

MILJÖKONSEKVENSBESKRIVNING

DETALJPLAN FÖR HAGALUND 4:10 M. FL.

2020-11-27



wsp

NORDR

MILJÖKONSEKVENSBESKRIVNING

Detaljplan för Hagalund 4:10 m. fl.

Kund

Nordr

Kontaktperson: Torbjörn Wiberg

Konsult

WSP Samhällsbyggnad

121 88 Stockholm-Globen

Besök: Arenavägen 7

Tel: +46 10 7225000

WSP Sverige AB

Org nr: 556057-4880

Styrelsens säte: Stockholm

www.wsp.com

Kontaktperson: Marianne Klint

Illustration framsida: BSK Arkitekter

PROJEKT

Projekt Hagalund 4:10

UPPDRAGSNAMN

MKB Hagalund 4:10

UPPDRAGSNUMMER

10271017

FÖRFATTARE

Marianne Klint, Johanna Gordon och
Martin Rask.

Granskare: Oskar Wallgren

SAMMANFATTNING

Planförslaget

Detaljplanens syfte är att möjliggöra tät stadsbebyggelse i direkt anslutning till en av uppgångarna för den kommande tunnelbanestationen Södra Hagalund. Detaljplanen medger en utbyggnad av drygt 75 000 kvm bestående av en kombination av cirka 600 bostäder i flerbostadshus och cirka 28 000 kvm kontor och lokaler. Detaljplanen för tunnelbanan är antagen. Planförslaget är en del av en större utbyggnad längs Solnavägen. Denna miljökonsekvensbeskrivning är en del av planhandlingarna inför antagande av detaljplanen.

Miljökonsekvenser

Naturmiljö och biologisk mångfald

I dagsläget är planområdet obebyggt och består av ett skogsområde. Platsens naturvärden är framförallt knutna till gammal tall och skogsområdet har kategoriserats som ett område av stor betydelse och med tydlig funktion som spridningslänk för skogslevande arter.

Byggandet av stationsentrén till tunnelbanan och utbyggnad i övrigt enligt planförslaget kommer tillsammans medföra att i princip alla höga naturvärden försvinner. Effekten av den föreslagna exploateringen är att livsmiljöområdena för arter knutna till gammal lövskog och äldre barrskog försvinner från platsen och att spridningssambanden försvagas. Ett mindre område med lövskog kommer att finnas kvar intill planområdet, vilket kan fylla en viss funktion som spridningskorridor för arter knutna till lövskogar. De gamla tallarna och hållmarkstallskogen försvinner dock helt och därmed finns det risk att tallnätverket fragmenteras och att förutsättningarna för arter knutna till dessa miljöer försämras. Planförslaget bedöms därmed medföra måttliga-stora negativa konsekvenser för den gröna infrastrukturen och förutsättningarna för biologisk mångfald.

Planförslaget innebär ett försvagande av spridningslänkar med koppling från Solnas södra delar mot Kungliga nationalstadsparken, men det bedöms inte medföra påtaglig skada på nationalstadsparkens naturvärden.

Skyddsåtgärder inom planområdet och kompensationsåtgärder på andra strategiska platser för den gröna infrastrukturen, kommer att genomföras. De skyddsåtgärder som kommer genomföras är bland annat återanvändning och flytt av avverkade träd och död ved, anläggande av biotoptak samt nyplantering av träd. De kompensationsåtgärder som kommer genomföras är naturvärdeshöjande åtgärder i Hagalundsparken som bidrar till att skapa gynnsamma livsmiljöer för arter som nyttjar gamla och grova träd. Med dessa åtgärder kan de negativa konsekvenserna mildras på kort och lång sikt.

Vatten

Planförslaget medför ökade dagvattenflöden och ökad föroreningsbelastning om åtgärder inte vidtas. Ingen naturlig infiltration av dagvatten blir möjlig. Detta beror på de geologiska förutsättningarna och på att i stort sett hela planområdet bebyggs.

Med föreslagen dagvattenhantering i form av växtbäddar och skelettjordar visar beräkningarna på en minskad föroreningshalt för samtliga undersökta ämnen fränsett fosfor som har en oförändrad föroreningshalt. Planförslaget bedöms därför inte försvåra möjligheten att följa miljö kvalitetsnormerna i recipienten Mälaren-Ulvsundasjön. Med föreslagna åtgärder bedöms planförslaget medföra positiva konsekvenser för vatten.

Översvämningsrisk

Den påverkan som planförslaget medför med avseende på översvämningsrisken består i att andelen hårdgjorda ytor ökar inom planområdet vilket medför ökad ytavrinning från området.

Planförslaget innebär ett bidrag till befintlig översvämningsrisk i närområdet. Vattnet flödar till befintliga lågpunkter där översvämningsrisk redan föreligger i dagsläget. Vattendjupen i de befintliga lokala lågpunkterna är så pass stora att betydande framkomlighetsproblem redan uppstår i nuläget vid ett skyfall. Till exempel blir vattendjupet redan idag större än 0,5 m på Solnavägen under järnvägsbron. Brokonstruktionen över Solnavägen och järnvägen påverkas inte negativt av planförslaget. Planförslagets bidrag till översvämningsrisken innebär inte förvärrade konsekvenser vid ett 100-årsregn. Planförslaget bedöms medföra små negativa konsekvenser jämfört med idag.

Risk och säkerhet

Tre riskkällor har identifierats i planområdets närområde; Mäljarbanan, Ostkustbanan och Solnavägen. Avståndet mellan planområdet och Mäljarbanan är över 100 meter och Mäljarbanan har en mycket begränsad påverkan på risknivån inom planområdet. Avståndet mellan planområdets bebyggelse och Ostkustbanan är cirka 30 meter för kontor och över 50 meter för bostäder. Därmed klaras Länsstyrelsens rekommenderade skyddsavstånd till järnväg. Riskbidraget från enstaka farligt godstransporter på Solnavägen förbi planområdet är mycket lågt. Av försiktighets skull rekommenderar riskutredningen säkerhetshöjande åtgärder vilka regleras i detaljplanen.

Eftersom detaljplanen reglerar tillräckligt avstånd till Ostkustbanan och eftersom detaljplanen säkerställer riskreducerande åtgärder längs Solnavägen bedöms risksituationen inom planområdet sammantaget som acceptabel. Inga ytterligare säkerhetshöjande åtgärder behövs.

Elektromagnetiska fält, EMF

I planområdets närhet förekommer två källor till elektromagnetiska fält, Ostkustbanan samt en kopplingsstation för järnvägsnätet. Efter utbyggnad av planområdet och en planerad utbyggnad av Ostkustbanan kan det kortaste avståndet mellan frekvent använda spår och planerad bebyggelse bli cirka 40 meter. Avstånd till kopplingsstationen är som närmast cirka 20 meter.

Med utbyggd Ostkustbana och med utbyggd kopplingsstation kommer årsmedelvärde vid närmaste planerad bebyggelse inom planområdet inte överstiga 0,1 μT (från hela järnvägsanläggningen inklusive kopplingsstationen). Fältstyrkorna inom planområdet ligger således långt under riktvärdet för akut exponering och långt under 0,4 μT som ibland används som referensvärde för långvarig exponering.

Nätstationer kommer placeras under bostadsgårdarna och i kontorsbyggnaden. De utrymmen i plankartan som tillåter nätstationerna garanterar ett minsta avstånd till bostäder på fem meter och ett avstånd på fyra meter mellan nätstation och kontorsutrymme. Utrymmen för nätstationerna kommer dessutom att kläs in med aluminium som skärmar de elektromagnetiska fälten.

Sammantaget bedöms nätstationerna tillsammans med järnvägen och kopplingsstationen generera nivåer som inte överstiger 0,4 μT och planförslaget bedöms medföra acceptabla hälsokonsekvenser sett till elektromagnetiska fält.

Övriga miljökonsekvenser

Planförslaget bedöms inte bidra till negativa visuella konsekvenser för Solnas stadsbild eller Nationalstadsparken.

Små negativa konsekvenser uppstår för rekreation. Boende i närområdet kommer ha mindre rekreationsområden på cirka 300 meters avstånd.

Små negativa konsekvenser uppstår för kulturmiljö till följd av att en kulturhistorisk lämning försvinner.

Planförslaget kommer bidra med en viss klimatbelastning under byggskedet och driftskedet. Samtidigt kan planförslaget bidra till att begränsa klimatutsläpp, eftersom den innebär förtätning i befintlig tätort med god tillgång till kollektivtrafik och service.

Det är inte möjligt att innehålla riktvärdet för trafikbuller om högst 60 dBA ekvivalenta ljudnivå vid alla fasader av planförslaget. Dock ligger bullernivåerna in mot gårdarna under 50 dBA och därmed kan riktlinjerna för buller vid bostäder klaras.

Det kan finnas risk för störningar på grund av stomljud från tunnelbanan och Ostkustbanan. Detaljplanen reglerar att stomljuds nivåerna inte blir oacceptabelt höga och därmed bedöms risken för störande stomljud som acceptabel. Det bedöms inte finnas risk för störande vibrationer. Risken för störningar från industribuller bedöms som låg.

Miljö kvalitetsnormerna för luftföroreningar, PM10 och kvävedioxid, klaras inom planområdet. Även de nationella miljömålen för PM10 och kvävedioxid klaras inom planområdet. Genom sitt centrala läge och omedelbara närhet till kollektivtrafik bedöms detaljplanens betydelse för trafikökning kunna bli begränsad.

Vissa områden inom planområdet innehåller markföroreningar (PAH H och bly) och grundvattnet innehåller alifater. Då markytan inom planområdet planeras att sänkas flertalet meter kommer stora delar av marken att schaktas bort. En planbestämmelse anger att startbesked för byggnadsverk inte får ges innan markens lämplighet för bebyggande säkerställts ur ett föroreningsperspektiv. Därmed bedöms markföroreningar och föroreningar i grundvattnet inte utgöra någon risk för människor inom planområdet.

Eftersom marken planas ut och höjdskillnader försvinner kommer det inte att föreligga några stabilitetsproblem under planens permanentskede.

Kumulativa effekter

Den kumulativa effekten på naturmiljö av planförslaget och övriga projekt i södra Solna bedöms medföra större negativa konsekvenser för ekologiska spridningssamband än enbart aktuell detaljplan.

Med åtgärder medför planförslaget lägre föroreningsbelastning till recipienten Mälaren-Ulvsundasjön. Under förutsättning att även kommande detaljplaner har samma höga nivå på åtgärder bedöms inte den kumulativa näringsämnesbelastningen till recipienten öka.

Planförslaget tillsammans med den övriga planerade bebyggelsen i närområdet medför ökade djup i områden där översvämningssproblematik redan föreligger, bland annat i den lågt liggande Solnavägen. Översvämningssproblematik med höga vattendjup föreligger dock redan i nuläget och tillkommande bebyggelse försvårar inte konsekvenserna vid ett 100-årsregn. Problem vid andra skyfallssituationer kan dock uppkomma och frågan behöver hanteras i kommande planarbeten.

Effekten av en utbyggnad av bebyggelse längs Solnavägen i enlighet med förstudien förslag innebär att det skapas ett i princip slutet gaturum längs vägen mellan Ostkustbanans bro och Frösundaleden. Det slutna gaturummet medför sämre utvädring av luftföroreningar och högre halter längs Solnavägen jämfört med dagens öppna vägområde.

Ett stort antal bostäder planeras längs Solnavägen samtidigt som vägen beräknas ha höga trafikflöden. Detta medför trafikbuller och luftföroreningshalter som medför negativa konsekvenser för människors hälsa. Med beaktande av det goda kollektivtrafikläget och den stora mängd människor som kommer bo, arbeta och vistas i området så bör åtgärder som ger minskad trafik övervägas. Denna fråga tillhör inte specifikt enbart denna detaljplan utan bör hanteras inom ramen för kommunens strategiska arbete.

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1	INLEDNING	8
1.1	BAKGRUND OCH SYFTE	8
1.2	PLANOMRÅDE OCH OMRÅDESBESKRIVNING	8
1.3	MILJÖFRÅGOR I PLANPROCESSEN	10
2	METOD OCH PROCESS	10
2.1	SYFTE	10
2.2	UNDERSÖKNING OCH AVGRÄNSNING	11
2.3	BEDÖMNINGSMETODIK/VÄRDERING AV KONSEKVENSER	12
2.4	BEDÖMNINGSGRUNDER	14
3	ÖVERGRIPANDE PLANER FÖR UTVECKLING AV OMRÅDET	16
3.1	REGIONAL UTVECKLINGSPLAN FÖR STOCKHOLMS LÄN (RUF5)	16
3.2	SOLNAS ÖVERSIKTSPLAN	17
3.3	ÖVRIGA UTBYGGNADER I PLANFÖRSLAGETS OMGIVNING	17
3.4	TRAFIKPROGNOS	18
4	RIKSINTRESSEN	19
5	PLANFÖRSLAGET	20
6	PLANFÖRSLAGETS BETYDANDE MILJÖPÅVERKAN	22
6.1	NATURMILJÖ OCH BIOLOGISK MÅNGFALD	22
6.2	VATTEN	36
6.3	ÖVERSVÄMNINGSRISK	43
6.4	RISK OCH SÄKERHET	48
6.5	ELEKTROMAGNETISKA FÄLT	52
7	PLANFÖRSLAGETS ÖVRIGA MILJÖKONSEKVENSER	56
7.1	STADS- OCH LANDSKAPSBILD	56
7.2	REKREATION	57
7.3	KULTURMILJÖ	58
7.4	KLIMATPÅVERKAN	58
7.5	BULLER, STOMLJUD OCH VIBRATIONER	60
7.6	LUFTKVALITET	67
7.7	MARK	71
8	KUMULATIVA EFFEKTER OCH KONSEKVENSER	74
8.1	NATURMILJÖ OCH BIOLOGISK MÅNGFALD	74

8.2	DAGVATTEN	76
8.3	ÖVERSVÄMNINGSRISK	77
8.4	LUFTKVALITET OCH TRAFIKBULLER	78
9	ALTERNATIV	80
9.1	NOLLALTERNATIV OCH DESS KONSEKVENSER	80
9.2	ALTERNATIVA LOKALISERINGAR OCH UTFORMNINGAR	81
10	SAMLAD BEDÖMNING	83
10.1	PÅVERKAN PÅ RIKSINTRESSEN OCH ANDRA SKYDDADE OMRÅDEN	83
10.2	AVSTÄMNING MOT MILJÖMÅL	83
10.3	AVSTÄMNING MOT MILJÖKVALITETSNORMER	85
10.4	BEAKTANDE AV MILJÖBALKENS ALLMÄNNA HÄNSYNSREGLER	85
10.5	UPPFÖLJNING	86
12	KÄLLOR	87

1 INLEDNING

1.1 BAKGRUND OCH SYFTE

Solna stad har en ambition att utveckla Solnavägen till en levande stadsgata genom kompletteringsbebyggelse med stadsmässig utformning. Inom fastigheten Hagalund 4:10, som är belägen längs Solnavägen, kommer en av den nya tunnelbanans entréer att byggas. Detaljplanen för denna del av tunnelbanan är antagen. Inom fastigheten Hagalund 4:10 planeras även ny bebyggelse med bland annat bostäder och kontor i enlighet med stadens ambition för Solnavägen.

En detaljplaneprocess för utveckling av bostäderna och kontoren påbörjades år 2018. I den undersökning som gjorts av detaljplanen bedöms planen ge upphov till betydande miljöpåverkan och därmed ska detaljplanen miljöbedömas och en miljökonsekvensbeskrivning (MKB) ska tas fram. Förevarande dokument är miljökonsekvensbeskrivningen tillhörande detaljplanen.

Samråd av detaljplanen med tillhörande MKB genomfördes 25 september-13 november 2019. Efter samråd reviderades planen och MKB:n utifrån synpunkter. Under perioden 4 augusti-6 september var detaljplan och MKB tillgänglig för granskning. Ett mindre antal förtydliganden har gjorts efter granskningen. Denna MKB är en del av planhandlingarna till antagande av detaljplanen.

1.2 PLANOMRÅDE OCH OMRÅDESBESKRIVNING

Detaljplaneområdet för Hagalund 4:10 ligger i stadsdelen Hagalund i centrala Solna. Området gränsar till Solnavägen i sydväst och till Ostkustbanan i öster, se Figur 1. Norr om området finns ett bostadsområde, Rudviken. Söder om Solnavägen ligger stora kontorshus. I dagsläget är planområdet obebyggt och består av en skogbeklädd kulle.

Inom planområdet planeras det byggas en tunnelbaneuppgång, tillhörande den nya tunnelbanan mellan Odenplan och Arenastaden. Järnvägsplaneprocessen för detta projekt pågår. Solna stad tar fram en separat detaljplan för tunnelbaneuppgången.

Söder om planområdet ligger Hagastaden. Hagastaden är ett av Solnas pågående stadsutvecklingsområden med inriktningen att knyta ihop området över kommungränsen och låta Stockholms kvartersstad fortsätta in i Solna. Här finns även det Nya Karolinska Universitetssjukhuset. I förlängningen mot Solna centrum ska Solnavägen utvecklas till en tät stadsgata med blandad bebyggelse längs gatan.

I östlig riktning finns Hagaparken och Stockholms Norra begravningsplats, som båda ingår i ett område av riksintresse för kulturminnesvärden, se Figur 1. Både Hagaparken, som är en del av Kungliga Nationalstadsparken, och Stockholms Norra begravningsplats har höga kultur- och naturvärden.

På andra sidan Ostkustbanan ligger Hagalunds arbetsplatsområde. Området består i huvudsak av kontors- och industribyggnader.



Figur 1. Detaljplaneområdets lokalisering och dess omgivning.

1.3 MILJÖFRÅGOR I PLANPROCESSEN

1.3.1 Behov av miljöbedömning

För att avgöra om genomförandet av föreslagen plan ger upphov till betydande miljöpåverkan har kommunen låtit göra en undersökning. Den visade att planförslaget kan medföra betydande miljöpåverkan för vissa aspekter, bland annat risk och säkerhet, mark och vatten samt naturmiljö. Länsstyrelsen delar kommunens uppfattning om betydande miljöpåverkan vilket redovisas i ett samrådsvar i juli 2018¹. Detta innebär att en miljöbedömning enligt miljöbalkens 6:e kapitel ska göras och att en miljökonsekvensbeskrivning ska upprättas, se faktaruta nedan.

Behov av miljöbedömning

För att kunna avgöra om en detaljplan ska miljöbedömas eller inte måste en undersökning först göras. I undersökningen bedöms om planen kan antas medföra betydande miljöpåverkan. Bedömningen utgår från kriterier i förordning (2017:966) om miljöbedömningar. Är kriterierna uppfyllda och planen antas medföra betydande miljöpåverkan ska en miljöbedömning göras enligt bestämmelserna i 6 kap. 9–19 §§ miljöbalken.

Undersökningen ska även innefatta att kommunen samråder i frågan om betydande miljöpåverkan med de kommuner, länsstyrelser och andra myndigheter som på grund av sitt särskilda miljöansvar kan antas bli berörda av planen eller programmet.

Om planen antas medföra betydande miljöpåverkan ska kommunen, i ett så kallat avgränsningssamråd, samråda om hur miljökonsekvensbeskrivningen ska avgränsas sett till omfattning och detaljgrad.

