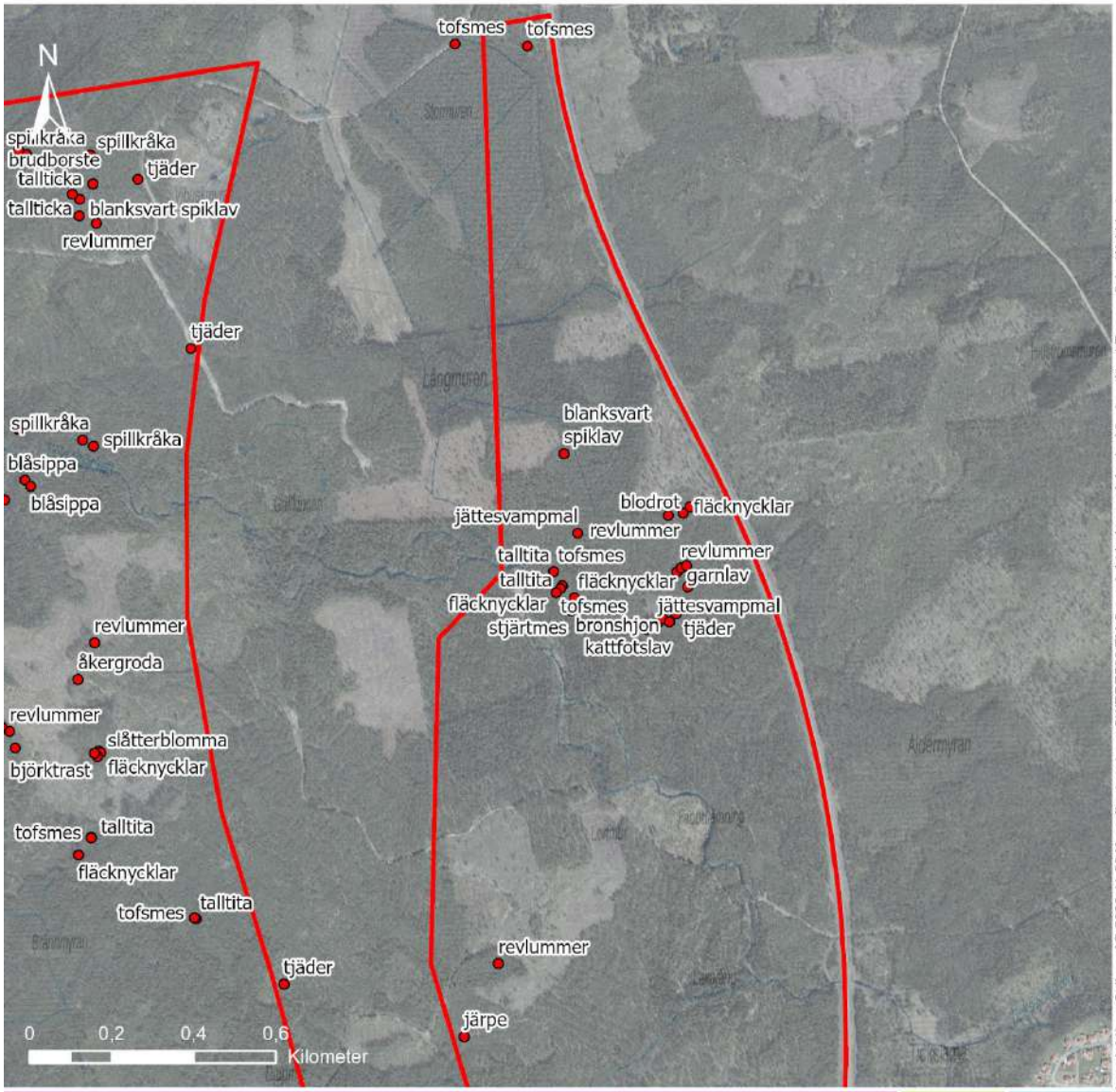



**Figur 8.** Kartan visar observerade naturvårdsarter från Callunas fältinventering i inventeringsområdets nordvästra del.

[7] Observera att noterade naturvårdsarter vid inventeringen endast är de arter som påträffades vid inventeringen. Det kan finnas fler naturvårdsarter.

TECKENFÖRKLARING:

- Naturvårdsart
- Planområde

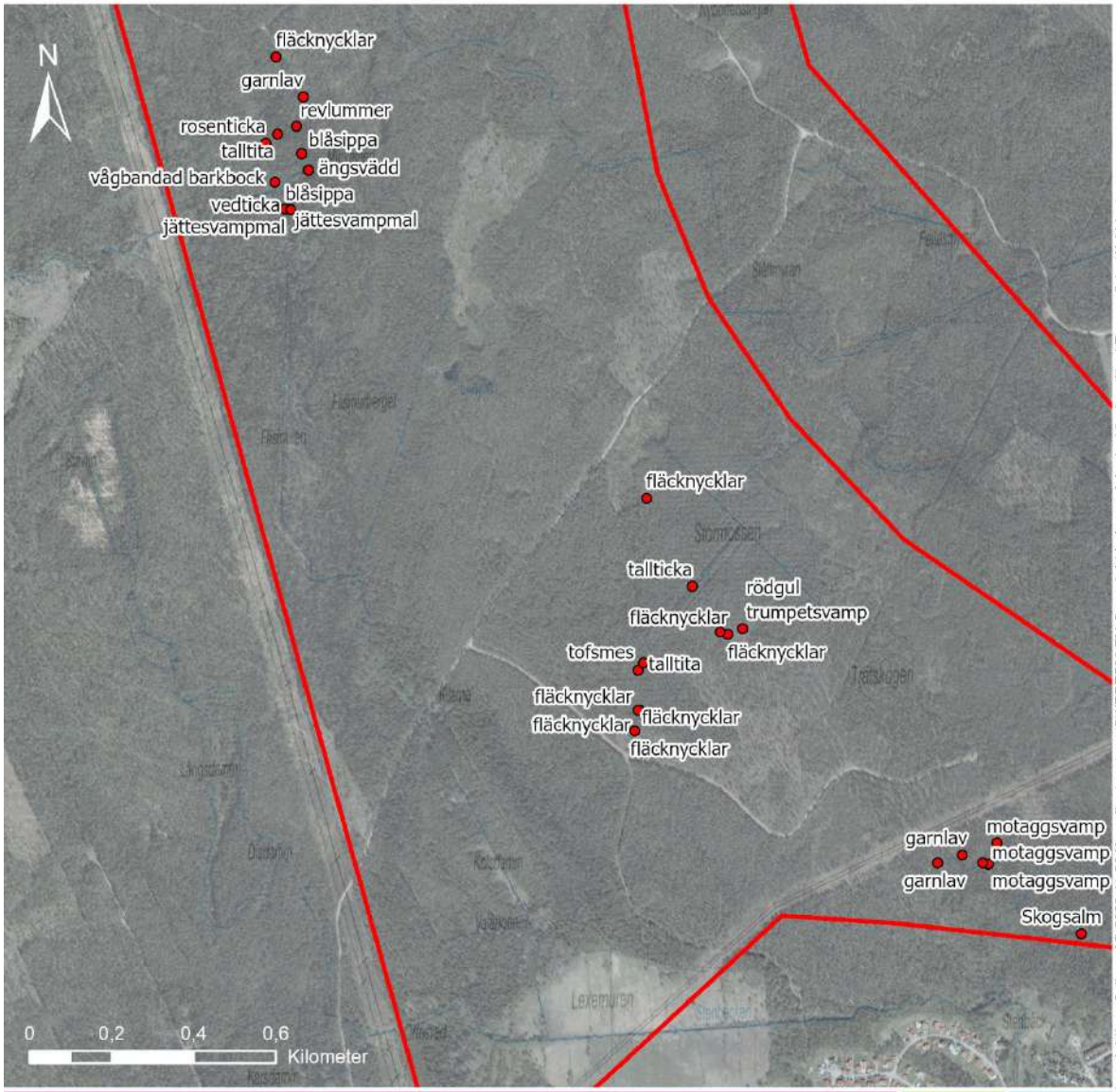



**Kartproduktion:** Calluna AB 2020-11-23 **Koordinatsystem:** SWEREF99 TM **Copyright bakgrundskarta:** Visningstjänst Topografiska Webbkartan; Visningstjänst ortofoton:

**Figur 9.** Kartan visar observerade naturvårdsarter från Callunas fältinventeringen i inventeringsområdets nordöstra del.

TECKENFÖRKLARING:

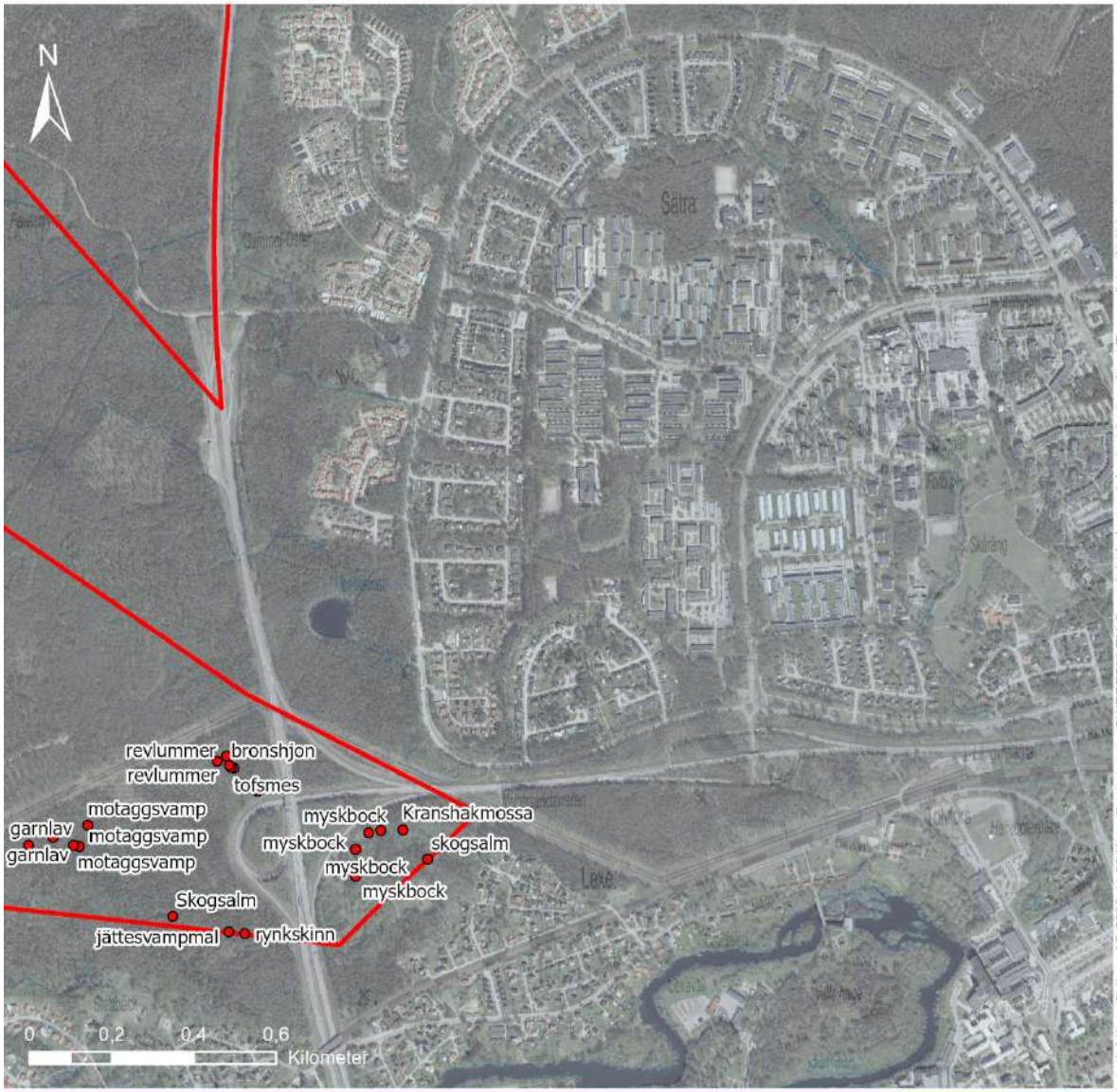
- Naturvårdsart
- Planområde




**Figur 10.** Kartan visar observerade naturvårdsarter från Callunas fältinventeringen i inventeringsområdets sydvästra del.

TECKENFÖRKLARING:

- Naturvårdsart
- Planområde




**Kartproduktion**: Calluna AB 2020-11-23 **Koordinatsystem**: SWEREF99 TM **Copyright bakgrundskarta**: Visningstjänst Topografiska Webbkartan; Visningstjänst ortofoton:

**Figur 11.** Kartan visar observerade naturvårdsarter från Callunas fältinventeringen i inventeringsområdets sydöstra del.

I utsök från Analysportalens databaser återfanns ytterligare 24 relevanta naturvårdsarter inom det avgränsade inventeringsområdet. Ytterligare 74 arter har rapporterats inom en buffertzon på 500 meter, men som alltså ligger utanför det aktuella inventeringsområdet.

Relevanta naturvårdsarter redovisas i bilaga 3 tillsammans med motivering till varför de har utpekats som naturvårdsarter samt i de flesta fall en kortfattad beskrivning av varje arts ekologi.

Bland naturvårdsarterna i området kan särskilt nämnas rosenticka, rynkskinn och ullticka som alla är knutna till grova lågor av gran och kräver kontinuerlig tillgång på nytt substrat. Arterna är vanligtvis goda indikatorarter för skogar med hög biodiversitet. Tjädern är en annan art som är värd att nämna. Det finns flertalet fynd av tjäder inom inventeringsområdet och dess närområde (buffertzon). Tjädern trivs i stora sammanhängande barrskogsområden där det finns en mosaik av sumpskogar, myrkanter och fuktig blåbärsgranskog.

Även ett antal kalkindikatorer eller kalkgynnade svamparter har observerats i inventeringsområdet så som gul taggsvamp, rödgul trumpetsvamp, svavelriska och violgubbe. Violgubbe rapporterades i samband med inventeringen av det område som omfattas av området Kringlan. Fyndet var i anslutning till Tickselbäcken, och fler fynd är inte omöjligt även om det inte kunde hittas vid tidpunkten för den här inventeringen.

Fläcknycklar är lite av en karaktärsart för det inventerade området och finns spritt inom inventeringsområdet.

Av relevanta naturvårdsarter i området var följande rödlistade (se faktaruta nedan med förklaring av begreppet rödlistning):

| Rödlistningskategori | Arter |
|---|---|
| Starkt hotad (EN) | Grönfink, tornseglare |
| Sårbar (VU) | Gråtrut, havstrut, kungsfiskare, rynkskinn, violgubbe |
| Nära hotad (NT) | Igelkott, kronhjort, björktrast, drillsnäppa, duvhök, grönsångare, havsörn, järpe, kråka, mindre hackspett, rosenfink, rödvingetrast, smålom, spillkråka, svartvit flugsnappare, talltita, tretåig hackspett, ärtsångare, skogsklocka, slåtterfibbla, blanksvart spiklav, garnlav, vedtrappmossa, gul taggsvamp, motaggsvamp, rosenticka, tallticka, ullticka, violettbandad guldvinge |

Via utdrag från ArtDatabanken återfanns fynd (från 2017) av en art som är skyddad enligt Artskyddsförordningen och som även är en så kallad skyddsklassad art[8]. *Sekretess medför att fyndet inte redovisas närmre i rapporten.*

[8] Skyddsklassad art innebär att artens förekomstdata är skyddad av 10 kap. 1 § sekretesslagen.

**NATURVÅRDSARTER**

Begreppet naturvårdsarter lanserades av Artdatabanken som ett verktyg vid naturvärdesbedömning. Det är en samlingsterm för arter som är skyddsvärda genom att de indikerar att ett område har höga naturvärden, eller i sig själva är av särskild betydelse för biologisk mångfald (Hallingbäck, 2013).

Naturvårdsarter är ett samlingsbegrepp för skyddade arter, rödlistade arter, typiska arter i identifierade Natura 2000-naturtyper, ansvarsarter, signalarter etc. Arterna kan finnas i upprättade officiella listor (t.ex. Skogsstyrelsens signalarter) eller vara sådana som inventeraren själv bedömer uppfyller definitionen för en naturvårdsart.

Calluna har upprättat ett eget verktyg med listor över naturvårdsarter och motiv till varför dessa anses vara naturvårdsarter. Verktyget används vid bl.a. naturvärdesinventeringar.

**RÖDLISTADE ARTER**

Rödlistningen visar risken att en art dör ut. Bedömningen görs bl.a. genom att jämföra artens populationsstorlek, populationsförändring, utbredning samt grad av habitatfragmentering mot en uppsättning kriterier.

Som **rödlistad** benämns de arter som uppfyller kriterierna för någon av kategorierna:

- Nationellt utdöd (RE)
- Akut hotad (CR)
- Starkt hotad (EN)
- Sårbar (VU)
- Nära hotad (NT)
- Kunskapsbrist (DD)

Som **hotad** benämns de rödlistade arter som kategoriseras som antingen CR, EN eller VU.

Rödlistningsangivelser i denna utredning följer den senaste rödlistan från Artdatabanken.

*Skyddade arter*

Vid Callunas inventering noterades tio arter som omfattas av skydd enligt artskyddsförordningen (2007:845) och i utsök från ArtDatabankens databaser återfanns ytterligare 34 arter. Dessa skyddade arter redovisas i bilaga 3 och utgörs av:

- *Fågelarter (som är skyddade enligt 4 § artskyddsförordningen) prioriterade enligt Naturvårdsverket (se faktaruta)*: Björktrast, järpe, spillkråka, talltita, tjäder, tretåig hackspett (Calluna). Bivråk, domherre, drillsnäppa, duvhök, enkelbeckasin, fiskgjuse, grå flugsnappare, gråsparv, gråspett, gråtrut, grönfink, gröngöling, grönsångare, gök, havstrut, havsörn, järnsparv, kråka, kungsfiskare, mindre hackspett, rosenfink, rödstjärt, rödvingetrast, smålom, svartvit flugsnappare, tornseglare, trana, trädpiplärka, törnskata och ärtsångare (ArtDatabanken).
- *Ytterligare djurarter skyddade enligt 4 §*: åkergroda (Calluna). Skogsödla (ArtDatabanken)
- *Djurarter skyddade enligt 6 §*: Huggorm, skogsödla (ArtDatabanken).
- *Arter skyddade enligt 8 §*: fläcknycklar (Calluna).
- *Arter skyddade enligt 9 §*: blåsippa och revlummer (Calluna).

**NATURVÅRDSVERKETS REKOMMENDATION GÄLLANDE PRIORITERING AV FÅGELARTER**

Alla vilt förekommande fågelarter är skyddade enligt 4 § artskyddsförordningen. Naturvårdsverkets handbok för artskyddsförordningen (Naturvårdsverket, 2009) säger dock att följande grupper bör prioriteras även om alla fågelarter omfattas:

- Arter markerade med B i artskyddsförordningens bilaga 1 (betyder att de är upptagna i bilaga 1 till EU:s fågeldirektiv).
- Rödlistade arter.
- Arter vars populationer har minskat med 50 % eller mer under perioden 1975–2005.

Calluna väljer att endast redovisa enligt Naturvårdsverket prioriterade fågelarter.

# 5 Slutsatser

Stor del av naturvärdena som finns inom inventeringsområdet utgörs av sumpskogar, myrmarker och vattendrag. Delar av området är således präglat av hög markfuktighet och känslig hydrologi. Det är något som man måste tänka på vid en eventuell exploatering, eftersom förändrade hydrologiska förhållanden kan få stora negativa konsekvenser även om ytan som exploateras inte ligger i direkt anslutning till ett känsligt område.

De högsta naturvärdena som identifierades i samband med fältinventeringen utgörs av fem naturvärdesobjekt med naturvärdesklass 2 – högt naturvärde. Dessa utgörs företrädesvis av vattendrag (tre av objekten) med en preliminär bedömning i dagsläget. Vattendragen är i mångt och mycket ostörda med flera egenskaper som är positiva med avseende på biologisk mångfald. Det finns bland annat meandring, svämplan och strukturer så som block och död ved i eller i anslutning till vattendragen som skapar variation. Artvärdet är dock i dagsläget inte bedömt utan behöver utredas vidare om påverkan i samband med exploatering riskeras. De resterande två objekten med Naturvärdesklass 2 - högt naturvärde (objekt 3 och objekt 25), utgörs av granskogar med äldre gran och stort inslag av grov död ved, samt inslag av grova aspar. Naturvårdsarter så som rynkskinn, ullticka och rosenticka indikerar gammal skog med hög biologisk mångfald. Bland resterande naturvärdesobjekt bör särskilt objekt 40 i sydöst lyftas fram eftersom det där finns flertalet fynd av bland annat motaggsvamp, garnlav och fynd av rynkskinn.

Observera att ett antal av de preliminära naturvärdesobjekt som identifierades i samband med förstudien togs bort på grund av att exploatering av dessa områden inte är aktuellt. Dessa har alltså inte inventerades i fält, men är ändå värda att nämna eftersom de befinner sig inom det avgränsade planområdet. Det handlade totalt om tolv preliminärklassade naturvärdesobjekt som utgör nyckelbiotoper, eller områden avsatta för naturvård i kommunens skogsbruksplan. Fyra av dessa objekt (26, 28, 30 & 31) utgjordes av objekt med naturvärdesklass 2 (Högt naturvärde), varav två av objekten även utgjorde nyckelbiotoper. Resterande åtta objekt (27, 29, 32-33 samt 36-39) utgjordes av objekt med naturvärdesklass 3 (Påtagligt naturvärde).

Naturvärdesinventeringen utgör ett stöd för att kunna tillämpa miljöbalkens portalparagraf 1 kap 1§ liksom 2 kap miljöbalkens allmänna hänsynsregler, 3 kap 3§ om ekologiskt känsliga områden och 3 kap 4§ om skydd av jordbruksmark, samt 6 kap om miljökonsekvensbeskrivning och annat beslutsunderlag. NVI:n kan även utgöra stöd för att tillämpa artskyddsförordningen, samt användas som underlag för att utveckla ekologisk kompensation, klimatkompensation och bevarande av biologisk mångfald.

Skyddade arter (artskyddsförordningen) kan påverka fortsatt process. Vid denna naturvärdesinventering har skyddade arter enligt artskyddsförordningen noterats (se avsnitt 4.3). Även fynd av skyddsklassad art har påträffats. Majoriteten av de skyddade arter som observerats inom inventeringsområdet eller inom buffertzonen på 500 meter utgörs av fåglar.

Det aktuella projektet berör inte några skyddade områden enligt 7 kap miljöbalken (se avsnitt 4.2).

I det aktuella projektet förekommer oskyddade naturvärden i form av naturvärdesobjekt och naturvårdsarter enligt avsnitt 4.3.

Generellt gäller att naturvärdesobjekt av klass 1 och 2 har så höga värden för biologisk mångfald att påverkan bör undvikas. Även naturvärdesobjekt med lägre naturvärdesklass (3 och 4) och landskapsobjekt kan ha sådana naturvärden och vara särskilt känsliga från ekologisk synpunkt att påverkan bör undvikas, annars om möjligt minimeras. I landskap där naturvärdena över lag är låga kan även påverkan på objekt med klass 3 och 4 behöva undvikas.

Generellt gäller även att naturvärdesobjekt ofta är i den storleken att man kan utgå ifrån att det behövs en skyddszon runt objektet för att undvika eller minimera påverkan inne i naturvärdesobjektet. Hur stor en sådan skyddszon bör vara kan förstås skilja sig åt beroende på den specifika platsens förutsättningar men som en riktlinje kan man säga minst 20–30 meter (vilket skulle motsvara ungefär en trädlängds avstånd).

Genom att ta hänsyn till NVI-objekten och artförekomsterna kan NVI-rapporten bidra till uppfyllnad av miljöbalkens krav, Sveriges internationella åtaganden samt de av riksdagen antagna miljökvalitetsmål.

## 5.1 Behov av ytterligare inventeringar

Fältinventeringen skedde mycket sent på fältsäsongen, så sent som under den sista veckan inom ramen för vad som är godkänt för att följa metoden enligt SIS standard. Detta försvårar eller omöjliggör i många fall möjligheterna att observera vissa naturvårdsarter. Vid tidpunkten för inventeringen hade dessutom den första frosten och snöfallet hunnit komma vilket försämrar möjligheten att på ett tillfredsställande sätt artbestämma exempelvis marksvampar. För att säkerställa att inga viktiga naturvärden eller känsliga arter påverkas negativt av den planerade exploateringen behöver kompletterande inventeringar därför genomföras.

Den artgrupp som antagligen är den mest känsliga i det här området är fåglar. Eftersom flera skyddsvärda arter påträffats i nära anslutning till planområdet, och det finns flera fina områden spridda inom planområdet där vissa av dessa arter skulle kunna tänkas häcka, föreslås en generell fågelinventering. Det finns dock ett antal fågelarter som det i dagsläget bedöms finnas särskilt behov av att utreda vidare. Det handlar om ugglor och nattskärra, samt att inventera tjäderspelsplatser. Tjäder stöttes upp vid flertalet tillfällen under fältinventeringen, och har även observerats tidigare, både i samband med inventeringen i Kringlan, och vid andra tillfällen. Tjäder är en art som bör undersökas närmare med avseende på möjliga spelplatser inom inventeringsområdet. Nattskärra har observerats strax norr om inventeringsområdet, och mycket tyder på att arten kan förekomma inom inventeringsområdet också, vilket är anledningen till att arten bör utredas vidare. Inventering av ugglor och tjäderspelsplatser sker tidigt på våren, medan en mer generell fågelinventering och inventering av nattskärra sker något senare på säsongen (vår-sommar).

Om man riskerar påverkan på de känsliga vattendragen som löper genom inventeringsområdet finns behov av att utreda dessa vidare. I dagsläget är naturvärdesklassningen av dessa objekt endast preliminär vilket beror på att artvärdet inte går att fastställa utan en riktad inventering av vattendragen.

# Referenser

Boverket (2018). *Frivillig ekologisk kompensation i planering och byggande*. https://www.boverket.se/sv/PBL-kunskapsbanken/Allmant-om-PBL/teman/ekosystemtjanster/verktyg/kompensation/. (besökt 2019-12-16).

Hallingbäck, T. (red.) (2013). Naturvårdsarter. SLU Artdatabanken, Uppsala.

Leidenberger, S., Käck, M., Karlsson, B. & Kindvall, O. (2016). *The Analysis Portal and the Swedish LifeWatch e-infrastructure for biodiversity research*. Biodiversity Data Journal 4: e7644. doi: 10.3897/BDJ.4.e7644.

Mattsson, K., Litsgård, F., Rätz, C. (2019) *Naturvärdesinventering på förstudienivå Gävle- Kringlan, 2019*. Ecocom AB.

Naturvårdsverket (2009). *Handbok för artskyddsförordningen del 1 – fridlysning och dispenser.* Handbok 2009:2, utgåva 1.

Nitare, J. (2010). *Signalarter*. Skogsstyrelsens förlag.

Nitare, J. (2019). *Skyddsvärd skog. Naturvårdsarter och andra kriterier för naturvärdesbedömning*. Skogsstyrelsens förlag.

SIS (2014). *SS 199000:2014, Naturvärdesinventering avseende biologisk mångfald (NVI) – Genomförande, naturvärdesbedömning och redovisning*. Utvecklad av SIS-kommitté Naturvärdesinventering.

SLU Artdatabanken (2018). *Nationell skyddsklassning av arter.* [online] Skrivelse daterad 29 maj 2018. Tillgänglig: https://www.artdatabanken.se/var-verksamhet/fynddata/skyddsklassade-arter/.

SLU Artdatabanken (2020). *Rödlistade arter i Sverige 2020*. SLU, Uppsala.

SLU Artdatabanken (2020). *Dyntaxa – Svensk taxonomisk databas*. [online] Tillgänglig: <www.dyntaxa.se>. (uppdaterad 2020-08-17).

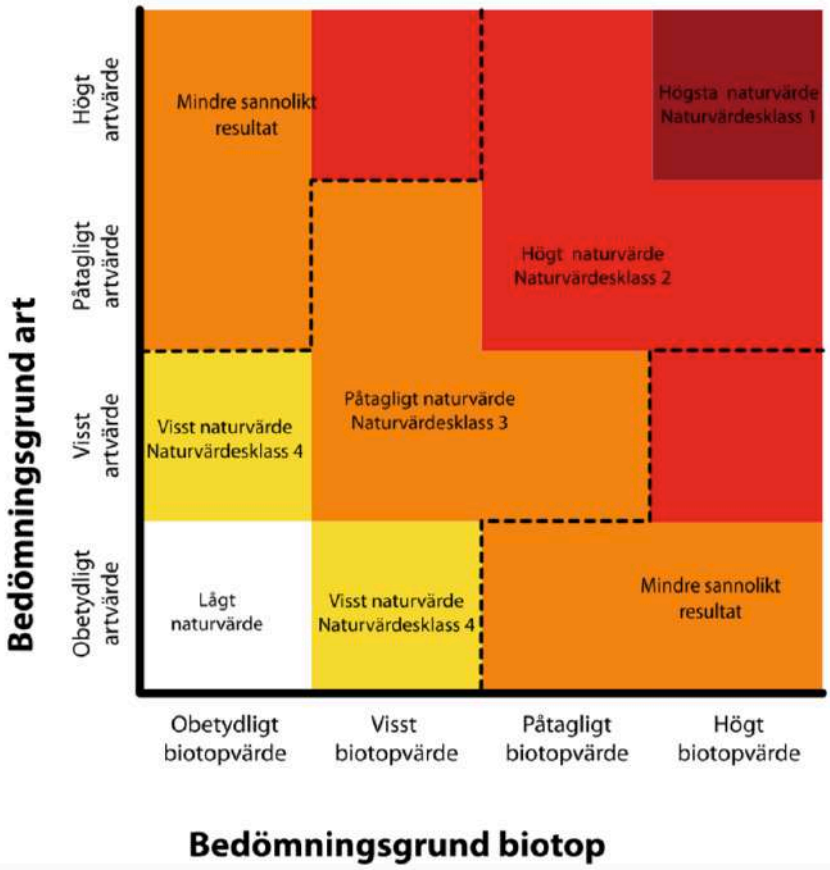
# Bilaga 1 – Metodbeskrivning NVI (SIS standard)

**Denna bilaga innehåller en kort sammanfattande metodbeskrivning för SIS standard SS 199000:2014 Naturvärdesinventering avseende biologisk mångfald (NVI) – genomförande, naturvärdesbedömning och redovisning[9].**

Det huvudsakliga syftet med en NVI är att beskriva och värdera naturområden av betydelse för biologisk mångfald i ett avgränsat område. NVI:n resulterar i avgränsning av områden, naturvärdesklassning, objektbeskrivningar, artlista med naturvårdsarter samt en övergripande rapport. Naturvärdesbedömning görs utifrån bedömningsgrunderna biotop och arter (figur 1).

## Bedömningsgrund biotop

Denna bedömningsgrund omfattar två aspekter: *biotopkvalitet* och *sällsynthet/hot*. En helhetsbedömning av biotopvärdet görs utifrån bedömningar av båda aspekterna. Biotopvärdet bedöms på en fyrgradig skala (obetydligt, visst, påtagligt och högt), se figur 1.




**Figur 1.** Bedömningsgrunderna för NVI. Matrisen visar hur utfall av bedömningsgrunderna art respektive biotop leder till en viss naturvärdesklass. Figur hämtad ur standarden (SIS, 2014).

*Biotopkvalitet* är olika faktorer som formar biotopen, t.ex. grad av naturlighet (påverkan), ekologiska processer, strukturer, element, naturgivna förutsättningar etc.

*Sällsynta biotoper* avser biotoper som är mindre vanliga inom ett visst geografiskt område.

[9] Standarden i sin helhet kan köpas från SIS förlag.