2 METOD OCH PROCESS

2.1 SYFTE

En miljökonsekvensbeskrivning utgörs av både en process, miljöbedömning, och ett dokument. Syftet med att genomföra en miljöbedömning är ”integrera miljöaspekter i planering och beslutsfattande så att en hållbar utveckling främjas” (miljöbalken 6 kap. 1 §, andra stycket). Miljöbedömningen ska fungera som stöd för, och ge underlag till, arbetet med att hitta en lämplig utformning av planen. Den ska främja ökad miljöhänsyn och göra det möjligt att redan i planarbetet väga miljökonsekvenser mot de möjligheter och positiva effekter som planen förväntas skapa.

En miljöbedömning ska enligt miljöbalken identifiera ”direkta eller indirekta effekter som är positiva eller negativa, som är tillfälliga eller bestående, som är kumulativa eller inte kumulativa och som uppstår på kort, medellång eller lång sikt på

1. befolkning och människors hälsa,
2. djur- eller växtarter som är skyddade enligt 8 kap., och biologisk mångfald i övrigt,
3. mark, jord, vatten, luft, klimat, landskap, bebyggelse och kulturmiljö,
4. hushållningen med mark, vatten och den fysiska miljön i övrigt,
5. annan hushållning med material, råvaror och energi, eller andra delar av miljön.

¹ Samrådsyttrande Dnr 402-24505-2018.

En miljöbedömning är ett förfarande som består av ett antal processteg som bland annat omfattar undersökning, avgränsning och samråd. Inom ramen för en miljöbedömning ska en miljökonsekvensbeskrivning (MKB) upprättas, vilket är detta dokument.

2.2 UNDERSÖKNING OCH AVGRÄNSNING

En MKB ska innehålla de uppgifter som är rimliga med hänsyn till:

- Bedömningsmetoder och aktuell kunskap
- Planens eller programmets innehåll och detaljeringsgrad
- Allmänhetens intresse
- Att vissa frågor kan bedömas bättre i samband med prövningen av andra planer och program eller i tillståndsprövningen av verksamheter eller åtgärder.

I den undersökning av betydande miljöpåverkan som har tagits fram bedöms detaljplanens genomförande ge upphov till betydande miljöpåverkan.² Samråd om betydande miljöpåverkan och avgränsning av miljöbedömning har genomförts med länsstyrelsen. Länsstyrelsen delar kommunens bedömning att ett genomförande av detaljplanen kan antas medföra betydande miljöpåverkan och delar synen på vad som är en lämplig avgränsning av väsentliga miljö- och hälsoaspekter³, se nedan under avsnitt 2.2.3 med den skillnaden att de kumulativa effekterna behöver beskrivas för fler aspekter, se nedan under 2.2.4.

2.2.1 Avgränsning i tid

Horisontåret, för vilken bedömningarna av miljöpåverkan görs, är satt till 2040. Vid den tidpunkten förväntas bebyggelsen inom detaljplaneområdet vara fullt färdigställd. År 2040 antas även resten av utbyggnaden längs Solnavägen och i Hagalunds industriområde vara klara. Beräkningarna för luftkvalitet utgår dock från en trafikprognos för år 2025. I bedömningen görs därför även en översiktlig bedömning av luftkvaliteten för år 2040.

2.2.2 Geografisk avgränsning

Den geografiska avgränsningen omfattar ett större område än själva planområdet för samtliga aspekter. Som exempel kan miljöaspekten vatten nämnas, där planen kan påverka recipienten Mälaren, vilket innebär att effekter uppstår på långt avstånd från själva planområdet. Även förändringar av ekologiska spridningssamband och översvämningrisk kan påverka omgivningen utanför detaljplanen. Den geografiska avgränsningen för dessa aspekter innebär att ett relativt stort område behöver studeras, exempelvis ingår Nationalstadsparken i studien av ekologiska spridningssamband. För andra aspekter är det omständigheter utanför planområdet som påverkar förhållandena inom planområdet. Detta gäller bland annat risk och säkerhet och elektromagnetiska fält som påverkas av Ostkustbanan. Det geografiska område som påverkas varierar således beroende på vilken aspekt som studeras.

2.2.3 Avgränsning i sak

De aspekter med betydande miljöpåverkan som bedöms vara viktiga att utreda och bedöma i MKB har avgränsats till följande:

- **Naturmiljö och biologisk mångfald.** Inom ramen för denna aspekt utreds även eventuell påverkan på Nationalstadsparkens naturvärden
- **Visuell påverkan på Kungliga nationalstadsparken** (beskrivs i kapitel Stadsbild)

² WSP, 2018a.

³ Länsstyrelsen Stockholm, 2018.

- **Vatten** – dagvattnets påverkan på recipient
- **Översvämningsrisk**
- **Risk och säkerhet**
- **Elektromagnetiska fält.**

Övriga aspekter som bedöms vara viktiga att belysa i MKB har avgränsats till följande:

- Stads- och landskapsbild
- Rekreation
- Kulturmiljö
- Klimatpåverkan
- Luftkvalitet
- Trafikbuller
- Mark (markföroreningar och markstabilitet)

2.2.4 Avgränsning av kumulativa effekter

Kommunens undersökning föreslår ett antal miljöaspekter som bör hanteras i ett större sammanhang, med tanke på att ambitionen är att omvandla Solnavägen till en tätare stadsgata. I samrådet om avgränsning av miljöbedömningen framförde Länsstyrelsen att det är angeläget att hantera flera aspekter av planens miljöeffekter i ett större sammanhang. Följande aspekter bör enligt länsstyrelsen studeras i ett större sammanhang: dagvatten och påverkan på recipient, påverkan på naturmiljö och Nationalstadsparken, trafikbuller, luftkvalitet och trafikallsträng.

2.3 BEDÖMNINGSMETODIK/VÄRDERING AV KONSEKVENSER

För att beskriva planförslagets miljökonsekvenser används ofta begreppen *påverkan*, *effekt* och *konsekvens*. I vanligt tal är dessa ord delvis synonymer till varandra men i MKB-sammanhang kan det vara viktigt att särskilja begreppen:

- **Påverkan** är den förändring av fysiska eller beteendemässiga förhållanden som planens genomförande medför.
- **Effekt** är den förändring i miljön som påverkan medför, som till exempel förlust av värdefulla naturmiljöer, buller eller luftföroreningar.
- **Konsekvens** är den verkan de uppkomna effekterna har på en viss företeelse, till exempel människors hälsa eller biologisk mångfald.

Det grundläggande syftet med en miljöbedömning är att bidra till att planens miljöpåverkan blir så begränsad som möjligt, givet dess syfte och förutsättningarna i övrigt. En del miljöanpassningar kan påverka utformningen av en exploatering medan andra resulterar i åtgärder som fastställs som planbestämmelser. Många förslag på miljöanpassningar kan vara ambitioner eller försiktighetsmått som inte kan regleras i planen och som det därmed inte är helt säkert att de åstadkoms. Konsekvensbedömningen görs främst med beaktande av de åtgärder som fastställs som planbestämmelser eftersom de är bindande. Utöver det innehåller MKB:n åtgärdsförslag som redovisas under rubriken *Förslag på åtgärder* som finns i respektive aspektkapitel. Det är förslag på ytterligare miljöanpassningar eller åtgärder att överväga inför den efterföljande projekteringen eller i byggskedet.

För att beskriva konsekvenserna används följande skala:

- Stora, måttliga eller små negativa konsekvenser
- Varken positiv eller negativ konsekvens
- Stora, måttliga eller små positiva konsekvenser

Miljöintressets värde kan vara olika stort, vilket får betydelse för hur konsekvensen graderas. Vid bedömning av konsekvenser vägs ingreppets omfattning och det berörda objektets värde in. Om ett område med högt värde störs i stor omfattning innebär det stora negativa konsekvenser medan små störningar i ett område med lågt värde innebär små negativa konsekvenser. Princip för bedömning visas i Figur 2.

Intressets värde	Ingreppets/störningens omfattning		
	Stor omfattning	Måttlig omfattning	Liten omfattning
Högt värde	Stor konsekvens	Måttlig-stor konsekvens	Måttlig konsekvens
Måttligt värde	Måttlig-stor konsekvens	Måttlig konsekvens	Liten-måttlig konsekvens
Lågt värde	Måttlig konsekvens	Liten-måttlig konsekvens	Liten konsekvens

Figur 2. Princip för kvantifiering av effekter och konsekvenser som uppstår till följd av planens genomförande.

Bedömningen av miljöaspekter i denna MKB har gjorts enligt figur ovan med undantag för aspekterna luftkvalitet, buller och olycksrisk. För att beskriva graden av olycksrisk används istället värderingskriterierna förhöjd, oacceptabel respektive acceptabel risknivå. För luftkvalitet och buller används kriterierna acceptabel respektive oacceptabel hälsopåverkan.

Bedömningen av påverkan och konsekvens görs i förhållande till nuläget om inget annat anges.

2.3.1 Kumulativa effekter och konsekvenser

Effekter och konsekvenserna av planförslaget kan i vissa fall påverkas av hur omgivande områden är eller förändras. Detta samspelet kan leda till så kallade kumulativa effekter. Det är framför allt frågan om den planerade förtätningen längs Solnavägen och utbyggnaden i Hagalunds industriområde som kan medföra kumulativa effekter.

Med kumulativa effekter menas (enlig miljöbalken) de samlade effekter som uppstår när många var för sig små bidrag samverkar och läggs till varandra. Kumulativa effekter kan vara additiva, synergistiska eller antagonistiska (motverkande), se Figur 3 och Figur 4

En additiv effekt uppstår när två eller flera effekter tillsammans leder till en effekt som är lika stor som summan av de individuella effekterna (det vill säga där $1+1=2$). En synergistisk effekt uppstår när två eller flera effekter tillsammans leder till en effekt som är större än summan av de individuella effekterna (till exempel när $1+1=4$). En motverkande effekt innebär att effekterna från fler än en aktivitet är mindre än summan av var och en (till exempel när $1+1=0,4$).



Figur 3. Additiv kumulativ effekt (enligt EC, 1999).



Figur 4. Synergistisk/antagonistisk kumulativ effekt (enligt EC, 1999).

2.4 BEDÖMNINGSGRUNDER

För att beskriva och värdera de förändringar som planen medför för olika miljöaspekter används olika juridiska, eller på annat sätt vedertagna, mål, riktlinjer och regelverk som måttstock. Dessa kan exempelvis vara nationella miljö kvalitetsmål, riktvärden för trafikbuller samt miljö kvalitetsnormer för grund- och ytvatten och för luftkvalitet. Under respektive miljöaspekt i kapitel 5 beskrivs krav och mål som legat till grund för bedömningarna av respektive miljöaspekt. Nedan beskrivs övergripande bedömningsgrunder.

Miljöbalkens allmänna hänsynsregler

De allmänna hänsynsreglerna i 2 kapitlet 2§ miljöbalken pekar ut ett antal principer som ska gälla för att undvika att människor och miljö utsätts för skada eller olägenhet. Det handlar om att verksamhetsutövaren ska ha tillräcklig kunskap, att bästa möjliga teknik används för att förebygga skada eller olägenhet, att tillämpa försiktighetsprincipen i val av kemiska produkter och att se till att hushålla med energi och resurser.

Miljö kvalitetsnormer

Miljö kvalitetsnormer (MKN) har fastställts av regeringen för att förebygga eller åtgärda miljöproblem. Det finns idag miljö kvalitetsnormer för luft och vattenkvalitet som behöver beaktas inom projektet. Dessa beskrivs närmare i avsnitt 4.2 och 5.4. De flesta av miljö kvalitetsnormerna baseras på krav i olika direktiv inom EU. Miljö kvalitetsnormerna finns reglerade i miljöbalkens femte kapitel.

Skyddade arter

I 8 kap. miljöbalken och artskyddsförordningen finns bestämmelser om skydd för djur- och växter. I Artportalen (Artdatabanken, 2018) finns inrapporterade fyndplatser för olika arter. Förekommer skyddade arter i ett område där det planeras för bebyggelse kan detta påverka utformningen av den planerade bebyggelsen.

De nationella miljö kvalitetsmålen

Riksdagen har beslutat att det övergripande målet för Sveriges miljöpolitik är att till nästa generation lämna över ett samhälle där landets stora miljöproblem är lösta. För att uppnå detta så kallade generationsmål har 16 miljö kvalitetsmål antagits. Målen beskriver den miljömässiga

dimensionen av politiken för en hållbar utveckling och anger det tillstånd i miljön som det samlade miljöarbetet ska leda till senast år 2025 (år 2050 för klimatmålet).

Av de 16 miljö kvalitetsmålen bedöms följande vara relevanta för denna miljöbedömning:

- Begränsad klimatpåverkan
- God bebyggd miljö
- Levande sjöar och vattendrag
- Ett rikt växt- och djurliv
- Frisk luft
- Säker strålmiljö

I kapitel 10 redovisas bedömning av hur planen bidrar till att uppnå eller motverka berörda miljö kvalitetsmål. Där redovisas också riksdagens definition av respektive mål.

På väg mot ett hållbart Solna

Skriften "På väg mot ett hållbart Solna" redovisar Solna stads ambitioner inom miljöområdet och de förväntningar staden har på exploatörers medverkan för hållbar planering och byggande. Denna ska bland annat vara ett stöd vid framtagande av projektspecifika miljöprogram, vilka kopplas till bindande exploateringsavtal. Stadens miljöpolicy lägger fast tre fokusområden för hur Solna stad ska arbeta med miljömässigt hållbar tillväxt. Dessa tre är:

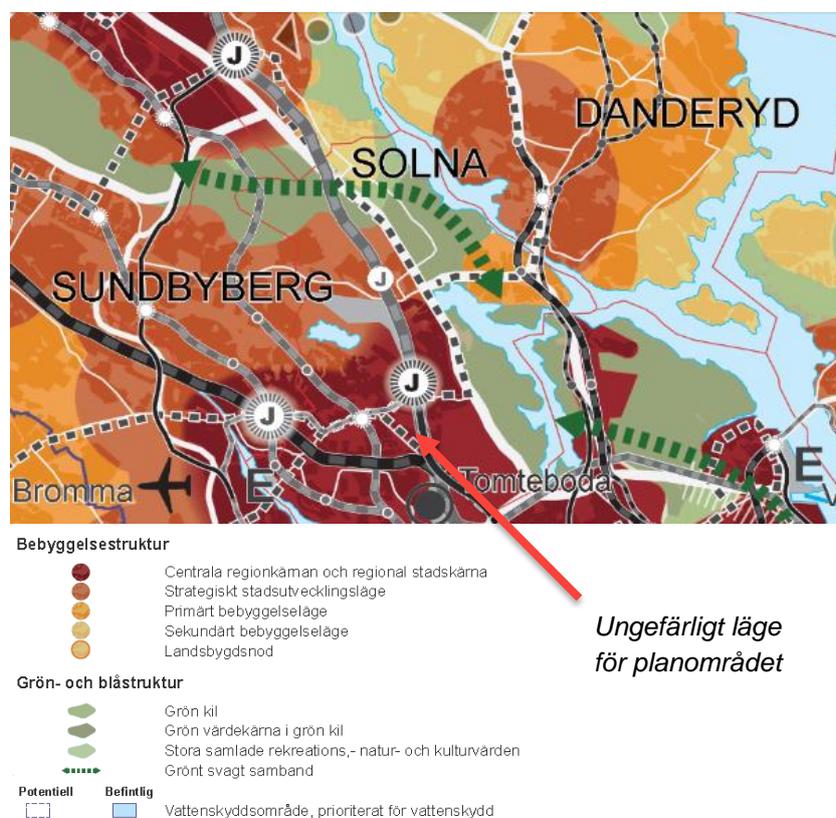
- **Hållbar stadsutveckling.** Detta innebär bland annat att marken ska utnyttjas effektivt och goda kollektivtrafiklägen ska användas för bebyggelse. En tät stadsstruktur ska skapas med en blandning av bostäder, arbetsplatser och service. Värdefulla grönområden ska värnas och bevaras. Utvecklingen av miljövänliga byggnader ska fortsätta.
- **Effektiv resursanvändning.** Planeringen ska skapa förutsättningar för ett effektivt transportsystem, bland annat genom att främja kollektivt resande, gång- och cykeltrafik. Staden ska arbeta för en hög energieffektivitet och minimera mängden avfall.
- **God livsmiljö.** Inriktningen är att det ska vara nära till parker och grönområden och gatuumrums grönska ska bidra till ekosystemtjänster. Staden ska arbeta för minskat buller samt förbättrad luft- och vattenkvalitet. En sund inomhusmiljö ska säkerställas vid planering av nya bostäder och vid ombyggnation.

3 ÖVERGRIPANDE PLANER FÖR UTVECKLING AV OMRÅDET

3.1 REGIONAL UTVECKLINGSPLAN FÖR STOCKHOLMS LÄN (RUFFS)

I den regionala utvecklingsplanen för Stockholmsregionen (*RUFFS 2050*)⁴ finns planeringsmål för hela regionen. Planen antogs i juni 2018 och ska användas som ett strategiskt instrument i planeringsfrågor, för att förena hållbar utveckling med en fortsatt tillväxt.

I den regionala planen redovisar plankartan regionala prioriteringar för/mellan olika intressen samt hur mark och vatten bör användas. Aktuella detaljplanen är en del av den centrala regionkärnan med hög regional tillgänglighet, se Figur 5.



Figur 5. Utdrag ur plankarta för RUFFS 2050.

RUFFS 2050 redovisar bland annat följande förhållningssätt för planering och byggande i den centrala regionkärnan:

- Planera för en mångsidig och funktionsblandad stads- och bebyggelsemiljö.
- Lokalisera arbetsplatsintensiva verksamheter, offentliga funktioner och handel inom ett gångavstånd på 600 meter från stationsläge och bytespunkt.
- Planera för ett blandat bostadsbestånd där hushåll och individer med olika behov och förutsättningar har möjlighet att bo.

⁴ Stockholms läns landsting, 2018.

3.2 SOLNAS ÖVERSIKTSPLAN

Enligt Solna stads *Översiktsplan 2030*⁵ ingår detaljplaneområdet i ett större område som är planerat för framtida blandad stadsbebyggelse med både bostäder och arbetsplatser. Översiktsplanen beskriver att en väsentlig del av utvecklingen av Solnavägen är utbyggnaden av en ny tunnelbana mellan Odenplan och Arenastaden där en av de nya tunnelbanestationerna kommer förläggas till Hagalund, med stationsentréer på var sida om Ostkustbanan.

3.3 ÖVRIGA UTBYGGNADER I PLANFÖRSLAGETS OMGIVNING

För att undersöka möjlig framtida utveckling av Solnavägen har en förstudie tagits fram på uppdrag av miljö- och byggnadsförvaltningen på Solna stad⁶. Förstudien redovisar utbyggnad av bostads- och kontorshus längs båda sidor av Solnavägen, se Figur 6 och Figur 7. Solnavägen föreslås omvandlas till en stadsgata. Förstudien är inte politiskt beslutad. Framtida detaljplaner för respektive delområde kan därför tänkas avvika i varierande grad från förstudiens föreslagna stadsutveckling.



Figur 6. Illustration från förstudie till utvecklingsförslag för nya Solnavägen. Solnavägen sett norrifrån, dvs korsningen i den nedre delen av bilden är Solnavägens korsning med Frösundaleden. Källa: Alessandro Ripellino Arkitekter.

På andra sidan av Solnavägen, dvs. mitt emot planområdet för Södra Hagalund 4:10, har detaljplanarbetet precis startat för utbyggnad inom kvarteret Albydal. Detaljplanens syfte är att utveckla en stadsmässig bebyggelse inom kvarteret Albydal. Projektet omfattar cirka 60 000 kvadratmeter främst för kontor, men med publika lokaler i bottenvåningen.

Även Hagalunds industriområde på andra sidan Ostkustbanan, som idag är ett område med huvudsakligen kontors- och industribyggnader, ingår i det större området med framtida blandad stadsbebyggelse.

⁵ Solna stad, 2016

⁶ Alessandro Ripellino Arkitekter



Figur 7. Illustration från förstudie till utvecklingsförslag för nya Solnavägen. Pilen markerar planområdet. Observera att det är ett tidigare förslag på utformning som visas. Källa: Alessandro Ripellino Arkitekter.

3.4 TRAFIKPROGNOS

En trafikprognos för år 2040 för planerad utbyggnad längs Solnavägen enligt förstudien har tagits fram. Trafikmängderna som har använts vid beräkningarna av buller (kapitel 7.5). För luftkvalitet (kapitel 7.6) baseras beräkningen på trafikuppgifter för år 2025. De olika trafikprognoserna visas nedan i Tabell 1.

Tabell 1. Trafikuppgifter för år 2025 och år 2040.

	Väg/delsträcka	Fordon ÅMD, år 2025	Fordon/ ÅMD, år 2040	Andel tung trafik, %	Hastighet, km/h
1	Solnavägen söder om korsningen med Sundbybergsvägen ¹⁾	25 000	27 470	10	40
2	Solnavägen norr om korsningen med Sundbybergsvägen ¹⁾	25 000	16 300	10	40
3	Sundbybergsvägen ¹⁾	10 000	13 300	10	40
4	Västra vägen ²⁾	2000	2300	10	30
5	Solgatan ²⁾	1000	1150	5	30
6	Åldermansvägen ²⁾	1000	1150	20	30
7	Övriga vägar	-	1150	5	30

¹⁾ Uppgift från Solna kommun enligt prognos för år 2040
²⁾ Uppskattad av ÅF

4 RIKSINTRESSEN

Geografiska områden som är av nationell betydelse för en rad olika samhällsintressen kan staten peka ut som områden av riksintresse. I närheten av detaljplaneområdet finns fyra riksintressen, se Figur 1.

Kungliga nationalstadsparken

Utmärkande för en nationalstadspark är att den ska ligga i en urbaniserad miljö och vara ett unikt historiskt landskap av betydelse både för det nationella kulturarvet, för en tätorts ekologi och för människors rekreation. Nationalstadsparken är ett riksintresse enligt 4 kap. 7 § miljöbalken, vilket innebär att den har ett långsiktigt grundskydd mot exploatering och skador på parkens natur- och kulturvärden (se även faktaruta).

Skyddet för Nationalstadsparken gäller inte bara för åtgärder inom parken. Det skydd som följer av att parken är ett riksintresse, medför att åtgärder utanför parken ska bedömas enligt 4 kap. 1 § miljöbalken. Det finns en skillnad i skyddet mot intrång/åtgärder som vidtas inom respektive utanför Nationalstadsparken⁷. Inom parken råder förbud mot åtgärder som innebär skada på parkens värden. När det gäller åtgärder som vidtas utanför parken, som då enbart skyddas som ett riksintresse enligt 4 kap. 1 § miljöbalken, används istället uttrycket påtaglig skada. Påtaglig skada betyder i det här sammanhanget åtgärder som kan ha en bestående negativ inverkan på de skyddade intressena eller som tillfälligt kan ha stor negativ inverkan på dessa⁸.

Riksintresse för kulturmiljövården Solna [AB 37]

Värdekärnor inom riksintresset är sockencentrum för den stora Solna socken framför allt präglad av 1100-talets rundkyrka, Solna kyrka. Haga - Ulriksdals kungliga slottsmiljöer. Norra begravningsplatsen, invigd 1827, som i planering och anläggningar visar begravningsväsendets historia i Sverige under 1800-talet.

Riksintresse kommunikation Ostkustbanan

Ostkustbanan ingår i TEN-T-nätet (Transeuropeiska transportnätet). Banan sträcker sig mellan Stockholm och Sundsvall och har en viktig funktion i att förbinda städerna utmed Norrlandskusten med Stockholm och södra delarna av landet. Väster om Ostkustbanan, närmast planområdet, finns även en bangård som ingår i riksintresset.

År 2016 upprättade Trafikverket Riksintresseprecisering Ostkustbanan i syfte att säkerställa möjligheten att utöka kapaciteten på Ostkustbanan genom att bygga ytterligare två spår längs sträckan. I preciseringen ingår en redovisning av framtida utbyggnads- och markanvändningsbehov. Mellan Tomtebodavägen och Solna station har de två nya genomgående spåren skissats i samma läge som dagens två driftspår till Hagalund. Driftspåren ersätts då med två nya spår och nya tunnlar väster om dagens två driftspår. Utbyggnaden av spår kommer inte ta mark i anspråk vid planområdet för Hagalund 4:10 utan utbyggnaden kommer ske först norr om detta planområde. Dock kan kopplingsstationen invid planområdet eventuellt komma att beröras av utbyggnaden.

Riksintresse kommunikation Mäljarbanan

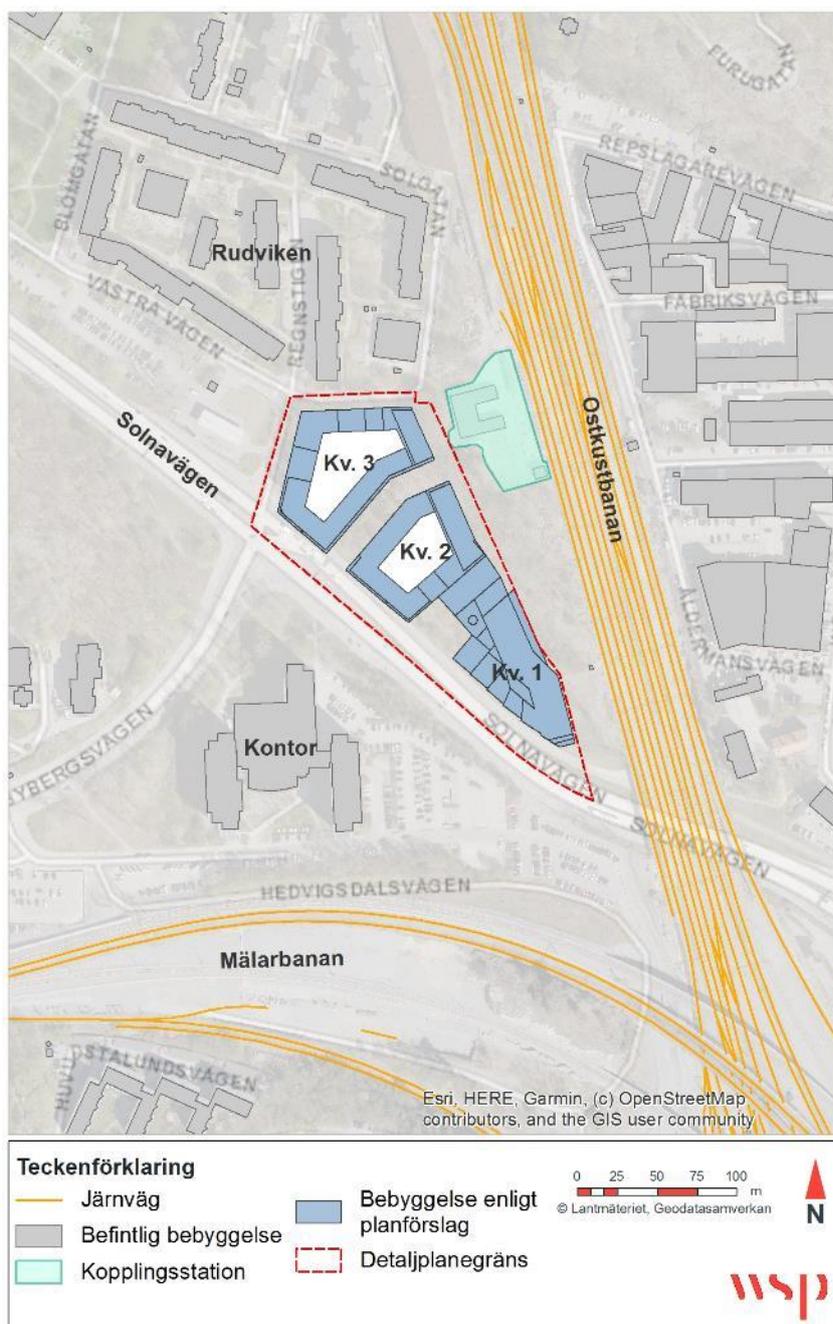
Mäljarbanan är av riksintresse för kommunikation enligt 3 kap 8 § miljöbalken. Mäljarbanan utgör en viktig del av Mälardalens järnvägsnät och fungerar som en länk mellan bland annat Stockholm, Västerås och Örebro.

⁷ Framgår vid en jämförelse mellan 4 kap. 7 § och 1 § miljöbalken.

⁸ Länsstyrelsen Stockholm, 2012

5 PLANFÖRSLAGET

Detaljplanens syfte är att möjliggöra tät stadsbebyggelse i direkt anslutning till den sydvästra uppgången för den kommande tunnelbanestationen Södra Hagalund. Detaljplanen medger en utbyggnad av cirka 600 bostäder i flerbostadshus och cirka 28 000 kvm kontor och lokaler. Bostadsbebyggelsen, kvarter 2 och 3 i Figur 8, planeras få 6–12 våningar och kontorshuset, kvarter 1, planeras få 2–12 våningar. Centralt i området kommer det finnas ett torg. Lokaler för centrumändamål ska finnas i samtliga bottenvåningar mot Solnavägen och mot torget.



Figur 8. Situationsplan i Södra Hagalund.

Inom bostadsytan finns möjlighet att ordna ett LSS-boende om cirka 600 m² samt 14 sociala lägenheter eller motsvarande typ av boende. Illustration över utbyggnadsförslaget visas på framsidan av MKB:n och i Figur 9. Planförslaget är en del av en större utbyggnad längs Solnavägen. Detta beskrivs i kapitel 3. Vid torget, centralt i området, kommer en entré till den nya tunnelbanan till Arenastaden att finnas. Solna stad tar fram en separat detaljplan för tunnelbaneanläggningen under mark. I denna plan regleras stationsentrén och tunnelbanans permanenta arbetstunnel.



Figur 9. Planerad bebyggelse. Källa: BSK Arkitekter.

Biltrafik ska angöra planområdet via Västra vägen samt Solgatan, lokalgatan norr om planområdet. Längs med skogsområdet öster om planområdet byggs en lokalgata som utgör tillfartsväg till byggnaderna.

Bilparkeringsbehovet kommer att tillgodoses i garage. Parkeringsplatser för boende har preliminärt satts till 0,5. Planbeskrivningen anger att eftersom planområdet ligger i direkt anslutning till en ny tunnelbanestation, och även i övrigt har ett mycket gott kollektivtrafikläge och gena cykelförbindelser, bör slutlig p-norm kunna vara relativt låg. Garagen för de boende bedöms kunna rymma 240 p-platser för bilar vilket medför en parkeringsnorm på 0,4.

I kontorshuset planeras 113 parkeringsplatser för bil. Utöver det kommer cirka 100 av bostädernas parkeringsplatser att samnyttjas tillsammans med kontorets. På lokalgatorna finns det plats för cirka 30 platser för besöksparkering. Antalet cykelparkeringar för de boende ska uppgå till drygt 1 100 platser. Antalet cykelparkeringar till kontorsfastigheten ska uppgå till 250–350 stycken

I genomförandet av planen ingår även en mer stadsmässig utformning av Solnavägen. I den nya utformningen av Solnavägen ska ett körfält i varje riktning vigras för busstrafik. Detta är dock inget som detaljplanen kan reglera. På Solnavägen passerar ett antal busslinjer. Detta, tillsammans med den kommande tunnelbaneentrén, innebär att planområdet kommer ha mycket god kollektivtrafikförsörjning. Enligt Trafikverkets alstringsverktyg kommer området generera cirka 7 200 resor/dygn till och från området. Av dessa beräknas 17 procent genomföras med bil, dvs. 1347 fordonsrörelser. Cirka 45 procent av resorna beräknas ske med kollektivtrafik.

6 PLANFÖRSLAGETS BETYDANDE MILJÖPÅVERKAN

I detta kapitel beskrivs planens betydande miljöpåverkan utifrån den avgränsning som gjorts av miljöbedömningen. Avgränsningen av MKB:n gällande betydande miljöaspekter, horisontår och geografisk avgränsning beskrivs i kapitel 2.

6.1 NATURMILJÖ OCH BIOLOGISK MÅNGFALD

Naturmiljö är ett mångtydigt och vitt begrepp. Naturmiljöns värden utgörs dels av hela naturtyper, såväl naturliga som kulturpräglade, dels av enskilda växt- och djurarter. Skyddet och vårdandet av naturmiljöer är en förutsättning för att kunna bevara den biologiska mångfalden och i förlängningen allt biologiskt liv, likaså de funktioner och processer som är viktiga för att ekosystem och livsmiljöer ska bestå och utvecklas.

Grön infrastruktur kan kortfattat beskrivas som nätverk av natur. Begreppet avser naturliga strukturer, arter och processer som behövs för att djur, växter och svampar ska finnas kvar i framtiden. Robusta ekosystem är en förutsättning för de tjänster och produkter, så kallade ekosystemtjänster, som naturen bidrar med. Ekosystemtjänster som exempelvis pollinering, luftrening eller rekreation är livsnödvändiga och bidrar till människans välfärd och livskvalitet. Med hjälp av grön infrastruktur kan tidigare okända ekologiska samband synliggöras. Denna kunskap kan sedan användas för att bevara och stärka biologisk mångfald vilket möjliggör landskapets förmåga att fortsättningsvis producera ekosystemtjänster.

6.1.1 Nuläge och förutsättningar

Naturvärde inom planområdet

Planområdet är obebyggt och består av ett skogsområde med varierande biotoper. Skogen är en bland- och lövskog, med stort inslag av ek, lönn och asp samt förekomst av tall, se Figur 10. Naturvärdena är knutna till gamla träd, förekomst av död ved i olika stadium, samt inslag av mulmträd⁹. Två öppna hållmarksytter finns, i västra och östra delen av området. Här finns sannolikt en historisk prägel av bete, vilket förklarar förekomsterna av bland annat ek.

Sammantaget skapar dessa element goda förutsättningar för hög biologisk mångfald, i synnerhet för insekter och vedsvampar.

Den skog som återfinns inom planområdet är till störst del klassificerad som "Klass 2 – Högt naturvärde" enligt genomförd naturvärdesinventering¹⁰, se Figur 11. Denna bedömning innebär att de naturvärden som finns är av regionalt intresse. Platsens naturvärden är framförallt knutna till gammal tall. Totalt har åtta naturvårdsarter noterats varav tre är rödlistade; talticka, reliktbock och kungsfågel. Skogsområdet har även kategoriserats som område av stor betydelse (rank 4) med tydlig funktion som spridningslänk inom tallnätverket i Solna med fokusart reliktbock¹¹. Tallnätverket består av solbelysta tallar och glesa skogar och solitära träd.

Talticka (*Phellinus pini*)
(nära hotad, NT)

är knuten till gamla tallar, gärna träd som är över 100 år. Arten har mycket högt signalvärde.

Reliktbock (*Nothorhina punctata*) (nära hotad, NT)

är en skalbaggsart av familjen långhorningar som är knuten till solbelysta tallar med ålder över 150 år. Den har mycket högt signalvärde och är en ansvarsart för

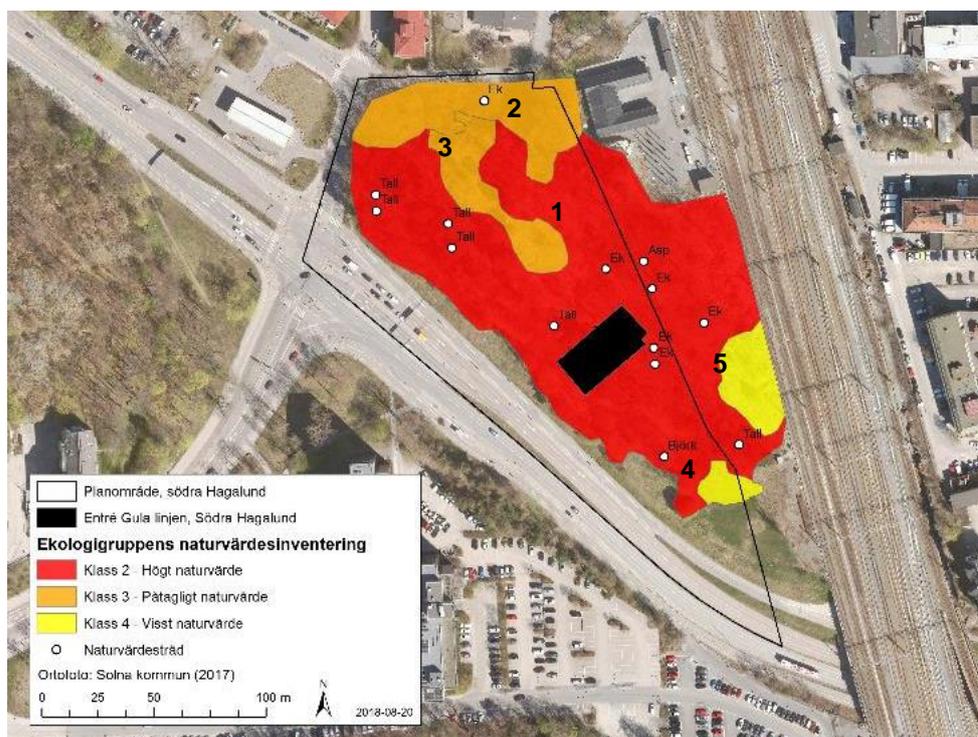
⁹ Mulm är det lösa material som ansamlas inuti ihåliga träd. Den består framför allt av lös, murken ved. Där finns också ofta exkrementer från vedlevande insekter, fåglar och fladdermöss, gamla fågelbon samt rester av döda djur. I mulmen lever en artrik och särpräglad fauna, Mulm är viktigt för den biologiska mångfalden.

¹⁰ Ekologigruppen, 2016.

¹¹ Koffman, Anna, 2018



Figur 10. Gamla tallar och ekar i planområdets norra del.



Figur 11. Resultat av naturvärdesinventering. Planområdet visas med svart linje. Siffrorna 1–6 visar olika miljöer, där 1) är en hållmarksmiljö, 2) ett beskyddat parti av ädellövträdsmiljö med översilningsytor intill berget, 3) en relativt öppen hållmarksmiljö, 4) en brynmiljö, 5) en öppen hållmark med översilningsytor. Källa: Ekologigruppen, 2016.

Vad gäller fåglar så är, enligt Analysportalen¹², koltrast den vanligaste fågelobservationen i analysområdet. Koltrasten följs i sin tur av björktrast, talgoxe, nötskrika, ringduva, skata, blåmes, se Figur 12, nötväcka och duvhök. De olika fågelobservationerna visar att de vanligaste arterna främst lever i löv- och blandskog.

¹² Analysportalen 2018

Ett antal studier gällande grön infrastruktur i Solna med omnejd har gjorts. Inom ramen för framtagande av denna MKB har ytterligare analys av ekologiska spridningssamband genomförts. Nedan beskrivs resultaten från dessa studier.

Skogsområdet inom planområdet har en viktig betydelse i tallnätverket. Området sammanbinder andra skogsområden vilket gör att livsmiljön kan utgöra en spridningslänk eller så kallad klivsten,¹³ eftersom den är central för att hålla ihop tallnätverket¹⁴.