### Bedömningsgrund arter

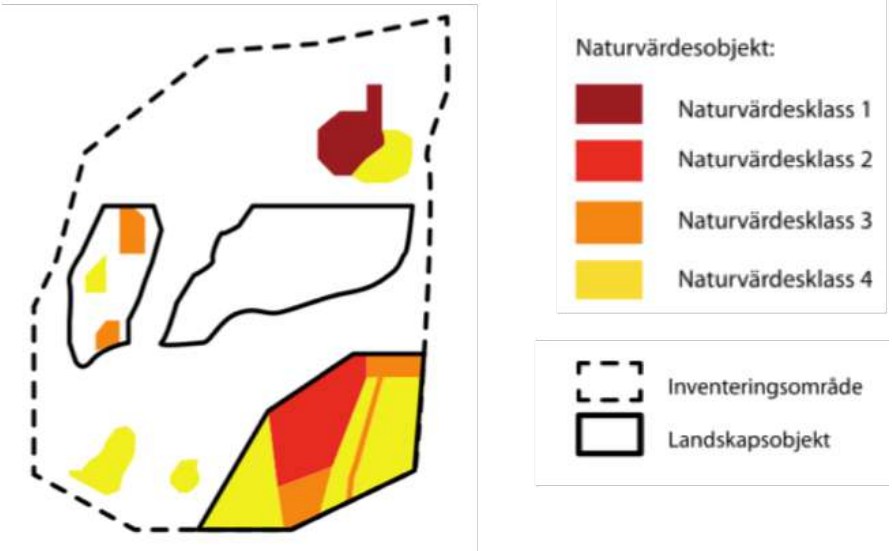
Denna bedömningsgrund omfattar två aspekter: *naturvårdsarter* och *artrikedom*. Artvärdet bedöms på en fyrgradig skala (obetydligt, visst, påtagligt och högt), se figur 1.

*Naturvårdsarter* indikerar att ett område har naturvärde, att området har förutsättningar att vara artrikt eller att naturvårdsarten i sig själv är av särskild betydelse för biologisk mångfald. Naturvårdsarter är ett samlingsbegrepp för bl.a. skyddade arter enligt artskyddsförordningen, rödlistade arter, typiska arter (Natura 2000) och signalarter (ex. framtagna artlistor från Skogsstyrelsen och Jordbruksverket). Bedömningen för naturvårdsarter ska grunda sig på faktiska fynd av arter från inventeringen, Artportalen eller annat kunskapsunderlag och värdet bedöms utifrån både antalet olika naturvårdsarter, arternas livskraft och hur goda indikatorer de är för naturvärde.

*Artrikedom* ska bedömas utifrån artantal eller artdiversitet och är en viktig bedömningsgrund framförallt i naturtyper där kunskapen om naturvårdsarter är bristfällig.

### Naturvärdesklasser

En samlad bedömning av det inventerade objektets naturvärdesklass görs utifrån utfallet för bedömningsgrunderna biotop och arter. I standarden finns en matris som ger inventeraren vägledning till vilken klass som ska sättas utifrån områdets biotopvärde och artvärde (figur 2). Om inventeraren inte kan ge ett säkert resultat för naturvärdesklass ska det anges att bedömningen är preliminär.




**Figur 2.** Schematisk bild av ett inventeringsområde med naturvärdesobjekt och landskapsobjekt. Figur hämtad ur standarden (SIS, 2014).

Objekt med naturvärdesklass utgör *naturvärdesobjekt*. I standarden finns följande naturvärdesklasser:

- **högsta naturvärde** naturvärdesklass 1 – störst positiv betydelse för biologisk mångfald
- **högt naturvärde** naturvärdesklass 2 – stor positiv betydelse för biologisk mångfald
- **påtagligt naturvärde** naturvärdesklass 3 – påtaglig positiv betydelse för biologisk mångfald
- **visst naturvärde** naturvärdesklass 4 – viss positiv betydelse för biologisk mångfald (*Naturvärdesklass 4 är ett tillägg och ingår inte i beställning enligt grundutförande*)

*Landskapsobjekt* kompletterar naturvärdesobjekt och innebär att naturvärde av landskapsekologisk karaktär ska redovisas som geografiska områden (se figur 2). Dessa kan avgränsas när landskapets betydelse för biologisk mångfald uppenbart är större eller av annan karaktär än de ingående naturvärdesobjektens betydelse.

*Lågt naturvärde* är de områden som inte uppfyller kriteriet för att utgöra naturvärdesobjekt och dessa märks inte ut på kartor. Områdenas karaktär ska dock beskrivas i rapporten tillsammans med den allmänna beskrivningen av hela inventeringsområdets natur.

*Övrigt område* kallas den yta som ingår i inventeringsområdet men som inte avgränsas som naturvärdesobjekt. Området kan då antingen utgöras av lågt naturvärde (se ovan) eller av naturvärde men att objektet är mindre än den minsta karteringsenheten i beställd detaljeringsgrad (se nedan).

## Nivå och detaljeringsgrad

En NVI kan beställas och utföras på olika nivåer och med olika detaljeringsgrad. Det finns dels *förstudienivå* (där fältinventering inte ingår) och dels *fältnivå* (där både förstudiearbete och fältinventering ingår).

Vid *NVI på förstudienivå* identifieras naturvärdesobjekt utifrån studier av kartor och flygbilder samt tillgängligt kunskapsunderlag. Vid denna nivå är det tillåtet att låta bli att klassa områdena till naturvärdesklass, det räcker att ange ”potentiellt naturvärde”. Naturvärdesbedömning på förstudienivå har alltid statusen preliminär bedömning.

Vid *NVI på fältnivå* identifieras områden med naturvärdesklass 1, 2 och 3 och kan göras med olika detaljeringsgrad (se tabell 1 nedan). Identifiering av naturvärdesobjekt med naturvärdesklass 4 är ett tillägg (se nedan) och ingår inte i ordinarie NVI på fältnivå.

**Tabell 1.** Storlek på naturvärdesobjekt som ska kunna identifieras för NVI fältnivå med olika detaljeringsgrader.

| Detaljeringsgrad | Storlek på naturvärdesobjekt |
|---|---|
| Fält – översikt | En yta av >1 ha alternativt ett linjeformat objekt med en längd på >100 meter och en bredd på >2 meter. |
| Fält – medel | En yta av >0,1 ha alternativt ett linjeformat objekt med en längd på >50 meter och en bredd på >0,5 meter. |
| Fält – detalj | En yta av >10 $m^2$ alternativt ett linjeformat objekt med en längd på >10 meter och en bredd på >0,5 meter. |

## Tillägg

NVI på förstudienivå och NVI på fältnivå kan kompletteras med ett eller flera av nedanstående tillägg. Dessa tillägg kan avse hela eller delar av inventeringsområdet.

### *Naturvärdesklass 4*

Tillägget *Naturvärdesklass 4* innebär att även naturvärdesobjekt av denna klass avgränsas. Tillägget kan göras på både förstudie- och fältnivå.

### *Generellt biotopskydd*

Tillägget *Generellt biotopskydd* innebär att alla områden som omfattas av det generella biotopskyddet enligt miljöbalken 7 kap 11§ och förordningen om områdesskydd ska identifieras och kartläggas, oavsett storlek.

*Värdeelement*

Tillägget *Värdeelement* innebär att element som är särskilt viktiga för inventeringsområdets naturvärde ska eftersökas, kartläggas och redovisas. Detta för att det ska vara möjligt att kunna se var värdeelementen i området förekommer, oavsett om de ligger inom ett naturvärdesobjekt eller inte. Tillägget ska göras i fält.

*Kartering av Natura 2000-naturtyp*

Tillägget *Kartering av Natura 2000-naturtyp* innebär att eventuella Natura 2000-naturtyper inom inventeringsområdet ska identifieras och avgränsas, samt att dess status ska bedömas. Detta görs enligt Naturvårdsverkets manualer för inventering av olika Natura 2000-naturtyper. Tillägget ska göras i fält.

*Detaljerad redovisning av artförekomst*

Tillägget *Detaljerad redovisning av artförekomst* innebär att förekomster av naturvårdsarter ska redovisas på karta eller med koordinater med en noggrannhet på 10–25 meter (beroende på satellitmottagning). Tillägget innebär inte att arterna eftersöks noggrannare, men att varje påträffad förekomst redovisas med större noggrannhet. Tillägget ska göras i fält.

*Fördjupad artinventering*

Tillägget *Fördjupad artinventering* innebär att specifika arter eller artgrupper inventeras. Metodik och tidpunkt anpassas efter de arter/artgrupper som eftersöks samt efter syftet med naturvärdesinventeringen. Inventeringen ska utföras under den säsong då arten/artgruppen är möjlig att identifiera och lämplig att inventera. Tillägget ska göras i fält.

## Genomförande

Standarden beskriver hur en NVI ska genomföras med avseende på förarbete, utförande samt vad en rapport och redovisning måste innehålla. Där finns även anvisningar för hur ett naturvärdesobjekt ska avgränsas, det vill säga vad som får ingå i samma naturvärdesobjekt.

I standarden finns definitioner och beskrivningar av naturtypsindelning. I den tekniska rapporten finns även en vägledning vid naturvärdesbedömning för varje naturtyp.

Fynd av naturvårdsarter ska registreras i Artportalen eller motsvarande nationell databas för artobservationer i samband med redovisningen.

# Bilaga 2 – Objektförteckning fältinventering

| | |
|---|---|
| Objekt ID | 3 |
| Inventerare | Arvid Löf |
| Naturtyp | 160 Skog och träd |
| Biotop | 1604 Granskog |
| Biotopvärde | 3 Påtagligt biotopvärde |
| Artvärde | 4 Högt artvärde |
| Naturvärdesklass | 2 Högt |
| Preliminär bedömning | 1 Ja |

## Områdesbeskrivning

Granskog med äldre granar, med stort inslag av äldre till gammal grov asp. Allmänt inslag av död ved i varierande nedbrytningsstadier. God skiktning i skogen. Blött ner mot den östra kanten av objektet. Centralt ett uthugget parti med enbart grov asp. Påverkat av hyggen i både syd och öst. Körspår går igenom skogen vilket drar ned värdet något. Nyckelbiotop. Barrskog mest gran även tall, asp björk. Rikligt med död ved. Analysportalen: Stor aspticka -97 asptagging

## Motiv för naturvärdesklassning

Flerskiktning med lågor i olika nedbrytningsstadier, större inslag av äldre till gammal asp samt högstubbar av asp, blöta partier och delvis luckiga partier motiverar påtagligt biotopvärde. Förekomst av rödlistade arter och naturvårdsarter motiverar påtagligt artvärde.

## Naturvårdsarter

aspvedgnagare, brudborste, jättesvampmal, Ramariopsis, rynkskinn, stor aspticka, spår av spillkråka och tretåig hackspett, Ullticka, vedticka

| | |
|---|---|
| Objekt ID | 4A |
| Inventerare | Tor Hansson Frank |
| Naturtyp | 160 Skog och träd |
| Biotop | 1619 Skogbevuxen myr |
| Biotopvärde | 3 Påtagligt biotopvärde |
| Artvärde | 2 Visst artvärde |
| Naturvärdesklass | 3 Påtagligt |
| Preliminär bedömning | 2 Nej |

## Områdesbeskrivning

Trädklädd myr med viss skiktning och enstaka senvuxna tallar. Sparsamt med död ved, främst torrakor i olika storlek. I Nordost ett öppnare parti. I buskskiktet viden och föryngring av björk, tall, gran. Fältskikt domineras av skvattram med odon lingon blåbär, tranbär. I markskiktet vitmossor. En god kycklingbiotop för tjäder. I väst övergår objektet successivt mot sumpskog med enstaka alar och vass men tall dominerar fortfarande.

## Motiv för naturvärdesklassning

Skiktad skog med äldre, senvuxna tallar, enstaka stående död ved och lämplig tjäderbiotop motiverar påtagligt biotopvärde. Förekomst av rödlistad art och naturvårdsart motiverar visst artvärde

## Naturvårdsarter

bronshjon, spillkråka,Tallticka, vågbandad barkbock

| | |
|---|---|
| Objekt ID | 4B |
| Inventerare | Tor Hansson Frank |
| Naturtyp | 160 Skog och träd |
| Biotop | 1611 Sumpskog |
| Biotopvärde | 3 Påtagligt biotopvärde |
| Artvärde | 2 Visst artvärde |
| Naturvärdesklass | 3 Påtagligt |
| Preliminär bedömning | 2 Nej |

## Områdesbeskrivning

Sumpskog med björk och tall. Viss skiktning med senvuxna äldre tallar. En del död ved, främst i form av klenare torrakor. I buskskiktet föryngring av björk och gran med enstaka enbuskar på torrare tuvor. I fältskiktet vass och lingon. I markskiktet vitmossor med öppna vattenspeglar. Underlag Bergvik. Naturvårdsmål orört.

## Motiv för naturvärdesklassning

Flerskiktad skog med äldre, senvuxna tallar, viss förekomst av död ved och öppna vattenspeglar motiverar påtagligt biotopvärde. Förekomst av rödlistad art motiverar visst artvärde.

## Naturvårdsarter

blanksvart spiklav, fläcknycklar, revlummer, Tallticka,

| | |
|---|---|
| Objekt ID | 5 |
| Inventerare | Tor Hansson Frank |
| Naturtyp | 160 Skog och träd |
| Biotop | 1619 Skogbevuxen myr |
| Biotopvärde | 2 Visst biotopvärde |
| Artvärde | 2 Visst artvärde |
| Naturvärdesklass | 3 Påtagligt |
| Preliminär bedömning | 2 Nej |

## Områdesbeskrivning

Trädklädd myr med öppnare partier under igenväxning av tall. Främst tall med inslag av Björk och gråal. Enstaka torrakor i olika nedbrytningsstadier. I buskskiktet föryngring av tall samt pors. Fältskiktet domineras av trådstarr. I markskiktet vitmossor och tranbär. Det går ett blött stråk från norr till söder, torrare i kanterna. Våtmarksinventeringen. Vissa naturvärden.

## Motiv för naturvärdesklassning

myr under igenväxning men med enstaka torrakor, Senvuxna tallar och blötare partier motiverar visst biotopvärde. Enstaka naturvårdsarter motiverar visst artvärde.

## Naturvårdsarter

Blanksvart spiklav, fläcknycklar, revlummer, tofsmes

| | |
|---|---|
| Objekt ID | 6 |
| Inventerare | Tor Hansson Frank |
| Naturtyp | 160 Skog och träd |
| Biotop | 1603 Tallskog |
| Biotopvärde | 3 Påtagligt biotopvärde |
| Artvärde | 1 Obetydligt artvärde |
| Naturvärdesklass | 3 Påtagligt |
| Preliminär bedömning | 2 Nej |

## Områdesbeskrivning

Tallskog med viss skiktning, men riktigt gamla träd saknas. Sparsamt med död ved, det mesta stående och enstaka grövre högstubbar med spår av mänsklig åverkan (såg). I fältskiktet skvattram och blåbär. Fuktigt med vitmossor och starr samt trivialmossor.

## Motiv för naturvärdesklassning

Skog med viss skiktning, en del stående död ved och få spår av huggning motiverar påtagligt biotopvärde.

## Naturvårdsarter

| | |
|---|---|
| Objekt ID | 7 |
| Inventerare | Kajsa Mattsson |
| Naturtyp | 170 Myr |
| Biotop | 1715 Övrig myr |
| Biotopvärde | 3 Påtagligt biotopvärde |
| Artvärde | 1 Obetydligt artvärde |
| Naturvärdesklass | 3 Påtagligt |
| Preliminär bedömning | 2 Nej |

## Områdesbeskrivning

Öppen myr med inslag av tall, gran, björk och sälg. Fältskikt med gräs, vitmossor och pors. Fuktig till blöt mark. Genom objektet rinner en bred bäck. VMI, vissa naturvärden. Öppen våtmark, närhet till vatten. dikat.

## Motiv för naturvärdesklassning

Öppen våtmark som bidrar till biologisk mångfald, närhet till rinnande vatten och blöta miljöer skapar livsmiljöer för flertalet växter och djur.

## Naturvårdsarter

revlummer

| | |
|---|---|
| Objekt ID | 8 |
| Inventerare | Kajsa Mattsson |
| Naturtyp | 160 Skog och träd |
| Biotop | 1617 Lövsumpskog |
| Biotopvärde | 2 Visst biotopvärde |
| Artvärde | 2 Visst artvärde |
| Naturvärdesklass | 3 Påtagligt |
| Preliminär bedömning | 2 Nej |

## Områdesbeskrivning

Sumpskog som domineras av björk, med inslag av tall och gran. Fukthållande mark med fältskikt av risväxter, gräs, triviala mossor. Död ved förekommer, i olika nedbrytningsstadier. Våtmarksinventeringen och sumpskogsinventeringen. Vissa naturvärden.

## Motiv för naturvärdesklassning

Fuktig sumpskog med björk och död ved som skapar värden för biologisk mångfald.

## Naturvårdsarter

jättesvampmal, revlummer

| | |
|---|---|
| Objekt ID | 9 |
| Inventerare | Kajsa Mattsson |
| Naturtyp | 160 Skog och träd |
| Biotop | 1626 Sumpblandskog |
| Biotopvärde | 3 Påtagligt biotopvärde |
| Artvärde | 2 Visst artvärde |
| Naturvärdesklass | 3 Påtagligt |
| Preliminär bedömning | 2 Nej |

## Områdesbeskrivning

Sumpskog med björk, al, sälg, gran och tall. Fuktigt och blött, angränsar till en bred bäck. Bitvis något igenväxande. Socklade trädbaser och rikligt med död ved i olika nedbrytningsstadier. Våtmarksinventeringen och sumpskogsinventeringen. Vissa naturvärden.

## Motiv för naturvärdesklassning

Förekomst av naturvårdsarter, fuktigt till blött markskikt med rik förekomst av död ved. Varierat trädskikt med inslag av äldre individer.

## Naturvårdsarter

fläcknycklar, revlummer, rödgul trumpetsvamp, terpentinmossa, vågbandad barkbock

| | |
|---|---|
| Objekt ID | 10 |
| Inventerare | Kajsa Mattsson |
| Naturtyp | 330 Vattendrag |
| Biotop | 3302 Mindre vattendrag |
| Biotopvärde | 4 Högt biotopvärde |
| Artvärde | 5 Ej bedömt |
| Naturvärdesklass | 2 Högt |
| Preliminär bedömning | 1 Ja |

## Områdesbeskrivning

Större bäck med lugnt strömmande vatten i en slingrande form, som löper genom våtmark och skog. Flera svämplan förekommer längs sträckan, vissa bitar är rensade men en naturlighet förekommer ändå. Mindre, naturligt vattendrag.

## Motiv för naturvärdesklassning

Rinnande vatten som löper genom flera naturtyper och biotoper och skapar störningseffekter och värdefulla strukturer.

## Naturvårdsarter

revlummer

| | |
|---|---|
| Objekt ID | 11 |
| Inventerare | Tor Hansson Frank |
| Naturtyp | 160 Skog och träd |
| Biotop | 1604 Granskog |
| Biotopvärde | 2 Visst biotopvärde |
| Artvärde | 2 Visst artvärde |
| Naturvärdesklass | 3 Påtagligt |
| Preliminär bedömning | 2 Nej |

## Områdesbeskrivning

Granskog med viss skiktning men riktigt gamla träd saknas. Skogen är bitvis sumpig och bitvis blockig i torrare terräng. Inslag av tall och björk. Körspår och spår av gallring. I fältskiktet triviala mossor, risväxter och skogskovall. I blötare delar starr och vitmossor. Död ved mycket sparsamt. Hela objektet gallrat. Objekt med naturvärde. Lövrik barrnaturskog i anslutning till vatten.

## Motiv för naturvärdesklassning

Viss skiktning, ömsom blockigt och ömsom sumpigt motiverar visst biotopvärde. Enstaka naturvårdsarter motiverar visst artvärde

## Naturvårdsarter

Blåsippa, brudborste, revlummer, spillkråka, rödgul trumpetsvamp

| | |
|---|---|
| Objekt ID | 13 |
| Inventerare | Kajsa Mattsson |
| Naturtyp | 160 Skog och träd |
| Biotop | 1611 Sumpskog |
| Biotopvärde | 3 Påtagligt biotopvärde |
| Artvärde | 1 Obetydligt artvärde |
| Naturvärdesklass | 3 Påtagligt |
| Preliminär bedömning | 2 Nej |

## Områdesbeskrivning

Sumpskog med björk med inslag av gran och al. Fältskikt med vitmossor, starr. Fuktig mark med socklade trädbaser. Underlag Bergvik. Naturvårdsmål orört.

## Motiv för naturvärdesklassning

Fuktig till blöt sumpskog med viss förekomst av död ved skapar värdefulla livsmiljöer för djur och växter.

## Naturvårdsarter

revlummer

| | |
|---|---|
| Objekt ID | 14 |
| Inventerare | Kajsa Mattsson |
| Naturtyp | 160 Skog och träd |
| Biotop | 1611 Sumpskog |
| Biotopvärde | 3 Påtagligt biotopvärde |
| Artvärde | 1 Obetydligt artvärde |
| Naturvärdesklass | 3 Påtagligt |
| Preliminär bedömning | 2 Nej |

## Områdesbeskrivning

Blöt sumpskog med björk, al, gran och tall. Genom objektet förekommer öppna vattenspeglar. Underlag Bergvik. Naturvårdsmål orört.

## Motiv för naturvärdesklassning

Blöt sumpskog med öppna vattenspeglar och viss förekomst av död ved skapar värdefulla livsmiljöer för växter och djur.

## Naturvårdsarter

| | |
|---|---|
| Objekt ID | 15A |
| Inventerare | Kajsa Mattsson |
| Naturtyp | 160 Skog och träd |
| Biotop | 1611 Sumpskog |
| Biotopvärde | 3 Påtagligt biotopvärde |
| Artvärde | 1 Obetydligt artvärde |
| Naturvärdesklass | 3 Påtagligt |
| Preliminär bedömning | 2 Nej |

## Områdesbeskrivning

Sumpskog med rik förekomst av rödgul trumpetsvamp och död ved. Blött markskikt med flera vattenspeglar. Trädskikt med tall, gran, björk och al. Död ved förekommer i flera nedbrytningsstadier. Underlag Bergvik. Naturvårdsmål orört.

## Motiv för naturvärdesklassning

Fuktig till blöt sumpskog med rik förekomst av död ved, skapar livsmiljöer för flertalet växter och djur

## Naturvårdsarter

fläcknycklar, revlummer, rödgul trumpetsvamp

| | |
|---|---|
| Objekt ID | 15B |
| Inventerare | Kajsa Mattsson |
| Naturtyp | 160 Skog och träd |
| Biotop | 1619 Skogbevuxen myr |
| Biotopvärde | 3 Påtagligt biotopvärde |
| Artvärde | 1 Obetydligt artvärde |
| Naturvärdesklass | 3 Påtagligt |
| Preliminär bedömning | 2 Nej |

## Områdesbeskrivning

Trädklädd myr med tall. Fältskikt med skvattram, risväxter och vitmossa, samt inslag av fläcknycklar.

## Motiv för naturvärdesklassning

Trädklädd myr i närhet till sumpskog, skapar livsmiljöer för flertalet växter och djur.

## Naturvårdsarter

fläcknycklar, revlummer

| | |
|---|---|
| Objekt ID | 18 |
| Inventerare | Kajsa Mattsson |
| Naturtyp | 160 Skog och träd |
| Biotop | 1611 Sumpskog |
| Biotopvärde | 2 Visst biotopvärde |
| Artvärde | 2 Visst artvärde |
| Naturvärdesklass | 3 Påtagligt |
| Preliminär bedömning | 2 Nej |

## Områdesbeskrivning

Sumpskog med tall, gran, björk och al. Något yngre trädskikt och bitvis igenväxning, troligen till följd av störd hydrologi på grund av omgivande avverkning. Viss förekomst av död ved. Underlag Begvik. Naturvårdsmål orört.

## Motiv för naturvärdesklassning

Fuktig till blöt sumpskog med varierat trädskikt. Förekomst av naturvårdsarter.

## Naturvårdsarter

björktrast, fläcknycklar, slåtterblomma, vågbandad barkbock

| | |
|---|---|
| Objekt ID | 19 |
| Inventerare | Kajsa Mattsson |
| Naturtyp | 160 Skog och träd |
| Biotop | 1611 Sumpskog |
| Biotopvärde | 3 Påtagligt biotopvärde |
| Artvärde | 2 Visst artvärde |
| Naturvärdesklass | 3 Påtagligt |
| Preliminär bedömning | 2 Nej |

## Områdesbeskrivning

Barrsumpskog med björk och al. Varierande topografi med blockrikare höjder och blöta sänkor med socklade trädbaser. Varierande trädskikt, stundom tätare bevuxen med grövre tallar, stundom öppnare partier med löv och barrträd. Fältskikt med risväxter, skvattram, fläcknycklar, vitmossor. Underlag Bergvik. Naturvårdsmål orört.

## Motiv för naturvärdesklassning

Flerskiktat och varierat trädskikt, fuktiga och blöta miljöer med blockrika partier, värdefull miljö för fåglar och groddjur. Förekomst av naturvårdsarter.

## Naturvårdsarter

fläcknycklar, talltita, tofsmes

| | |
|---|---|
| Objekt ID | 23 |
| Inventerare | Kajsa Mattsson |
| Naturtyp | 160 Skog och träd |
| Biotop | 1626 Sumpblandskog |
| Biotopvärde | 3 Påtagligt biotopvärde |
| Artvärde | 1 Obetydligt artvärde |
| Naturvärdesklass | 3 Påtagligt |
| Preliminär bedömning | 2 Nej |

## Områdesbeskrivning

Fuktig till blöt blandsumpskog med tall, gran, al och björk. Trädbaser på socklar, öppna vattenspeglar. Fältskikt med vass, odon, blåbär, fräkenväxter och mossor. Något igenväxande med yngre gran. Underlag Bergvik. Naturvårdsmål orört.

## Motiv för naturvärdesklassning

Fuktig, vattenhållande mark med socklar trädbaser och död ved, vilket erbjuder skydd och livsmiljöer för groddjur, fåglar och insekter.

## Naturvårdsarter

talltita, tofsmes

| | |
|---|---|
| Objekt ID | 25 |
| Inventerare | Kajsa Mattsson |
| Naturtyp | 160 Skog och träd |
| Biotop | 1604 Granskog |
| Biotopvärde | 4 Högt biotopvärde |
| Artvärde | 3 Påtagligt artvärde |
| Naturvärdesklass | 2 Högt |
| Preliminär bedömning | 2 Nej |

## Områdesbeskrivning

Barrnaturskog med inslag av björk, sälg och al. Flerskiktat trädskikt med äldre individer av framförallt gran och tall. Död ved förekommer rikligt i olika nedbrytningsstadier. Blockrikt, med flera vattenfyllda sänkor. Håligheter vid trädbaser och en hög luftfuktighet. Lämplig biotop för tretåig hackspett och groddjur. I de norra delarna finns skarpa kantzoner mot avverkning samt körspår. Går ihop med nyckelbiotoperna i söder, som togs bort för inventering. Nyckelbiotop Kommunen, Barrnaturskog, urskogsartad. Genom objektet löper en större bäck, med död ved och blockrika sträckor.

## Motiv för naturvärdesklassning

Rik förekomst av död ved i olika stadier, flerskiktad barrnaturskog med äldre trädindivider. Varierande mikrohabitat med hög luftfuktighet. Förekomst av rödlistade och naturvårdsarter.

## Naturvårdsarter

blåsippa, fläcknycklar, garnlav, jättesvampmal, revlummer, rosenticka, talltita,vedticka, vågbandad barkbock, ängsvädd

| | |
|---|---|
| Objekt ID | 35 |
| Inventerare | Kajsa Mattsson |
| Naturtyp | 170 Myr |
| Biotop | 1715 Övrig myr |
| Biotopvärde | 3 Påtagligt biotopvärde |
| Artvärde | 2 Visst artvärde |
| Naturvärdesklass | 3 Påtagligt |
| Preliminär bedömning | 2 Nej |

## Områdesbeskrivning

Våtmarkskomplex med äldre tallar. Lämplig kycklingbiotop för skogshöns. Inslag av öppnare ytor med blötare mark. Även inslag av område under igenväxningsfas. Fältskikt med skvattram, risväxter, vitmossor och fläcknycklar. Även inslag av hjortron, rundsileshår, rosling och rödgul trumpetsvamp. Flera äldre diken löper genom objektet. Utpekat i Våtmarksinventeringen, sumpskog och orörd skog från kommunen. Troligen påverkad av dikning, talldominerad.

## Motiv för naturvärdesklassning

Stort, sammanhållande område med trädklädd våtmark, bitvis öppnare partier. Fynd av naturvårdsarter.

## Naturvårdsarter

blanksvart spiklav, fläcknycklar, tallticka, talltita, ullticka

| | |
|---|---|
| Objekt ID | 40 |
| Inventerare | Kajsa Mattsson |
| Naturtyp | 160 Skog och träd |
| Biotop | 1604 Granskog |
| Biotopvärde | 2 Visst biotopvärde |
| Artvärde | 3 Påtagligt artvärde |
| Naturvärdesklass | 3 Påtagligt |
| Preliminär bedömning | 2 Nej |

## Områdesbeskrivning

Granskog med äldre granar och inslag av tall. Terrängen är något öppen, och kan vara tidigare betad skog. Fältskikt med risväxter, förekomst av dropptaggsvamp. Död ved förekommer rikligt genom ytan, främst i form av lågor av tall och gran. Objektet är varierande med blockrika sänkor och höjder. Grandominerad barrskog med inslag av grov asp samt rönn och lönn. Rikligt med död ved samt sumpiga partier. Kommunens lager, mål att bevara orört.

## Motiv för naturvärdesklassning

Äldre trädindivider, rik förekomst av död ved. Förekomst av naturvårdsarter.

## Naturvårdsarter

garnlav, jättesvampmal, motaggsvamp

| | |
|---|---|
| Objekt ID | 41A |
| Inventerare | Kajsa Mattsson |
| Naturtyp | 160 Skog och träd |
| Biotop | 1611 Sumpskog |
| Biotopvärde | 3 Påtagligt biotopvärde |
| Artvärde | 2 Visst artvärde |
| Naturvärdesklass | 3 Påtagligt |
| Preliminär bedömning | 2 Nej |

## Områdesbeskrivning

Blandsumpskog med asp, sälg, gran och tall. Fukthållande med flera äldre diken. Vitmossor och björnmossa i fältskikt. Stenmur i västra delen, bra miljö för groddjur!

## Motiv för naturvärdesklassning

Fukthållande sumpskog med viss förekomst av död ved och ett varierat trädskikt. Förekomst av naturvårdsarter.

## Naturvårdsarter

bronshjon, revlummer, vågbandad barkbock

| | |
|---|---|
| Objekt ID | 41B |
| Inventerare | Kajsa Mattsson |
| Naturtyp | 160 Skog och träd |
| Biotop | 1607 Triviallövskog |
| Biotopvärde | 3 Påtagligt biotopvärde |
| Artvärde | 1 Obetydligt artvärde |
| Naturvärdesklass | 3 Påtagligt |
| Preliminär bedömning | 2 Nej |

## Områdesbeskrivning

Lövblandskog med gråal, sälg och björk. Inslag av äldre gran och tall. Kantas av en äldre stenmur.

## Motiv för naturvärdesklassning

Flerskiktad skog med rik förekomst av död ved och lövinslag. Stenmur som erbjuder skydd och övervintringsmiljöer för djur. Förekomst av naturvårdsarter.

## Naturvårdsarter

stubbspretmossa, vätteros (Analysportalen)

| | |
|---|---|
| Objekt ID | 42 |
| Inventerare | Magnus Stenmark |
| Naturtyp | 160 Skog och träd |
| Biotop | 1605 Blandskog |
| Biotopvärde | 4 Högt biotopvärde |
| Artvärde | 2 Visst artvärde |
| Naturvärdesklass | 3 Påtagligt |
| Preliminär bedömning | 2 Nej |

## Områdesbeskrivning

Tätt aspbestånd med liggande och stående död ved. Gott om sälg, flera äldre. Förekomst av lönn. Frisk skogsalm på flera håll. Varierad topografi med asp i sydslänter. Äldre odlingsmark med stenrösen.

## Motiv för naturvärdesklassning

Allmänt med död ved, gott om sälg, varav flera äldre, en varierad topografi och inslag av stenrösen.