Figur 12. Nötväcka och blåmes är fåglar som lever i äldre löv- och blandskog, både i naturartade skogar och i urbana skogar samt parker. Båda arterna häckar i hålträd vilka främst påträffas i äldre skogsområden. Bilderna är tagna på andra platser. Foto: Mattias Bovin.

Planområdet har relativt hög kvalitet som livsmiljöområde för vedlevande insekter knutna till ek¹⁵. Inom planområdet återfinns minst två gamla ekar med håligheter vilka fyller en viktig ekologisk funktion för flera olika arter och som därmed bidrar till goda förutsättningar för en ökad biologisk mångfald. Skogen inom planområdet utgör således en livsmiljö för dessa arter men området är isolerat och därmed har det inte någon funktion som spridningslänk för de insektsarter som eknätsanalysen omfattar.

Skogen inom planområdet har identifierats som en livsmiljö för lövskogsfåglar som nötväcka och blåmes och området har spridningssamband med flera andra livsmiljöer, se Figur 13.

I planområdets västra och södra delar förekommer ett stort inslag av gamla tallar och detta område är en livsmiljö för barrskogsmesar, se Figur 14. Planområdet ingår i ekologiska spridningsvägar för barrskogsmesar och andra arter knutna till dessa miljöer. Området är samtidigt relativt isolerat. Eftersom spridningsavstånden till andra områden med gamla tallar är relativt långa bedöms området vara ekologiskt viktigt, dels som en livsmiljö för arter knutna till gamla tallar och dels som en klivsten för barrskogsarter.

För lövskogsfåglar finns det idag ett flertal kommunala och regionala spridningssamband. I Figur 15 redovisas dessa kopplingar med de svarta pilarna som löper mellan gamla lövskogsområden. Det mått som används för att utvärdera hur viktigt ett område är för att sammanbinda lövskogs nätverket, visar att livsmiljöområdet inom planområdet har en måttlig betydelse för att binda samman nätverket.

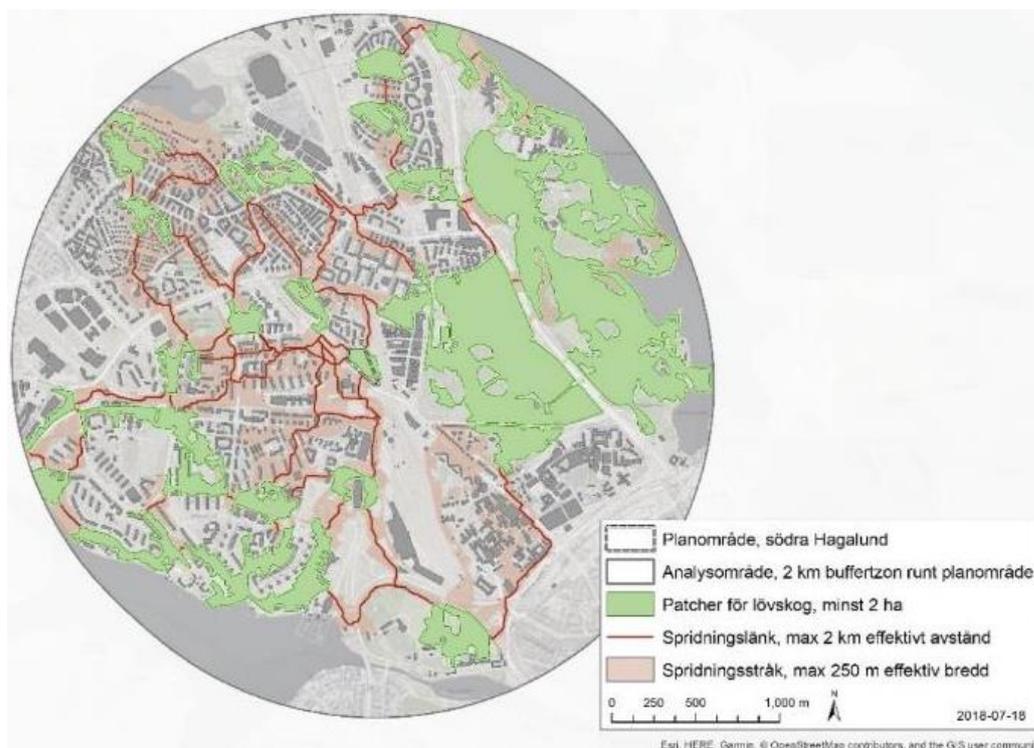
Även för barrskogsfåglar finns kommunala och regionala spridningssamband. Planområdets betydelse ur ett regionalt perspektiv visas i Figur 16. Resultatet visar att området är ekologiskt

¹³ En klivsten är en liten avgränsad livsmiljö inom ett spridningsstråk mellan två eller flera kärnområden som ger arterna skydd, foder och möjligheten att vila upp sig.

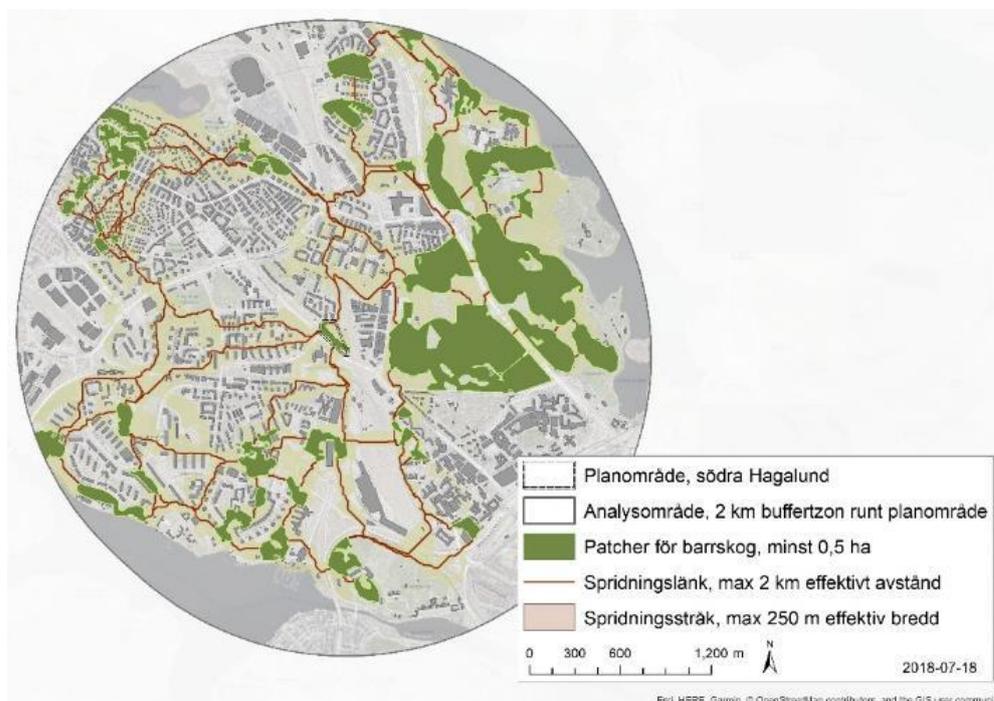
¹⁴ WSP, 2019e

¹⁵ Calluna 2016

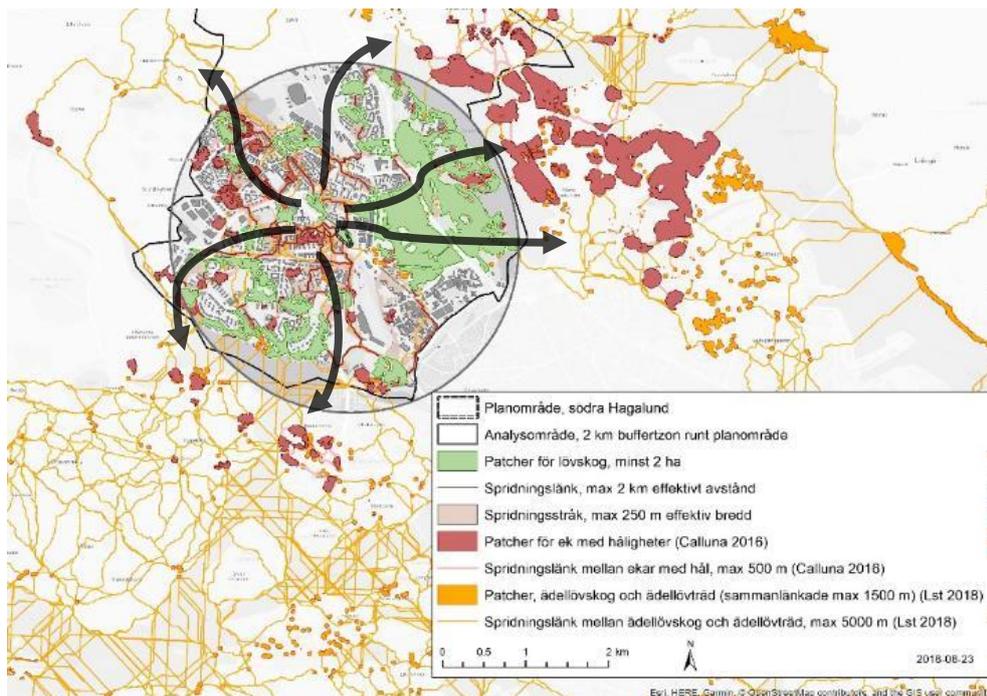
viktigt, dels som en livsmiljö för arter knutna till gamla tallar och dels som en klivsten för andra barrskogsarter.



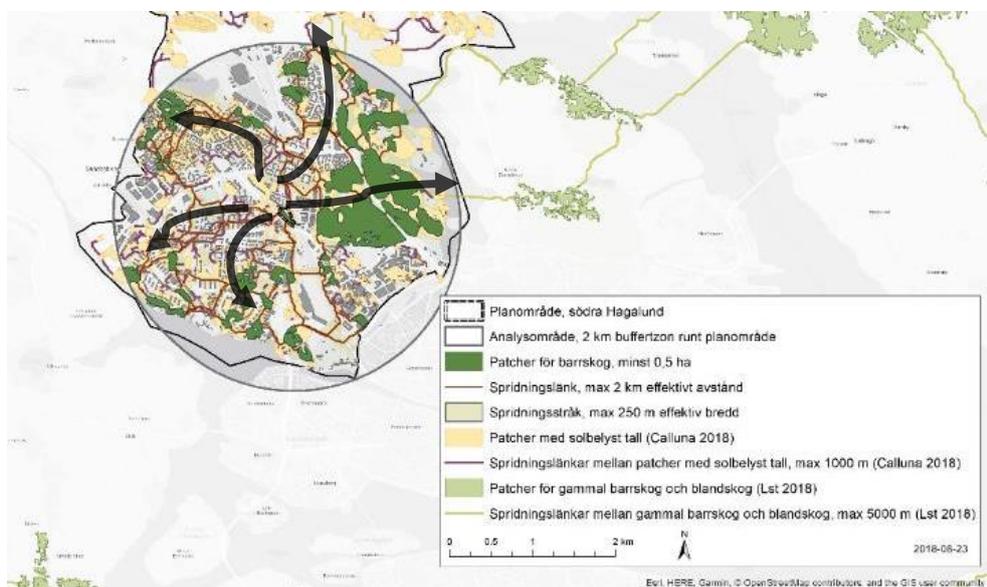
Figur 13. Lövskogsnätverket utan föreslagen exploatering. Ekologisk spridningsanalys för nötväcka och andra lövskogsfåglar.



Figur 14. Barrskogsnätverket utan föreslagen exploatering. Ekologisk spridningsanalys för barrskogsmesar och andra barrskogsfåglar.



Figur 15. Kommunal och regional grön infrastruktur för naturvärden knutna till äldre lövskog. De svarta pilarna indikerar regionala kopplingar baserat utifrån en sammanställning av det här projektets lövskogsnätverk, Callunas eknätverk för hålträd och Länsstyrelsens regionala spridningsanalys för äldre ädellövskog och ädellövträd.

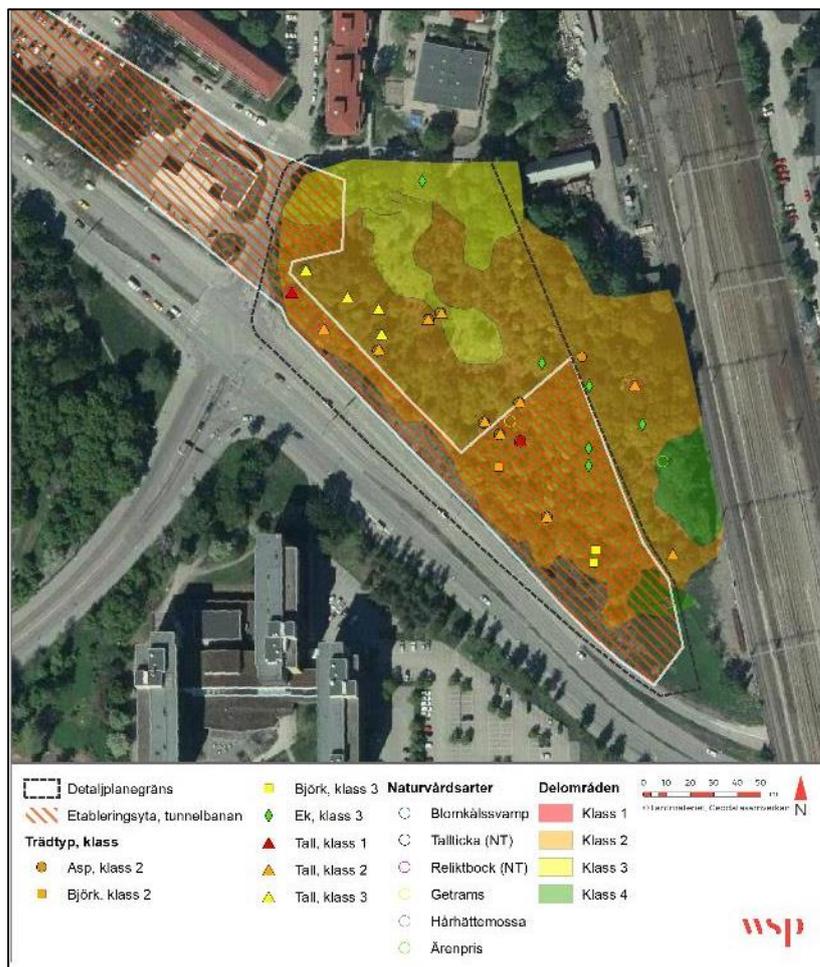


Figur 16. Kommunal och regional grön infrastruktur för naturvärden knutna till äldre barrskog. De svarta pilarna indikerar regionala kopplingar baserat utifrån en sammanställning av det här projektets barrskogsnätverk, Callunas habitatnätverk för reliktblöck och Länsstyrelsens regionala spridningsanalys för äldre barrskog och blandskog.

Byggande av tunnelbaneentré inom planområdet

Centralt inom planområdet planeras för en stationsbyggnad till den nya tunnelbanan mellan Odenplan och Arenastaden. Detta kommer att medföra att en del av skogsområdet inom

planområdet försvinner, se nedan i Figur 17, där vit linje markerar det område som kommer tas i anspråk för tunnelbaneentrén. En stor del av området med klass 2 Högt naturvärde kommer tas i anspråk. Dock kommer områdets funktion som livsmiljö och klivsten inom spridningsnätverket att kvarstå om enbart tunnelbaneentrén byggs.



Figur 17. Naturvärden inom planområdet samt illustration över det område som kommer att tas i anspråk vid byggandet av den nya tunnelbanan till Arenastaden.

Tallnätverk för reliktböck i Solna

Enligt rapporten *Tallnätverk för reliktböck i Solna*¹⁶ rankas områden med solbelysta tallar av betydelse för konnektiviteten¹⁷ i tallnätverk på en skala från 1 till fem, där 5 står för områden med störst betydelse. Skogen inom planområdet har hög ranking för konnektivitet (rank 4), enligt denna analys.

Kungliga Nationalstadsparken

Nationalstadsparken har ett rikt växt- och djurliv med över 800 olika sorters blomväxter, mer än 1200 skalbaggsarter och cirka 100 häckande fågelarter. De många åldriga ekarna erbjuder livsrum för både insekter och fåglar och utgör ett av norra Europas största samlade ekbestånd.

¹⁶ Koffman, Anna, 2018

¹⁷ Möjligheten till spridning

Länsstyrelsen har tagit fram en landskapsekologisk analys av Nationalstadsparken18. Den beskriver att de viktigaste länkarna till och från Nationalstadsparken och Mälardalens övriga ädellövskogar går såväl mot nordnordväst som söderut.

6.1.2 Bedömningsgrunder

SIS-standard för naturvärdesklasser

Enligt den SIS standard som använts för naturvärdesinventeringen delas naturvärden in i fyra olika klasser:

- Högsta naturvärde (klass 1)
- Högt naturvärde (klass 2)
- Påtagligt naturvärde (klass 3)
- Visst naturvärde (klass 4).

Rödlistan

Rödlistan är en förteckning över de arter vars framtida överlevnad i Sverige bedömts vara osäker. Rödlistade arter delas in i olika kategorier, se faktaruta.

Rödlistade arter

De arter som är rödlistade är indelade i följande kategorier.

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

Skyddsvärda träd

Som en del i arbetet med att bevara den biologiska mångfalden har Naturvårdsverket tagit fram ett åtgärdsprogram för särskilt skyddsvärda träd i kulturlandskapet. Med *särskilt skyddsvärda träd* avses:

- jätteträd; träd grövre än 1 meter i diameter på det smalaste stället under brösthöjd.
- mycket gamla träd; gran, tall, ek och bok äldre än 200 år. Övriga trädslag äldre än 140 år.
- grova hålträd; träd grövre än 40 cm i diameter i brösthöjd med utvecklad hålighet i huvudstam.

Med *övrigt skyddsvärda träd* avses döda stående/liggande träd ≥ 40 cm i diameter¹⁹ samt hamlade träd.

Artskyddsförordningen

Artskyddsförordningen (2007:845) reglerar fridlysning av djur och växter, samt vad som gäller för arter som pekats ut av EU som särskilt skyddsvärda, så kallade Natura 2000-arter. Dispens från förbuden i förordningen söks hos Länsstyrelsen.

Regional handlingsplan för grön infrastruktur

Länsstyrelsen i Stockholm publicerade i februari 2018 sin remissversion av ett förslag till en regional handlingsplan för grön infrastruktur²⁰. I rapporten beskrivs en fungerande grön infrastruktur som avgörande för den biologiska mångfalden, ekosystemtjänsterna och ekosystemens motståndskraft vid exempelvis klimatförändringar.

Insatser för att bevara biologisk mångfald och ekosystemtjänster behöver göras utifrån ett helhetsperspektiv där hänsyn bland annat tas till ekologiska samband.

¹⁸ Länsstyrelsen i Stockholms län, 2006.

¹⁹ På det smalaste stället upp till brösthöjd alternativt från stambas. För liggande avbrutna stammar gäller $\geq 0,4$ m vid brottställe

²⁰ Länsstyrelsen i Stockholm 2018

Enligt Länsstyrelsen betraktas tallmiljöer och ädellövmiljöer (särskilt ek) som ansvarsnaturtyper för länet eftersom respektive naturtyp har stora biologiska värden. Som en del av handlingsplanen genomfördes därför analyser av ekologiska landskapssamband för arter knutna till ädellövsog och ädellövträd samt till gammal barr- och blandskog.

Solna stads grönplan

Syftet med Solna grönplan²¹ är att visa hur Solna stads gröna offentliga miljöer, parker, natur, platser och gatumiljöer bör utvecklas med utgångspunkt i Solna stads övergripande vision och mål. Grönplanen omfattar följande strategier:

Möjliggör och utveckla en sammanhängande grönstruktur för biologisk mångfald och rekreation i stadsmiljön

En sammanhängande grönstruktur är viktig för både människor samt växt- och djurliv. I Solna med flera barriärer i form av stora vägar och järnvägar är det viktigt att arbeta med att överbrygga dessa. Staden har värdefulla naturmiljöer och biotoper som bör värnas och särskilt viktiga är miljöer med lång kontinuitet. Som exempel har Solna många stora ekar samt andra stora lövträd och en del stora tallar. Solnas eklandskap är en del av samt ansluter till Kungliga nationalstads-parkens unika eklandskap.

Bevaka gröna värden vid exploatering

Närmare hälften av Solnas yta utgörs av natur, park, vatten och andra gröna miljöer. När staden växer kommer vissa ytor att behöva tas i anspråk. När det sker ska de gröna värdena bevakas och i första hand hänsyn tas till behovet av de regionala spridningskorridorerna och de mellan-kommunala gröna sambanden. Kompensationsåtgärder ska eftersträvas.

6.1.3 Metodik och osäkerheter

Fältinventeringar och platsbesök

Fältinventeringar genomfördes av Ekologigruppen den 16 november 2016²² samt av WSP den 29 juni 2018. Naturvärdesinventeringarna (NVI) av Ekologigruppen genomfördes enligt SIS-standard (SS 199000:2014).

En översiktlig trädinmätning av särskilt skyddsvärda träd har genomförts. Metodiken för inventering av särskilt skyddsvärda träd följer Naturvårdsverkets standard²³. Där mäts bland annat träddiameter, förekomst av hålträd och mulmträd.

För att studera vilka fågelobservationer som rapporterats in till Artportalen gjordes en utsökning i Analysportalen²⁴ mellan perioden 2010-01-01 till 2018-06-20. Observationer inom 2 km runt planområdet och med arter som observerats och rapporterats vid minst 10 tillfällen har tagits med i analysen.

Analys av spridningssamband

Analysen innebar dels en studie av ekologiska spridningssamband som tidigare genomförts, bland annat en analys av arter knutna till gamla ekar, äldre lindar och gamla tallar och deras spridningsmöjligheter^{25,26}, dels en kompletterande spridningsanalys.

²¹ Solna Stad, 2016b.

²² Ekologigruppen 2016

²³ Naturvårdsverket 2004

²⁴ Analysportalen 2018

²⁵ Calluna 2016

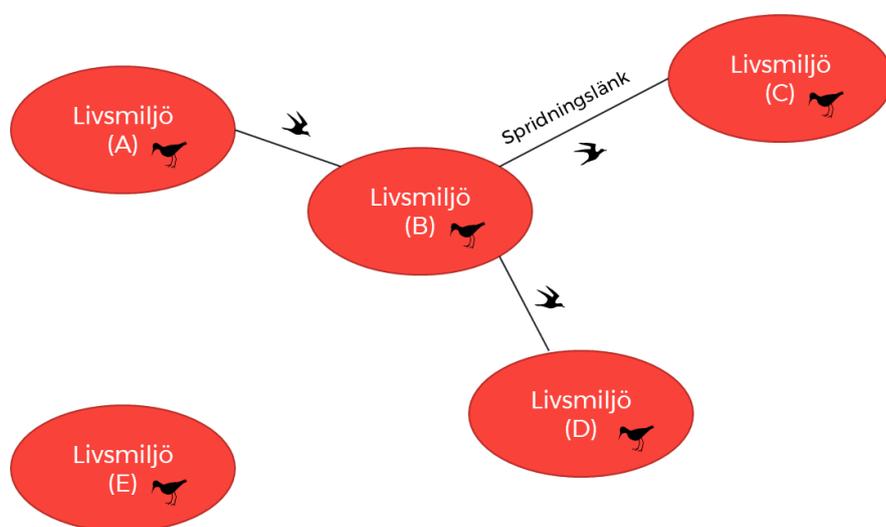
²⁶ Calluna 2018a

Den spridningsanalys som togs fram inom ramen för planarbetet²⁷ bygger på resultat från dessa tidigare genomförda analyser samt inrapporterade observationer till Artportalen och de två fältinventeringarna. Med tanke på att de tidigare genomförda analyserna framförallt utformats för ek- och tallevande insekter, vilka har en begränsad spridningsförmåga, ansågs det vara motiverat att analysera ekologiska samband för lättspredda arter knutna till dessa miljöer.

Den landskapsekologiska modell som använts baseras på nätverksteori²⁸. Figur 18 visar hur fyra olika livsmiljöområden är sammanbundna av spridningslänkar. Mellan dessa områden kan en specifik art eller en artgrupp röra sig vilket möjliggör fortsatt överlevnad och skapar goda förutsättningar för biologisk mångfald. Minskad spridning mellan livsmiljöer ger upphov till isolering vilket försämrar den genetiska variationen mellan populationer och ökar samtidigt risken för utdöende.

Hur långt en art kan förflytta sig genom olika typer av miljöer beror på hur väl miljöerna motsvarar artens behov. Störningar eller andra ogynnsamma faktorer innebär att möjligheten till spridning minskar jämfört med artens optimala spridningsmiljö. Olika arter har olika spridningsavstånd. De olika scenarier som analyserats är nuläge och med exploatering enligt planförslaget.

Det finns alltid olika osäkerheter när modelleringar av verkligheten görs. De parametrar som påverkar resultaten av de ekologiska spridningsanalyserna styrs av tillgång på geografiska dataunderlag och ekologisk kompetens. Det är viktigt att förhålla sig till att resultaten av ekologiska spridningsanalyserna visar teoretiska livsmiljöer, spridningslänkar och spridningsstråk. Utpekade områden behöver nödvändigtvis inte vara ekologiskt funktionella och på samma sätt kan områden ha högre ekologisk funktionalitet än vad analysen visar.



Figur 18. Nätverksteori för landskapsekologisk modellering.

6.1.4 Konsekvenser av planförslaget

Byggandet av stationsentrén till tunnelbanan och utbyggnad enligt planförslaget kommer tillsammans innebära att all vegetationen inom planområdet försvinner. En cirka 20 meter bred remsa med blandad lövskog och en större tall kommer kvarstå öster om planområdet. De båda

²⁷ WSP 2019a

²⁸ Zetterberg 2009

projekten medför dock tillsammans att större delen av de höga naturvärden som finns på platsen, på skogskullen mellan Solnavägen och Ostkustbanan försvinner.

Tunnelbanan medför att cirka 6600 m² av naturmark med högt naturvärde (klass 2) tas i anspråk. Detaljplan Södra Hagalund tar ytterligare cirka 9000 m² av naturmark med högt, påtagligt och visst naturvärde (klass 2, 3 och 4) i anspråk. Byggandet av tunnelbanan medför att 12 naturvärdesträd behöver avverkas.²⁹ Fyra av tallarna har talticka och två har spår av reliktböck. Utbyggnad enligt planförslaget medför att 11 naturvärdesträd behöver avverkas.³⁰ Tre av tallarna har talticka och en har spår av reliktböck. Tunnelbaneprojektet och planförslaget bedöms ha ungefär lika stor negativ påverkan på naturvärdena, se Figur 17. Planförslaget kan möjligtvis ha lite större negativ påverkan till följd av att det tar lite mer mark i anspråk.

Effekten av tunnelbaneutbyggnaden och planförslaget är att livsmiljöområdet för arter knutna till gammal lövskog och äldre barrskog försvinner. Detta medför negativa konsekvenser för den gröna infrastrukturen och försämrar förutsättningarna för biologisk mångfald.

Lövskogsmiljöområdet försvinner i princip helt. Den återstående skogsremsan öster om planområdet är för liten att nyttjas som habitat och uppfyller inte kravet som livsmiljö. Idag har planområdet en måttlig betydelse för att binda samman lövskogsnätverket, se Figur 19. Efter planförslagets genomförande kommer området få en låg betydelse för sammanbindningen av lövskogsnätverket. Kvarvarande vegetation kommer således ha kvar en viss funktion som spridningslänk mellan lövskogar inom analysområdet men spridningsstråket är försvagat.

I ett kommunalt till regionalt perspektiv bedöms planförslaget innebära en försvagning av spridningssambanden inom lövskogsnätverket. Påverkan blir dock inte bli lika påtaglig som i ett lokalt perspektiv, eftersom området idag har en måttlig betydelse för spridning, viss funktion kvarstår samt att det finns viss redundans i nätverket, det vill säga att det finns andra områden av större vikt som fortsatt upprätthåller spridningsvägarna.

Planförslaget medför att barrskogsmiljöområdet försvinner helt. Den återstående skogsremsan på östliga sidan intill planområdet bedöms inte få någon funktion som barrskogshabitat. Idag har planområdet en hög betydelse för att binda samman barrskogsnätverket, se Figur 20. Efter planförslagets genomförande kommer området få en låg betydelse för spridningssambanden inom barrskogsnätverket. Därmed försämrar de ekologiska spridningsvägarna för barrskogsmesar och andra arter knutna till gammal barrskog och framförallt äldre tallar.

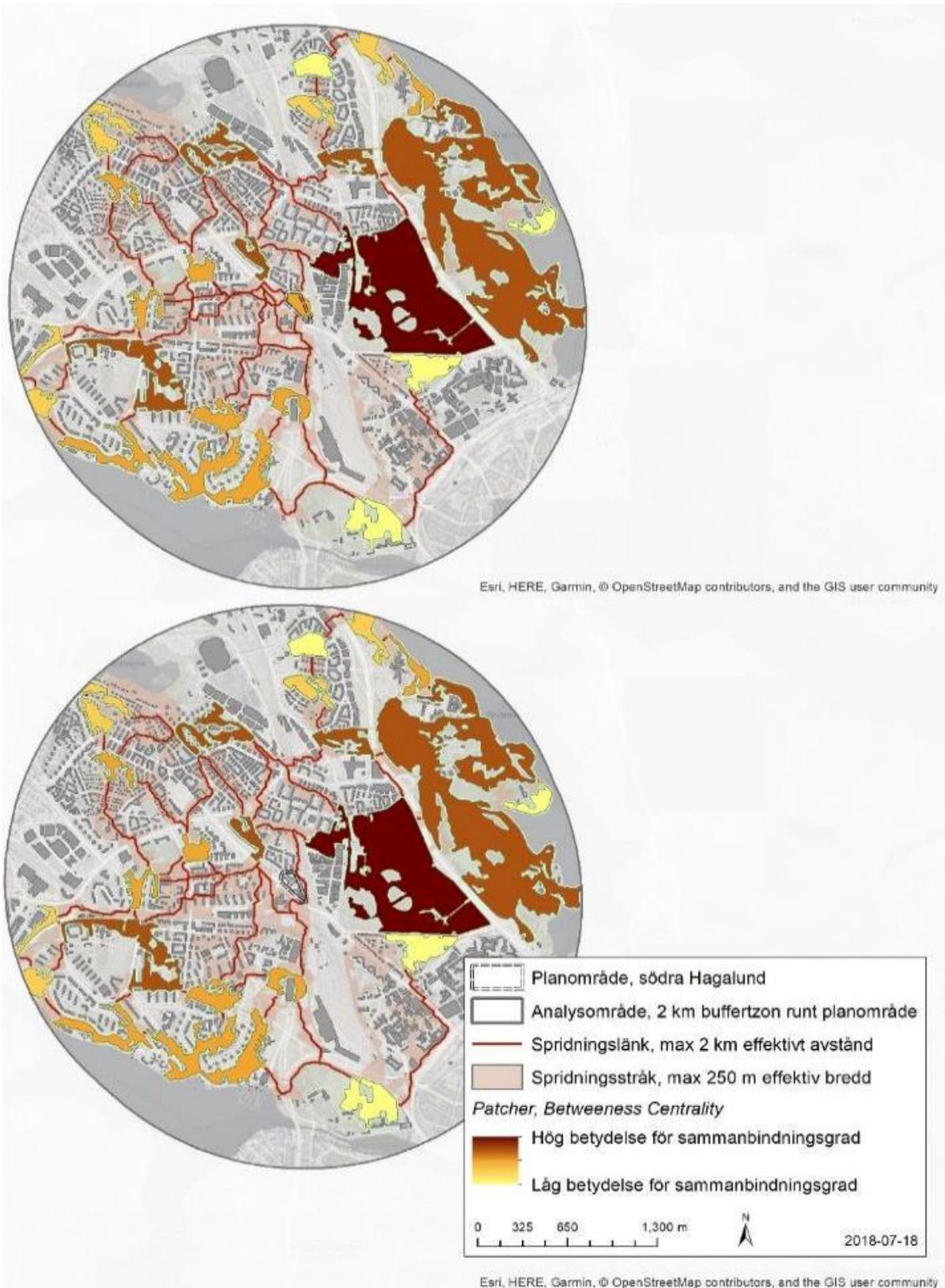
Förlusten av barrskogsmiljön inom planområdet leder till en försämring av de lokala spridningsmöjligheterna för barrskogsarter. Med tanke på att det finns väldigt få områden av liknande karaktär i analysområdet anses detta nätverk vara mer sårbart för en exploatering jämfört med lövskogsnätverket. Planförslaget medför ett försvagande av barrskogsnätverket. Framförallt försvagas kopplingen mellan livsmiljöerna för barrskogsfåglar i Solna kommuns södra delar och områden i nordost.

Länsstyrelsens analys visar att de viktigaste ekologiska spridningslänkarna mellan Nationalstadsparken och omgivande landskap går mot nordnordväst och söderut. Planförslaget innebär ett försvagande av spridningssambanden med koppling mot Solnas södra delar, men planförslaget bedöms inte medföra påtaglig skada på Nationalstadsparkens naturvärden.

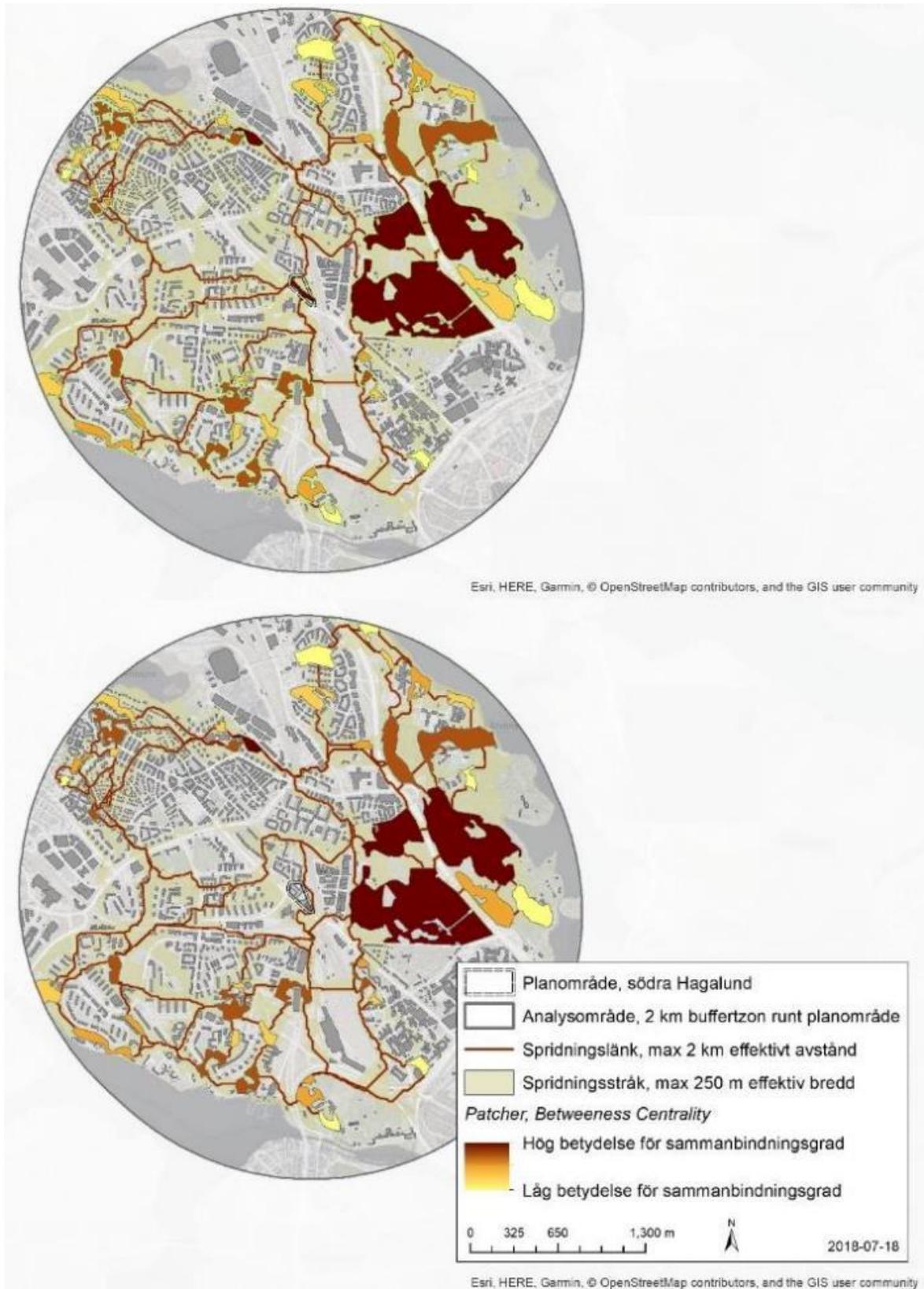
Borttagande av en större område med växtlighet i ett i övrigt hårdgjort landskap kan påverka lokalklimatet. Träd och annan växtlighet utjämnar lokalklimatet och begränsar effekten av höga temperaturer. Planförslaget kan därmed medföra lokalt högre temperaturer.

²⁹ Två ekar (klass 3), tre björkar (klass 2, 3) och sju tallar varav fem har klass 2 och två har klass 1

³⁰ Fyra ekar (klass 3) samt sju tallar varav fyra har klass 2 och tre har klass 1.



Figur 19. Jämförelse "Betweenness Centrality" för lövskogsnätverket innan (ovan) och efter föreslagen exploatering (nedan). Datafördelningen är klassificerad i fem klasser med hjälp av "Natural Breaks".



Figur 20. Jämförelse "Betweenness Centrality" för barrskogsnätverket innan (ovan) och efter föreslagen exploatering (nedan). Datafördelningen är klassificerad i fem klasser med hjälp av "Natural Breaks".

Samlad bedömning

Effekten av den föreslagna exploateringen är att de lokala naturvärdena försvinner och att livsmiljöområdena för arter knutna till gammal lövskog och äldre barrskog går förlorade. Detta får negativa konsekvenser för den gröna infrastrukturen och förutsättningarna för biologisk mångfald.

För livsmiljön i lövskogsnätverket kommer en liten remsa med blandad lövskog kvarstå öster om planområdet. Dock anses inte dess storlek vara tillräcklig för att nyttjas som livsmiljö utan den får snarare en klivstensfunktion i nätverket för lövskogsfåglar.

Eftersom de gamla tallarna och hållmarkstallskogen försvinner finns det risk att tallnätverket fragmenteras och att förutsättningarna för arter knutna till dessa miljöer försämras. Livsmiljön för barrskogsmesar försvinner helt och med tanke på bristen på liknande miljöer i anslutning till planområdet bedöms barrskogsnätverket vara mer sårbart för en exploatering jämfört med lövskogsnätverket.