## Naturvårdsarter

myskbock, skogsalm

| | |
|---|---|
| Objekt ID | 45 |
| Inventerare | Tor Hansson Frank |
| Naturtyp | 160 Skog och träd |
| Biotop | 1605 Blandskog |
| Biotopvärde | 2 Visst biotopvärde |
| Artvärde | 2 Visst artvärde |
| Naturvärdesklass | 3 Påtagligt |
| Preliminär bedömning | 2 Nej |

## Områdesbeskrivning

Blandskog men med inslag av tallytor. Bitvis stort inslag av björk och gran men tall mest frekvent. Tallar relativt likåldriga men enstaka senvuxna individer förekommer. Gran främst yngre, mer åldersspridning på björk. Sparsamt med död ved, en del stående av främst tall. Fältskikt bitvis skvattram men främst risvegetation. Vitmossor utbrett. Området är kraftigt dikat och röjningsstubbar förekommer. Riktigt gamla träd saknas. Sumpskogsinventeringen. Kärrskog, löv och barr. Påverkat av avverkning och dikning.

## Motiv för naturvärdesklassning

Heterogen skog med blandade trädslag, med viss skiktning och sparsamt med död ved motiverar visst biotopvärde. Dikning drar ned värdet. Förekomst av enstaka naturvårdsarter motiverar visst artvärde.

## Naturvårdsarter

blanksvart spiklav, jättesvampmal

| | |
|---|---|
| Objekt ID | 46 |
| Inventerare | Tor Hansson Frank |
| Naturtyp | 160 Skog och träd |
| Biotop | 1626 Sumpblandskog |
| Biotopvärde | 3 Påtagligt biotopvärde |
| Artvärde | 2 Visst artvärde |
| Naturvärdesklass | 3 Påtagligt |
| Preliminär bedömning | 2 Nej |

## Områdesbeskrivning

Sumpskog med al, björk, tall och enstaka gran. Flerskiktat men äldre barrträd saknas. Alar i alla åldrar på socklar. Allmänt med död ved, både lågor och stående i olika nedbrytningsstadier. I norr sparsamt men centralt rikligt. I fältskiktet starr, risvegetation och vitmossor. Bitvis med vattenspeglar men torrare i norr där intilliggande hygge och dikning påverkat hydrologin. Sumpskogsinventeringen. Påverkat av dikning och avverkning.

## Motiv för naturvärdesklassning

Allmänt med död ved i olika nedbrytningsstadier, trädslagsblandning, flerskiktning, socklade rötter och blöta marker motiverar påtagligt biotopvärde. Riklig förekomst av spillkråkehack och naturvårdsarter motiverar visst artvärde.

## Naturvårdsarter

blodrot, bronshjon, fläcknycklar, garnlav, jättesvampmal, revlummer, Spillkråka, tjäder, tofsmes

| | |
|---|---|
| Objekt ID | 47 |
| Inventerare | Tor Hansson Frank |
| Naturtyp | 330 Vattendrag |
| Biotop | 3302 Mindre vattendrag |
| Biotopvärde | 4 Högt biotopvärde |
| Artvärde | 5 Ej bedömt |
| Naturvärdesklass | 2 Högt |
| Preliminär bedömning | 1 Ja |

## Områdesbeskrivning

Meandrande med stora svämplan som snarast bildar våtmarker. Bestämmande sektion nedströms är troligen hyfsat intakt då inga tecken på sekundära svämplan och recenta terrasser noterades. Vattennivån är därmed inte sänkt i någon större utsträckning. Över hyggen är dock vattendraget bitvis rätat. Uppströms i andra armen av planområdet finns däremot en rensad bestämmande sektion. Meandrande naturligt vattendrag.

## Motiv för naturvärdesklassning

Hydromorfologi och vattennivå nära ursprunget. Vattnet är naturligt meandrande med stora svämplan vilket motiverar högt biotopvärde. Utdikning under kortare sträckor samt uppströms rensade bestämmande sektioner drar ned värdet något.

## Naturvårdsarter

| | |
|---|---|
| Objekt ID | 48 |
| Inventerare | Kajsa Mattsson |
| Naturtyp | 160 Skog och träd |
| Biotop | 1626 Sumpblandskog |
| Biotopvärde | 3 Påtagligt biotopvärde |
| Artvärde | 1 Obetydligt artvärde |
| Naturvärdesklass | 3 Påtagligt |
| Preliminär bedömning | 2 Nej |

## Områdesbeskrivning

Blöt sumpskog med al, gran, tall och björk. En mindre bäck rinner ut i skogen vilket gör att markskiktet är blött med flera vattensamlingar. Död ved förekommer rikligt i olika nedbrytningsstadier. Fältskikt med risväxter, mossor och revlummer. Nyckelbiotop, blandsumpskog med örtrika bäckdråg, hög luftfuktighet, rikligt med död ved

## Motiv för naturvärdesklassning

Flerskiktad skog med stor variation i trädskiktet, rik förekomst av död ved. Fukthållande mark med flera vattenfyllda gölar och bäckdråg. Lämplig biotop för groddjur och hackspettar.

## Naturvårdsarter

revlummer

| | |
|---|---|
| Objekt ID | 50 |
| Inventerare | Arvid Löf |
| Naturtyp | 160 Skog och träd |
| Biotop | 1619 Skogbevuxen myr |
| Biotopvärde | 3 Påtagligt biotopvärde |
| Artvärde | 2 Visst artvärde |
| Naturvärdesklass | 3 Påtagligt |
| Preliminär bedömning | 2 Nej |

## Områdesbeskrivning

Trädbeklädd, talldominerad myr med små vattenspeglar och med inslag av björk, al och gran. Rikligt med stående och liggande död ved i varierande nedbrytningsgrad. Viss skiktning i trädskiktet. Ingen dikning. Gallringsskog omgärdar objektet. Vitmossa dominerar markskiktet, dikat från myren

## Motiv för naturvärdesklassning

Talldominerad myr med inslag av löv och gran. Förekomsten av död ved och hydrologin motiverar biotopvärdet. Stjärtmes, talltita, tofsmes och fläcknycklar motiverar artvärdet.

## Naturvårdsarter

fläcknycklar, stjärtmes, talltita, tofsmes

| | |
|---|---|
| Objekt ID | 51 |
| Inventerare | Tor Hansson Frank |
| Naturtyp | 160 Skog och träd |
| Biotop | 1626 Sumpblandskog |
| Biotopvärde | 3 Påtagligt biotopvärde |
| Artvärde | 1 Obetydligt artvärde |
| Naturvärdesklass | 3 Påtagligt |
| Preliminär bedömning | 2 Nej |

## Områdesbeskrivning

Blandsumpskog med alar på socklade rötter, björkar och gran. Skiktat men riktigt gamla träd saknas. Mycket föryngring av gran i buskskiktet. Allmänt med död ved, både lågor och stående, främst lövved. I fältskiktet risvegetation på tuvor, annars vitmossor. Rikligt med vattenspeglar. Tätt kronverk med låg solinstrålning.

## Motiv för naturvärdesklassning

Blött, allmänt med död ved och trädslagsblandning motiverar påtagligt biotopvärde.

## Naturvårdsarter

Kattfotslav

| | |
|---|---|
| Objekt ID | 52 |
| Inventerare | Kajsa Mattsson |
| Naturtyp | 330 Vattendrag |
| Biotop | 3302 Mindre vattendrag |
| Biotopvärde | 4 Högt biotopvärde |
| Artvärde | 5 Ej bedömt |
| Naturvärdesklass | 2 Högt |
| Preliminär bedömning | 1 Ja |

## Områdesbeskrivning

Större skogsbäck med naturliga vattenflöden som rinner genom hela södra delen av inventeringsområdet. Meandrande och slingrande genom barrnaturskog, nyckelbiotoper och våtmarker, död ved i vattenfåran. Bitvis stenig och blockig.

## Motiv för naturvärdesklassning

Rinnande vatten som löper genom flera naturtyper och biotoper och skapar störningseffekter och värdefulla strukturer.

## Naturvårdsarter

# Bilaga 3 – Naturvårdsarter

I den första tabellen nedan redovisas naturvårdsarter från Callunas fältinventering. I den andra tabellen redovisas arterna från Callunas utsök av naturvårdsarter i Analysportalen och övriga källor. Arterna presenteras med information om sällsynthet, signalvärde och ekologi.

De arter som listas är relevanta för denna NVI och kan knytas till inventeringsområdet. Naturvårdsarter som knyts till något av naturvärdesobjekten listas även i bilagan för naturvärdesobjekt, så där kan alltså utläsas i vilket naturvärdesobjekt arten hittats.

## Callunas fältinventering

**Förklaringar till tabellrubrikernas förkortningar:**
RL 20 = rödlistan från år 2020
RL 15 = rödlistan från år 2015
ÅGP = åtgärdsprogram för hotade arter
Tu = Tuva signalarter, 2017 (ängs- och betesmarksinventering)
Si = signalarter Skogsstyrelsen
N2 = typiska arter Natura 2000 (funna i Natura 2000-habitat)
AD = arter listade i bilaga 2, 4, 5 i EU:s Art- och habitatdirektiv
FD = fågelarter listade i bilaga 1-3 i EU:s fågeldirektiv
ASF = skyddad art enligt Artskyddsförordningen
50% = negativ trend för fåglar, 50 % minskning 1975-2005
PFS = prioriterade fågelarter Skogsvårdslagen
Ca = Callunas naturvårdsart
Sk = skyddsklass (fynduppgifter)

| Art | RL 20 | RL 15 | ÅGP | Tu | Si | N2 | AD | FD | ASF | 50% | PFS | Ca | Sk | Information |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Fjärilar** | | | | | | | | | | | | | | |
| Jättesvampmal *Scardia boletella* | | Nära hotad (NT) | | | x | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| **Fåglar** | | | | | | | | | | | | | | |
| Björktrast *Turdus pilaris* | Nära hotad (NT) | | | | | | | | 4 § | | | | | Rödlistekriterium 2020: A2b |
| Järpe *Tetrastes bonasia* | Nära hotad (NT) | | | | | | | x | 4 § | | x | | | Rödlistekriterium 2020: A2b<br>Arten finns upptagen i bilaga 1 till fågeldirektivet, vilket innebär att arten har ett sådant unionsintresse att särskilda skyddsområden behöver utses. |

| Art | RL 20 | RL 15 | ÅGP | Tu | Si | N2 | AD | FD | ASF | 50% | PFS | Ca | Sk | Information |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | | | | | | Prioriterad fågelart enligt bilaga 4 i Skogsvårdslagen. |
| Spillkråka *Dryocopus martius* | Nära hotad (NT) | Nära hotad (NT) | | | | | | x | 4 § | | x | | | Rödlistekriterium 2020: A2bc<br>Arten finns upptagen i bilaga 1 till fågeldirektivet, vilket innebär att arten har ett sådant unionsintresse att särskilda skyddsområden behöver utses.<br>Prioriterad fågelart enligt bilaga 4 i Skogsvårdslagen. |
| Stjärtmes *Aegithalos caudatus* | | | | | | | | | | | | x | | Förekommer i löv- och blandskog. Ökande art som dock kräver ett stort inslag av lövträd och fungerar möjligen bäst som signalart i bland- och barrskog. |
| Talltita *Poecile montanus* | Nära hotad (NT) | | | | | | | | 4 § | x | x | x | | Rödlistekriterium 2020: A2bc<br>Prioriterad fågelart enligt bilaga 4 i Skogsvårdslagen.<br>Ganska stationär, rör sig inte långt bort från reviren utanför häckningstid. Platser där de påträffas utanför häckningstid i allmänhet nära häckplatser sommartid. Förekommer främst i barrskog med inslag av murken ved, främst av lövträd, där bon hackas ut. |
| Tjäder *Tetrao urogallus* | | | | | | | | x | 4 § | | x | | 3 | Arten finns upptagen i bilaga 1 till fågeldirektivet, vilket innebär att arten har ett sådant unionsintresse att särskilda skyddsområden behöver utses.<br>Prioriterad fågelart enligt bilaga 4 i Skogsvårdslagen.<br>Arten är skyddsklassad vilket innebär att åtkomst till fynduppgifter måste begränsas. Koordinater som pekar ut platser där arten reproducerar sig får inte visas publikt med större noggrannhet än 5 x 5 km. |
| Tofsmes *Lophophanes cristatus* | | | | | | | | | | | | x | | Ganska stationär, rör sig inte långt bort från reviren utanför häckningstid. Platser där de påträffas utanför häckningstid i allmänhet nära häckplatser sommartid.<br>Förekommer i fuktig barrskog med rik förekomst |

| Art | RL 20 | RL 15 | ÅGP | Tu | Si | N2 | AD | FD | ASF | 50% | PFS | Ca | Sk | Information |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | | | | | | av död ved. Visar på god tillgång på död ved, bl.a. I olika typer av produktionsskog. |
| Tretåig hackspett *Picoides tridactylus* | Nära hotad (NT) | Nära hotad (NT) | | | | | | x | 4 § | | x | | | Rödlistekriterium 2020: A2abc<br>Arten finns upptagen i bilaga 1 till fågeldirektivet, vilket innebär att arten har ett sådant unionsintresse att särskilda skyddsområden behöver utses.<br>Prioriterad fågelart enligt bilaga 4 i Skogsvårdslagen. |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| **Grod- och kräldjur** | | | | | | | | | | | | | | |
| Åkergroda *Rana arvalis* | | | | | | | IV | | 4 §, 5 § | | | | | Arten kräver noggrant skydd enligt art- och habitatdirektivet. Arten finns upptagen i bilaga 4 till art- och habitatdirektivet.<br>Åkergrodan är fridlyst enligt 4 § artskyddsförordningen (N-märkt i Habitatdirektivets bilaga 1). Den har sedan år 2000 omfattats av ett generellt undantag som överensstämmer med nuvarande 11 § artskyddsförordningen. Regeringen ska ta ställning till om åkergrodan även i fortsättningen ska omfattas av detta generella undantag. I så fall ska 4 § läggas till i 11 §. I annat fall kommer åkergrodan att strykas ur 11 §. Hur regeringen kommer att besluta om detta vet vi inte ännu. Så länge detta är oklart är det nog bäst att inte ange undantag enligt 11 § för åkergrodan. (MARIANNE WETTERIN, 21-1-12) |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| **Kärlväxter** | | | | | | | | | | | | | | |
| Blodrot *Potentilla erecta* | | | | x | | | | | | | | | | |
| Blåsippa *Hepatica nobilis* | | | | | x | | | | 9 § | | | | | Blåsippa är ganska vanlig i frodiga löv- och barrskogar. Arten är kalkgynnad. Blåsippa är en skoglig signalart och fridlyst |

| Art | RL 20 | RL 15 | ÅGP | Tu | Si | N2 | AD | FD | ASF | 50% | PFS | Ca | Sk | Information |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | | | | | | i större delen av Sverige.<br>Blåsippa (Hepatica nobilis) är fridlyst enligt 9 § i hela landet. |
| Brudborste<br>*Cirsium heterophyllum* | | | | x | | | | | | | | | | |
| Fläcknycklar<br>*Dactylorhiza maculata* | | | | x | x | | | | 8 § | | | | | Orkidéer (samtliga arter i familjerna Orchidaceae och Cypripediaceae utom de som anges i bilaga 1) är fridlysta enligt 8 § i hela landet. |
| Revlummer<br>*Lycopodium annotinum* | | | | | | | V | | 9 § | | | | | Arten har enligt art- och habitatdirektivet ett sådant unionsintresse att insamling i naturen och exploatering kan bli föremål för särskilda förvaltningsåtgärder. Arten finns upptagen i bilaga 5 till art- och habitatdirektivet.<br>Lummerväxter: samtliga arter av familjen Lycopodiaceae är fridlysta enligt 9 § i hela landet. |
| Skogsalm<br>*Ulmus glabra* | Akut hotad (CR) | Akut hotad (CR) | | | | | | | | | | | | Rödlistekriterium 2020: A3be+4abe<br>Skogsalm växer gärna på näringsrik mullrik mark. Skogsalmen är akut hotad på grund av almsjukan. |
| Slåtterblomma<br>*Parnassia palustris* | | | | x | | | | | | | | | | |
| Ängsvädd<br>*Succisa pratensis* | | | | x | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| **Lavar** | | | | | | | | | | | | | | |
| Blanksvart spiklav<br>*Calicium denigratum* | Nära hotad (NT) | Nära hotad (NT) | | | x | | | | | | | | | Rödlistekriterium 2020: A2bc+3bc+4abc |
| Garnlav<br>*Alectoria sarmentosa* | Nära hotad (NT) | Nära hotad (NT) | | | x | | | | | | | | | Rödlistekriterium 2020: A2bc+3c+4c |

| Art | RL 20 | RL 15 | ÅGP | Tu | Si | N2 | AD | FD | ASF | 50% | PFS | Ca | Sk | Information |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Kattfotslav *Felipes leucopellaeus* | | | | | x | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| **Mossor** | | | | | | | | | | | | | | |
| Stubbspretmossa *Herzogiella seligeri* | | | | | x | | | | | | | | | |
| Terpentinmossa *Geocalyx graveolens* | | | | | x | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| **Skalbaggar** | | | | | | | | | | | | | | |
| Aspvedgnagare *Ptilinus fuscus* | | | | | x | | | | | | | | | I takt som grova aspar blir allt mer ovanligare blir aspvedgnagaren mer sällsynt. Aspvedgnagarens larvutveckling sker i hårda barkfallna stamdelar av asp, på högstubbar eller torrträd. |
| Bronshjon *Callidium coriaceum* | | | | | x | | | | | | | | | Bronshjon är en signalart som visar på långsamt växande naturskogsbestånd. |
| Myskbock *Aromia moschata* | | | | | x | | | | | | | | | Myskbocken har sitt larvstadie under barken på grova, solexponderade och skadade träd, främst av släktet salix, men går även på poppel, asp och klibbal. |
| Vågbandad barkbock *Semanotus undatus* | | | | | x | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| **Svampar** | | | | | | | | | | | | | | |

| Art | RL 20 | RL 15 | ÅGP | Tu | Si | N2 | AD | FD | ASF | 50% | PFS | Ca | Sk | Information |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Motaggsvamp *Sarcodon squamosus* | Nära hotad (NT) | Nära hotad (NT) | | | x | | | | | | | | | Rödlistekriterium 2020: A2c+3c+4c |
| *Ramariopsis* | | | | | x | | | | | | | | | Ramariopsis; Innefattar 6 arter |
| Rosenticka *Rhodofomes roseus* | Nära hotad (NT) | Nära hotad (NT) | | | x | | | | | | | | | Rödlistekriterium 2020: A2c+3c+4c |
| Rynkskinn *Phlebia centrifuga* | Sårbar (VU) | Sårbar (VU) | | | x | | | | | | | | | Rödlistekriterium 2020: A2c+4c |
| Rödgul trumpetsvamp *Craterellus lutescens* | | | | | x | | | | | | | | | |
| Stor aspticka *Phellinus populicola* | | Nära hotad (NT) | | | x | | | | | | | | | En stark signalart som är beroende av gamla aspar samt en kontinuitet av asp. Där aspticka förekommer finns ofta många andra ovanliga arter av bland annat lavar och insekter. |
| Tallticka *Porodaedalea pini* | Nära hotad (NT) | Nära hotad (NT) | | | x | | | | | | | | | Rödlistekriterium 2020: A2c+3c+4c<br>Tallticka visar på skyddsvärda tallbestånd med höga naturvärden. Där den växer förekommer ofta flera andra ovanliga och rödlistade arter. |
| Ullticka *Phellinidium ferrugineofuscum* | Nära hotad (NT) | Nära hotad (NT) | | | x | | | | | | | | | Rödlistekriterium 2020: A2c+3c+4c |
| Vedticka *Fuscoporia viticola* | | | | | x | | | | | | | | | |

## Analysportalen och övriga källor

Utsök av arter i Analysportalen har gjorts med hjälp av Callunas filter för utsök av potentiella naturvårdsarter. Sökområdet omfattade inventeringsområdet samt en buffertzon om 500 meter.

**Förklaringar till tabellrubrikernas förkortningar:**
RL 20 = rödlistan från år 2020
RL 15 = rödlistan från år 2015
ÅGP = åtgärdsprogram för hotade arter
Tu = Tuva signalarter, 2017 (ängs- och betesmarksinventering)
Si = signalarter Skogsstyrelsen
N2 = typiska arter Natura 2000 (funna i Natura 2000-habitat)
AD = arter listade i bilaga 2, 4, 5 i EU:s Art- och habitatdirektiv
FD = fågelarter listade i bilaga 1-3 i EU:s fågeldirektiv
ASF = skyddad art enligt Artskyddsförordningen
50% = negativ trend för fåglar, 50 % minskning 1975-2005
PFS = prioriterade fågelarter Skogsvårdslagen
Ca = Callunas naturvårdsart
Sk = skyddsklass (fynduppgifter)

| Art | RL 20 | RL 15 | ÅGP | Tu | Si | N2 | AD | FD | ASF | 50% | PFS | Ca | Sk | Information |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Däggdjur** | | | | | | | | | | | | | | |
| Bäver<br>*Castor fiber* | | | | | | | V | | 5 § | | | | | Arten har enligt art- och habitatdirektivet ett sådant unionsintresse att insamling i naturen och exploatering kan bli föremål för särskilda förvaltningsåtgärder. Arten finns upptagen i bilaga 5 till art- och habitatdirektivet. |
| Igelkott<br>*Erinaceus europaeus* | Nära hotad (NT) | | | | | | | | | | | | | Rödlistekriterium 2020: A2a |
| Kronhjort<br>*Cervus elaphus elaphus* | Nära hotad (NT) | Nära hotad (NT) | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| **Fjärilar** | | | | | | | | | | | | | | |
| Pärlgräsfjäril<br>*Coenonympha arcania* | | | | | | | | | | | | x | | Öppen ängsmark, träd- och buskbärande ängar, strandängar, träd- och buskbärande hagmark, betad skog |
| Silverblåvinge<br>*Polyommatus amandus* | | | | | | | | | | | | x | | Knuten till öppen ängsmark, träd- och buskbärande ängar, sidvallsängar, träd- och buskbärande hagmark, alvar. |
| Skogsnätfjäril<br>*Melitaea athalia* | | | | | | | | | | | | x | | Knuten till öppen ängsmark, träd- och buskbärande ängar, |

| Art | RL 20 | RL 15 | ÅGP | Tu | Si | N2 | AD | FD | ASF | 50% | PFS | Ca | Sk | Information |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | | | | | | strandängar, sidvallsängar, träd- och buskbärande hagmark, strandbeten, alvar, enbuskmarker. |
| Violettkantad guldvinge *Lycaena hippothoe* | Nära hotad (NT) | Nära hotad (NT) | | | | | | | | | | | | Rödlistekriterium 2020: A4c |
| Ängssmygare *Ochlodes sylvanus* | | | | | | | | | | | | x | | Knuten till öppen ängsmark, öppen hagmark, träd- och buskbärande hagmark, strandbeten, alvar, enbuskmarker. |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| **Fåglar** | | | | | | | | | | | | | | |
| Bivråk *Pernis apivorus* | | Nära hotad (NT) | | | | | | x | 4 § | | x | | 3 | Arten finns upptagen i bilaga 1 till fågeldirektivet, vilket innebär att arten har ett sådant unionsintresse att särskilda skyddsområden behöver utses.<br>Prioriterad fågelart enligt bilaga 4 i Skogsvårdslagen.<br>Arten är skyddsklassad vilket innebär att åtkomst till fynduppgifter måste begränsas. Koordinater som pekar ut platser där arten reproducerar sig får inte visas publikt med större noggrannhet än 5 x 5 km. |
| Björktrast *Turdus pilaris* | Nära hotad (NT) | | | | | | | | 4 § | | | | | Rödlistekriterium 2020: A2b |
| Domherre *Pyrrhula pyrrhula* | | | | | | | | | 4 § | x | | x | | Förekommer i olika typer av barr- och blandskogar, förutsatt att det finns lövträd. Signalart främst för lövrika blandskogar eller barrskogar med lövinslag. Den typen av skogar ofta med naturvärden. |
| Drillsnäppa *Actitis hypoleucos* | Nära hotad (NT) | | | | | | | | 4 § | | x | | | Rödlistekriterium 2020: A2bce<br><br>Prioriterad fågelart enligt bilaga 4 i Skogsvårdslagen. |
| Duvhök *Accipiter gentilis* | Nära hotad (NT) | Nära hotad (NT) | | | | | | | 4 § | | | x | 3 | Rödlistekriterium 2020: A2bc<br>Knuten till äldre sammanhängande skog med grovstammiga träd. I den typ av skog som arten föredrar kan en lång rad andra krävande skogsarter förväntas.<br>Arten är skyddsklassad vilket innebär att åtkomst till fynduppgifter måste begränsas. Koordinater som pekar ut |

| Art | RL 20 | RL 15 | ÅGP | Tu | Si | N2 | AD | FD | ASF | 50% | PFS | Ca | Sk | Information |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | | | | | | platser där arten reproducerar sig får inte visas publikt med större noggrannhet än 5 x 5 km. |
| Enkelbeckasin *Gallinago gallinago* | | | | | | | | | 4 § | x | | | | |
| Fiskgjuse *Pandion haliaetus* | | | | | | | | x | 4 § | | x | | 3 | Arten finns upptagen i bilaga 1 till fågeldirektivet, vilket innebär att arten har ett sådant unionsintresse att särskilda skyddsområden behöver utses.<br>Prioriterad fågelart enligt bilaga 4 i Skogsvårdslagen.<br>Arten är skyddsklassad vilket innebär att åtkomst till fynduppgifter måste begränsas. Koordinater som pekar ut platser där arten reproducerar sig får inte visas publikt med större noggrannhet än 5 x 5 km. |
| Grå flugsnappare *Muscicapa striata* | | | | | | | | | 4 § | x | | | | |
| Gråsparv *Passer domesticus* | | | | | | | | | 4 § | x | | | | |
| Gråspett *Picus canus* | | | | | | | | x | 4 § | | x | | | Arten finns upptagen i bilaga 1 till fågeldirektivet, vilket innebär att arten har ett sådant unionsintresse att särskilda skyddsområden behöver utses.<br>Prioriterad fågelart enligt bilaga 4 i Skogsvårdslagen. |
| Gråtrut *Larus argentatus* | Sårbar (VU) | Sårbar (VU) | | | | | | | 4 § | | | | | Rödlistekriterium 2020: A2acde |
| Grönfink *Chloris chloris* | Starkt hotad (EN) | | | | | | | | 4 § | | | | | Rödlistekriterium 2020: A2be |
| Gröngöling *Picus viridis* | | Nära hotad (NT) | | | | | | | 4 § | x | x | | | Gröngöling häckar ofta i lövskog, och föredrar halvöppna mosaikartade landskap. Den är specialiserad på myror, och kräver därför en rik och varierad myrfauna, vilket gör att den gynnas av hävdade marker. Den bygger bo i grova eller senvuxna lövträd (oftast i asp) som tidigare är angripna av vedsvampar, eftersom veden då är lättare att bearbeta.<br>Prioriterad fågelart enligt bilaga 4 i Skogsvårdslagen. |

| Art | RL 20 | RL 15 | ÅGP | Tu | Si | N2 | AD | FD | ASF | 50% | PFS | Ca | Sk | Information |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Grönsångare *Phylloscopus sibilatrix* | Nära hotad (NT) | | | | | | | | 4 § | | | | | Rödlistekriterium 2020: A2b |
| Gök *Cuculus canorus* | | | | | | | | | 4 § | x | x | x | | Prioriterad fågelart enligt bilaga 4 i Skogsvårdslagen. Förekommer oftast i olika typer av öppen eller halvöppen mark. Lever i stor utsträckning av fjärilslarver och förekommer därför främst i insektsrika miljöer, t.ex. småbrutna odlingslandskap, en miljö där det ofta förekommer en lång rad andra skyddsvärda arter. |
| Göktyta *Jynx torquilla* | | | | | | | | | | | x | | | Prioriterad fågelart enligt bilaga 4 i Skogsvårdslagen. |
| Havstrut *Larus marinus* | Sårbar (VU) | | | | | | | | 4 § | | | | | Rödlistekriterium 2020: A2a |
| Havsörn *Haliaeetus albicilla* | Nära hotad (NT) | Nära hotad (NT) | | | | | | x | 4 § | | x | | 4 | Rödlistekriterium 2020: D1<br>Arten finns upptagen i bilaga 1 till fågeldirektivet, vilket innebär att arten har ett sådant unionsintresse att särskilda skyddsområden behöver utses.<br>Prioriterad fågelart enligt bilaga 4 i Skogsvårdslagen.<br>Arten är skyddsklassad vilket innebär att åtkomst till fynduppgifter måste begränsas. Koordinater som pekar ut platser där arten reproducerar sig får inte visas publikt med större noggrannhet än 25 x 25 km. |
| Järnsparv *Prunella modularis* | | | | | | | | | 4 § | x | | | | |
| Järpe *Tetrastes bonasia* | Nära hotad (NT) | | | | | | | x | 4 § | | x | | | Rödlistekriterium 2020: A2b<br>Arten finns upptagen i bilaga 1 till fågeldirektivet, vilket innebär att arten har ett sådant unionsintresse att särskilda skyddsområden behöver utses.<br>Prioriterad fågelart enligt bilaga 4 i Skogsvårdslagen. |
| Knipa *Bucephala clangula* | | | | | | | | | | | | x | | Indikatorart Levande sjöar och vattendrag. Hålhäckare som är beroende av god tillgång på bohål. Dessa kan vara naturliga hål i träd, men numera även till stor del holkar. |

| Art | RL 20 | RL 15 | ÅGP | Tu | Si | N2 | AD | FD | ASF | 50% | PFS | Ca | Sk | Information |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Kråka<br>*Corvus corone* | Nära hotad (NT) | | | | | | | | 4 § | x | | | | Rödlistekriterium 2020: A2be |
| Kungsfiskare<br>*Alcedo atthis* | Sårbar (VU) | Sårbar (VU) | | | | | | x | 4 § | | | | 3 | Rödlistekriterium 2020: D1<br>Arten finns upptagen i bilaga 1 till fågeldirektivet, vilket innebär att arten har ett sådant unionsintresse att särskilda skyddsområden behöver utses.<br>Arten är skyddsklassad vilket innebär att åtkomst till fynduppgifter måste begränsas. Koordinater som pekar ut platser där arten reproducerar sig får inte visas publikt med större noggrannhet än 5 x 5 km. |
| Kungsfågel<br>*Regulus regulus* | | Sårbar (VU) | | | | | | | | | | | | Kungsfågel häckar i granskog och har mycket små revir. Den har minskat med 30-50 % under de senaste 10 åren, men orsaken är inte klar. Klimatförändringar, igenväxning och avverkning misstänks påverka arten negativt. |
| Lärkfalk<br>*Falco subbuteo* | | | | | | | | | | | | | 3 | Arten är skyddsklassad vilket innebär att åtkomst till fynduppgifter måste begränsas. Koordinater som pekar ut platser där arten reproducerar sig får inte visas publikt med större noggrannhet än 5 x 5 km. |
| Mindre hackspett<br>*Dendrocopos minor* | Nära hotad (NT) | Nära hotad (NT) | | | | | | | 4 § | | x | | | Rödlistekriterium 2020: A2bc<br><br>Prioriterad fågelart enligt bilaga 4 i Skogsvårdslagen. |
| Nötkråka<br>*Nucifraga caryocatactes* | | Nära hotad (NT) | | | | | | | | | x | | | Prioriterad fågelart enligt bilaga 4 i Skogsvårdslagen. |
| Rosenfink<br>*Carpodacus erythrinus* | Nära hotad (NT) | Sårbar (VU) | | | | | | | 4 § | | x | | | Rödlistekriterium 2020: A2bc<br><br>Prioriterad fågelart enligt bilaga 4 i Skogsvårdslagen. |
| Rödstjärt<br>*Phoenicurus phoenicurus* | | | | | | | | | 4 § | x | | | | |
| Rödvingetrast<br>*Turdus iliacus* | Nära hotad (NT) | | | | | | | | 4 § | | | | | Rödlistekriterium 2020: A2b |

| Art | RL 20 | RL 15 | ÅGP | Tu | Si | N2 | AD | FD | ASF | 50% | PFS | Ca | Sk | Information |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Sidensvans *Bombycilla garrulus* | | | | | | | | | | | | x | | Förekommer i gammal skog med ett rikt fälstskikt av bärris i närheten av vatten. Den aktuella typen av skogsmark hyser vanligen en lång rad andra naturvårdsarter. |
| Skogsduva *Columba oenas* | | | | | | | | | | | x | x | | Prioriterad fågelart enligt bilaga 4 i Skogsvårdslagen. Förekommer i olika typer av skog. Häcker i trädhål och kräver därför ofta äldre skog. |
| Smålom *Gavia stellata* | Nära hotad (NT) | Nära hotad (NT) | | | | | | x | 4 § | | x | | 3 | Rödlistekriterium 2020: A3e<br>Arten finns upptagen i bilaga 1 till fågeldirektivet, vilket innebär att arten har ett sådant unionsintresse att särskilda skyddsområden behöver utses.<br>Prioriterad fågelart enligt bilaga 4 i Skogsvårdslagen.<br>Arten är skyddsklassad vilket innebär att åtkomst till fynduppgifter måste begränsas. Koordinater som pekar ut platser där arten reproducerar sig får inte visas publikt med större noggrannhet än 5 x 5 km. |
| Spillkråka *Dryocopus martius* | Nära hotad (NT) | Nära hotad (NT) | | | | | | x | 4 § | | x | | | Rödlistekriterium 2020: A2bc<br>Arten finns upptagen i bilaga 1 till fågeldirektivet, vilket innebär att arten har ett sådant unionsintresse att särskilda skyddsområden behöver utses.<br>Prioriterad fågelart enligt bilaga 4 i Skogsvårdslagen. |
| Stenknäck *Coccothraustes coccothraustes* | | | | | | | | | | | | x | | Lövskogsfågel. Gynnas av god tillgång på stenfrukter, t.ex. körsbär. Siglanartsvärdet är större ju längre norrut man kommer i Sverige. |
| Stjärtmes *Aegithalos caudatus* | | | | | | | | | | | | x | | Förekommer i löv- och blandskog. Ökande art som dock kräver ett stort inslag av lövträd och fungerar möjligen bäst som signalart i bland- och barrskog. |
| Strömstare *Cinclus cinclus* | | | | | | | | | | | | x | | Där arten är stationär vintertid kan det antas visa på en rik bottenfauna, främst nattsländelarver.<br>Förekommer vid strömmande vatten i närheten av forsar eller fall, med inslag av uppstickande block. En art- och individrik bottenfauna kan förväntas, samt en hyfsat god vattenkvalitet. |
| Svartvit flugsnappare *Ficedula hypoleuca* | Nära hotad (NT) | | | | | | | | 4 § | | | | | Rödlistekriterium 2020: A2b |

| Art | RL 20 | RL 15 | ÅGP | Tu | Si | N2 | AD | FD | ASF | 50% | PFS | Ca | Sk | Information |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Tofsmes *Lophophanes cristatus* | | | | | | | | | | | | x | | Ganska stationär, rör sig inte långt bort från reviren utanför häckningstid. Platser där de påträffas utanför häckningstid i allmänhet nära häckplatser sommartid. Förekommer i fuktig barrskog med rik förekomst av död ved. Visar på god tillgång på död ved, bl.a. I olika typer av produktionsskog. |
| Tornseglare *Apus apus* | Starkt hotad (EN) | Sårbar (VU) | | | | | | | 4 § | | x | | | Rödlistekriterium 2020: A2bc<br><br>Prioriterad fågelart enligt bilaga 4 i Skogsvårdslagen. |
| Trana *Grus grus* | | | | | | | | x | 4 § | | x | | | Arten finns upptagen i bilaga 1 till fågeldirektivet, vilket innebär att arten har ett sådant unionsintresse att särskilda skyddsområden behöver utses. Prioriterad fågelart enligt bilaga 4 i Skogsvårdslagen. |
| Tretåig hackspett *Picoides tridactylus* | Nära hotad (NT) | Nära hotad (NT) | | | | | | x | 4 § | | x | | | Rödlistekriterium 2020: A2abc<br>Arten finns upptagen i bilaga 1 till fågeldirektivet, vilket innebär att arten har ett sådant unionsintresse att särskilda skyddsområden behöver utses. Prioriterad fågelart enligt bilaga 4 i Skogsvårdslagen. |
| Trädpiplärka *Anthus trivialis* | | | | | | | | | 4 § | x | | | | Trädpiplärkan häckar i öppen skogsmark, och har minskat kraftigt mellan 1974–2005, men bedöms i nuläget vara livskraftig. Däremot har avverkning en negativ påverkan. |
| Törnskata *Lanius collurio* | | | | | | | | x | 4 § | | x | | | Arten finns upptagen i bilaga 1 till fågeldirektivet, vilket innebär att arten har ett sådant unionsintresse att särskilda skyddsområden behöver utses. Prioriterad fågelart enligt bilaga 4 i Skogsvårdslagen. |
| Ärtsångare *Sylvia curruca* | Nära hotad (NT) | | | | | | | | 4 § | | | | | Rödlistekriterium 2020: A2b |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| **Grod- och kräldjur** | | | | | | | | | | | | | | |
| Huggorm *Vipera berus* | | | | | | | | | 6 § | | | | | Huggorm (Vipera berus) är fridlyst enligt 6 § i hela landet. Undantag (1 §): Trots förbudet i 6 § får huggorm som påträffas på tomtmark 1. infångas och flyttas, eller 2. dödas, |

| Art | RL 20 | RL 15 | ÅGP | Tu | Si | N2 | AD | FD | ASF | 50% | PFS | Ca | Sk | Information |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | | | | | | om det inte är möjligt att fånga ormen och det inte finns någon annan lämplig lösning. |
| Skogsödla<br>*Zootoca vivipara* | | | | | | | | | 4 §,<br>5 §,<br>6 § | | | | | Skogsödla (Lacerta vivipara) är fridlyst enligt 6 § i hela landet. Undantag (11 §): Trots förbudet i 6 § får i fråga om kopparödla, mindre vattensalamander, skogsödla, vanlig groda, vanlig padda och åkergroda 1. ägg (rom) och larver (yngel) samlas in, om a) det sker i liten omfattning för studie av äggets eller larvens utveckling till djur, b) det insamlade materialet eller, när det har utvecklats till djur, djuret snarast återutsätts på den plats där materialet samlades in, och c) insamlingen inte har något kommersiellt syfte, eller 2. enstaka exemplar tillfälligt fångas in för studie, om exemplaret inte flyttas från den plats där det fångades och snarast släpps tillbaka på den platsen. |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| **Kärlväxter** | | | | | | | | | | | | | | |
| Backnejlika<br>*Dianthus deltoides* | | | | x | | | | | | | | | | |
| Blodrot<br>*Potentilla erecta* | | | | x | | | | | | | | | | |
| Blåsippa<br>*Hepatica nobilis* | | | | | x | | | | 9 § | | | | | Blåsippa är ganska vanlig i frodiga löv- och barrskogar. Arten är kalkgynnad. Blåsippa är en skoglig signalart och fridlyst i större delen av Sverige.<br>Blåsippa (Hepatica nobilis) är fridlyst enligt 9 § i hela landet. |
| Brudborste<br>*Cirsium heterophyllum* | | | | x | | | | | | | | | | |
| Getväppling<br>*Anthyllis vulneraria* | | | | | | | | | | | | x | | Torrängsart som indikerar hävd och kalkförekomst. |
| Gulmåra<br>*Galium verum* | | | | x | | | | | | | | | | Gulmåra är en hävdgynnad indikatorart som gynnas av stark solexponering och trivs på basiska berghällar. |
| Ormrot<br>*Bistorta vivipara* | | | | x | | | | | | | | | | |

| Art | RL 20 | RL 15 | ÅGP | Tu | Si | N2 | AD | FD | ASF | 50% | PFS | Ca | Sk | Information |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Prästkrage *Leucanthemum vulgare* | | | | x | | | | | | | | | | Arten är en signalart för hävd. |
| Revlummer *Lycopodium annotinum* | | | | | | | V | | 9 § | | | | | Arten har enligt art- och habitatdirektivet ett sådant unionsintresse att insamling i naturen och exploatering kan bli föremål för särskilda förvaltningsåtgärder. Arten finns upptagen i bilaga 5 till art- och habitatdirektivet. Lummerväxter: samtliga arter av familjen Lycopodiaceae är fridlysta enligt 9 § i hela landet. |
| Skogsbräsma *Cardamine flexuosa* | | | | | x | | | | | | | | | |
| Skogsklocka *Campanula cervicaria* | Nära hotad (NT) | Nära hotad (NT) | | | | | | | | | | | | |
| Slåtterblomma *Parnassia palustris* | | | | x | | | | | | | | | | |
| Slåtterfibbla *Hypochaeris maculata* | Nära hotad (NT) | Sårbar (VU) | | x | | | | | | | | | | Rödlistekriterium 2020: A2b |
| Stor blåklocka *Campanula persicifolia* | | | | x | | | | | | | | | | |
| Tibast *Daphne mezereum* | | | | | x | | | | | | | | | |
| Vätteros *Lathraea squamaria* | | | | | x | | | | | | | | | |
| Ängsvädd *Succisa pratensis* | | | | x | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |

| Art | RL 20 | RL 15 | ÅGP | Tu | Si | N2 | AD | FD | ASF | 50% | PFS | Ca | Sk | Information |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Lavar** | | | | | | | | | | | | | | |
| Barkkornlav *Lopadium disciforme* | | | | | x | | | | | | | | | |
| Blanksvart spiklav *Calicium denigratum* | Nära hotad (NT) | Nära hotad (NT) | | | x | | | | | | | | | Rödlistekriterium 2020: A2bc+3bc+4abc |
| Kattfotslav *Felipes leucopellaeus* | | | | | x | | | | | | | | | |
| Korallblylav *Parmeliella triptophylla* | | | | | x | | | | | | | | | |
| Liten spiklav *Calicium parvum* | | | | | x | | | | | | | | | |
| Skinnlav *Leptogium saturninum* | | | | | x | | | | | | | | | |
| Stuplav *Nephroma bellum* | | | | | x | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| **Mossor** | | | | | | | | | | | | | | |
| Stubbspretmossa *Herzogiella seligeri* | | | | | x | | | | | | | | | |
| Vedtrappmossa *Crossocalyx hellerianus* | Nära hotad (NT) | Nära hotad (NT) | | | x | | | | | | | | | Rödlistekriterium 2020: A3c+4c |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| **Skalbaggar** | | | | | | | | | | | | | | |

| Art | RL 20 | RL 15 | ÅGP | Tu | Si | N2 | AD | FD | ASF | 50% | PFS | Ca | Sk | Information |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Bronshjon *Callidium coriaceum* | | | | | x | | | | | | | | | Bronshjon är en signalart som visar på långsamt växande naturskogsbestånd. |
| Vågbandad barkbock *Semanotus undatus* | | | | | x | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| **Steklar** | | | | | | | | | | | | | | |
| Sydlig tapetserargeting *Discoelius zonalis* | | | | | | | | | | | | x | | Äldre lövskogsmark. Vedlevande |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| **Svampar** | | | | | | | | | | | | | | |
| Barkticka *Rigidoporus corticola* | | | | | x | | | | | | | | | |
| Dropptaggsvamp *Hydnellum ferrugineum* | | | | | x | | | | | | | | | |
| Fjällig taggsvamp s.str. *Sarcodon imbricatus s.str.* | | | | | x | | | | | | | | | |
| Gul taggsvamp *Hydnellum geogenium* | Nära hotad (NT) | Nära hotad (NT) | | | x | | | | | | | | | Rödlistekriterium 2020: A2c+3c+4c |
| Motaggsvamp *Sarcodon squamosus* | Nära hotad (NT) | Nära hotad (NT) | | | x | | | | | | | | | Rödlistekriterium 2020: A2c+3c+4c |
| Rävticka *Inocutis rheades* | | | | | x | | | | | | | | | |

| Art | RL 20 | RL 15 | ÅGP | Tu | Si | N2 | AD | FD | ASF | 50% | PFS | Ca | Sk | Information |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Rödgul trumpetsvamp *Craterellus lutescens* | | | | | x | | | | | | | | | |
| Skarp dropptaggsvamp *Hydnellum peckii* | | | | | x | | | | | | | | | |
| Stor aspticka *Phellinus populicola* | | Nära hotad (NT) | | | x | | | | | | | | | En stark signalart som är beroende av gamla aspar samt en kontinuitet av asp. Där aspticka förekommer finns ofta många andra ovanliga arter av bland annat lavar och insekter. |
| Svavelriska *Lactarius scrobiculatus* | | | | | x | | | | | | | | | |
| Vedticka *Fuscoporia viticola* | | | | | x | | | | | | | | | |
| Violgubbe *Gomphus clavatus* | Sårbar (VU) | Sårbar (VU) | x | | x | | | | | | | | | Rödlistekriterium 2020: A2c+3c+4c |

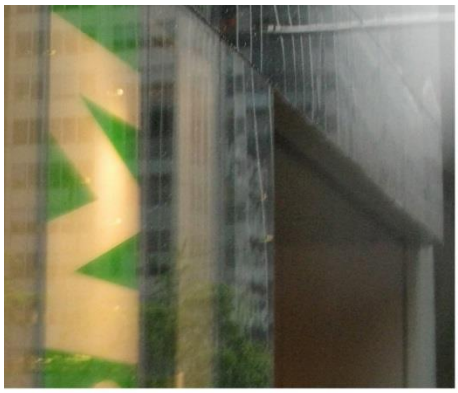
Trivector

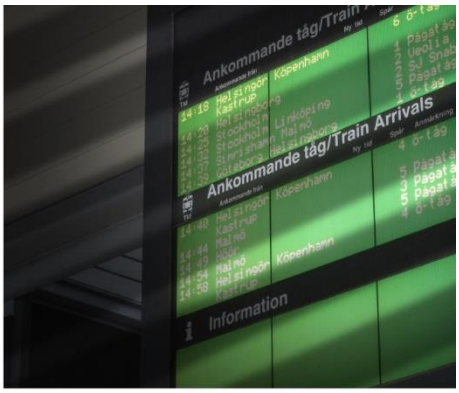
Trivector Traffic

Rapport 2021:91, Version 1.0

# Mobilitetsutredning för fördjupad översiktsplan, Tolvforsskogen

## En utredning för Gävle kommun





**Dokumentinformation**

| | |
|---|---|
| **Titel:** | Mobilitetsutredning för fördjupad översiktsplan, Tolvforsskogen |
| **Serie nr:** | 2021:91 |
| **Projektnr:** | 21091 |
| **Författare:** | Johan Kerttu<br>Lina Dahlberg<br>Rasmus Sundberg |
| **Medver-kande:** | Pernilla Hyllenius Mattisson |
| **Kvalitets-granskning:** | Rasmus Sundberg |
| **Beställare:** | Gävle kommun<br>Kontaktperson: Elin Byström, tel 026-17 83 18 |

**Dokumenthistorik**:

| **Version** | **Datum** | **Förändring** | **Distribution** |
|---|---|---|---|
| 0.9 | 2021-06-18 | | Beställare |
| 1.0 | 2021-06-29 | Mindre justeringar | Beställare |



Trivector Traffic · Vävaregatan 21 · SE-222 36 Lund / Sweden
Telefon +46 (0)10-456 56 00 · info@trivector.se

# Sammanfattning

Gävle kommun planerar ett nytt stort verksamhetsområde i Tolvforsskogen i Gävles nordvästra utkant. Kommunen vill tidigt i planeringen se vilka förutsättningar och åtgärder som krävs för att resandet (persontransporter) ska ligga i linje med kommunens målsättningar.

Utredningen visar att funktionen av området sannolikt påverkar förutsättningarna för hållbart resande mer än det geografiska läget. Detta baserat på att resandet i befintliga liknande områden idag är kraftigt bildominerat, oavsett läge i staden. Läget visar på potential för framförallt cykelresor men även kollektivtrafikresor, men för att öka den relativa attraktiviteten jämfört med bilresor krävs insatser både vad gäller den byggda miljön, infrastruktur och serviceutbud. Nedan sammanfattas fyra delar av rapporten:

- Parkering som styrmedel är jämfört med mer centrala lägen relativt tandlöst men bör finnas med som en mindre pusselbit i helhetslösningen.

- En bärande planeringsprincip för området bör vara att skapa en så finmaskig gatustruktur som möjligt, både avseende passager av barriärer och tomtstorlekar, om målet är goda förutsättningar för hållbart resande.

- Det verkar finnas relativt goda förutsättningar att kollektivtrafikförsörja området förutsatt att bebyggelsen planeras med kollektivtrafikstråket som central axel.

- Utöver den fysiska planeringen och infrastrukturen behöver stor vikt läggas vid uppmuntran och styrning för att fler resor ska ske med hållbara färdmedel jämfört med vad som sker i liknande områden idag.

Förslag på ett större antal åtgärder att prioritera inom olika åtgärdsområden beskrivs i rapporten.

Gapet mellan ett 0-läge och en av kommunen önskad nivå hållbara resor kan exemplifieras i andel och antal resor med olika färdmedel. Om Tolvforsskogen ska husera ca 10 000 arbetsplatser ser det bedömda gapet ut enligt följande intervall.

- Antal bilresor, 21 000 (48 % bilandel) – 37 000 (85 % bilandel)
- Antal kollektivtrafikresor, 6 200 (14 % kollektivtrafikandel) – 2 200 (5 % kollektivtrafikandel)
- Antal cykelresor, 11 400 (26 % cykelandel) – 4 400 (10 % cykelandel)

Utsikterna att landa i de lägre delarna av intervallet ovan avseende bilresor är begränsade, för detta behöver antagligen det mesta göras rätt från början eller att kommunen tillämpar åtgärder som idag inte har allmän acceptans eller som kan påverka etableringsviljan i område. Men här ska tillägas att det är bättre för kommunens generella måluppfyllnad att göra insatser för att närma sig nedre delen av intervallet än att inte göra insatser alls.

De största utmaningarna som kan skönjas i nuläget gäller rådighet infrastruktur (passager barriärer) och långsiktig robust finansiering av beteendepåverkande och styrande åtgärder.

# Innehållsförteckning


**1. Inledning 1**

1.1 Syfte 1
1.2 Kommunens övergripande mål 1

**2. Områdets befintliga förutsättningar 3**

2.1 Närhet till vardagsfunktioner och målpunkter 3
2.2 Jämförbara områden 4
2.3 Omkringliggande exploateringsprojekt 8
2.4 Bedömning av färdmedelsfördelning till Tolvforsskogen 9

**3. Exploateringens omfattning 10**

3.1 Typ av funktioner och omfattning 10
3.2 Påverkan på omgivande områden 10

**4. Parkering 11**

4.1 Parkeringsutbud och bilandel 11
4.2 Planbestämmelser och utformning av parkering 12
4.3 Samlad bedömning parkeringsutbud och bilandel 13

**5. Åtgärder för ökat hållbart resande 14**

5.1 Potential för hållbart resande 14
5.2 Förutsättningar för hållbart resande 15
5.3 Åtgärder att prioritera 23

**6. Värdering av områdets styrkor och svagheter, samt projektets bidrag till kommunens mål 26**

6.1 Utmaningar och brister 26
6.2 Exploateringens bidrag till Gävle kommuns målinriktning 27

**Bilaga I WS åtgärder hållbart resande**

# 1. Inledning

Gävle kommun planerar ett nytt stort verksamhetsområde i Tolvforsskogen i Gävles nordvästra utkant. Planerna inkluderar ca 1 500 000 kvm BTA och 10 000 anställda, till största delen i form av större industri, kompletterat med mindre andelar kontorsverksamhet och småindustri/hantverk, samt servicefunktioner i form av restaurang, drivmedelsstationer, truckstops, storskalig handel och möjligen även bostäder i områdets södra del.

## 1.1 Syfte

Syftet med denna utredning är att övergripande beskriva förutsättningarna för att ta sig till, från och inom det planerade verksamhetsområdet, identifiera och beskriva brister för olika trafikslag och ge förslag på åtgärder för att uppnå Gävle kommuns mål avseende trafik och resande, för att utgöra ett underlag för arbetet med mobilitetsfrågor i den fortsatta planeringen.

Fokus ligger på persontransporter till, från och inom Tolvforsskogen.

## 1.2 Kommunens övergripande mål

Gävle kommun har relevanta övergripande mål i *Miljöstrategiskt program 2.0* (2020), *Trafikstrategi. Del 1* (2008) och *Parkeringspolicy* (2015), i detta sammanhang huvudsakligen:

- **Klimatneutral kommun 2035:** Minskat resande, ökat andel hållbart resande och förnybara drivmedel
- **Trafik:** Minskat bilresande per invånare, fler korta (4 km) cykelresor, fler bussresor, minskad godstrafik centralt
- **Parkering** ska medverka till en effektiv markanvändning, främja resandet till fots, med cykel och kollektivtrafik användas som verktyg för att minska trafikarbetet med bil, medverka till att de skadliga utsläppen från biltrafiken minskar

### Mål och ambition för Tolvforsskogen

Tolvforsskogen ska bidra till övergripande måluppfyllnad i Gävle kommun. Trafikstrukturen och trafikförsörjningen ska ge tillgänglighet till hållbara färdsätt för de verksamma och bidra till ett ökat hållbart resande. Utgångspunkten är en trafikalstring som gjorts i Trafikverkets alstringsverktyg, se Figur 1-1. Den beräknade alstringen jämförs med siffror från jämförbara områden och dagens resvanor, för att bedöma dess rimlighet.

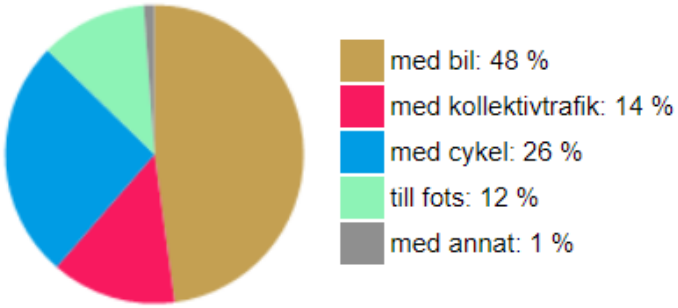
Ambitionen är att uppnå ett så hållbart resande som möjligt, samtidigt som det rör sig om ett verksamhetsområde i stadens utkant, avskuret från resten av staden

av barriärer, framför allt E4:an, vilket gör det till en utmaning att få folk att exempelvis cykla till området.

**Antal resor (totalt, exkl. nyttotrafik)**

Bästa skattning: 43 757 resor / dygn

**Skattad färdmedelsfördelning**




Figur 1-1 Trafikalstring Tolvforsskogen.

# 2. Områdets befintliga förutsättningar

Tolvforsskogen är lokaliserat i Gävles västra utkant. Områdets koppling till övriga staden, liksom planerad typ av verksamheter i området, skapar särskilda förutsättningar för möjligheterna att åstadkomma en hög andel hållbara resor till och från Tolvforsskogen. Dessa förutsättningar beskrivs nedan, medan efterföljande kapitel kan sägas redogöra för hur dessa förutsättningar kan tas tillvara för att nå sin fulla potential genom tillämpning av olika åtgärder.

## 2.1 Närhet till vardagsfunktioner och målpunkter

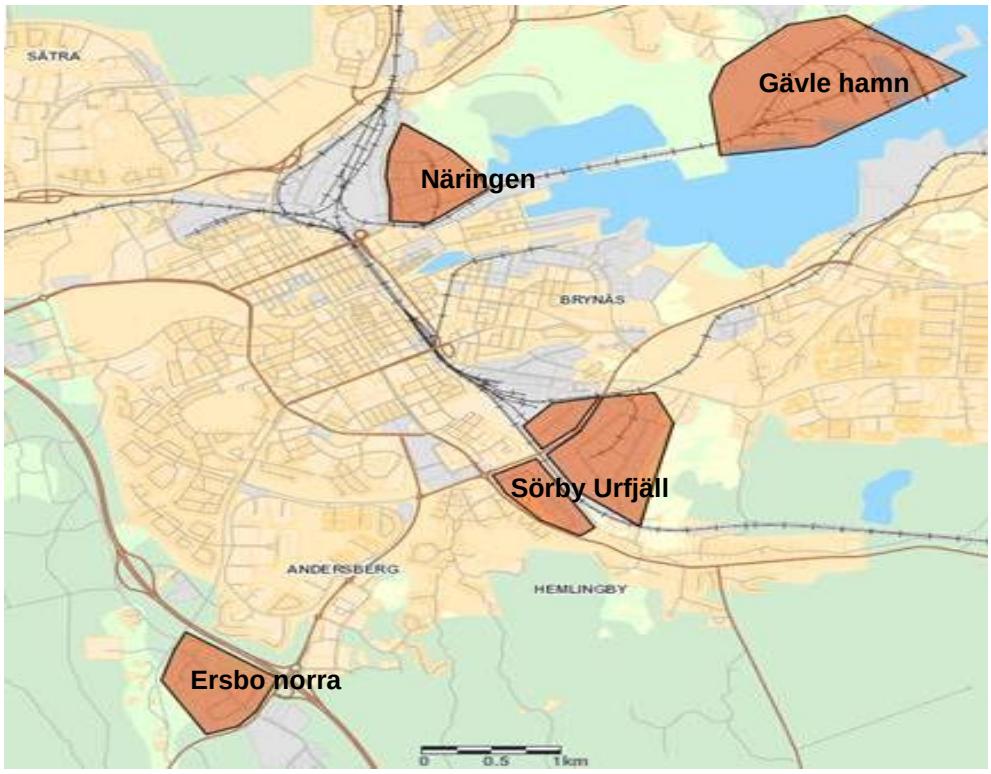
Figur 2-1 visar Tolvforsskogens lokalisering i relation till viktiga målpunkter för olika ärenden och bostadsområden. Flera av punkterna ligger relativt nära Tolvforsskogen, såsom bostadsområdena Hagaström, Lexe och Sätra, samt den framtida järnvägsstationen Gävle V och sjukhuset, medan exempelvis större handelsområden (Valbo och Hemlingby) ligger på större avstånd.

Figur 2-1 Tolvforsskogen och målpunkter i Gävle.

## 2.2 Jämförbara områden

Det finns flera befintliga industriområden i Gävle, se figur 2-2. Resandet till och från dessa har nedan analyserats avseende färdmedelsfördelning. Följande områden har analyserats:

- Gävle hamn
- Näringen
- Sörby Urfjäll östra respektive västra
- Ersbo norra




Figur 2-2 Befintliga industriområden i Gävle.

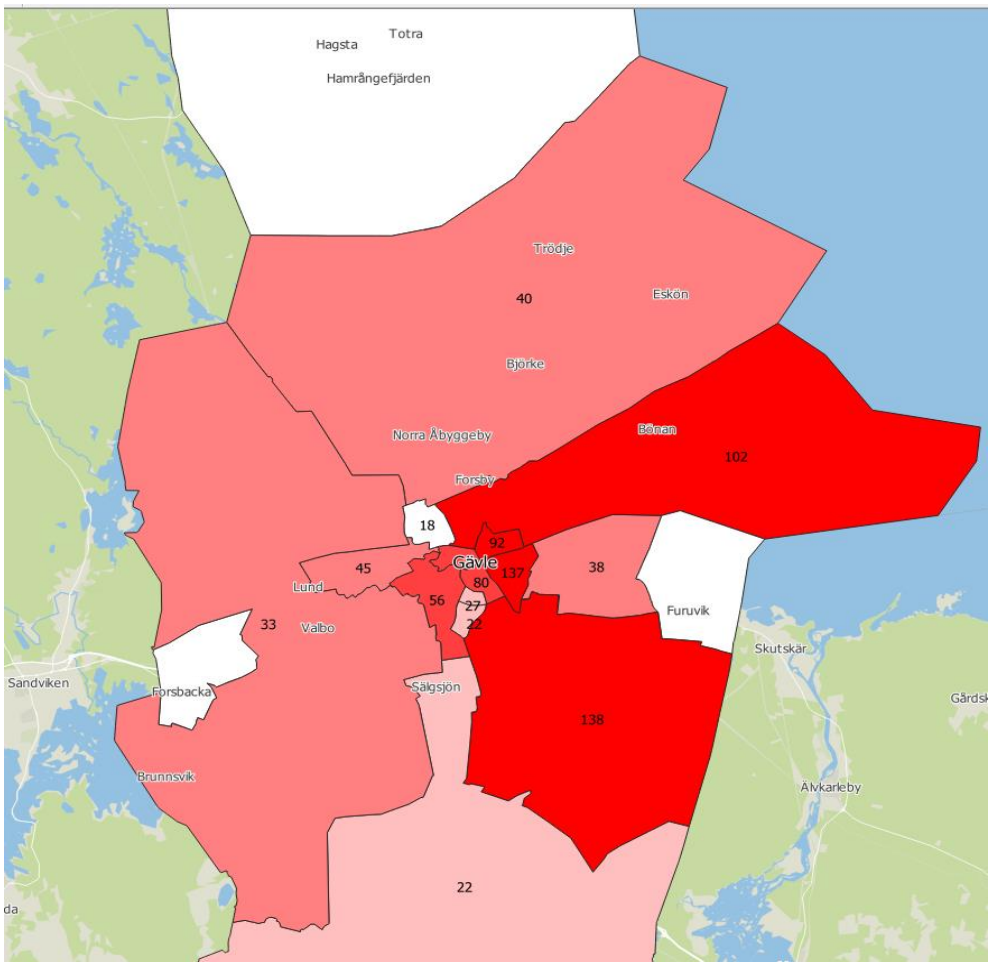
### Upptagningsområde, reslängd och färdmedelsval

Med hjälp av den resvaneundersökning som genomfördes för Gävle kommun 2018 har resor till eller från befintliga industriområden valts ut och analyserats avseende ungefärligt upptagningsområde, reslängd samt färdmedelsval.[1]

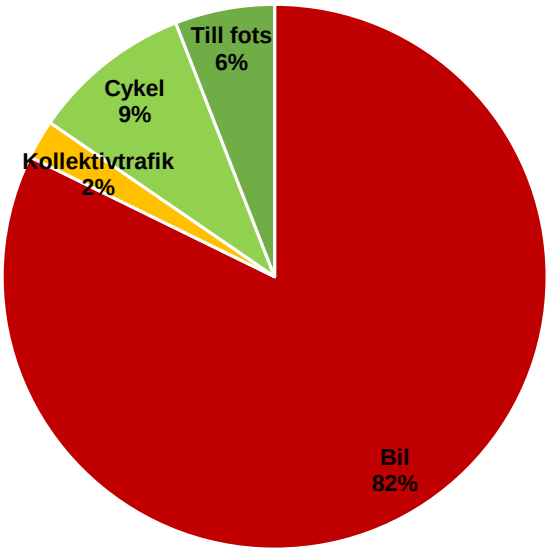
Majoriteten av alla resor till befintliga industriområden börjar eller slutar i Gävle tätort. Det innebär att de flesta (ca 80-85 %) resorna bör vara upp till ca 10 km långa. Detta styrks av att den genomsnittliga reslängden för samtliga resor till dessa områden är 13 kilometer (11 kilometer för enbart bilresor), vilket inkluderar några riktigt långa resor från andra delar av omlandet, se Figur 2-3.

Färdmedelsfördelningen visar att drygt 80 % av resorna görs med bil och knappt 10 % med cykel, se Figur 2-4.

[1] Trivector rapport 2019:05. Resvanor i Gävle kommun 2018.




Figur 2-3 Aggregerade startpunkter för resor till industriområden. © MapTiler © OpenStreetMap contributor.