Knappt två hektar av naturmiljön försvinner vilket motsvarar en förlust på knappt en procentandel av nätverket av tallmiljöer för reliktböck av näst högst betydelse i Solna. Själva arealförlusten är inte särskilt påtaglig i förhållande till övriga arealer av livsmiljöer med samma klassificering. Men det strategiska läget gör att förlusten av dess funktion som en klivsten försämrar förutsättningarna för konnektiviteten hos tallevande arter.

Sammantaget bedöms planförslaget medföra måttliga till stora negativa konsekvenser för grön infrastruktur och biologisk mångfald.

Planområdet har hög ranking för konnektivitet (rank 4), enligt konnektivetsanalysen för reliktböck³¹. Rapportens åtgärdsförslag följs inte om planförslaget genomförs. Det rekommenderas att bevara och sköta området på rätt sätt, att säkra att det finns efterträdare till dagens äldre tallar och att tallföryngring sker, samt att områdena inte exploateras.

Planförslaget motverkar till viss del Solna stads grönplan³² genom att en värdefull naturmiljö med äldre träd försvinner samt att spridningskorridorer försvagas. I linje med kommunens grönplan bör därför kompensationsåtgärder eftersträvas.

6.1.5 Planerade skydds- och kompensationsåtgärder

I arbetet med samrådsförslaget av detaljplanen togs en rapport fram som redovisade flera åtgärder som skulle kunna mildra de negativa konsekvenserna av planförslaget.³³ Efter samrådet har arbetet med skydds- och kompensationsåtgärder konkretiserats tillsammans med Solna stad, Veidekke och projektets landskapsarkitekter.³⁴

De skyddsåtgärder som kommer genomföras är avverkning vid rätt tidsperiod på året, skydd av intilliggande naturmark samt återanvändning och flytt av avverkade träd och död ved. Därtill kommer gestaltningen inom planområdet att anpassas till den lokala naturmiljön och åtgärder såsom biotoptak, regnbäddar och nyplantering av träd att genomföras. Fokus för gestaltningen blir att gynna vilda pollinatörer. Nyplantering av träd och annan växtlighet kan mildra påverkan på lokalklimatet som borttagande av befintlig växtlighet medför.

De kompensationsåtgärder som kommer genomföras är naturvärdeshöjande åtgärder. Sammantaget försvinner cirka 0,9 ha av objekt med påtagligt och högt naturvärde och 11 utpekade värdefulla träd avverkas. För att kompensera för detta rekommenderas att lämpliga förstärknings-

³¹ Koffman, Anna, 2018

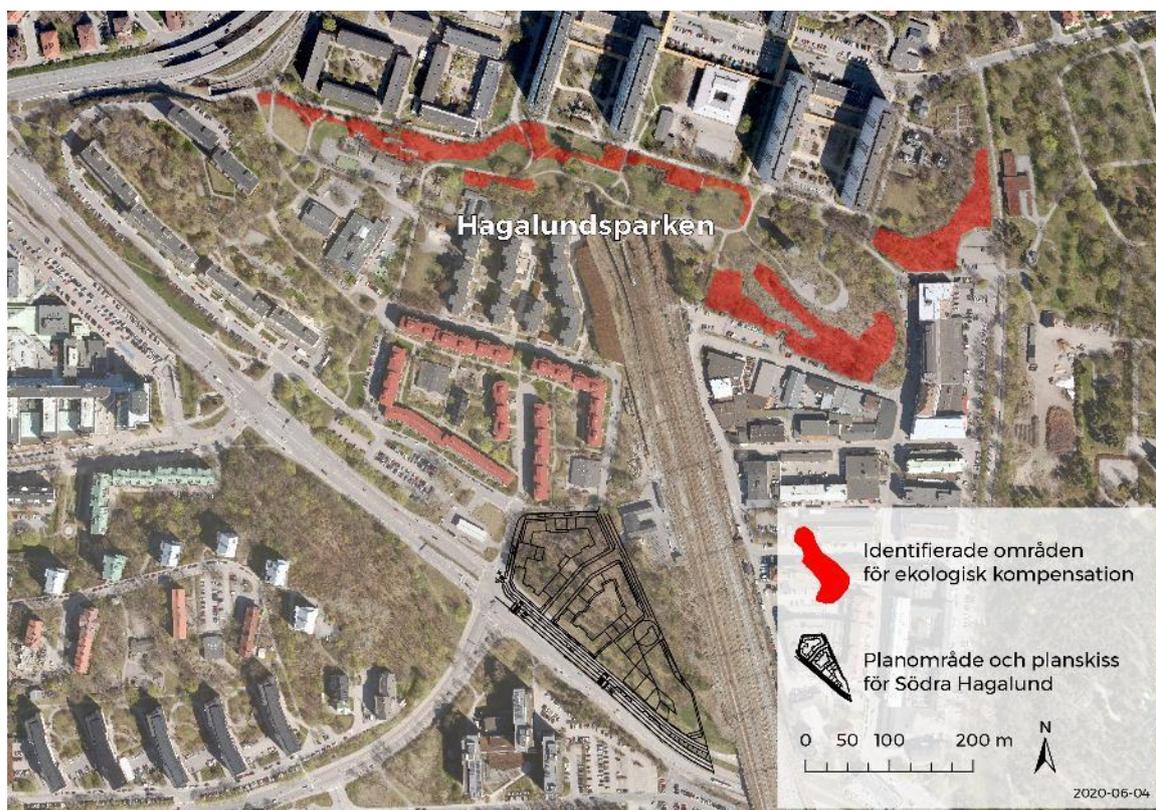
³² Solna Stad, 2016b

³³ WSP, 2019b.

³⁴ WSP, 2020d.

och/eller kompensationsåtgärder genomförs inom en sammanlagd yta av 1,8 ha, samt att nyplantering, friställning, respektive ringbarkning eller skapande av högstubbar genomförs för sammanlagt 22 träd. Då regelrätt kompensation av gamla och grova träd inte är möjlig att genomföra krävs alternativa åtgärder som bidrar till att skapa gynnsamma livsmiljöer för arter som normalt utnyttjar gamla och grova träd. Detta kan bland annat åstadkommas genom att ringbarka träd för att döda dem och öka mängden död ved, tillskapande av högstubbar eller att anlägga så kallade faunadepåer med liggande död ved. En annan möjlighet att gynna dessa arter är genom uppsättning av mulmholkar och fågelholkar på strategiska platser. Även nyplantering av träd är viktigt för att säkerställa en kontinuitet på sikt, samt att träden har olika åldrar och storlekar för att ge variation i naturmiljön och skapa livsmiljöer för många olika arter. Grövre träd ska prioriteras vid nyplantering.

Hagalundsparken, belägen norr om planområdet, har identifierats som särskilt lämplig för genomförandet av de ekologiska kompensationsåtgärderna, se Figur 21. I rapporten *Konkretisering av skyddsåtgärder och ekologisk kompensation för detaljplan Södra Hagalund* ges detaljerade förslag på skyddsåtgärder inom planområdet och kompensationsåtgärder i Hagalundsparken. Död ved från avverkade träd som inte får plats inom kompensationsområdena bör dessutom återanvändas och placeras på lämpliga platser i kommunen.



Figur 21. Identifierade platser för att genomföra ekologisk kompensation. Tillsammans utgör de röda områdena drygt 3 ha.

De föreslagna kompensationsåtgärderna anses dels kunna höja de lokala naturvärden som idag finns i Hagalundsparken dels kunna stärka Solnas kommunala gröna infrastruktur genom att Hagalundsparken förstärks som ett viktigt ekologiskt samband som sammanbinder Råstasjöns naturreservat, Norra begravningsplatsen och Hagaparken.

Utredningen om kompensationsåtgärder trycker även på att det är av särskild betydelse att Solna stad beaktar det gröna samband som finns mellan Hannebergsparken och Hagalundsparken och att detta stråk utvecklas i samband med övrig exploatering längs med Solnavägen. Dessutom bör ytterligare åtgärder för att gynna den gröna infrastrukturen och de lokala naturvärdena genomföras inom projekteringsarbetet av Solnavägen. Detta skulle även bidra till en mer attraktiv och trivsamt boendemiljö för kommuninvånarna i Södra Hagalund.

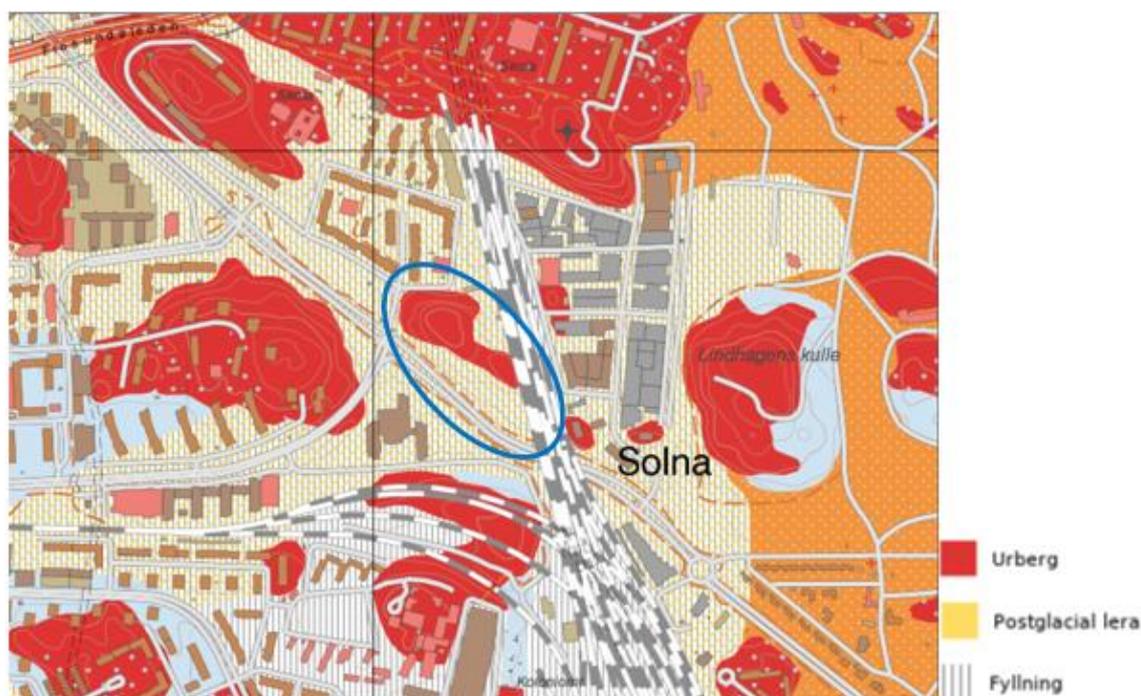
6.2 VATTEN

6.2.1 Nuläge och förutsättningar

Utredningsområdet består av urberg och postglacial lera övertäckt av fyllnadsmaterial, se Figur 22. Topografin i området varierar. Den nordvästra delen utgör den högsta topografin och den sydöstra delen är lägst. Möjligheterna att infiltrera vatten inom området är generellt begränsad, då den underliggande jordarten är finkornig lera. Beroende på sammansättning kan områden med fyllnadsmaterial möjliggöra viss infiltration i det ytliga lagret.

Bergmaterial med hög svavelhalt som läggs på upplag riskerar att orsaka försurning av omgivande vattendrag. Geotekniska undersökningar har visat att berget inom planområdet består av grå granit med försumbar försurningsgrad.³⁵

Föroreningsnivån i dagvattnet från planområdet är i nuläget generellt låg eftersom området består av naturmark. En del av Solnavägen ingår i planområdet och fördröjning och rening inom vägens gaturum i princip obefintlig.



Figur 22. Jordartskarta med planområdet markerat i blått (SGU, 2018).

³⁵ Förvaltning för utbyggd tunnelbana, 2019.

Planområdet avrinner till recipienten Mälaren-Ulvsundasjön som utgör en vattenförekomst. Därmed är den klassificerad med avseende på ekologisk och kemisk status.

Mälaren-Ulvsundasjön bedöms ha *måttlig ekologisk status* som ett resultat av att recipienten är utsatt för övergödning till följd av näringsämnesbelastning. Kvalitetsfaktorn näringsämnen är klassad som måttlig. Den kemiska statusen uppnår *ej god status*. Påverkans-källor som har en betydande påverkan på Mälaren-Ulvsundasjön är bland annat industrier, förorenade områden, urban markanvändning och transport och infrastruktur³⁶. Bällstaån bidrar med det största tillflödet till Ulvsundasjön där det huvudsakligen är dagvatten som bidrar till flödet. Detta är en relativt stor källa av fosfor till recipienten³⁷. Även övrig tillrinning utgörs huvudsakligen av dagvatten.

Miljö kvalitetsnormer (MKN) för recipienten är beslutade till att en *god ekologisk status* ska vara uppnådd till 2021 (för mer information om MKN se avsnittet 6.2.2. *Bedömningsgrunder*). För den kemiska statusen ska *god kemisk ytvattenstatus* uppnås till 2027 men med mindre stränga krav för vissa ämnen (se Tabell 2).

Ekologisk status bedöms utifrån en femgradig skala som *hög, god, måttlig, otillfredsställande* eller *dålig*.

Kemisk status klassas som *god* eller *uppnår ej god*.

Tabell 2. Sammanställning av ekologisk och kemisk status för Mälaren-Ulvsundasjön och beslutade miljö kvalitetsnormer (VISS, 2020).

Status	Klassificering	Miljö kvalitetsnorm
Ekologisk status	Måttlig	God ekologisk status 2021
Kemisk status	Uppnår ej god	God kemisk ytvattenstatus med följande undantag: mindre strängt krav för bromerad difenyleter (PBDE), kvicksilver och kvicksilverföreningar. Tidsundantag till 2027: antracen, bly och blyföreningar, tributyltennföreningar

6.2.2 Bedömningsgrunder

Miljö kvalitetsnormer för vatten och vattenförekomster

Miljö kvalitetsnormer (MKN) för vatten uttrycker den kvalitet en vattenförekomst ska ha vid en viss tidpunkt. De gäller både för yt- och grundvatten. Huvudregeln är att alla vattenförekomster ska uppnå god ekologisk och god kemisk status till nästa fastställda planeringscykel inom vattenförvaltningen. Undantag kan dock ges där en senare tidpunkt anges, dock senast år 2027. Statusbedömningen bygger på klassning av ett antal underliggande så kallade kvalitetsfaktorer.

Weserdomen³⁸ har resulterat i en strängare tolkning av MKN. Domen har tydliggjort att det finns ett försämringsförbud för status även på kvalitetsfaktornivå och inte bara på den övergripande nivån. En kvalitetsfaktor som redan har dålig status får inte försämrats överhuvudtaget. En följd av domen har blivit att större krav ställs på underlag som t.ex. dagvattenutredningar och miljökonsekvensbeskrivningar³⁹. Det ska redovisas om möjligheten att uppnå MKN äventyras eller om det finns risk för statusförsämring på grund av projektet/planen.

³⁶ VISS, 2018

³⁷ Stockholm Vatten och Avfall, 2017

³⁸ EU-domstolen C461/13, 1 juli 2015

³⁹ Havs- och vattenmyndigheten, 2016

Solna stads dagvattenstrategi

Solna stads dagvattenstrategi ska stödja arbetet för en långsiktigt hållbar dagvattenhantering i ny och befintlig bebyggelse. Fokus ligger på att möta utmaningar med en växande och alltmer förtätad stad påverkad av ett förändrat klimat. Det övergripande målet med dagvattenstrategin är att ha en långsiktigt hållbar dagvattenhantering där miljömässiga, ekonomiska och sociala värden säkerställs.

Följande strategier ligger som grund för arbetet med att uppnå en långsiktigt hållbar dagvattenhantering i Solna stad:

- Strategi för att minimera föroreningar i dagvatten och säkerställa god vattenkvalitet.
- Strategi för att minimera översvänningsrisker och ta hänsyn till förutsättningar av ett förändrat klimat.
- Strategi för att möjliggöra att dagvattenhantering bidrar till mervärden i stadsmiljön.
- Strategi för att säkerställa att den långsiktiga dagvattenhanteringen sker på ett effektivt sätt.

Dagvattenhantering ska utformas så att en nederbördsmängd på minst 20 millimeter vid varje givet nederbördstillfälle fördröjs och renas. Denna dimensionering på minst 20 millimeter leder till fördröjning och rening av ca 90 procent av årsnederbörden. Det bör även möjliggöras för en mer långtgående rening än sedimentering och om system inte kan dimensioneras med en permanent volym på 20 millimeter bör det kunna avtappas via ett filtrerande material med en hastighet som ger en effektiv rening.

Kommunalt åtgärdsprogram

Ett kommunalt åtgärdsprogram för recipienten Ulvsundasjön har tagits fram av Solna stad, gällande Solna stads ansvar för recipienten⁴⁰. I åtgärdsprogrammet föreslås olika åtgärder för att förbättra vattenkvaliteten i sjön, både större åtgärder för att hantera dagvatten från befintlig bebyggelse och åtgärder för ny- och ombyggnation. I åtgärdsprogrammet har ett förbättringsbehov för fosfor på 64 kg/år tagits fram för Solna stad.

6.2.3 Metodik och osäkerheter

En dagvattenutredning för detaljplanen har utförts⁴¹. Beräkningar av dagvattenflöden har gjorts för nuvarande markanvändning och för den planerade markanvändningen. För den planerade markanvändningen har beräkningar med två olika scenarier genomförts, med och utan dagvattenåtgärder.

För det framtida dimensionerande flödet har riktlinjer enligt Svenskt Vattens vägledningsdokument P110⁴² använts. I linje med Solna stads riktlinjer har en klimatfaktor på 1,25 använts vid beräkning av dagvattenflöden för den planerade markanvändningen i syfte att ta hänsyn till den förväntade klimatförändringen. Med områdets storlek och planerad markanvändning som grund har rinntiden inom området beräknats vara under 10 minuter. Regnets varaktighet har satts till 10 minuter. Minst 10 minuters varaktighet rekommenderas för flödesberäkningar enligt P110. En återkomsttid för nederbörd på 10 år har använts i enlighet med riktlinjer från Solna stad⁴³

Föroreningsberäkningar har utförts med dagvatten- och recipientmodellen StormTac. Eftersom StormTac använder schablonvärden för beräkning av föroreningar finns osäkerheter i hur stora

⁴⁰ Solna stad, 2019

⁴¹ WSP, 2019a

⁴² Svenskt vatten, 2016

⁴³ Solna stad, 2018b

mängder föroreningar som dagvattnet innehåller i det specifika fallet. Beräkningsresultaten ska därför inte ses som definitiva nivåer, utan mer som en indikation på föroreningsbelastningen.

Vid tillfället då analysen av dagvatten genomfördes fanns inte detaljer kring utformning av innergårdar och gatumiljöer. Därför har det i flödesberäkningarna antagits att planerade innergårdar består av mestadels hårdgjord yta, byggnader har antagits vara utan gröna tak och gatumiljö har antagits vara hårdgjord utan planteringar. Genom att göra dessa konservativa antaganden har man i beräkningarna tagit höjd för olika alternativ till framtida bebyggelse.

Regn och återkomsttider

Begreppet återkomsttid i dagvattensammanhang kan uttryckas som säkerhetsnivån för att en viss regnhändelse ska inträffa. Återkomsttiden för en viss regnhändelse (olika mycket regn) bestäms utifrån historiska data med långa mätserier.

Eftersom regnhändelser är slumpmässiga kan exempelvis 100-årsregnet inträffa redan i morgon och sedan en gång till inom kort tid. Sannolikheten för att den ska inträffa varje enskilt år är bara 1 procent, men över en tid på 100 år finns det en ackumulerad sannolikhet på 63 procent. Risken för att ett sådant kraftigt regn ska ske under de kommande hundra åren är alltså större än att det inte ska det.