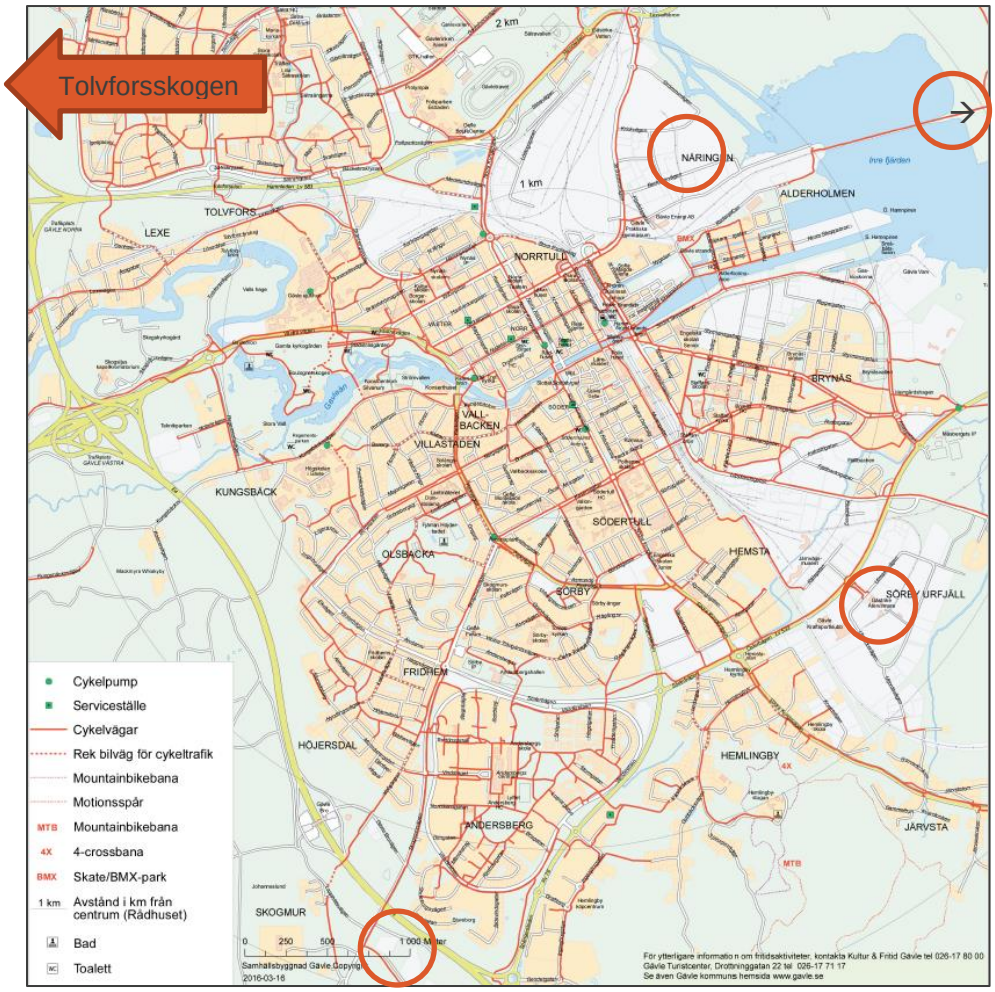

Figur 2-4 Färdmedelsfördelning för resor till befintliga industriområden i Gävle. N=671. Begränsad mängd data gör att nedbrytning på industriområdesnivå inte är möjlig.

## Tillgänglighet med hållbara färdmedel till befintliga industriområden

Anslutningen till cykelvägnätet för befintliga industriområden är generellt sett god. Cykelvägnätet löper igenom eller ansluter gent till befintliga industriområden, förutom i Sörby Urfjäll och Gävle hamn där cykelvägen ansluter till området men slutar tvärt vid områdets entré, se figur 2-5. Kommunens egen inventering av cykelvägnätet visar att få sträckor i Gävle uppfyller kraven på huvudcykelnät:[2]

- Bredd: 1,5 m (cykelfält), ≥2 m (enkelriktad cykelbana jämte gångbana), ≥3 m (dubbelriktad cykelbana jämte gångbana), ≥4,3 m (dubbelriktad GC-bana)
- Separering GC-bana/motorfordon och gående/cyklister
- Asfaltsbeläggning
- Vägvisning
- Dedikerad belysning var 20e meter
- Markering och avvikande färg på cykelbanans beläggning

Bristerna är identifierade och utgör underlag för framtida satsningar.




Figur 2-5 Cykelvägnät i Gävle, samt ungefärlig lokalisering av befintliga industriområden.

[2] Gävle kommun (2020). Cykelplan 2020. Del 1 – Styrdokument.

Kollektivtrafikutbudet vid befintliga industriområden kan beskrivas enligt följande (se även linjenätskarta i figur 2-6):

- Ersbo norra: 20 minuters turintervall (stadsbusslinje 4); 30 minuters turintervall (regionbusslinje 49)
- Sörby Urfjäll: 15 minuters turintervall (stadsbusslinje 3)
- Näringen: 30 minuters turintervall (stadsbusslinje 11)
- Gävle hamn: 60 minuters turintervall (regionbusslinje 95). OBS! Långa gångavstånd hållplats-målpunkt[3]

Ersbo norra och Sörby Urfjäll har bäst geografisk täckning av kollektivtrafik men även det i klassen bästa turutbudet. För Näringens och Gävle hamns del är turutbudet sämre och de genomsnittliga gångavstånden längre. En generell problematik med dagens stadsbusslinjenät är att det sammanstrålar i centrala Gävle och saknar tvärradiala förbindelser. Det ger att restiderna blir långa för många eftersom både bostadsområden och industriområden generellt ligger perifert, vilket gör att många kollektivtrafikresor blir av typen periferi-centrum-periferi. Ett möjligt undantag från detta gäller för resor till Näringen och i viss mån till Sörby Urfjäll.

Figur 2-6 Stadsbusslinjenät i Gävle, samt ungefärlig lokalisering av befintliga industriområden.

[3] Hämtat 2021-05-12 från: https://xtrafik.se/tidtabeller#tidtabeller-bussar Tidtabeller för datumen 13-12-2020 till 13-06-2021.

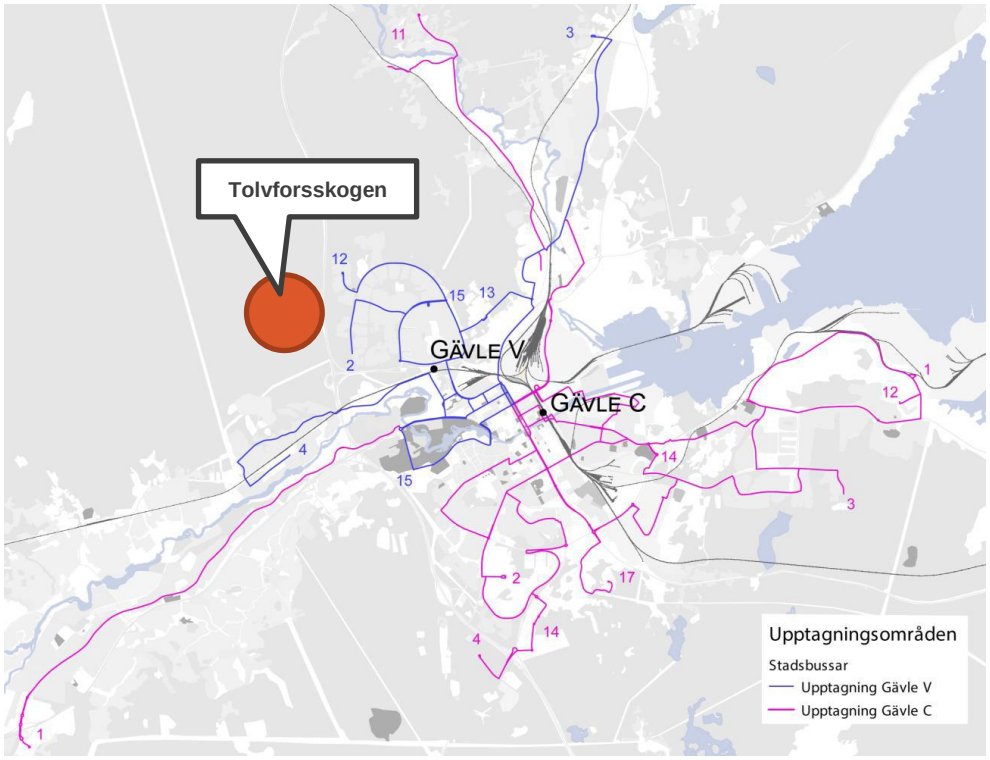
### Gaturum, stadsmiljö

En stor brist i befintliga industriområden är den storskaliga miljön med stora asfalterade ytor och ett odefinierat gaturum, vilket bidrar till att skapa långa avstånd och bristande trygghet för fotgängare och cyklister, se exempel på miljö i figur 2-7.

Figur 2-7 Exempelbild på utformning av gaturum i befintligt industriområde (Näringen). Källa: https://www.google.se/maps

## 2.3 Omkringliggande exploateringsprojekt

Det omkringliggande exploateringsprojekt som tydligast kan väntas påverka förutsättningarna för Tolvforsskogen är en ny tågstation Gävle V, se Figur 2-8. En ny station på platsen skulle innebära persontågförbindelser inom uppskattningsvis ca 3-5 km från Tolvforsskogen, beroende på var i området som resan startar/slutar. För att fullt ut dra nytta av denna potential krävs goda anslutningar med både stadsbuss och cykel mellan Gävle V och Tolvforsskogen, vilket diskuteras vidare i kapitel 5.




Figur 2-8 Stadsbusslinjenät, Gävle C samt föreslagen placering av ny station Gävle V och ungefärlig placering av Tolvforsskogen.

## 2.4 Bedömning av färdmedelsfördelning till Tolvforsskogen

En slutsats från de befintliga industriområdena är att närhet och möjlighet att resa med gång, cykel och kollektivtrafik inte är tillräckligt för att åstadkomma ett hållbart resande och en minskad bilandel. Det krävs fler åtgärder för att jämna ut konkurrensförhållandena mellan bil och övriga färdslag.

Den samlade bedömningen är att resandet till och från Tolvforsskogen kan fördela sig enligt följande om inget aktivt arbete sker för att skapa bättre förutsättningar för hållbart resande och styrning av färdmedelsandel.

- Bil 80-85 %
- Kollektivtrafik 5-10 %
- Cykel 10-15 %
- Till fots 0-5 %

# 3. Exploateringens omfattning

## 3.1 Typ av funktioner och omfattning

Tolvforsskogens har uppskattats till totalt 1 000 hektar, varav ungefär hälften av ytan utgörs av kvartersmark som bebyggs till 30 %, vilket ger 1 500 000 kvm BTA. Denna yta föreslås i sin tur fördelas på följande verksamheter:

- Partihandel
- Logistikföretag
- Industriverksamhet
- Lagerverksamhet
- Återvinningsföretag
- Servicefunktioner (restauranger, tankstationer, truckstops etc.)

Servicefunktioner i området ger förutsättning för en ökad tillgänglighet till målpunkter lokalt, vilket kan stödja en ökad andel hållbara resor under arbetstid, ex vis till och från lunchrestauranger.

Enligt Gävle kommun är en möjlighet också att inkludera viss detaljhandel (t ex byggvaruhandel) i områdets södra delar, där närheten till befintlig kollektivtrafik och cykelvägnät samt befintlig bebyggelse är störst. Möjligen kan det även bli aktuellt med bostadsbebyggelse i söder mot Hagaström.

## 3.2 Påverkan på omgivande områden

Den trafikalstringsberäkning som visas i figur 1-1 indikerar att området kommer att generera cirka 44 000 resor/dygn. Fördelningen av antalet resor på olika färdmedel kan antagligen variera kraftigt beroende på vilka förutsättningar som skapas för hållbart resande, från målbilden i figuren till dagens färdmedelsfördelning i industriområden i Gävle.

- Antal bilresor, 21 000 (48 % bilandel) – 37 000 (85 % bilandel)

Dessa bilresor kommer att belasta anslutande vägnät, mest kritiskt E4:an och trafikplats Gävle Norra.

- Antal kollektivtrafikresor, 6 200 (14 % kollektivtrafikandel) – 2 200 (5 % kollektivtrafikandel)

Dessa kollektivtrafikresor kommer att belasta de linjer som trafikerar Tolvforsskogen men även övriga kollektivtrafiksystemet

- Antal cykelresor, 11 400 (26 % cykelandel) – 4 400 (10 % cykelandel)

Dessa cykelresor kommer fördelas på de cykelanslutningar som skapas till och från Tolvforsskogen.

# 4. Parkering

## 4.1 Parkeringsutbud och bilandel

För beräkning av parkeringsefterfrågan används Gävle kommuns mobilitetsnorm, som innehåller parkeringstal (min-max) för olika delar av kommunen, se tabell 4-1.

Tabell 4-1 Zonindelning, Gävle kommuns mobilitetsnorm.

| Zon | Bebyggelsetyp | Exempelområden |
|---|---|---|
| 0 | Stadskärna | Stadskärnan (röd avgränsning) |
| 1 | Centrala stadsdelar | Brynäs, Norr–Nynäs, Olsbacka, Sörby, Söder – Hemsta, Öster, Gävle strand (blå avgränsning) |
| 2 | Stadsdelscentrum | Sätra, Fridhem, Andersberg, Hemlingby, Järvsta, Bomhus, Strömsbro, Hille, Lexe-Hagaström, Stigslund-Strömsbro, Valbo |
| 3 | Serviceort | Hedesunda, Hamrånge, Forsbacka |
| 4 | Landsbygd | |

Oavsett vilken zon som tillämpas så innebär gällande parkeringstal att man förutsätter en bilandel på minst ca 50 % och att den övre gränsen går först vid motsvarande ca 95 % bilandel totalt sett vilket redogörs för i följande stycke.

Den lägsta rimliga bedömningen är att Tolvforsskogen skulle kategoriseras under zon 2, vilket ger följande bilparkeringstal, min-max:

- Kontor: 16-20 bpl/1 000 kvm BTA
- Industri, tillverkning: 10-20 bpl/1 000 kvm BTA
- Industri, lager: 5-10 kvm BTA

En ungefärlig persontäthet, inkl. besök, för denna typ av verksamheter är:

- Kontor: 25-40 personer/1 000 kvm BTA
- Industri: 5-20 personer/1 000 kvm BTA (lägre för industri, lager och högre för industri, tillverkning)

Ovan beskrivna parkeringstal och personaltäthet förutsätter följande ungefärliga bilförarandel:

- Kontor: 40-80 %
- Industri, tillverkning: 50-100 %
- Industri, lager: 50-100 %

Med en antagen fördelning av de anställda på 1 500 inom kontorsverksamhet, 1 500 inom industri, tillverkning och 7 000 inom industri, lager så innebär det att parkeringstalen förutsätter en total bilandel på ca 49-97 %.

Det är ännu osäkert hur ytorna fördelar sig mellan olika verksamheter, men baserat på ungefärligt antal anställda och persontätheten för respektive verksamhetstyp så bedöms det rimligt att parkeringstalen kräver minst mellan 8 900 och 9 400 bilplatser, vilket motsvarar en yta på totalt 222 000-235 000 kvm (ca 25 kvm per bpl) om parkering anläggs som markparkering. Denna yta kan minskas med ca 40 % om parkering istället ordnas i två plan.

Mobilitetsnormen ger möjlighet till reducerade parkeringstal (10-30 % reduktion), om mobilitetsåtgärder genomförs istället för parkering, vilket i teorin möjliggör ett parkeringstal som motsvarar att ca 35 % av de verksamma kan resa med bil till området. Reduktionsmöjligheten genom mobilitetsåtgärder är dock ett erbjudande från kommunen till byggherre/fastighetsägare och inte ett krav. Det måste alltså finnas en vilja från marknaden att finansiera mobilitetsåtgärder istället för att betala för att anlägga parkeringsplatser. Om kostnaden för att bygga parkering är låg (lågt markpris) och fördelarna med att tillhandahålla andra mobilitetstjänster istället för parkering är små (pga stor efterfrågan på att resa med bil och parkera) så blir det sannolikt mer fördelaktigt att bara följa parkeringstalen om inga andra begränsningar sätts upp av Gävle kommun.

## 4.2 Planbestämmelser och utformning av parkering

Kommunens möjligheter att begränsa parkeringsutbudet till antal bedöms vara i stort obefintliga när det gäller industritomter och marknaden bedöms inte heller själv ha något intresse av att begränsa antalet bilplatser så att det har någon styrande effekt på färdmedelsfördelningen till, från och inom Tolvforsskogen. Kommunen har dock stöd i Plan- och bygglagen för att se till att parkeringsutbudet ändå har en styrande effekt på färdmedelsfördelningen (SFS :2010:900, 4 kap. §13):

- Kommunen får bestämma utformningen och placeringen av parkeringsplatser och vilken mark som inte får användas för parkering

Kommunen får alltså bestämma att parkering måste tillhandahållas i form av exempelvis parkeringshus istället för markparkering och att parkeringsplatser inte får placeras annat än inom vissa anvisade tomter. Det skulle därför vara möjligt att anordna parkering för anställda i samlade anläggningar (parkeringshus eller markparkering) på kvartersmark, för att säkerställa att merparten av de anställda inte kan parkera helt invid sin arbetsplats. Mobilitetsnormens riktlinje om max 700 m gångavstånd mellan parkeringsplats och arbetsplats ger då ett riktvärde och villkor för hur dessa parkeringsanläggningar behöver vara spridda i området.

Frågor som måste beaktas och lösas är vem som anlägger och förvaltar parkeringsplatser för bil om de inte förläggs inom respektive verksamhets fastighet och i vilken utsträckning marknaden kommer att acceptera denna typ av styrning från kommunen, helt enkelt hur långt kommunen kan styra utan att det riskerar att bli oattraktivt för den typ av aktörer som är tänka att etablera sig i området. Alternativt att parkering sker på tomterna i strid med bestämmelserna.

## 4.3 Samlad bedömning parkeringsutbud och bilandel

Den samlade bedömningen är att marknaden sannolikt inte kommer att vilja genomföra och bekosta åtgärder för att minska antalet bilplatser, utan istället kommer att tillhandahålla parkering (avgiftsfritt för användarna) i den utsträckning det efterfrågas. Mobilitetsnormen fungerar därför inte som ett positivt styrmedel för att uppnå de övergripande målen för Tolvforsskogen, utan snarare tvärtom.

Kommunen har dock andra möjligheter att styra med parkering, genom planbestämmelser i detaljplan. Planbestämmelserna kan kräva att parkering lokaliseras endast till vissa fastigheter och ordnas i form av parkeringshus. Genom detta skapas förutsättningar för en mer effektiv markanvändning i området samt ett mer slutet gaturum som inte kantas av markparkering på varje enskild fastighet. Lösningen medför också ett längre gångavstånd från bilparkering till målpunkter i området än mellan hållplats respektive cykelparkering och målpunkt.

Principer för utformning och lokalisering av parkering diskuteras vidare i avsnitt 5.1.

# 5. Åtgärder för ökat hållbart resande

För att möjliggöra ett hållbart resande och i förhållande med liknande områden minska andelen biltrafik till och från Tolvforsskogen kommer det dels att krävas olika åtgärder för att öka konkurrenskraften för framför allt cykel och kollektivtrafik. Detta uppnås dels genom att skapa fysiska förutsättningar, dels att styra mot att många ska välja dessa färdmedel. Därtill finns potential att jobba med transporteffektivitet för att minska behov av resor för enskild individ. Här kommer beteendepåverkande åtgärder in men även åtgärder som påverkar den byggda miljön och vilka typer av verksamheteter som kommer att finnas i området. Beteendepåverkande åtgärder behöver framför allt riktas mot att fler ska välja cykel eller kollektivtrafik men behöver även påverka attraktiviteten att resa med egen privat bil.

Gångresor bedöms inte vara ett bärande alternativ för att ersätta bilresor till och från området men tillgänglighet mellan målpunkter som tex hållplats/arbetsplats/serviceplats är viktigt för att gång ska kunna komplettera kollektivtrafik och utgöra ett alternativ vid korta resor inom området.

Ett antal övergripande frågeställningar har varit vägledande för detta kapitel:

- Vad är rimligt att uppnå – vad är potentialen för ett aktivt arbete för att öka andelen hållbara resor?
- Vilka åtgärder för ökat hållbart resande är tillämpbara i Tolvforsskogen?
- Vilka åtgärder är genomförbara och vilka hinder kan vi se?

## 5.1 Potential för hållbart resande

### Möjlig effekt

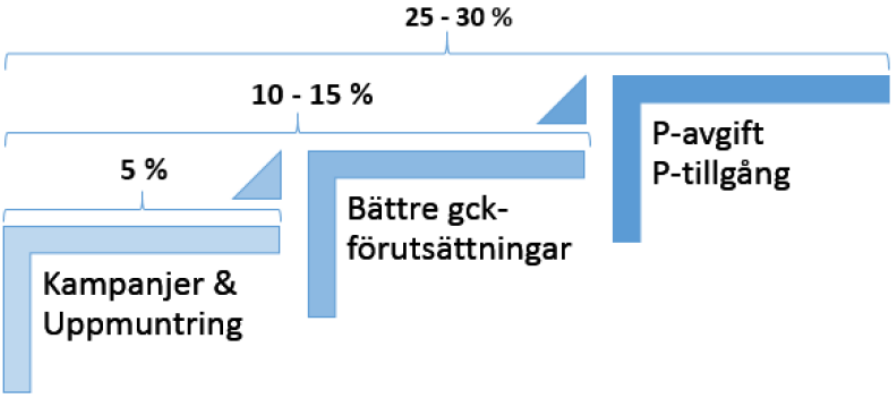
Det bedöms finnas goda förutsättningar för att nå en större andel hållbara resor till och från Tolvforsskogen än vad som är sker idag i befintliga industriområden i Gävle. Men för att göra det krävs både bra fysiska förutsättningar och aktivt arbete med styrning (se bedömning effekt utan styrning i kap 2.4 och 3.2)

I figur 5-1 visas en sammanställning av ungefärlig effekt för att minska antalet bilresor för tre övergripande åtgärdskategorier. Sammanställningen är gjord av Trivector för att illustrera potentiell överflyttningspotential utifrån erfarenheter från en mängd olika studier[4]. Utifrån sammanställningen är det fullt möjligt att nå 10-15 % lägre bilandel till arbetsplatsområden enbart med åtgärder för att stärka förutsättningarna samt marknadsföra och uppmuntra användning av de hållbara färdsätten.

[4] Sammanställning av resultat från utvärderingar av gröna resplaner i Europa (Eltis och EPOMM) samt gröna transportplaner genomförda och utvärderade i Sverige (Lund/Malmö, Region Skåne, Region Östergötland).

Adderas åtgärder för att minska bilens attraktivitet med hjälp av begränsad tillgänglighet (antal p-platser, genhet gatuvägnät) och/eller genom att göra det mer kostsamt att resan med bil rent ekonomiskt (parkeringsavgifter, andra avgifter/skatter, begränsade förmåner) kan denna påverkan öka till omkring 30 %, se Figur 5-1.

Svårigheterna med att begränsa (och sannolikt även reglera) bilparkeringsutbudet har redan påtalats. Då kvarstår att arbeta med andra åtgärder som att påverka restidskvoten med bil (lokalisering av parkering, genhet, gröntider/korsningsprioritet) och att styra bort från ekonomiska incitament för att köra bil.




Figur 5-1 Schematisk sammanfattning av potentiell överflyttningseffekt för olika typer av åtgärder i syfte att minska antalet bilresor.

Om andelen bilresor i ett utgångsläge kan antas ligga på 80-85 % utan styrande åtgärder finns det skäl att tro att väl avvägda åtgärder för att fler ska resa med cykel, kollektivtrafik eller undvika att resa kan påverka fördmedelsandelen så att den landar kring 65-70 %.

För att nå en lägre andel biltrafik, ner mot 50 %, är det sannolikt nödvändigt att skapa en mer stadsmässig gatustruktur, att styra vilka verksamheter som etableras i området, att aktivt bygga in sämre förutsättningar att resa med bil än i jämförbara områden samt att genom styrning göra det mindre attraktivt för individen att resa med egen bil alternativt att göra mer kraftfulla satsningar som tillköp av kollektivtrafik eller kraftiga ekonomiska incitament för individen att resa med cykel eller kollektivtrafik.

## 5.2 Förutsättningar för hållbart resande

### Restidskvot cykel

I figur 5-2 visas restidskvot för cykel och bil från en startpunkt i södra delen av Tolvforsskogen. Analysen[5] visar att det finns en stor potential för cykelresor till och från Tolvforsskogen, under förutsättning att området ansluts på ett bra sätt till Gävles övergripande cykelvägnät, att cykelinfrastrukturen inom området

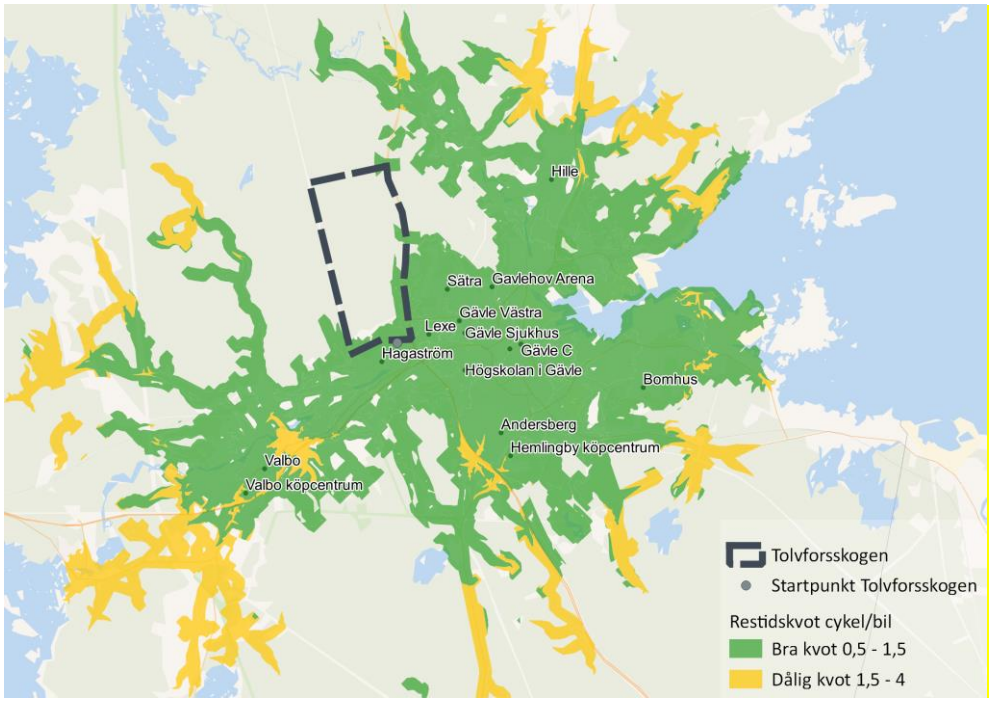
[5] Antagandena in i analysen är att cykel kan köra med 15 km/h, ta sig 200 meter längre än vad det finns väg och har totalt fem minuters parkeringstid per resa inkluderat gångavstånd till startpunkt och från målpunkt. Samt ett genomsnittligt tidspåslag för restiden inom Tolvforsskogen på sex minuter.Bilar har totalt tio minuters parkeringstid per resa inkluderat gångavstånd till startpunkt och från målpunkt. Med ett fördröjningspåslag på 5 % på grund av rusningstrafik. Samt ett genomsnittligt tidspåslag för restiden inom området på fem minuter.

ordnas på ett attraktivt sätt samt att det övergripande nätet erbjuder gena kopplingar mellan Tolvforsskogen och övriga delar av staden. Av följande målpunkter bedöms samtliga relationer ha en bra restidskvot (cykelrestid/bilrestid<1,5):

- Centralstationen
- Stortorget
- Gävle sjukhus
- Högskolan i Gävle
- Gavlehov

För följande målpunkter finns risk att restidskvoten cykel/bil överstiger 1,5:

- Södra Hemlingby handelsområde
- Andersberg
- Bomhus
- Valbo köpcentrum




Figur 5-2 Restidskvot cykel/bil från startpunkt i nederkant av området.

De delar av Tolvforsskogen som ligger i nordväst kommer ha en lägre attraktivitet med cykel men i övrigt bedöms restidskvoten påverkas av hur många anslutningar till Tolvforsskogen som är möjliggörs för cykel. Ju fler anslutningar i nord-sydlig axel, desto bättre restidskvot då cykelvägnätet blir genare.

## Byggd miljö och infrastruktur för att stödja hållbart resande

Flera studier visar att den byggda miljön har tydlig påverkan på valet av färdmedel. Med större bebyggelsetäthet (anställda och boende per yta), ökad korsningstäthet (mindre kvarter, genare gångväg), ökad BTA per byggd yta (högre, mer sluten bebyggelse) och bättre kollektivtrafiktäckning (kortare avstånd mellan hållplats och målpunkt) minskar andelen bilresor till förmån för gång, cykel

och kollektivtrafik.[6,7] Ett metodproblem med studier av byggd miljö och resande är att de i regel fokuserar på startpunkten för resor (bostaden) och/eller centrumnära miljöer, vilket ju inte gäller för Tolvforsskogen. Resultaten måste därför användas med försiktighet vid skattning av effekter.

Boverket tar upp fyra centrala och förbundna begrepp för att förstå, utvärdera och förbättra den fysiska miljöns attraktivitet för gående och cyklister:[8]

- Genhet – definieras som kvoten mellan faktiskt avstånd och fågelvägen (bör ej överstiga 50 % längre faktiskt avstånd än fågelväg)
- Konnektivitet – hur väl ett stråk/gata är kopplat andra stråk/gator
- Orienterbarhet – hur tydlig och överblickbar den fysiska miljön är, vilket också hänger samman med trygghet
- Maskvidd – avståndet mellan korsningspunkter i ett gatunät

Inom ramen för denna utredning har ingen djupare analys av dessa parametrar gjorts, utan här görs en översiktlig bedömning av typiska strukturer för infrastrukturen i Tolvforsskogen, inklusive anslutande länkar.

Den bästa lösningen för samtliga fyra parametrar är en rutnätsstruktur med inte alltför stora tomter/kvarter (max 120x120 m). Ett jämnt rutnät ger korta gångavstånd i relation till fågelvägsavståndet, god koppling mellan olika stråk överallt i strukturen, god orienterbarhet tack vare tydlig struktur och korta avstånd mellan korsningar. Till detta kan adderas en högre exploateringsgrad närmast gatorna för ett mer slutet och definierat gaturum och en högre bebyggelsetäthet (och persontäthet). Dessa parametrar kräver dock sannolikt att parkeringsplatser för anställda och eventuella besökare samlas på särskilda tomter och inte på respektive tomt, vilket i sin tur kan åstadkommas med hjälp av planbestämmelser om var bebyggelse och parkering får lokaliseras (samlade fasader ut mot gatan parkering samlad på särskilt utpekade tomter), se exempel i figur 5-3.

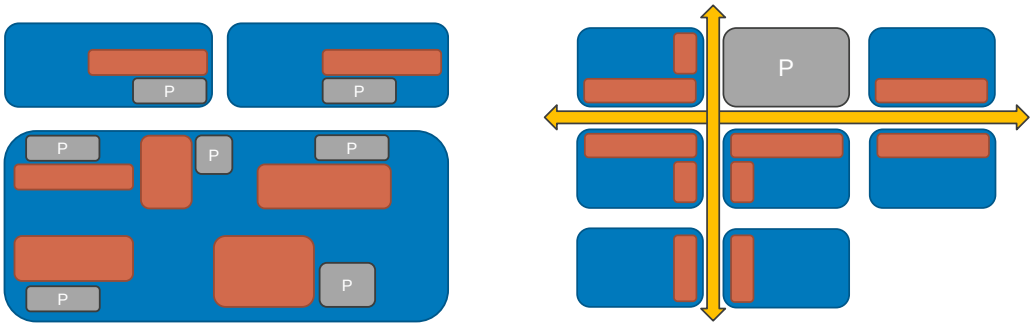
Tidigare beskrevs att kommunen i detaljplan får bestämma vilken mark som får användas för parkering. Här skulle kommunens närhetsprincip för skolor till fördel för oskyddade trafikanter och hållbart resande kunna inspirera. Närhetsprincipen förordar att funktioner bör placeras i följande ordning, från närmast till mest avlägset från arbetsplatsen när det uppstår konflikter om yta:

- Gångväg
- Cykelparkering
- Hållplats för kollektivtrafik
- Besöks- och korttidsparkering
- Personalparkering och övrig parkering

Effekterna på färdmedelsval av att åstadkomma en mer ”stadsmässig” rutnätsstruktur är svåra att skatta, men de siffror som finns visar att en fördubblad täthet

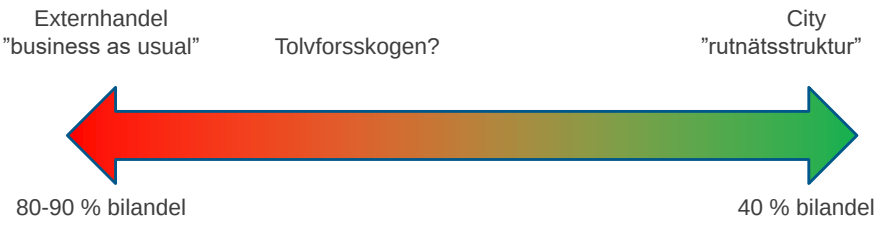
[6] CTS (2017) Den byggda miljöns betydelse för transporter. TRV 2016/110797
[7] Ewing, R., Cervero, R. (2010). Travel and the Built Environment: Meta-Analysis. Journal of the American Planning Association. Vol. 76, No.3
[8] Boverket. 2013. Planera för rörelse.

(arbetsplatser och exploateringsgrad) och korsningstäthet (halvering av maskvidden) kan minska biltrafiken med 5-10 %.[9]




Figur 5-3 Typstrukturer för gatunät, bebyggelse- och parkeringslokalisering. Vänster: "Business as usual" med stora, ojämna tomter med låg genhet, konnektivitet, orienterbarhet och maskvidd. Höger: Rutnätsstruktur med mindre tomter, tydliga stråk, samlad parkering.

En annan skattning kan göras utifrån den senaste resvaneundersökningen för Gävle (2018), där inköpsresor till city respektive två externhandelsområden jämförs. Till city går ca 40 % av inköpsresorna med bil, att jämföra med 80-90 % till externhandelsområdena. Om detta antas vara jämförbart med verksamhetsområden (likt Tolvforsskogen) och externhandeln och city antas representera ytterligheter vad gäller stadsmässighet i den yttre miljön, kan det ställas upp enligt figur 5-4.



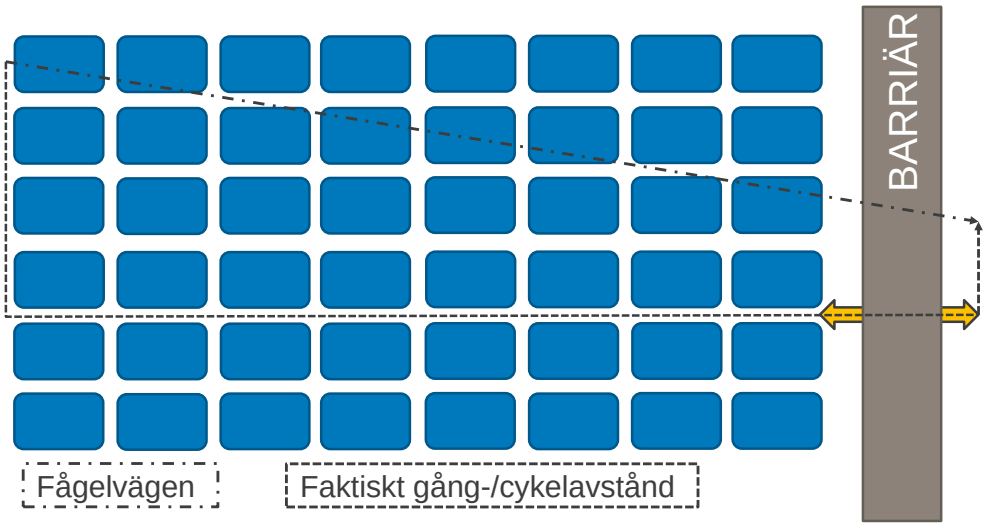

Figur 5-4 Principskiss för relationen mellan city ("rutnätsstruktur") och externhandel ("business as usual" för planering av verksamhetsområden och externa områden).

Om Tolvforsskogen kan planeras och bebyggas på ett mer stadsmässigt sätt än vad som vanligen är fallet för denna typ av områden bedöms det vara möjligt att minska biltrafiken med omkring 10 %, vilket skulle ge en bilandel på omkring 75 %, om utgångspunkten är 80-85 % (se avsnitt 2.4).

## Passager fysiska barriärer

Vad gäller anslutningar till resten av staden, i synnerhet passager under väg E4 (men också passager av ny järnväg inne i Tolvforsskogen), är samma principer som inne i området tillämpbara, vilket innebär tillräcklig maskvidd och genhet i förhållande till fågelvägsavståndet. Det är dock inte rimligt att uppnå samma maskvidd i dessa passager som idealavståndet mellan kvarter (120 m intervall). Med en god och gen struktur inne i Tolvforsskogen minskar den negativa effekten av glesare passager över/under en barriär, se figur 5-5.

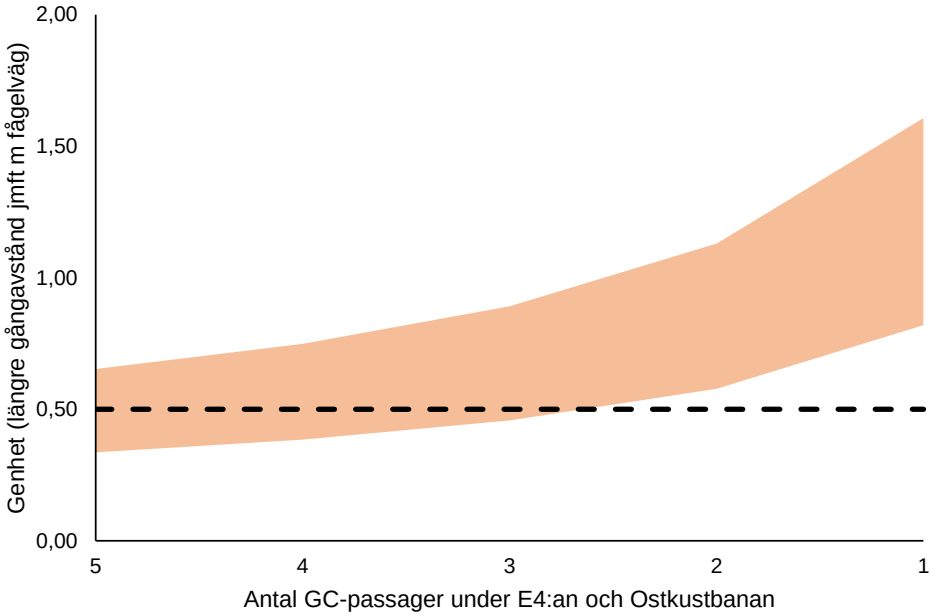
[9] Jmfr med CTS (2017) och Ewing & Cervero (2010).



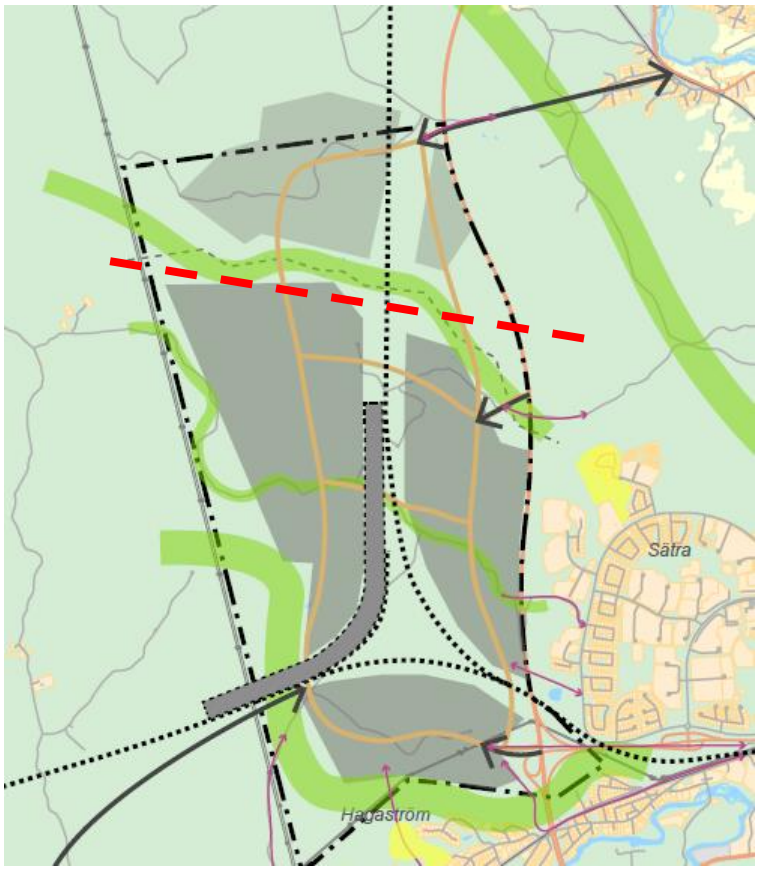

Figur 5-5 Principskiss av genhet (fågelväg kontra faktiskt gång-/cykelavstånd), inkl. passage förbi barriär (ex vis väg/järnväg).

En enkel schablonberäkning kan användas för att sätta upp randvillkor för hur många passager som krävs av väg E4 och järnväg inne i Tolvforsskogen. Med en gen struktur inne i området, se Figur 5-5, blir det faktiska gång-/cykelavståndet mellan två punkter alltid mindre än 50 % längre än fågelvägsavståndet, under förutsättning att kvarteren är jämnstora och gatunätet inte förskjutet så att omvägar skapas. Med en barriär förlängs det faktiska gång-/cykelavståndet som mest med halva avståndet mellan barriärens passager, om dessa antas ligga på jämna intervall. För kortare resor kommer en barriär alltid att skapa avsevärt längre faktiska avstånd än fågelvägsavståndet, relativt sett, om inte passagerna ligger väldigt tätt.

Om ett genomsnitt antas vara resor som startar/slutar 600-1 200 m in i området (från barriären räknat) så innebär det att en god genhet mellan Tolvforsskogen och resten av staden kräver passager med knappt 1 000 meters intervall. Detta gäller för både väg E4 och ny järnväg inne i Tolvforsskogen vilket innebär att det krävs minst tre (helst fyra, om de inte ligger på helt jämna intervall) GC-passager av såväl Ostkustbanan som väg E4. På det sättet blir de flesta, men inte alla, resor relativt gena, under förutsättningar att området inte sprids ut mer än ca 3,5 km i nord-sydlig riktning, se figur 5-6 och figur 5-7.




Figur 5-6 Diagrammet visar med vilken andel gångavståndet ökar gentemot fågelavståndet beroende på avstånd mellan passager av en barriär. Intervallet i det orangea fältet visas resor som är 600 till 1 200 meter långa i genomsnitt sett till fågelavstånd. Upp till 50 % längre gång-/cykelavstånd jämfört med fågelvägen antas ge en gen förbindelse vilket helt slutar att gälla för alla avstånd inom intervallet om antalet passager blir färre än 3.



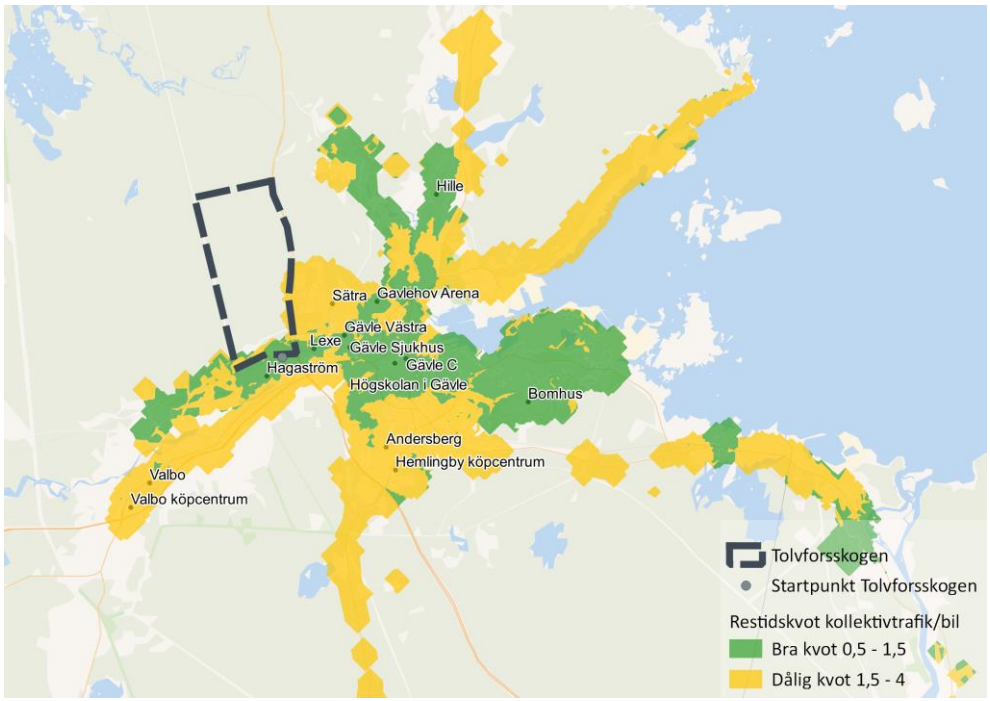

Figur 5-7 Skiss på Tolvforsskogen med av kommunnen utpekade möjliga lägen för GC-passager. Röd, streckad linje anger ungefärlig maximal utbredning i nord-sydlig riktning för att uppnå god koppling och genhet med 3-4 GC-passager förbi större barriärer.

## Restidskvot kollektivtrafik

Tolvforsskogen har ganska goda förutsättningar även för kollektivtrafik från de mest centrala delarna av Gävle, se figur 5-8, om området kopplas till befintligt kollektivtrafiknät på ett smidigt vis. Önskvärt vore också en turtäthet om minst 15-minuters trafik i rusning, samt 400 meter mellan hållplats och målpunkter i området,[10] i kombination med att bilparkering för flera fastigheter samlas vilket skapar längre gångavstånd.

För många relationer kan restidskvot för kollektivtrafik bli attraktiv, medan det för vissa relationer i framför allt södra Gävle (Valbo, Andersberg, Hemlingby) blir svårt att lösa. Problemet med att stadsbusslinjenätet i Gävle ger långa bussresor från periferi till periferi (eftersom de i praktiken måste gå periferi-centrum-periferi), har redan nämnts.

Om bilparkering anordnas i nära anslutning till entréer vid arbetsplatser och andra målpunkter i Tolvforsskogen blir restidskvoten kollektivtrafik/bil sannolikt över 1,5 för i stort sett alla resor till/från centrala staden och kommunen bortsett från resor till/från sjukhuset.




Figur 5-8 Restidskvot kollektivtrafik/bil från startpunkt i nederkant av området.

[10] Antaganden in i analysen är att kollektivtrafik har totalt 7,5 minuters väntetid vid hållplats, räknat med 15 minuterstrafik. Gångavstånd till hållplats räknas med 400 meter som förväntas ta sex minuter. Samt ett genomsnittligt tidspåslag för restiden inom området på fem minuter. Bilar har totalt tio minuters parkeringstid per resa inkluderat gångavstånd till startpunkt och från målpunkt. Med ett fördröjningspåslag på 5 % på grund av rusningstrafik. Samt ett genomsnittligt tidspåslag för restiden inom området på fem minuter.

## Förslag på kollektivtrafiklösning för Tolvforsskogen

Ett förslag på övergripande kollektivtrafiklösning har skisserats, i ett försök att skapa en rimlig kombination mellan en attraktiv (gen och snabb) linjesträckning och en kostnadseffektiv lösning som kan accepteras av länstrafiken.

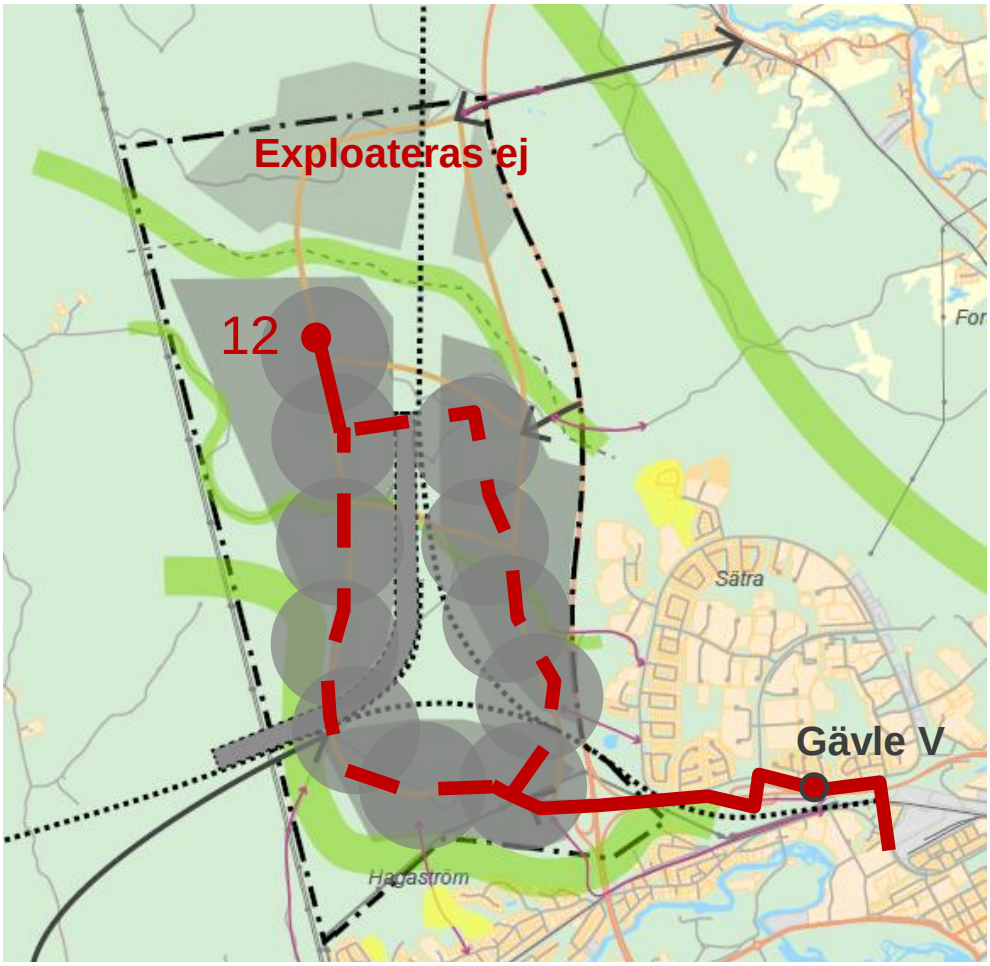
Till att börja med bedöms det inte vara rimligt att trafikera Tolvforsskogen med mer än en linje och inte heller att föreslå en helt ny linje enbart för Tolvforsskogen. Det bästa förslaget bedöms vara att dra om linje 12 så att den fortsätter rakt västerut från Gävle V, över trafikplatsen och in i Tolvforsskogen, se figur 5-9. Linje 15 kan då förlängas för att ersätta linje 12 på dess nuvarande yttersta del i norra Sätra. Därefter föreslås linje 12 fortsätta i en så central sträckning genom området som möjligt. På grund av triangelspåret och höga naturvärden måste dock antingen en västlig eller en östlig sträckning väljas, vilket innebär att motsatt del av Tolvforsskogen inte trafikeras med frekvent kollektivtrafik. Linjen föreslås sedan vändas söder om bäcken och Tolvforsskogens norra del inte bebyggas.

Föreslagen lösning innebär att utökad trafikering bör kunna klaras med ett ytterligare fordon och bibehållen turtäthet på linjen (30-minuterstrafik). Önskvärt vore ökade resurser för att kunna erbjuda 15 minuters turintervall under högtrafik. Gävle V skulle bli en ny knutpunkt med bytesmöjligheter till tåg, samt linje 2, 3, 4 och 15 vilket möjliggör anslutningar regionalt och till olika delar av staden.

För detaljutformning av kollektivtrafiken inne i Tolvforsskogen kan inspiration hämtas från framtagna guidelines för BRT-system (i urval):[11]

- **Hållplatsers samverkan med bebyggelse** – Hållplatserna utgör en integrerad del i stadsmiljön, med närhet till andra funktioner i staden
- **Linjedragning** – Gen, mjuk, centralt i området, inga tvära kurvor. Mindre än 10 procent längre än avståndet fågelvägen mellan större hållplatser
- **Företrädesrätt och signalprioritering** – Full signalprioritet med stopp endast på hållplatser. Inga cyklar eller andra fordon eller kantstensparkeringar och utfarter i körbanan
- **Hållplatsutformning –** Rak inkörning, plant insteg, markerade dörrpositioner/ handikappentré. Väntyta under tak i hela bussens längd, sittbänkar, hållplatsinfo, cykelparkering, gång- och cykelpassage utanför väntyta
- **Identitet** – Egen identitet, attraktiv design och varumärke på hållplatser och info
- **Utformning av körväg/avskildhet** – Egna eller avskilda körbanor/vägar, körfält, spärrområde, avvikande färg på körbana
- **Markbeläggning och utformning** – Jämn köryta, inga ”gatubrunnar”. Doserade kurvor vid separata bussvägar
- **Hållplatsavstånd** – 500–800 m

[11] X2AB. 2015. Guidelines för attraktiv kollektivtrafik med fokus på BRT.




Figur 5-9 Föreslagen kollektivtrafiklösning, med en förlängd linje 12 som får delvis ny dragning genom Sätra och därefter leds in centralt i södra Tolvforsskogen. Streckad linje – alternativ dragning. Exploateringen föreslås samlas kring kollektivtrafikstråket. Den norra delen av området föreslås lämnas oeploaterad.

## 5.3 Åtgärder att prioritera

Nedan ges förslag på åtgärder att prioritera för att skapa förutsättningar och överflyttning till ett mer hållbart resande. De åtgärder som redovisas berör Tolvforsskogen som geografiskt område. Därtill är det av stor vikt att Gävle kommun fortsätter att arbeta med motsvarande åtgärder i de övriga delarna av tätorten. Dessa åtgärder nämns inte vidare utan antas vara/bli omhändertagna i stadens övergripande trafikstrategiska arbete.

### Åtgärder fysisk planering

Den fysiska planeringen påverkar förutsättningarna för hållbart resande och utifrån föregående stycken om byggd miljö och kollektivtrafiklösning kan flera åtgärder och planeringsprinciper lyftas fram.

**Förslag prioriterade åtgärder/planeringsprinciper fysisk planering**

- Planera för hög stadsmässighet, med byggnader i gatuliv, lagom stora kvarter och tätt mellan korsningar

- Håll ihop området, planera för så hög täthet som möjligt med högst täthet närmast kollektivtrafikstråk och -hållplatser för ökat resandeunderlag
- Bebygg inte den norra delen, alternativt förlägg bostäder hit för att få ett resandeunderlag för kollektivtrafik under kvällar och helger
- Eftersträva tydliga stråk genom området, för att försöka att samla människor och rörelse för ökad trygghet
- Säkerställ tillräckligt antal passager (och med jämna intervall) förbi större barriärer
- Samla parkeringsplatser till ett mindre antal tomter, om möjligt i mer platseffektiva anläggningar
- Ta inspiration av kommunens närhetsprincip för skolor till fördel för oskyddade trafikanter och hållbart resande

## Infrastrukturåtgärder

Grunden för hållbart resande till, från och inom Tolvforsskogen ligger i förutsättningar att kunna resa med cykel och kollektivtrafik.

**Förslag prioriterade infrastrukturåtgärder**

- Skapa ett gent och attraktivt cykelvägnät
- Ställ krav på attraktiva cykelparkeringar vid målpunkter
- Säkerställ kollektivtrafik med relativt hög turtäthet under högtrafik i merparten av området. Eftersträva ett attraktivt helhetserbjudande för kollektivtrafiken i området (se punktlista för BRT-system ovan)
- Begränsa genhet biltrafik (exempelvis endast cykel och/eller kollektivtrafik vid vissa vägportar under barriärer) för att öka relativ attraktivitet cykel och kollektivtrafik.
- Skapa/ställ krav på laddinfrastruktur för olika typer av fordon och ändamål

## Beteendepåverkande och/eller styrande åtgärder

Givet goda fysiska förutsättningar avseende bebyggelse och att resa till och från Tolvforsskogen med framför allt cykel och kollektivtrafik behöver även åtgärder vidtas för att uppmuntra och styra en större andel hållbara resor. Att sådana åtgärder genomförs är vitalt för att skapa en annan färdmedelsfördelning än vad som kan ses i andra jämförbara industriområden i Gävle idag.

### *Styrning typ av verksamhet*

Om mål kring hållbara resor väger så tungt att det i hög utsträckning tillåts påverka typen av verksamheter i området bör sådana åtgärder prioriteras högst. Om så inte sker finns ändå fortsatt anledning att genomföra åtgärder för att inom givna ramar styra typen av verksamheter och vilka resor de genererar.

**Förslag prioriterade åtgärder för styrning typ av verksamhet**

- Tillåt inga eller begränsa besöksintensiva verksamheter (exempelvis handel och service som attraherar besökare utöver de som är verksamma i området)
- Uppmuntra/selektera/kravställ verksamheter och fastighetsägare med höga ambitioner kopplat till hållbart resande vid

markanvisning/försäljning/tilldelning. Formalisera delaktighet och finansiering hållbart resande i området.
- Säkerställ närservice i området för att minimera bilresor av verksamma till/från och inom området.

### *Uppmuntra och öka relativ attraktivitet för gång, cykel och kollektivtrafik*

Oavsett till vilken grad av styrning som tillämpas gällande vilka verksamheter som kan etableras i området behöver uppmuntran ske för att de resor som genereras till så stor utsträckning som möjligt ska genomföras med hållbara färdmedel. Här kan även inbegripas att öka den relativa attraktiviteten mot att resa med egen bil i till/från och inom området.

**Förslag prioriterade åtgärder för uppmuntra och öka relativ attraktivitet för gång, cykel och kollektivtrafik**

- Informera och kommunicera målgruppsanpassat
- Skapa tjänster för delade fordon i området
- Genomför kampanjer och tävlingar
- Skapa förutsättningar för ekonomiska incitament, ex förmånscyklar, cykelservice, kollektivtrafikkort och parkeringsavgifter.
- Koordinera arbetet på olika nivåer, exempelvis genom en grön resplan, en samordnare för hållbart resande i området eller en MaaS-leverantör.

# 6. Värdering av områdets styrkor och svagheter, samt projektets bidrag till kommunens mål

## 6.1 Utmaningar och brister

I tabell 6-1 redovisas en sammanställning av styrkor, svagheter, möjligheter och hot för att nå ett hållbart resande till och från ett exploaterat Tolvforsskogen.

Tabell 6-1 Sammanfattning av styrkor, svagheter, möjligheter och hot (SWOT).

| Fördelar | Utmaningar |
|---|---|
| **Styrkor**<br>• Hållbart resande fokus tidigt i planeringen<br>• Potential för cykelpendling<br>• Potential för kollektivtrafik | **Svagheter**<br>• Fysiska barriärer (väg och järnväg)<br>• Avstånd till och utbredning i områdets norra del<br>• Överflyttning kräver finansiering utöver infrastruktur |
| **Möjligheter**<br>• Styra utformning infrastruktur<br>• Styra typ av verksamheter<br>• Skapa förutsättningar för styrning genom reglering och beteendepåverkan | **Hot**<br>• Delvis avsaknad rådighet<br>• Ej tillräcklig finansiering åtgärder hållbart resande<br>• Säljbarhet och verksamheters behov eventuellt i kontrast med optimala förutsättningar för hållbart resande |

### Utmaningar att hantera i kommande planeringsskeden

De stora utmaningarna att hantera rör delvis att säkra den fysiska tillgängligheten till området där flera barriärer måste hanteras. Utmaningen ligger i att Gävle kommun saknar full rådighet över detta och är beroende av samsyn med Trafikverket och regionen. Väl inom området måste en god tillgänglighet för hållbara färdmedel ställas mot verksamheternas behov av yta och tillgänglighet med tunga fordon.

Delvis är det också en utmaning att flytta över resor från privat bil till framförallt cykel och kollektivtrafik. En sådan utveckling nås inte genom att endast tillhandahålla god tillgänglighet utan genom uppmuntran och styrning. Här ligger inte utmaningen i att hitta rätt typ av åtgärder utan snarare i att säkra finansiering till att kunna genomföra beteendepåverkande och servicestärkande åtgärder över tid.

### Brister att åtgärda

Då planeringen av Tolvforsskogen är i ett tidigt skede har inga brister identifierats som behöver åtgärdas. Detta bör istället följas upp i senare skeden. Brister att åtgärda är istället de som beskrivs i kapitel 2.2 Jämförbara områden.

## 6.2 Exploateringens bidrag till Gävle kommuns målinriktning

Nedan följer en kort analys hur exploateringen bidrar till Gävle kommuns mest relevanta målinriktning[12]:

***Cykel, gång och kollektivtrafik är de vanligaste trafikslagen och Gävle ska vara en av Sveriges bästa cykelstäder****. De transporter som sker med motordrivna fordon är eldrivna eller drivs med förnybara drivmedel samt smarta mobilitetslösningar som tex bilpool.*

- Det blir en stor utmaning för Gävle kommun att nå målet lokalt (till och från Tolvforsskogen) då likande områden idag är kraftigt dominerade av resor med bil. För att komma dit krävs goda förutsättningar avseende tillgänglighet och kollektivtrafikutbud samt ett aktivt arbete med beteendepåverkan. Givet att Tolvforsskogen ska byggas bör insatser göras för att gå i utpekad riktning, för även om målet inte nås lokalt så bidrar varje överflyttad resa till att målet ska nås för kommunen som helhet.

[12] Gävle kommun 2020. Miljöstrategiskt program 2.0. Antaget i Kommunfullmäktige 20200330.

# Bilaga I WS åtgärder hållbart resande

Som en del i projektet hölls en workshop på temat hållbart resande Tolvforsskogen 2021-05-27. Deltagare var tjänstepersoner från Gävle kommun samt Trafikverket och Region Gävleborg. Representationen var inte jämnt fördelad mellan organisationerna då Gävle kommun stod för merparten av deltagarna. Syftet med workshopen var att verifiera och komplettera en lista med åtgärdsområden och åtgärder som kan påverka utfallet av andelen hållbara resor i ett utbyggt Tolvforsskogen. Vidare diskuterades rådighet och genomförbarhet för olika typer av åtgärder.

## Sammanfattning

Det finns ett stort antal åtgärder inom flera olika åtgärdsområden att tillämpa för att skapa förutsättningar och för att styra mot ett hållbart resande i Tolvforsskogen. Utöver åtgärder som verkar i/mot själva området finns det också mycket att göra i övriga Gävle för att skapa så bra förutsättningar som möjligt.

Gruppen pekade särskilt på cykelinfrastruktur och infrastruktur och service för kollektivtrafik som viktiga åtgärdsområden för att det överhuvudtaget ska finnas förutsättningar för ett hållbart resande till och från området. Därtill pekades åtgärdsområdet att öka attraktiviteten för gång, cykel och kollektivtrafikresor ut som särskilt viktigt för att nå framgång. Utöver det beskrevs det av flera som viktigt att kombinera med åtgärder för att minska attraktiviteten för privat biltrafik samt att styra vilka typer av verksamheter som kommer att finnas i området.