Beräkningar på föroreningsreduktion med föreslagna dagvattenåtgärder har utförts utifrån areor erhållna från utkast för dagvattenanläggningar. Antaget djup på ytliga fördröjningsytor har både utgått från förslag i genomförd dagvattenutredning (0,2 m i anläggningar för omhändertagande av takvatten och 0,1 m för mindre mäktiga växtbäddar), samt schablonvärden i StormTac (0,25 m).

6.2.4 Föreslagen dagvattenhantering

Ett förslag till dagvattenhantering inom planområdet har tagits fram. Förslaget är i linje med Solna stads dagvattenstrategi. Förslaget innefattar olika typer av växtbäddar med olika mäktighet samt skelettjord. Förslag på dagvattenhantering:

- Kontorshuset – Växtbäddar som i mån av plats anläggs längs byggnaden och dit vatten leds via stuprör, men även på de nedre takytorna av byggnaden dit övrigt takvatten leds.
- Bostadshuset – Växtbäddar, antingen nedsänkta eller upphöjda, placeras längs med byggnaderna dit takvatten leds via stuprör. Nedsänkta växtbäddar placeras på innergården på lämpligt ställe och innergården höjdsätts så vatten leds till dessa ytor.
- Torget – Nedsänkta växtbäddar på lämpligt ställe, viktigt att torgytan höjdsätts så att växtbäddarna är de lägst liggande ytorna och att vatten leds dit.
- Ny lokalgata och gång- och cykelväg – Skelettjordar längs med gatan som skevas så att vatten leds till anläggningarna.
- Solnavägen, Västra Vägen och Solgatan – Skelettjordar för att omhänderta dagvatten från vägarna och de anläggs på mest lämplig plats.

I planbeskrivningen redovisas att dagvattenstrategin ska följas och att växtbäddar och skelettjordar ska anläggas för att rena och fördröja dagvatten från planområdets olika delar. Även gröna tak ska anläggas i planområdet.

I Tabell 3 redovisas föreslagna areor för att omhänderta dagvatten från olika delar av området. I tabellen redovisas även areor för de olika dagvattenanläggningarna som krävs för att uppnå åtgärdskravet på 20 millimeter. Utöver föreslagen dagvattenhantering som presenteras i tabellen planeras att sedumtak anläggs på delar av taken. Dessa ytor kommer då bidra med flödesutjämning och rening utöver vad som redovisas i MKB:n, om de utförs på rätt sätt.

Tabell 3. Föreslagna areor för att omhänderta dagvatten från olika delar av området. Observera att areorna för lokalgata, torgyta och GC-väg är ungefärliga.

	Area	Volym (20 mm fördröjning)
Kvarter 1 – takyta	296 m ²	77 m ³
Kvarter 2 – takyta	196 m ²	51 m ³
Kvarter 3 – takyta	223 m ²	58 m ³
Kvarter 2 – innergård	77 m ²	17 m ³
Kvarter 3 – innergård	160 m ²	26 m ³
Torgyta	50 m ²	11 m ³
Lokalgata	152 m ²	47 m ³
GC-väg	160 m ²	50 m ³
Solnavägen och Västra vägen	165 m ²	51 m ³

6.2.5 Konsekvenser av planförslaget

Den planerade bebyggelsen inom området leder till ökade dagvattenflöden och föroreningsbelastning om åtgärder inte vidtas. Planförslaget innebär att ingen naturlig infiltration av dagvatten blir möjlig inom området. Detta beror till viss del på de geologiska förutsättningarna, men även på att i stort sett hela området bebyggs.

Den yta som bidrar till avrinningen⁴⁴ från området ökar till ca 2 ha (19 341 m²) till följd av planförslaget. Detta utgör mer än en fördubbling jämfört med idag och beror på den stora ökningen av andelen hårdgjord yta. Det dimensionerande dagvattenflödet för regn med en återkomsttid på 10 år blir efter exploatering 551 l/s, vilket är en ökning på cirka 190 procent från dagens 190 l/s. Årsmedelflödet från området ökar från 0,17 l/s i dagsläget till 0,40 l/s.

För att rena och fördröja de första 20 mm vid regn för den planerade markanvändningen i området krävs en total volym på ungefär 390 m³. Med föreslagna dagvattenåtgärder uppnås en fördröjningsvolym som ger tillräcklig magasinering av dagvattnet.

Beräkning av föroreningsbelastningen från området före och efter genomförandet av planen, samt med och utan dagvattenåtgärder, redovisas i Tabell 4. Beräkningar på föroreningsreduktion utifrån föreslagen dagvattenhantering visar att föreslagna areor för dagvattenanläggningarna är tillräckliga för att uppnå kraven om rening i Solna stads dagvattenstrategi.

Utan åtgärder medför planförslaget ökad mängd föroreningar jämfört med nuläget, med undantag för olja där mängden förblir densamma. Med föreslagen dagvattenhantering visar beräkningarna på en minskad föroreningshalt för samtliga undersökta ämnen fränsett fosfor som har en oförändrad föroreningshalt. Solnavägen är en högtrafikerad väg som medför utsläpp av förorenande ämnen med stark koppling till vägtrafik, såsom bly, zink och olja. Planförslaget innebär att Solnavägen delvis flyttas ut ur planområdet till förmån för en gång- och cykelväg som

⁴⁴ Den reducerade ytan utgör ytan för respektive marktyp, multiplicerad med dess avrinningskoefficient.

bidrar med lägre föroreningsbelastning. Ett avtal kommer säkerställa att den del av Solnavägen som efter exploatering ligger kvar inom plangränsen ges en dagvattenhantering enligt dagvattenutredningens förslag vilket kommer leda till lägre föroreningshalter än de som redovisas ovan.

Det finns inget som tyder på att tributyltenn (TBT) eller bromerad difenyleter skulle komma att användas inom planområdet. Därmed bedöms planförslaget inte påverka halterna av TBT och bromerad difenyleter i recipienten.

Utan dagvattenåtgärder kommer föroreningsbelastningen från planområdet att öka jämfört med idag vilket skulle medföra negativa konsekvenser för recipienten Mälaren-Ulvsundasjön. Möjligheten att följa MKN för vattenförekomsten skulle försvåras.

Tabell 4. Mängden föroreningar i dagvatten med nuvarande förhållanden och efter exploatering, utan rening samt med föreslagen rening, kg/år. Förändringen redovisas även i procent.

Ämne (kg/år)	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni
Innan	0,6	8,5	0,06	0,15	0,45	0,0015	0,045	0,04
Efter, utan rening	2	20	0,075	0,2	0,65	0,0065	0,06	0,055
Efter, med rening	0,6	7	0,02	0,06	0,1	0,001	0,02	0,02
Förändring (%)	0	-18	-67	-60	-78	-33	-56	-50
Ämne (kg/år)	Hg	SS*	Olja	PAH16	Antracen			
Innan	0,0003	350	4	0,004	0,00015			
Efter, utan rening	0,0004	480	4	0,0065	0,0002			
Efter, med rening	0,0002	111	1,5	0,0012	0,000095			
Förändring (%)	-33	-68	-63	-70	-37			

*suspenderad substans.

Med de dagvattenåtgärder som föreslås bedöms planförslaget sammantaget inte leda till en statusförsämring på kvalitetsfaktornivå för de parametrar som är relevanta ur dagvattensynpunkt. Planen bedöms heller inte försvåra möjligheten att följa MKN för Mälaren-Ulvsundasjön. I det kommunala åtgärdsprogrammet för Ulvsundasjön föreslås åtgärder för att kunna följa miljö-kvalitetsnormerna. Planförslaget försvårar inte för sådana åtgärder.

I samband med ombyggnaden av Solnavägen kommer dagvattenåtgärder genomföras, bland annat föreslås skelettjordar med någon form av biokolsinblandning kombinerat med nedsänkta regnbäddar för att omhänderta dagvatten från Solnavägen och Västra Vägen. Detta kommer fördröja och rena 20 mm nederbörd och därmed ytterligare minska flöden och föroreningar.

Med föreslagen dagvattenhantering inom planområdet bedöms planförslaget medför positiva konsekvenser för recipienten Mälaren-Ulvsundasjön. Med planerade dagvattenåtgärder i Solnavägen minskar flöden och föroreningsnivåer ytterligare.

Byggskedet

Under byggskedet, innan föreslagen dagvattenhantering finns på plats finns risk för ökat tillrinning till järnvägsområdet. Åtgärder för att minska denna risk kommer att behövas.

Berget inom planområdet består av grå granit med försumbar försumningsgrad. Därmed finns ingen risk för försumning av Mälaren-Ulvsundasjön under byggskedet.

6.2.6 Förslag på åtgärder

- Föreslagna principer för dagvattenhantering som redovisas ovan i behöver följas i fortsatt arbete. För detaljer runt tekniska lösningar hänvisas till dagvattenutredningen.

Utöver de åtgärder som föreslås i dagvattenutredningen bör även nedanstående uppmärksammas.

- Eftersom fosfor är ett problemämne för recipienten och då fosforbelastningen förväntas ligga på samma nivå som i nuläget är det viktigt att säkerställa bra skötsel av åtgärderna. För att växtbäddarna och gröna ytor ska fungera som mottagare av näringsämnen istället för att utgöra en källa krävs genomtänkt utformning samt att gödsling inte sker i större grad än nödvändigt. Även vid val av växtbädd på takytor bör detta beaktas. Förslagsvis anläggas näringsfattiga jordar, som inte behöver gödulas.
- För att de föreslagna dagvattenlösningarna ska ha en god effekt och fördröja samt rena dagvatten från planområdet i tillräcklig mån är det viktigt att skapa en genomtänkt höjdsättning så att dagvatten leds till respektive anläggning. Det är även av stor vikt att göra genomtänkta materialval för både byggnader och dagvattenanläggningar för att begränsa påverkan från flöden och föroreningar från området.
- Det är viktigt att rätt typ av sedumtak väljs. Tunna växttak riskerar att bidra till ökad näringsbelastning till recipienten eftersom de kräver extra gödsling. De kvarhåller även mindre mängd vatten än tjocka sedumtak.
- Dagvattenanläggningar kan komma anläggas på bjälklag. För att minska belastningen på bjälklaget och samtidigt ge tillräcklig porvolym blandas med fördel lättviktsmaterial som exempelvis pimpsten eller biokol in i växtsubstratet. Rekommenderade växtbäddsdjup varierar beroende på typ av vegetation, men generellt behövs mellan 150–350 millimeter för gräsmatta, 120–500 millimeter för buskage, 350–700 millimeter för stora buskar, 600–1250 millimeter för mindre träd/buskträd och minst 1000 millimeter för större träd⁴⁵.
- Det är viktigt att ha välfungerande dränerings- och avvattningsmöjligheter för att inte vatten ska bli stående för länge och orsaka skada eller för stor tyngd på bjälklaget. Detta skapas bland annat genom planering och dimensionering av avvattningsvägar och lutningar och att brunnar placeras i lågpunkter i bjälklaget³⁰. Förslagsvis skapas lågpunkter i bjälklaget för innergårdarna i mitten så att vatten rör sig bort från byggnaderna. Det bör även möjliggöras för flöden som överskrider magasinsvolymen för respektive dagvattenanläggning att bräddas till dagvattennätet eller ut på mark för ytliga avrinning.
- Ytterligare åtgärder som kan omhänderta och rena dagvatten bör i så stor utsträckning som möjligt sökas inom området.

⁴⁵Vinnova, 2017

6.3 ÖVERSVÄMNINGSRISK

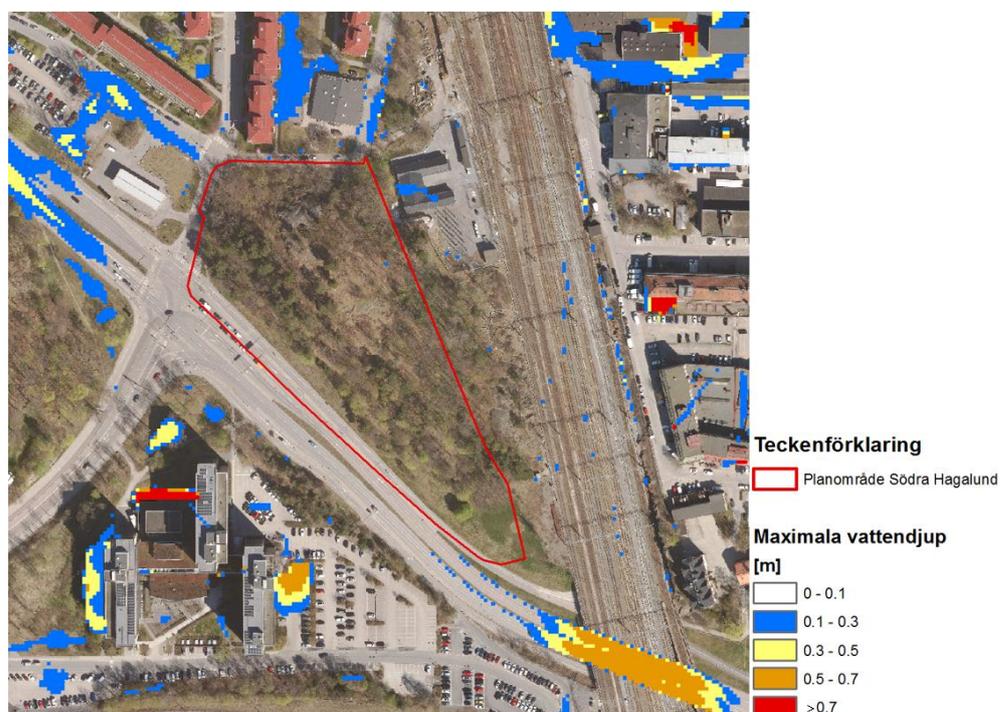
Prognostiserad klimatförändring leder till att risken för översvämningar ökar. Häftiga regn är en orsak till översvämningar, liksom nivåförändringar i hav och vattendrag.

SMHI:s prognoser visar på ökade mängder nederbörd i Stockholmsregionen i framtiden. I ett värsta scenario beräknas nederbörden på årsbasis att öka med cirka 30 procent (medelvärde av olika klimatscenarier) år 2100 jämfört med år 1960. Största dygnsnederbörden beräknas också öka, i ett värsta scenario med cirka 50 procent år 2100 jämfört med år 1960. Antalet dagar med kraftig nederbörd och årets största nederbörd beräknas också att öka.

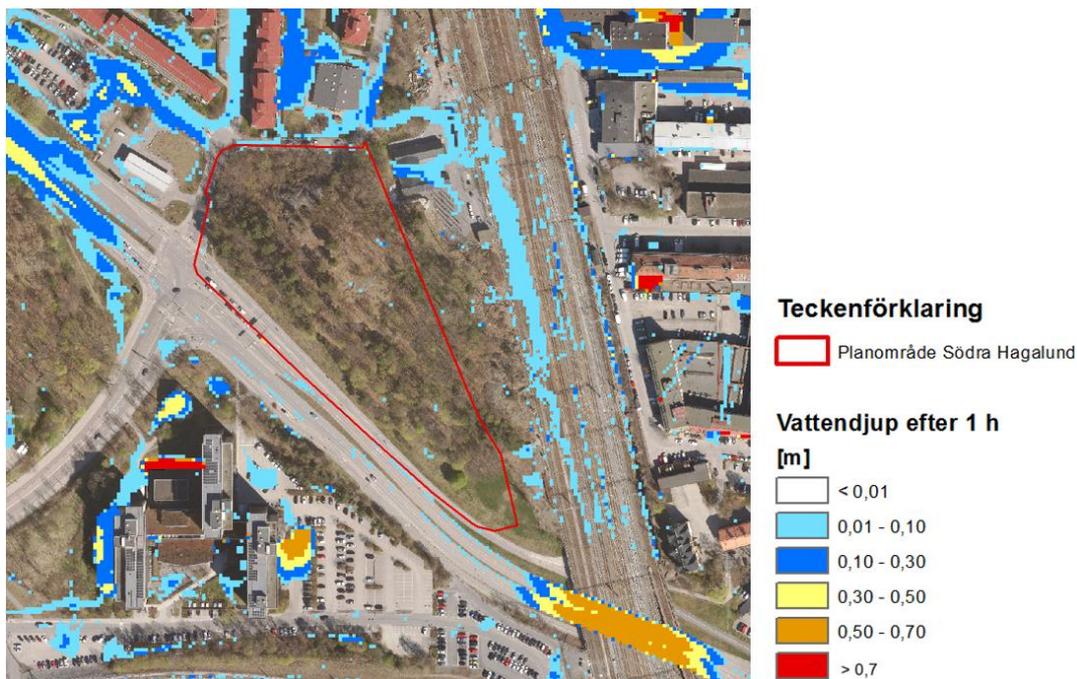
6.3.1 Nuläge och förutsättningar

Det stora avståndet till kust och de topografiska förhållandena innebär att det inte finns någon översvämningrisk kopplad till höjda havsnivåer. MKB:n har därför avgränsats till att behandla översvämningrisker kopplade till skyfall.

I dagsläget är avrinningen från planområdet förhållandevis jämnt fördelad och avrinning sker i samtliga riktningar. Det råder stora översvämningrisker i denna del av Solna på grund av hög andel hårdgjorda ytor och förekomst av flertalet lokala lågpunkter. Beräkningar visar att det råder översvämningrisker vid ett skyfall motsvarande ett 100-årsregn vid minst tre platser längs Solnavägen. På dessa platser beräknas vattendjupen bli så pass stora att betydande framkomlighetsproblem kan antas uppstå vid ett skyfall. Två av dessa områden ligger i nära anslutning till planområdet. Maximala vattendjup vid ett 100-årsregn visas figur 23. Översvämningssituationen efter en timme, då avrinningsprocessen bedöms vara avslutad och all ytavrinning har hamnat i lokala lågpunkter visas i Figur 24. Störst är översvämningrisken i tunneln för Solnavägen under Ostkustbanan. Enligt Solna stads översvämninganalys från 2016 är tunneln dock opåverkad av 10-årsregn. Det är således extrema skyfall, som 100-årsregn, som kan komma att skapa framkomlighetsproblem. Detta har enligt Solna stad inte skett hittills.



Figur 23 Maximala vattendjup under simuleringen vid ett 100-årsregn inom och i närheten av planområdet Södra Hagalund.



Figur 24 Vattendjup i lokala lågpunkter efter en timme vid ett 100-årsregn med 15 minuters varaktighet, inom och i närheten av planområdet Södra Hagalund.

6.3.2 Bedömningsgrunder

Länsstyrelsens rekommendationer för hantering av översvämning till följd av skyfall

Länsstyrelsen har valt att använda återkomsttiden 100-årsregn som vägledande för när en bedömning av översvämningens risk ska göras.⁴⁶ Länsstyrelsen rekommenderar att:

- Ny bebyggelse planeras så att den inte tar skada eller orsakar skada vid en översvämning från minst ett 100-årsregn.
- Risker för översvämning från ett 100-årsregn bedöms i detaljplan och eventuella skyddsåtgärder säkerställs.
- Samhällsviktig verksamhet ges en högre säkerhetsnivå och planeras så att funktionen kan upprätthållas vid en översvämning.
- Framkomligheten till och från planområdet bedöms och ska vid behov säkerställas.

6.3.3 Metodik och osäkerheter

Metoden som skyfallskarteringen⁴⁷ har genomförts med följer i stora drag metoden "Kartering av markavrinning" som rekommenderas av MSB (2017). Skyfallskarteringen genomfördes i det tvådimensionella beräkningsprogrammet MIKE 21 Flow Model 2016. Ett platsbesök genomfördes av WSP 2018-09-05 för att ge underlag till geografisk avgränsning av modellen och rimlighetsbedömning av resultaten.