I en avslutande diskussion kring rådighet och genomförbarhet togs följande upp:

- För flera av åtgärderna, särskilt kopplat till att öka attraktiviteten för gång, cykel och kollektivtrafik finns erfarenhet och kunnande inom kommunen. Utmaningen är inte vad eller hur ett sådant arbete ska genomföras, utan vem som kan finansiera det.
- Det viktigaste är att säkerställa att det över huvud taget går att cykla till och från området, utan sådana förutsättningar finns ingen mening med att arbeta med styrning.
- Rådigheten är tydligt uppdelad på flera väghållare och aktörer, exempelvis gällande cykelinfrastruktur och kollektivtrafik. Gävle kommun kan inte planera ett område som Tolvforsskogen och nå mål kring hållbara resor om inte andra aktörer med rådighet bidrar till samma mål.
- Kommunen har flera verktyg för att styra typ av verksamhet genom detaljplan och markanvisning.

| Förutsättningar | Styrning |
|---|---|
| **Cykelinfrastruktur** | **Typ av verksamhet** |
| Antal anslutningar till området (vägportar m.m.) | Ej besöksintensiv (ex handel och service för privatpersoner) |
| | Endast positiva bidrag till kommunens hållbarhetsmål eller |
| Standard cykelbana inkl DoU | påvisade av andra önskvärda effekter |
| Cykelparkering | Typ av verksamhet låg/hög personaltäthet och |
| Restidskvot, genhet och flöde | Styr placering av låg/hög personaltäthet och besökstäthet |
| Trygghet (belysning, underhåll, sträckning, tung trafik) | Service i närområdet (ex restauranger) |
| Trafiksäkerhet (underhåll, korsningar) | Styrning av arbetstider |
| **Gånginfrastruktur** | **Minska attraktiviet privat biltrafik** |
| Antal anslutningar till området | Delade fordon (ersätter privat bil tjänsteresor) |
| Standard gångbana | Placering bilparkering |
| Genhet och flöde | Antal platser bilparekring |
| Trygghet (belysning, underhåll, sträckning) | Reglering bilparkeirng (avgift) |
| Trafiksäkerhet (underhåll, korsningar) | Vägavgift |
| | Företag resepolicy – styr mot låg bilanvändning |
| | Begränsa genhet (avspärningar) |
| **Kollektivtrafik (region/kommunfinansierad)** | |
| Antal anslutningar till området | |
| Antal hållplatser i området | **Öka attraktivitet gång, cykel och kollektivtrafik (GCK)** |
| Antal linjer och linjedragning | Företag resepolicy – styr mot GCK |
| | Tillköp kollektivtrafik – (från enstaka tur till nivån gratis |
| Turtäthet, restidskvot, genhet och bytespunkter | shuttle eller last mile) |
| Prioritering trafikslag (BRT och konkurrens yta | |
| godstransporter) | Delade fordon cykel och mikromobilitet |
| | Förmån cykel/kollektivtrafik för anställda |
| **Bilinfrastruktur** | Kampanjer, hållbart resande |
| Antal anslutningar | Information, hållbart resande |
| Bilparkering | Merservice (pump, cykelmek, |
| Kapacitet maxtimma | Kommunikation, målgruppsanpassad |
| | Mobilit as a Service (MaaS) |

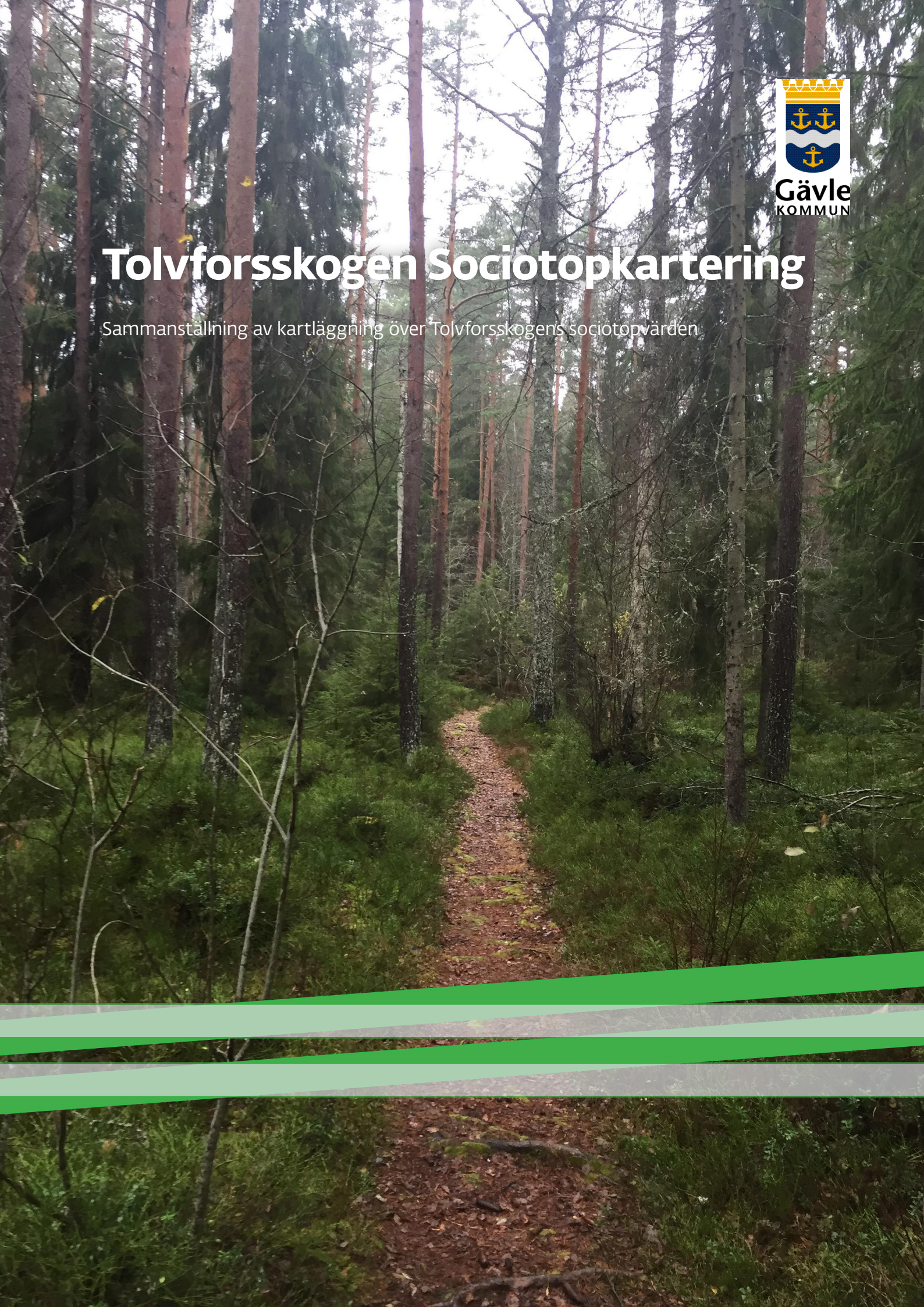
**Övriga staden**

Delade fordon Gävle V

Linjenät kollektivtrafik, tvärradiella kopplingar och fler bytespunkter

Utveckling av gång, cykel och kollektivtrafik generellt i Gävle

Uppställning av åtgärdsområden där de som bedömdes vara viktigast är understrukna.



Gävle KOMMUN

# Tolvforsskogen Sociotopkartering

Sammanställning av kartläggning över Tolvforsskogens sociotopvärden

# Innehållsförteckning

**Om Tolvforsskogens sociotopkartering** 3
Genomförandet 3
Processteg 3
Sociotopvärden 3
**Process Tolvforsskogen** 4
**Sammanställning av sociotopvärden** 5
**Friyteområde 1** 6
**Friyteområde 2** 8
**Friyteområde 3** 10
**Friyteområde 4** 12

Tolvforsskogen Sociotopkartering
2020-11-27
Omslagsbild: Isa Byström
© Gävle kommun 2020

# Om Tolvforsskogens sociotopkartering

**En sociotopkarta beskriver hur stadens offentliga platser används och upplevs av stadens invånare. Sociotoperna sammanfattar både de formella aktivitet- och upplevelsevärdena och de informella. Arbetet Tolvforsskogens kartering utgår från Gävlemodellen för sociotopkartering, med vissa modifikationer för den specifika platsen.**

Modellen för sociotopkatering är huvudsakligen utformad för att kartera urbana miljöer. Större skogsområden, likt Tolvforsskogen, skiljer sig därför i vilka sociotopvärden som återfinns jämfört med underlaget. Exempel på sociotopvärden som inte finns i Gävles sociotopmodell är enduro, orientering och jakttorn.

## Genomförandet

Sociotopkarteringen över planområdet i Tolvforsskogen utfördes under oktober och november månad 2020. Med anledning av områdets omfattning på ca 1000 hektar har arbetet anpassats för att få en överblick över sociotopvärdena på platsen. Detta har inneburit att karteringen utgått från stigarna som genomskär planområdet, eftersom sociotopvärden i stor utsträckning sammanfaller med stråk. På detta sätt karteras majoriteten av sociotoperna, utan att den sakkunniga i expertvärderingen behöver genomsöka varje kvadratmeter av området. Stigar inmäts genom Badelf-GPS och noteras i kartunderlagen. Platsens sociotopvärden noteras i ett GIS-collectorunderlag, med bild och beskrivning.

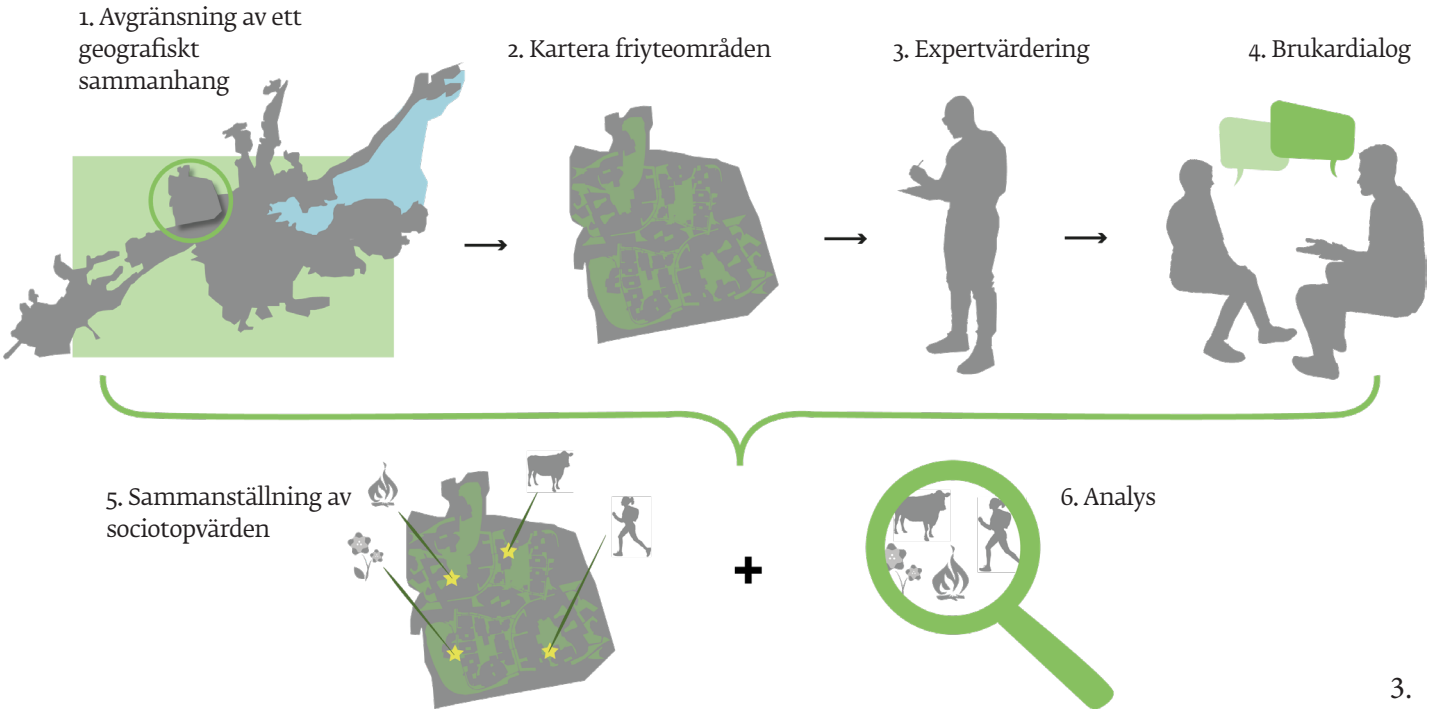
## Process

Nedan presenteras stegen i Gävles sociotopkartering. För att göra en fullständig kartering bör alla steg fullföljas.

## Sociotopvärden

De sociotopvärden som karteras är uppdelade i 4 kategorier: Mötesplats, motion, kultur & identitet och rofylldhet. Med mötesplats menas sociotopvärden som samlar människor, exempelvis torghandel, lekplatser och sittplatser. I denna inventering ingår även jakt i mötesplats. Motionskategorin samlar sociotopsvärden som aktiverar människan, som exempelvis motionsspår och bad. Kultur & identitet samlar de sociotopvärden där människan gett en plats en särskilt prägel, exempelvis genom djurhållning, kulturhistoria element eller planteringar. Rofylldhet samlar värden som ger människan ro, dessa är ofta av naturlig karaktär, exempelvis utblickar och skogskänsla.

**För att ta del av den fulla beskrivningen av sociotopkarteringsprocessen, läs Gävle sociotopkartering.**



# Process Tolvforsskogen

## 1. Avgräsning geografiskt sammanhang

Sociotopkarteringen gäller Tolvforsskogen, i ett område som möter E4an i öster och elkraftledningen i väster. Området sträcker sig i söder från Hagaström, i höjd med Åbyggeby i norr.

## 2. Kartering av friyteområden

Planområdet delas upp i 4 stycken friyteområden , baserat på hur vägarna genom området är dragna. Området klassas som Större natur och rekreationsområde, enligt Gävle kommuns planeringsriktlinjer

## 3. Expervädering

Nedan sammanställs hela områdets typer av sociotopvärden. En mer fördjupad genomgång av varje friyteområde presenteras på nästa sida, under punkt 5m- sammanställning av sociotopsvärden.

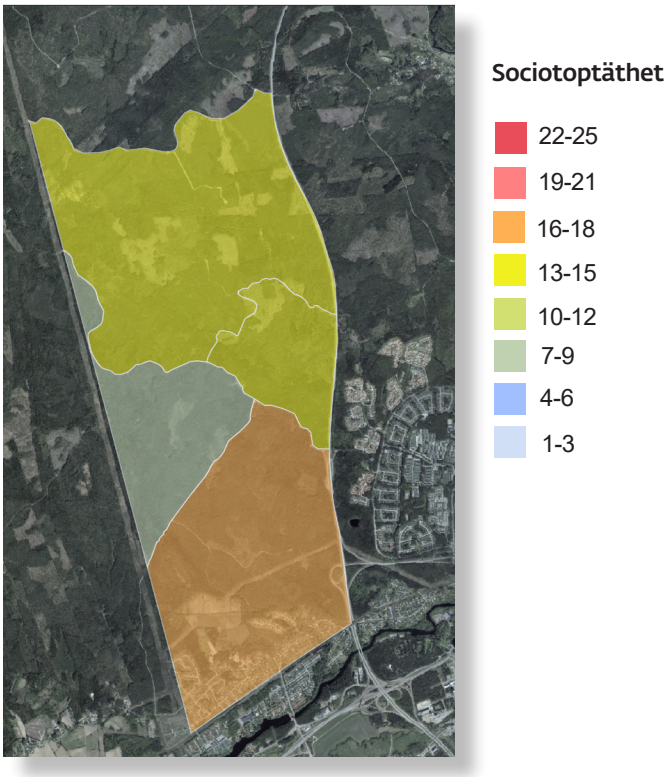
- **Mötesplats:** Vindskydd, grill, lekplats, kojor, jakttorn, sittplats, hänga (tunnel med spray)
- **Motion:** Pulkabacke, elljusspår, bollplan, promenadstråk, orientering, Enduro
- **Kultur & identitet:** Djurhållning, informationsskyltar, viltmatare
- **Rofylldhet:** Vattenkontakt, skogskänsla, utblick, grönska. landform

**Osäkerhetsfaktorer**
De underlag som tagits fram i form av kartor har vissa osäkerhetsfaktorer. Den största faktorn är hur mätningarna genom GPSen har en felmarginal, vilket innebär att placeringen av stigar och sociotopvärden inte alltid är på exakt rätt plats. Att inte hela planområdet undersökts, utan endast de sociotoper intill stigar, skapar också en viss osäkerhet i karteringen.

## 4. Brukardialog

Ej utförd.

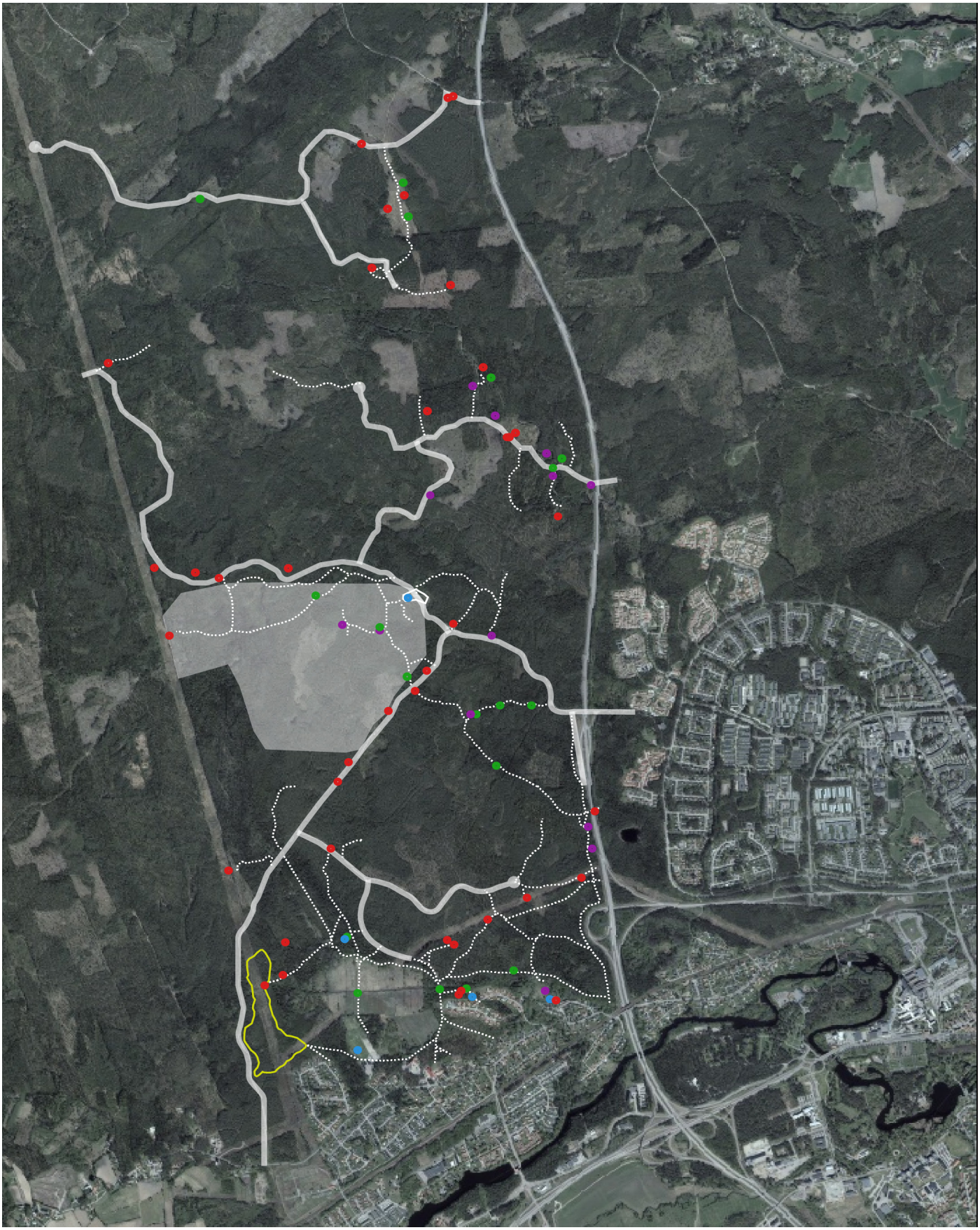
## 5. Sammanställning av sociotopvärden.




Kartan ovan visar sammanställningen av sociotopvärden i planområdet. De olika färgerna representerar sociotoptätheten, det vill säga hur många unika sociotopvärden som finns i vardera friyteområde. Värdena är förhållandsvis höga. Detta beror delvis på friytornas omfattande storlek, men också på att sociotopkarteringen är anpassad efter mer urban miljö. På grund av detta kammar varje friyteområde hem sociotopvärden för ”rofylldhet”, det vill säga skogskänsla, utblick, landform och grönska. Skulle man bortse från dessa sociotopvärden skulle vardera område ligga mellan 5-8 unika sociotopvärden per område.

Område 1 var den med flest unika sociotopvärden. Det är också det område som ligger närmast bostadsområden.

# 3. Sammanställning av sociotopvärden



Översiktskarta över samtliga stigar och sociotopvärden i området.

# Friyteområde 1

Friyteområde 1 ligger i den södraste delen av planområdet. Det är det område med flest sociotopvärden, troligtvis på grund av närheten till bebyggelsen i både Hagaström och Sätra. Området har många större stigar som används av boende och elever. Området korsas av en elledning, där vegetationen är lägre. I detta stråk finns flera av områdets jakttorn. I den sydvästra delen av området ligger Hagaströms IP med flera bollplaner. I närheten till detta finns också ett elljusspår (markerat med gul linje i kartan).

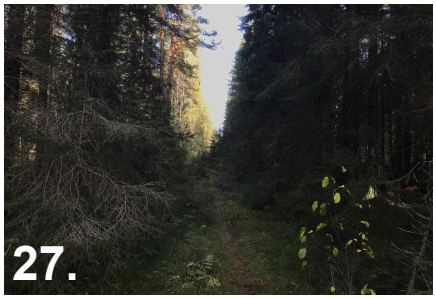
I den norvästra delen av området finns en promenadslinga (se bild 29) som är som ett slutet stråk. Denna har under karteringen visat sig väldigt populär.  Även de större stigarna dikt an till Hagastöms västra sida används flitigt.

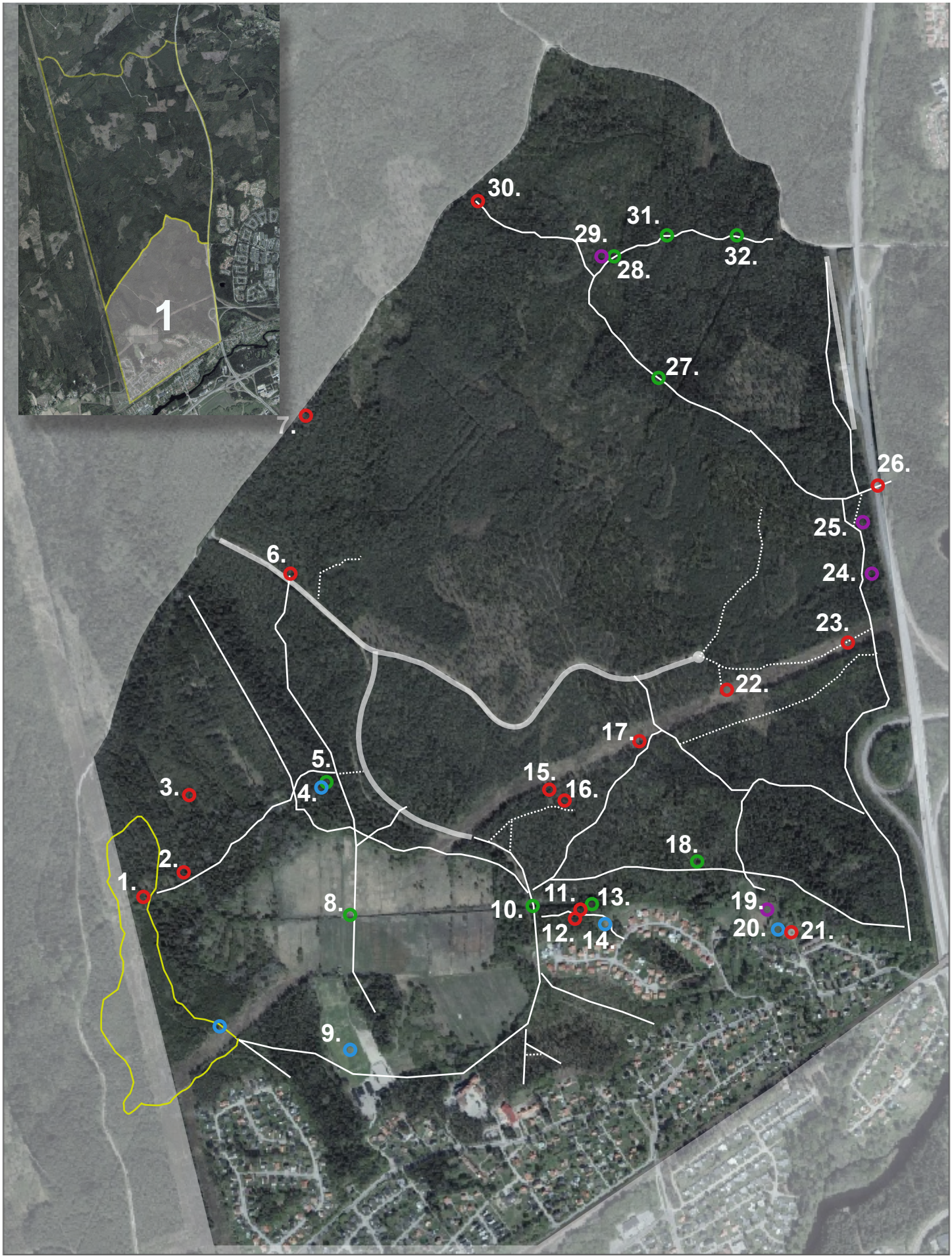
**Samtliga bilder från karteringen finns på gis.gavle.se/portal under varje enskilt sociotopvärde**

## Sociotopvärden

1. Vindskydd + grill
2. Grill
3. Jakttorn
4. Orientering
5. Vattenkontakt
6. Jakttorn
7. Jakttorn
8. Vattenkontakt, bro
9. Hagaström IP
10. Vattenkontakt, bro
11. Koja
12. Vattenkontakt
13. Grillplats
14. Pulkabacke med belysning
15. Vindskydd + grill
16. Koja
17. Sittplats
18. Vattenkontakt, bro
19. Djurhållning. Hage & bin
20. Bollplan
21. Lekplats
22. Jakttorn
23. Jakttorn
24. Fågel+ rådjursmatare
25. Fågel + rådjursmatare
26. Tunnel, entré, spray
27. Siktlinje, glänta
28. Vattenkontakt
29. Skylt Sätra/Igeltjärn
30. Jakttorn
31. Vattenkontakt, bro
32. Vattenkontakt, bro

## Ett urval bilder från område 1






Friyteområde 1, stigar och sociotopvärden. Heldragen linje visar de större stigarna i området och de streckade linjerna visar på mindre, inte lika tydliga stigar. Friområde 1 består främst av tydliga stigar och stråk. Vid karteringen mötte man alltid besökare ute på promenader eller löpturer.

# Friyteområde 2

Område 2 har en koncentration av stigar och sociotopvärden i sin norra del. Detta beror främst på att Endurobanan som sträcker sig genom området startar här och har sina tydligaste vägar i denna del av. Endurobanan sträcker sig ned till den södra delen av området också, men där följer inte skyltningen lika tydligt stigarna i landskapet. De pilar som hänvisar hur man kör (se bild 5) ligger mer fritt där.

Området har troligtvis haft tydligare stigar förut. Detta baseras på den skyltning man kan hitta inom området (se bild 11 och 5), som ger en känsla av att det ska finnas tydliga stigar att följa. Däremot är inte detta fallet, då flera av stigar tunnar ut snabbt och gör att besökarna tappar spåret. Stigarna har kanske försvunnit av bristande användning, men mer troligt på grund av skogsavverkningen som förstör många stigar inom hela planområdet.

Området ramas in av jakttorn. De ligger ofta vid tillhörande öppna ytor, exempelvis kalhyggen eller i kanten till elkraftledningen (se bild 3 och 8)

Likt hela planområdet är ytan präglad av stora våtområden, vilket gör att de flesta stigar går över bäckar där man byggt broar. Vid kartläggningen av området träffade man ofta på besökare som motionerade på de befintliga vägarna, ofta kom de från Sätra via Margareta Johanssons väg och gick vidare upp på vägen över område 2.

## Sociotopvärden

1. Grillplats
2. Jakttorn
3. Jakttorn
4. Jakttorn
5. Endurodepå
6. Vattenkontakt
7. Grillplats
8. Jakttorn
9. Jakttorn
10. Skylt ”Hagaström, Sätra”
11. Skylt ”Hagastöm”
12. Vattenkontakt, bro
13. Vattenkontakt, bro

Karta kring diskussionerna över endurosträckningen. Enduropilar återfinns i stor del av det ingringade området

## Ett urval bilder från område 2

Sociotopvärdena förhåller sig främst till grusvägarna som avgränsar ytan. Området utnyttjas däremot nästan fullt ut då Endurospåren sträcker sig över större delen arean, det gula i kartan representerar ytan för partiell nyttjanderätt.

# Friyteområde 3

Område 3 är planområdets minsta yta. Detta speglar sig i antalet sociotopvärden, då den rymmer minst antal av  alla friytor. Detta kan även bero på att stor del av området påverkats av skogsindustrin, samt närheten till E4an som gör området bullrigt.

I områdets södra del, längs grusvägen, finns flera personliga små sociotopvärden. Dessa dyker upp på båda sidorna av vägen och tillhör därför olika friytor. De nordliga presenteras i friyteområde 4. Det är mänskliga spår som skyltar till lekytor, vindskydd och liknande. Många är centrerade kring den stora bäcken som  breder ut sig.

Längs Margareta Johanssons väg finns en skylt som informerar om en föredetta fäbod som funnits i området. där husgrunden, diken och bärbuskar ska gå att hitta än idag. Stigen i anslutning till skylten ska ta en till platsen, dock kunde inte jag hitta den.

## Sociotopvärden

1. ”Stig till Sätra fäbod”
2. Grillplats
3. Enduro
4. Skylt ”Pousetts, Lundebergs, Drott wittboldts”
5. Jakttorn
6. Vattenkontakt
7. Skylt ”Lekarängar”
8. Lekarängar
9. Entré, grafitti

## Ett urval bilder från område 3

Översiktskarta över samtliga stigar
och sociotopvärden i området.

# Friyteområde 4

Område 4 är planområdets största friyta. Det är och det område som har längst till bostadsområden.

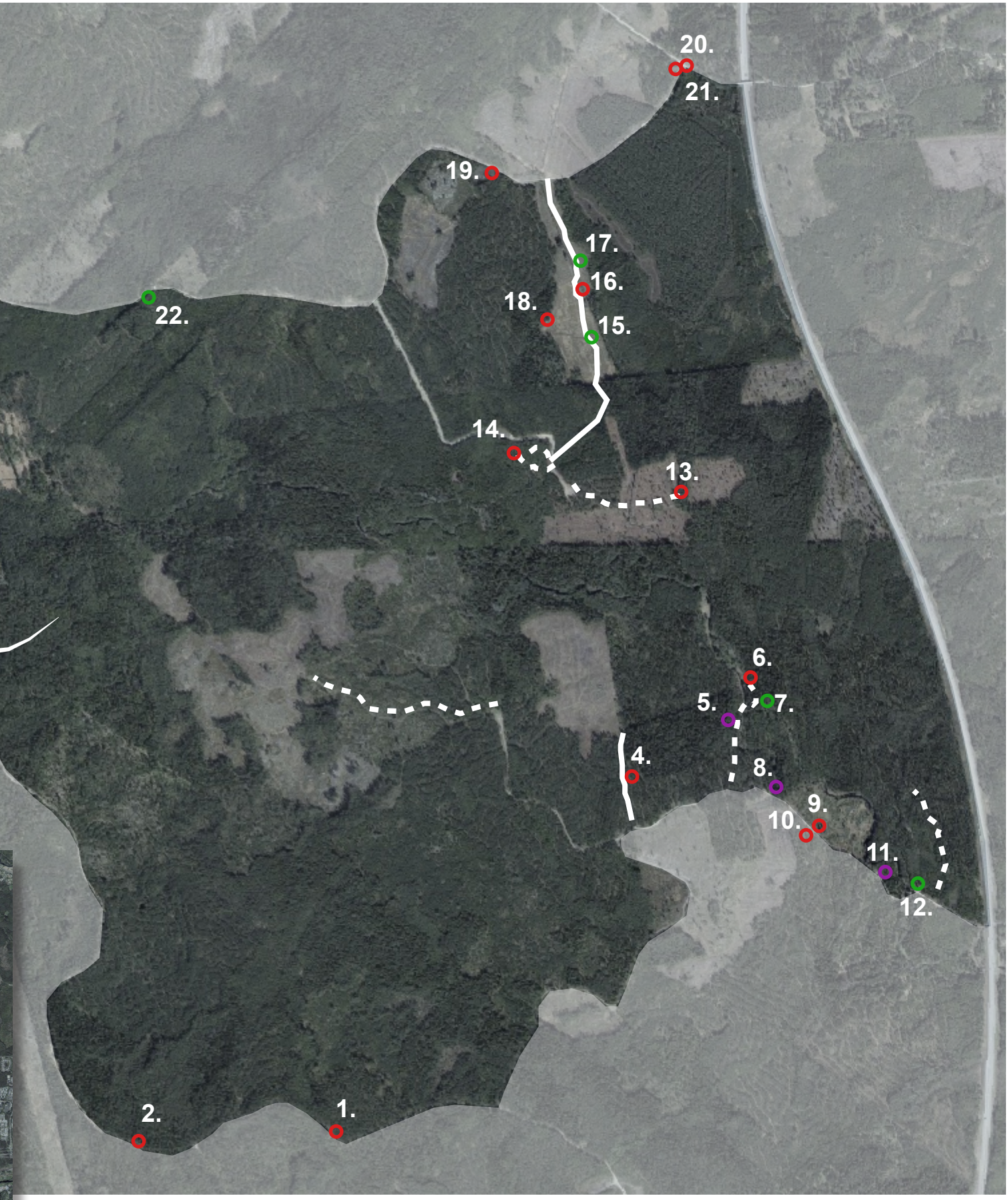
Område 4 går att nå genom tre infarter. Den ena under en bro från norra delen av Sätra, den andra över motorvägen vid Åbyggeby samt genom kopplingen till Margareta Jonssons väg. Från den sistnämnda kan man inte ta bil hea vägen till infarten från Sätra då stembumlingar ligger i vägen. Området har inga större stigar, de största stråken utgörs av hjulspår, troligtvis från fyrhjulingar. Detta gör att område främst är karterat i ytterkanterna.

De sociotopvärden som återfinns på platsen är främst jakttorn, vindskydd och broar. I södra delen, i anslutning till friyeområde 3, finns flertalet skyltar och mindre tillägg som ger platsen en personlig karaktär (se bild 11 och 6)

## Sociotopvärden

1. Jakttorn
2. Jakttorn
3. Grillplats
4. Jakttorn
5. Skylt ”Ystaänge”
6. Vindskydd + eld
7. Vattekontakt, bro
8. Skylt ”Lortmyra”
9. Jakttorn
10. Jakttorn
11. Fågelmatare
12. Vattenkontakt
13. Vindskydd
14. Vindskydd, eld
15. Vattenkontakt, bro
16. Naturlek, stege
17. Vattenkontakt, bro
18. Jakttorn
19. Vindskydd + eld
20. Sittplatser + skylt
21. Vindskydd, eld
22. Vattenkontakt, bro

## Ett urval bilder från område 4




Område 4 har få stigar som korsar ytan, detta innebär att de karterade sociotopvärdena ligger koncentrerade i ytans ytterkant. I områdets sydöstra finns en koncentration av sociotopvärden, där de skapat en identitet för vissa platser, som ”Lortmyra” och ”Ystaänga”.

Gävle
KOMMUN

# Utredning
# Margaretha Johanssons väg
## Tillfällig verksamhetstrafik, byggtrafik och/eller kollektivtrafik

## Bakgrund och syfte

I utredningen undersöks möjligheterna att använda Margaretha Johanssons väg som:

- Tillfällig in-/utfart för allmän trafik till och från verksamheter i Tolvforsskogen. Tillfällig betyder i detta sammanhang under perioden fram till trafikplats Tolvforsskogen kan öppnas för allmän trafik, vilket Trafikverket beräknar kunna ske i slutet av år 2028.
- Som byggtrafikväg under anläggandet av gator i Tolvforsskogen.
- Kollektivtrafikstråk till och från Tolvforsskogen i framtiden.

Utredningen tas fram som en del av arbetet med program för detaljplan Tolvforsskogen då det finns en intressent som vill förvärva mark i området innan området detaljplaneläggs och som vill starta verksamhetsetableringar innan trafikplats Tolvforsskogen är färdigställd. En förutsättning för att avyttra mark i området är att det finns en möjlig anslutningsväg till området.

**Gävle kommun** 801 84 Gävle Besök Drottninggatan 22
Kundtjänst 026-17 80 00 gavle.kommun@gavle.se www.gavle.se

Syftet med utredningen är att kunna avgöra om det är möjligt eller inte att nyttja Margaretha Johanssons väg för tillfällig verksamhetstrafik, byggtrafik och/eller kollektivtrafik. Utredningen ställer tidsvinsten i proportion till vilken omgivningspåverkan och vilka åtgärdsbehov som kan krävas för genomförandet.

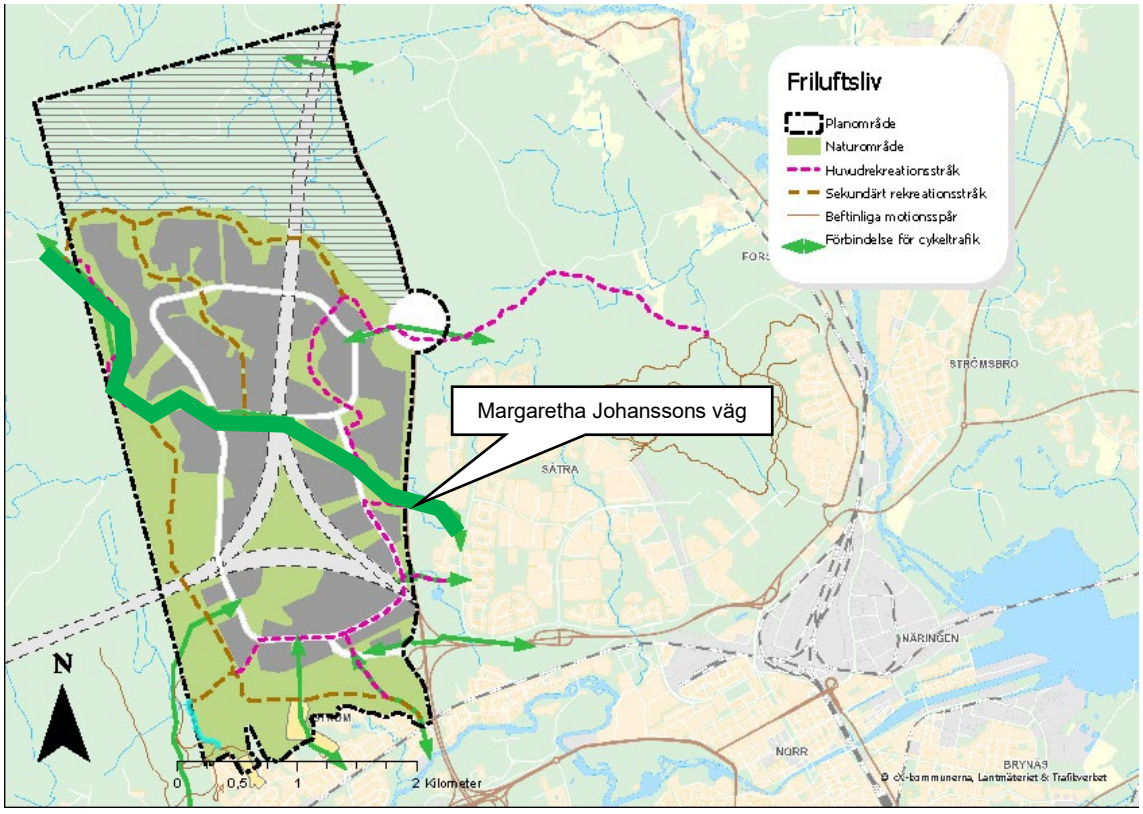
I nuläget är omfattning av en första utbyggnadsetapp och typ av etableringar i Tolvforsskogen inte kända och därför kan inga trafikprognoser tas fram. I utredningen görs därför bedömningar av påverkan utifrån nuläge och uppskattad påverkan.

Kollektivtrafikens framtida sträckningar till och från Tolvforsskogen kommer att studeras i pågående linjenätsanalys. X-trafik har uttryckt att Margaretha Johanssons väg är en tänkbar anslutningsväg för kollektivtrafiken från bostadsområdet Sätra. Vidare kontakt med X-trafik är nödvändig innan genomförandet börjar projekteras.

Utredningen kommer även att tas upp för prövning i forumet ”Nya ärenden” för en breddad prövning inför eventuell detaljplaneläggning.

## Program för detaljplan

I program för detaljplan är viljeinriktningen att använda Margaretha Johanssons väg som ett primärt rekreativt stråk genom verksamhetsområdet i väst-östlig riktning. I detta stråk är syftet att Gävlebor i allmänhet och framförallt Sätrabor ska kunna röra sig gående och med cykel genom ett naturstråk som leder genom verksamhetsområdet ut till kvarvarande skogsområden väster om Tolvforsskogens verksamhetsområde.




I samrådet prövades möjligheten att ansluta byggtrafik, tillfällig verksamhetstrafik och kollektivtrafik mellan Sätrahöjden och det nya vägnätet i Tolvforsskogen. I svaren på

samrådet syns en opinion mot förslaget med tung trafik på sträckan mellan Sätrahöjden och E4.

## Nuvarande utformning och användning

Margaretha Johanssons väg är idag ca 3-4 meter bred och används framförallt för gång- och cykeltrafik mellan bostadsområdet Sätra och skogsmarken i Tolvforsskogen. Väster om E4 används Margaretha Johanssons väg dessutom av skogsbruket.

Vägen passerar vattentornet och Nyöstertorpet i Sätra och passerar på två ställen den skolskogsslinga som går söderut runt Igeltjärn.

Porten under E4 samt vägen mellan av- och påfartsramperna upp till E4 är statlig och ägs av Trafikverket. Porten är 4,9 meter bred och 4,36 meter hög. Porten används för gång- och cykeltrafik samt för att ta tunga transporter från Ena sidan E4 till den andra för kontrollvägning av gods. Kommunen är idag är väghållare på östra sidan av vägporten och i dagsläget är det enskilt väghållarskap på den västra sidan om vägporten.

Porten används inte av Polisen vid utryckning, då vänder polisen vid vägräcket.

## Behov av höjd standard

För att klara verksamhetstrafik till och från Tolvforsskogen behöver Margaretha Johanssons väg breddas så att körbanan blir ca 7 meter bred för att tillåta dubbelriktad tung trafik (exkl sidoområden så totalt upp mot 8 m). Vid sidan om detta behövs en 3 meter bred gång- och cykelväg.

För att undvika upprättande av tidskrävande vägplan ska åverkan/ändring på Trafikverkets anläggning vara så liten som möjligt. Därför utreds möjligheten att nyttja befintlig vägport och sätta en signalreglering på ömse sidor av vägporten strax innanför av- och påfartsramper upp till kontrollplatsen. Man kan antingen lösa signalregleringen med radar eller skyttel (tidsstyrning). Signalerna bör placeras några meter in på den statliga delen. Anslutningarna till trafikkontrollplatserna breddas för att på det sättet få med anslutningarna till trafikkontrollplatsen utan komplicerade anläggningar med egna ljus där. Ska trafikljusen sitta på den statliga vägen så Trafikverket undersöka vilka tillstånd som behövs. Förutsättningarna kan ändras om väghållarskapet justeras. Smidigast signalregleringsmässigt att låta gående och cyklister att röra sig i blandtrafik. Att skapa egna separata signalregleringar för gående och cyklister komplicerar potentiella lösningar enligt Trafikverkets DVG-grupp (Digitala vägutrustnings grupp).

Behov av eltillgång är viktigt att tillgodose på platsen.

När vägen får en ny användning kan det vara rationellt att ändra vägens väghållarskap så att hela Margaretha Johanssons väg övergår till kommunalt väghållarskap. Trafikverket behöver då minska den del av väghållarskapet som innefattar vägporten och ev. ramperna. Kommande detaljplan visar var väghållningsområdesgränslinjen ska gå. Eventuellt kan Trafikverket lämna över av- och påfartsramperna med bommar som polisen använder. Ägandet av själva vägporten kommer att behöva vara kvar i statlig ägo. Trafikverket har meddelat att det inte är lämpligt att använda ramperna för att ta sig in/ut från Tolvforsskogen till E4.

Om vägen endast ska användas för byggtrafik behövs troligtvis nya bärlager och en eller flera mötesplatser. Om vägen enbart ska användas för byggtrafik behövs ingen separat gång- och cykelväg. När byggtrafiken har upphört kan mötesplatserna tas bort och vägen användas för gång- och cykeltrafik.

## Behov av Vägplan och detaljplan

Vägporten under E4 samt den del av Margaretha Johanssons väg som förbinder kontrollplatsens ramper med varandra utgörs av statlig väg. En omfattande ombyggnation av port och ramper för allmän trafik skulle enligt Trafikverket innebära krav på upprättande av vägplan. En förutsättning för att nyttja vägen för tillfällig verksamhetstrafik är att undvika behov av vägplan. Vägplanen är tidskrävande och tidsvinsten att öppna Margaretha Johanssons väg innan öppnandet av Trafikplats Tolvforsskogen skulle utebli.

Nuvarande detaljplaner för och vid Margaretha Johanssons väg på östra sidan E4 anger allmän plats Park. Verksamhetsmarken i Tolvforsskogen behöver detaljplaneläggas och med detta även den planerade tillfartsvägen. Detaljplaneläggning av vägsträckan mellan Sätrahöjden och det planerade vägnätet inom Tolvforsskogen blir därför nödvändig.

## Tidsaspekt

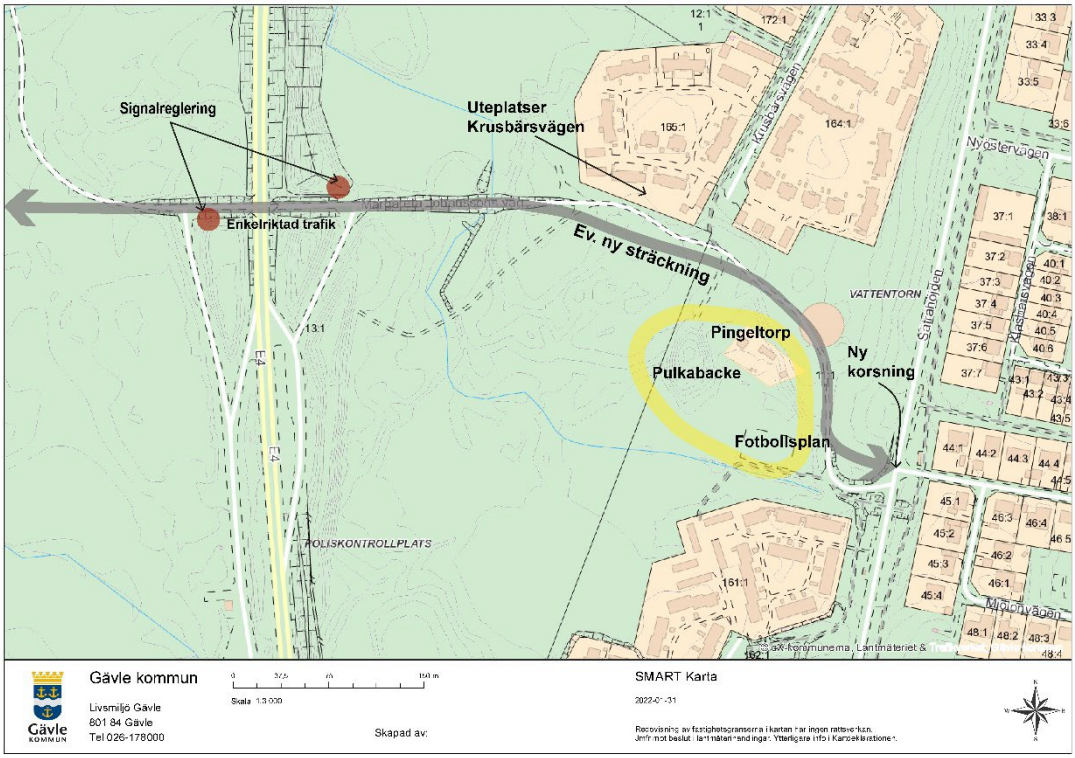
En första utbyggnadsetapp av verksamhetsmark i Tolvforsskogen innehåller vägutbyggnad av ett huvudvägnät i Tolvforsskogen som ansluter en möjlig exploatering intill Margaretha Johanssons väg till trafikplats Tolvforsskogen. Hänsyn till möjliga anslutningar till västra sidan framtida Ostkustbana (två passager) behöver tas samt anslutning söderut mot trafikplats Gävle Norra. Skillnaden mellan att invänta Trafikplats Tolvforsskogen och att bygga om Margaretha Johanssons väg för allmän verksamhetstrafik är ca 2 år. De olika skeden som har tagits med i bedömningen av tidsåtgång syns i nedanstående tabell.

| | 2023 | 2024 | 2025 | 2026 | 2027 | 2028 | 2029 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Detaljplan Tolvfors etapp1 | | | | | | | |
| Projektering | | | | | | | |
| Bygga vägar | | | | | | | |
| | | | | | Tid att nyttja Margaretha Johanssons väg för verksamhetstrafik. | | |
| Trafikplats klar | | | | | | | |
| | | | | | | | |

## Åtgärder och omgivningspåverkan

## Väster om E4

Väster om kontrollplatsen förordas en rak sträckning fram till det planerade huvudvägnätet i Tolvforsskogen. Detta för att minimera intrång i naturmarken för en vägkoppling som endast är tillfällig. På detta sätt bevaras så mycket som möjligt av naturen vid sidan av Margaretha Johanssons väg. Om Margaretha Johanssons väg inte behöver nyttjas för kollektivtrafik, och när trafikplats Tolvforsskogen har tagits i anspråk, kan den tillfälliga vägen smalnas av och bli en grusad gång- och cykelväg istället.



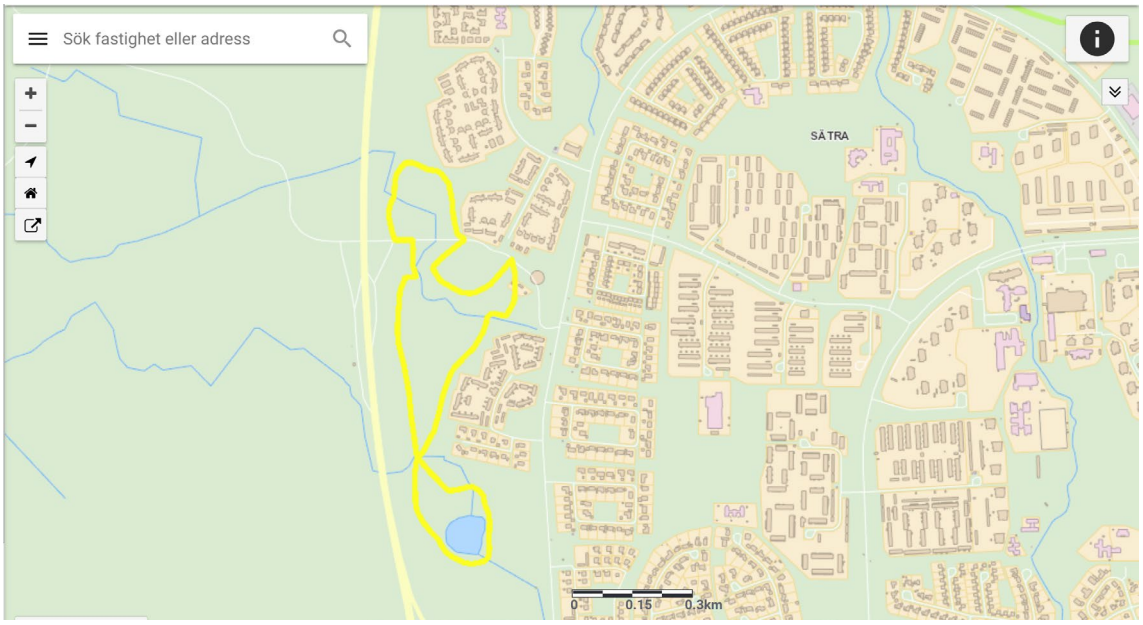

## Öster om E4

Öster om E4 har Margaretha Johansson en sträckning som går mycket nära bostäder och uteplatser på Krusbärsvägen 20a, 20b samt 28b. Dessa bostäder kan bli bullerpåverkade och åtgärder kommer att behövas i form av bullerplank, alternativt kan en sydligare sträckning av vägen behövas på denna sträcka. För kollektivtrafikens del hade en rak sträckning mot Sätrahöjden varit att föredra men höjdskillnaden på fem meter skulle medföra stora schakt i naturmarken och är därför mindre lämplig att genomföra. Nyöstertorpet och fotbollsplanen söder om Nyöstertorpet gör att en ännu sydligare sträckning av vägen inte är möjlig. Vägen föreslås därför breddas i befintligt

läge förbi vattentornet och att motortrafiken ansluter till Sätrahöjden i en fyrvägskorsning med Mjölonvägen. Befintlig passage för gång- och cykel bibehålls. Om Margaretha Johanssons väg inte behöver nyttjas för kollektivtrafik, och när trafikplats Tolvforsskogen har tagits i anspråk, kan den tillfälliga vägen smalnas av och bli ett grusat gång- och cykelstråk igen.

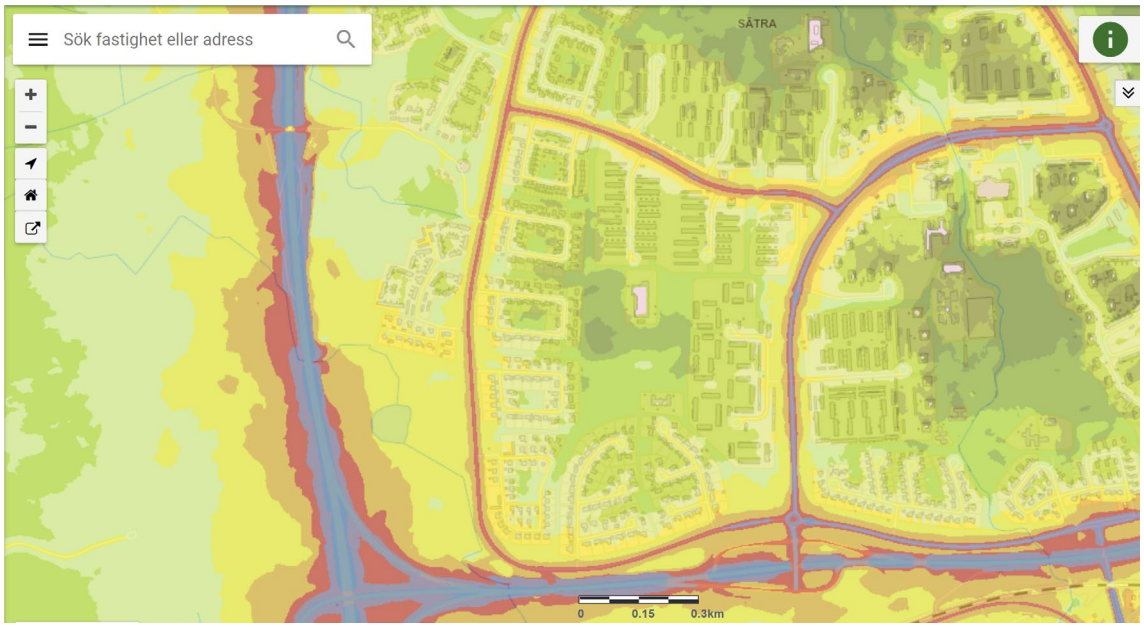
## Rekreation och Kulturmiljövärden

Den ideella föreningen Öppet Forum Sätra hyr en fastighet av Gävle kommun. Här finns ett torp med kulturhistoriska värden. Föreningens medlemmar sköter trädgården på sin fritid. Torpet med omgivning används av skolor och föreningar för utflykter och lägerverksamhet. Trädgården är alltid öppen. Några gånger om året anordnas öppet hus med olika teman, utställningar, café mm. Torpet används som mötesplats och trädgården med möbler och planteringar är en idyll i Sätra. På fastigheten finns också en liten slåtteräng. En naturstig/skolstig går förbi torpet och runt Igeltjärn, passerar Margaretha Johanssons väg på två ställen. En pulkabacke finns direkt väster om torpet. Söder om torpet finns en fotbollsplan med belysning, planen används framförallt för spontanidrott. Vid anläggning av en tillfällig väganslutning eller en kollektivtrafikväg till Tolvforsskogen behöver stor hänsyn tas till kulturmiljövärdena och rekreationsvärden i området.



## Buller

Att tillfälligt använda Sätrahöjden för verksamhetstrafik, och/eller kollektivtrafik medför större trafikmängder och ytterligare störande buller för bostäder längs Sätrahöjden. Idag är hastigheten 50 km/h och trafikmängden är 2200 ÅDT (årsmedeldygnstrafik) och andelen tung trafik är 0,1%. Redan i nuläget finns en viss bullerproblematik längs Sätrahöjden då några bostäder ligger över 55 dBA (nedan i gul färg), vilket betyder att de inte klarar de riktvärden som Naturvårdsverket anger för befintliga bostäder. En ökande andel tung trafik på denna sträcka behöver följas upp i fortsatt arbete för att bedöma om bullerskyddande åtgärder behöver vidtas. Bulleråtgärder längs Sätrahöjden ansvarar kommunen för om kollektivtrafik och verksamhetstrafik tillåts här. För åtgärder längs Margaretha Johanssons väg är det exploatören som tar kostnaderna för bulleråtgärder, om kollektivtrafik även ska gå här kan ansvaret för åtgärder falla på kommunen.




## Vibrationer

Vibrationer är inget problem i dagsläget och torde inte vara det med verksamhetstrafik och kollektivtrafik heller.

## Vattentorn och ledningsdragningar

Vattentornet och ledningsdragningar intill detta påverkas av ombyggnation och ny trafikering av Margaretha Johanssons väg och hänsyn bör tas till detta genom att:

- Marken får inte sänkas eller höjas för mycket. Befintlig ledning får inte hamna för grunt eller för djupt.
- GC-vägen bör anläggas närmast tornet
- Från ”tornvägg” till kant på GC behövs ett säkerhetsavstånd på minst 5 m.
- Framkomlighet till tornet måste alltid finnas för vår drift- och underhållspersonal, även under byggtiden.

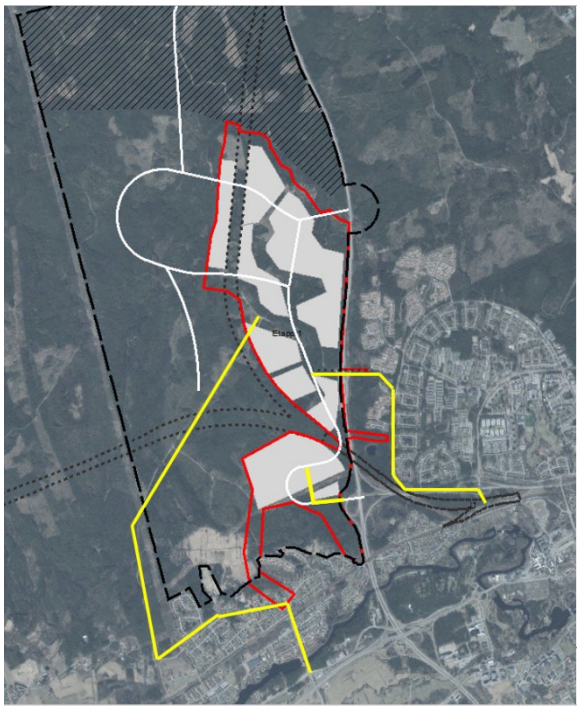
### Polisen

En signalreglering av kontrollplatsen skulle vara acceptabel ur polisens behov.

Om verksamhetsområdet planläggs med endast en in- och utfart via Margaretha Johanssons väg blir området mer sårbart vid eventuell olycka, dock blir det under en begränsad tid fram tills att trafikplats Tolvforsskogen öppnas. Skogsbilvägen från Hagaström som ansluter till Margaretha Johanssons väg skulle kunna nyttjas som utryckningsväg.

## Andra infartsalternativ och vägar för byggtrafik

Ett alternativ som utretts är att nyttja kontrollplatsens ramper för direkt infart till Tolvforsskogen från E4. Tillfart skulle då endast kunna ske söder ifrån och utfart från



området endast söderut. Svängradierna mellan ramperna och Margaretha Johanssons väg är inte anpassade för tung trafik. Trafikverket har meddelat att ett nyttjande av kontrollplatsen för allmän körtrafik till och från området inte är möjligt utan framtagande av vägplan.

En byggtrafikväg planeras att anläggas i trafikplats Gävle Norra men Trafikverket har meddelat att inte heller den kan nyttjas för allmän körtrafik förrän trafikplatsen är färdigbyggd. Byggtrafik via trafikplats Gävle norra behöver utredas separat av kommunen och Trafikverket kan sedan ta ställning till vilken process som krävs för genomförande.

En annan möjlighet är att nyttja skogsbilvägen väster om Hagaström för byggtrafik. Den skogsbilvägen ansluter också till Margaretha Johanssons väg.

## Slutsatser

Tidsvinsten med att använda Margaretha Johanssons väg för verksamhetstrafik är ca två år jämfört med att invänta färdigställande av Trafikplatsen vid Tolvforsskogen.

En tillfällig väganslutning för verksamhetstrafik kräver stora åtgärder på Margaretha Johanssons väg öster om E4 och omgivningspåverkan blir stor i form av buller, ingrepp i naturmiljö vid Nyöstertorpet och skolskogen. Bullerutredning behöver tas fram och åtgärder torde behövas vid Krusbärsvägen och möjligen även för bostäder längs Sätrahöjden.

Vägen behöver en ny korsningspunkt vid Sätrahöjden. Vägen behöver beddas till 8 meter inklusive sidoområden. En separat gång- och cykelväg på 3 meter ska följa väganslutningen. Väganslutningen kräver åtgärder i form av signalreglering vid vägporten och kontrollplatsen vid E4. Skolstigen som passerar Margaretha Johanssons väg vid två ställen behöver få trafiksäker passage över vägen. Vägen behöver detaljplaneläggas som tillfällig markanvändning väg i samma detaljplan som verksamhetsmarken som avser använda vägen. Risken för överklagande av detaljplanen pga den tillfälliga trafiklösningen är stor. Ett överklagande innebär ca 1 års förskjutning av genomförandet.

Att använda Margaretha Johanssons väg som byggtrafikväg i kombination med andra byggtrafikvägar kräver mindre anpassningar i form av förbättrat bärlager och en eller flera mötesplatser.

Rekommendationen är därför att fortsätta planläggning av Tolvforsskogen med Margaretha Johanssons väg som gång- och cykelväg i naturmiljö i västöstlig riktning genom verksamhetsområdet. Vägen kan användas som byggtrafikväg tillsammans med andra byggtrafikvägar. I framtiden kan vägen byggas om för kollektivtrafik om linjenätsanalysen pekar på det behovet. Verksamhetstrafik till/från området blir möjlig först när trafikplats Tolvforsskogen är anlagd.

## Medverkande tjänstepersoner

Katarina Johansson, projektledare

Elin Byström, planarkitekt

Jimmy Ullermo, planingenjör

Madelene Håkansson, trafikstrateg

Mirja Törnquist, miljöutredare

Mikael Ekman och Maria Lind, kommunekologer

Theodor Randås, landskapsarkitekt

## Avstämning med andra myndigheter

Trafikverket har tagit del av utredningen och kompletterat den. Kontakt har även tagits med Polismyndigheten.

220607 Gävle

Elin Byström