Modellens indata består av en terrängmodell som beskriver modellområdets topografi, en regnfil som beskriver regnbelastningen över olika ytor beroende på avrinningskoefficient samt en fil som beskriver markens råhet för olika ytor. Allt vatten som träffar markytan antas rinna av på ytan.

⁴⁶ Länsstyrelserna, 2018

⁴⁷ WSP, 2019c.

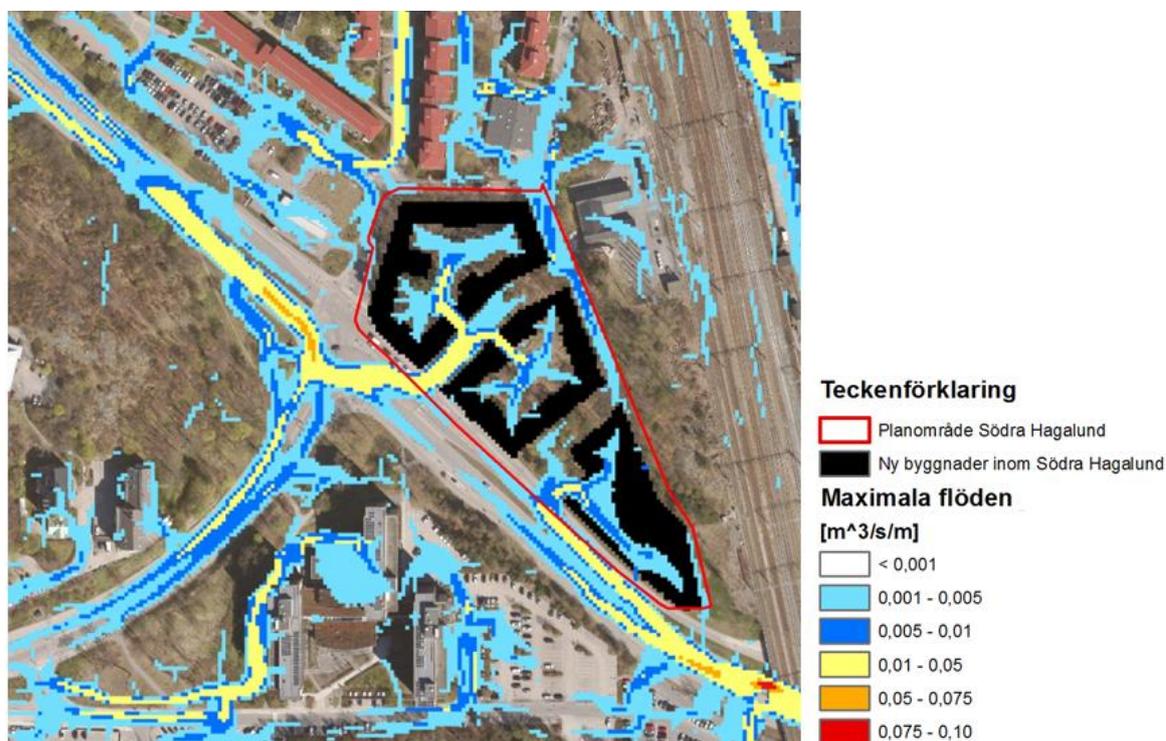
Beräkningar har gjorts för två områden. Dels ett mindre område, omfattande planens direkta närhet, och ett större område, omfattande stora delar av Solna kommun, vilket möjliggör studier av den kumulativa effekten av planerad bebyggelse. För båda områdena har nuläget samt ett scenario med framtida bebyggelse studerats. Beräkningarna gjordes för ett tidigare utbyggnadsförslag vilket visas i figurerna. Skillnaden är så liten att det inte påverkar resultatet.

Skyfallskarteringen har utförts med ett 100-årsregn med en klimatfaktor på 1,25. Detta regn motsvarar enligt dagens klimatscenarier ett skyfall i ett klimat som kan tänkas råda år 2100. För det mindre modellområdet, och detaljstudier av planområdet Södra Hagalund, har ett regn med 15 minuters varaktighet simulerats. För det större modellområdet, och studier av kumulativa effekter, har ett regn med 30 minuters varaktighet simulerats. Skyfallskarteringen utgörs av en relativt översiktlig modell som används för att identifiera områden med risk för översvämning vid skyfall. Dock bedömer WSP underlaget till och ambitionsnivån för den hydrauliska modellen som tillräckligt bra för att inte bidra med större fel och osäkerheter än vad själva regnvolymen och klimatfaktorn innebär.

6.3.4 Konsekvenser av planförslaget

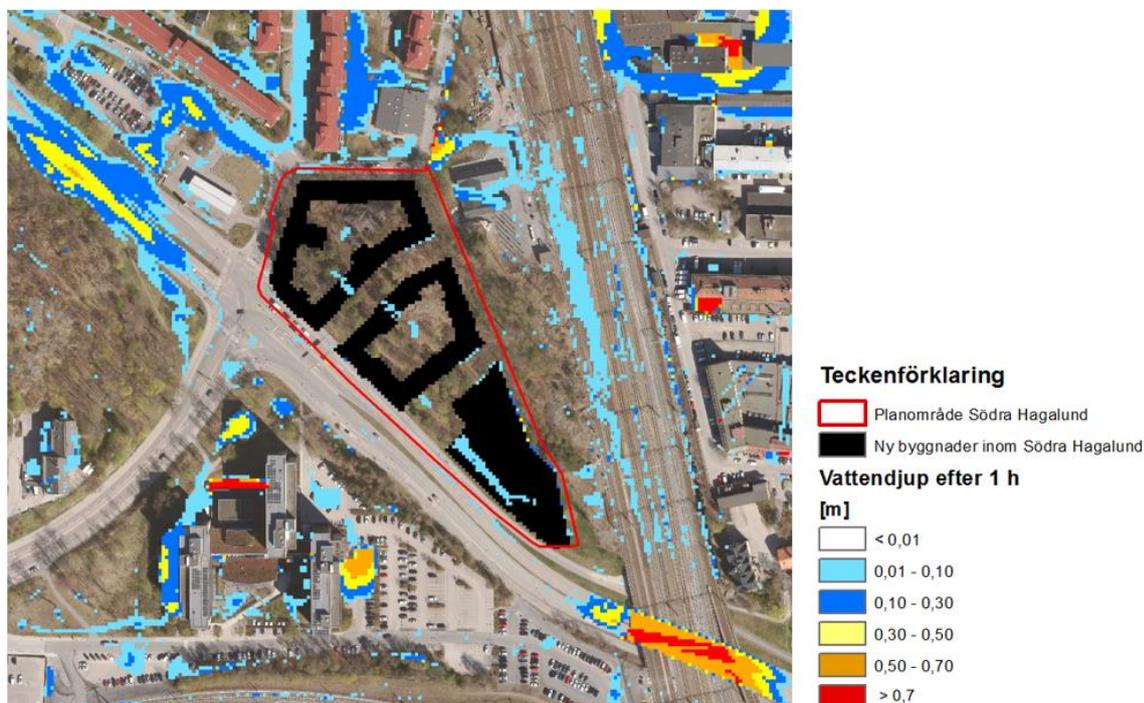
Den påverkan som planförslaget medför med avseende på översvämningensrisken består i att andelen hårdgjorda ytor ökar markant inom planområdet. Beräkningarna visar att effekten av den ökade andelen hårdgjorda ytor blir en ökad ytavrinning i området med omkring 300 - 400 m³ vatten vid ett skyfall motsvarande ett 100-årsregn.

Effekter uppkommer även i områden som redan idag är ogenomsläppliga. Flödesvägarna med föreslagen bebyggelse visas i Figur 25. I figuren visas hur flödesvägarna vid ett skyfall koncentreras i tre flödesstråk, varav ett norrut mot Solgatan och två mot Solnavägen (västerut och söderut). Dessa flödesvägar är ett direkt resultat av vald höjdsättning och markanvändning i området.



Figur 25 Flödesvägar vid ett 100-årsregn med 15 minuters varaktighet, inom och i närheten av planområdet.

Det uppstår inga bestående översvämningsrisker inom planområdet efter att ett 100-årsregn med 15 minuters varaktighet har passerat, se Figur 26. När regnet väl har passerat förekommer inga betydande vattenansamlingar inom planområdet, eftersom vattnet leds ut från planområdet. Vattendjupen i befintliga lågpunkter ökar med en eller ett par centimeter, till exempel på Solnavägen under järnvägsbron, på Solnavägen väster om planområdet, och i grönområdet vid Solgatan.



Figur 26 Vattendjup i lokala lågpunkter efter en timme vid ett 100-årsregn med 15 minuters varaktighet, inom och i närheten av planområdet Södra Hagalund.

Under de 15 minuter som skyfallet pågår kan det eventuellt uppstå mindre problem med framkomlighet längs de tre flödesstråken som bildas ut från innergårdarna och längs med gatorna inom planområdet. Vattendjupen uppgår dock inte till mer än 0,3 meter och därmed kan konsekvenser i form av fara för människors hälsa eller skada på parkerade bilar, cyklar med mera antas vara mycket begränsad.

Planförslaget innebär ett bidrag till befintlig översvämningsrisk i närområdet, se Figur 27. Vattnet flödar till befintliga lågpunkter där översvämningsrisk redan föreligger i dagsläget. Vattendjupen i de befintliga lokala lågpunkterna är så pass stora att betydande framkomlighetsproblem redan uppstår i nuläget vid ett skyfall motsvarande ett 100-årsregn. Till exempel är vattendjupet redan över 0,5 m på Solnavägen under järnvägsbron och personbilar upplever betydande framkomlighetsproblem redan vid 0,3 meter. Den totala ökningen i vattendjupet överstiger inte 0,1 meter under bron. Planförslagets bidrag till översvämningsrisken bedöms därmed som försumbart vid ett 100-årsregn. Möjligen kan framkomlighetsproblem uppstå något tidigare. Detta gäller för 100-årsregn men även för andra typer av regn/skyfall.

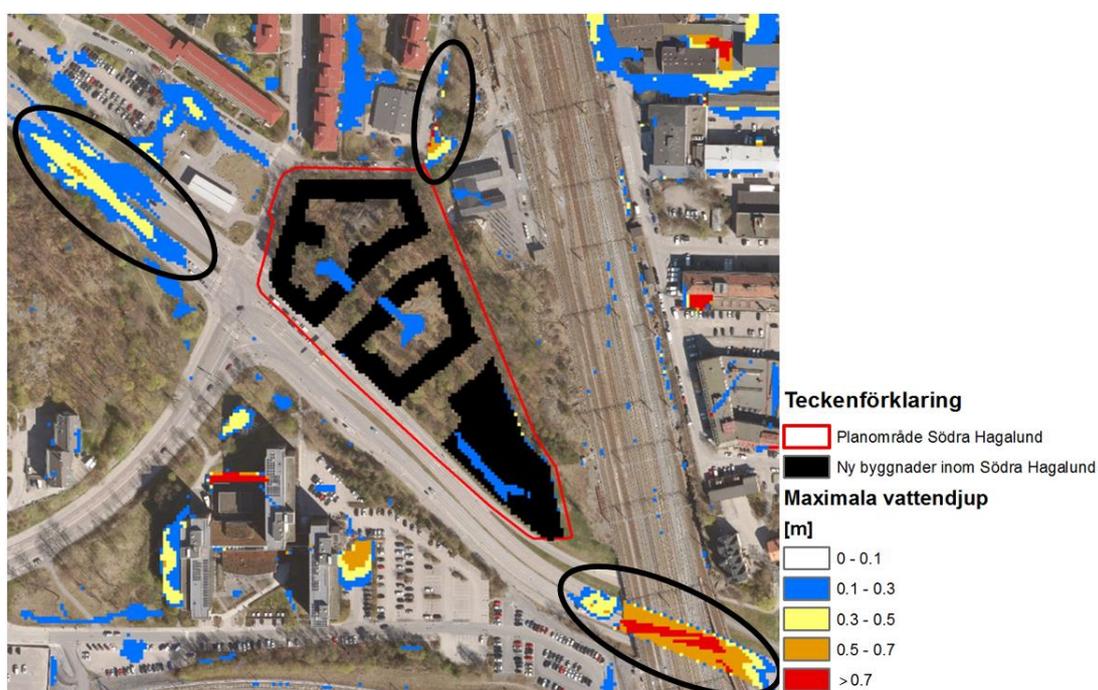
Solnavägen utgör en viktig tillfart till Nya Karolinska Solna. Vid kraftiga skyfall, exempelvis ett 100-årsregn kommer sjuktransporter under ett antal timmar behöva köra en omväg när de kommer norrifrån.

De dagvattenåtgärder som planeras genomföras i samband med ombyggnad av Solnavägen till en stadsgata medför en fördröjning om 200–250 m³ vatten av det vatten som avvattnas ner mot lågpunkten under bron över Solnavägen. Detta kan jämföras med de cirka 130 m³ som planförslaget bidrar med till den lågpunkten.

Planförslagets påverkan på bron över Solnavägen har undersökts. Undersökningen visar att stående vatten med en höjd upp till cirka 1 meter inte anses påverka broarnas stabilitet eller bärighet. Ökningen i volym och vattendjup till följd av planförslaget är relativt liten och brokonstruktionerna inte känsliga för denna typ av tillkommande last.

Järnvägen öster om planområdet kommer inte att påverkas negativt av planförslagets utbyggnad. Maximalt beräknat vattendjup på bangården vid 100-årsregn blir samma nivå som i dagsläget. Total vattenvolym som hamnar på bangården minskar till och med något efter planområdets utbyggnad.

Planförslaget bedöms sammantaget medföra små negativa konsekvenser jämfört med idag.



Figur 27 Maximala vattendjup under simuleringen vid ett 100-årsregn inom och i närheten av planområdet Södra Hagalund. De tre områden utanför planområdet där vattendjupen ökar markeras med svarta cirklar.

Risker för tunnelbanan till följd av tunnelbanenedgången hanteras inom järnvägsplanen för tunnelbanan

6.3.5 Förslag på åtgärder

- För att säkerställa att översvämningsrisken inom planområdet inte blir större än vad utförda beräkningar visar, måste höjdsättning och bebyggelse utföras i enlighet med de underlag som skyfallsberäkningarna baserats på.

6.4 RISK OCH SÄKERHET

Risk och säkerhet inom samhällsplanering är ett allmängiltigt begrepp som kan avse en lång rad händelser med mycket varierande allvarlighetsgrad. Begreppet risk avser i detta sammanhang kombinationen av sannolikheten för en händelse och dess konsekvenser. En riskbedömning tydliggör vilken riskexponering som föreligger på en viss plats.

De risker som behandlas i detta avsnitt omfattar endast plötsliga, oväntade och oplanerade händelser med akuta konsekvenser för liv och hälsa för människor som vistas inom det studerade området. Risk för översvämningar beskrivs i avsnitt 6.3. Översvämningrisk. Trafikanter på angränsande järnvägar och vägar omfattas inte av bedömningen.

Individerisken är sannolikheten att omkomma för en person som kontinuerligt vistas på en specifik plats, exempelvis på ett visst avstånd från en industri eller transportled. Syftet med riskmålet är att se till att enskilda individer inte utsätts för oacceptabla risknivåer.

Riskmålet **samhällsrisk** beaktar hur stora konsekvenserna blir med avseende på antalet personer som påverkas vid olika skadescenarier. Hänsyn kan därmed tas till befolkningsituationen inom det aktuella området, i form av befolkningstäthet och persontäthet.

6.4.1 Nuläge och förutsättningar

Två riskkällor har identifierats i planområdets närområde; Mälarbanan och Ostkustbanan. Ostkustbanan ligger cirka 30 meter öster om planområdet medan Mälarbanan passerar cirka 100 meter söder om området.

Den sträcka av Ostkustbanan som passerar nära planområdet är en av de mest trafikerade järnvägssträckorna i Sverige. Den trafikerar av ca 550 tåg per vardagsmedeldygn, varav 6 godståg. Ostkustbanan utgör även en transportled för farligt gods. Till följd av nivåskillnaderna är det endast planområdets delar närmast järnvägen som idag ligger i nivå med spåren. Längst i söder ligger järnvägen dock något högre än planområdet där den passerar på bro över Solnavägen.

Solnavägen utgjorde tidigare en sekundär transportled för farligt gods. Vägen är dock inte längre klassad som transportled för farligt gods. I och med att Solnavägen inte längre är klassad som en transportled för farligt gods så ska fordon lastade med farligt gods inte köra på vägen om de inte har start- eller målpunkt utmed vägen. Söder om Ostkustbanan finns ett antal verksamheter som ger upphov till transporter med farligt gods på Solnavägen. Det handlar bland annat om verksamheter inom Hagalunds arbetsplatsområde, två bensinstationer samt Karolinska Institutet och Karolinska sjukhuset. Transporter till och från dessa verksamheter bedöms huvudsakligen köra på den södra delen av Solnavägen, mellan E4/Norra Länken och aktuella verksamheter eftersom verksamheterna ligger nära E4/Norra Länken som utgör primär transportled för farligt gods. Baserat på detta är bedömningen att det endast förekommer enstaka farligt godstransporter på sträckan förbi planområdet.

Den nya tunnelbanan kommer passera i berget cirka 30 meter under planområdet och bedöms därmed inte utgöra en riskkälla. En tunnel under mark bedöms vara skyddad från påverkan från riskkällor ovan jord.

Tidigare fanns en bensinstation direkt norr om planområdet. Inga andra farliga verksamheter har identifierats inom eller i angränsning till planområdet.

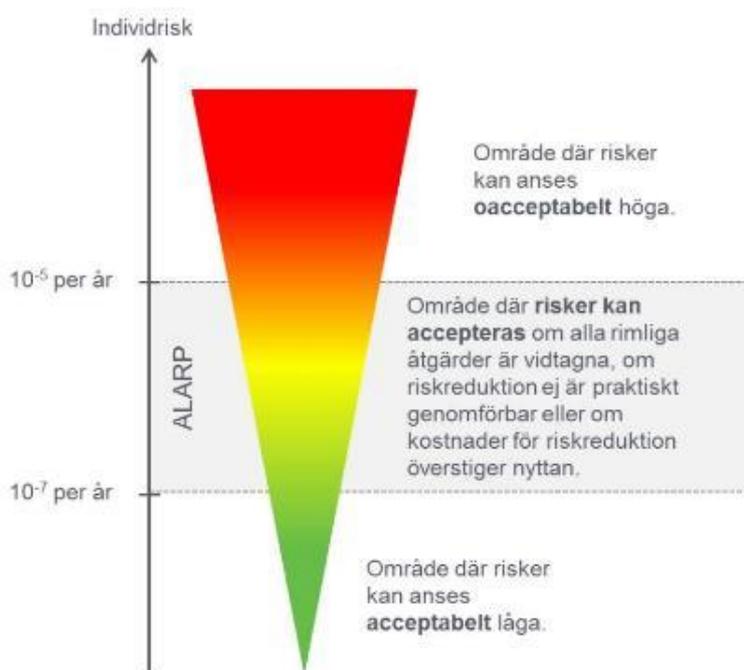
6.4.2 Bedömningsgrunder

Utöver allmänna bestämmelser i plan- och bygglagen och miljöbalken om lokalisering av bebyggelse på den mark som är lämplig med avseendet på miljö och hälsa finns en rad olika lagar, regler och riktlinjer som har med riskhantering, skyddsavstånd och hantering av brandfarliga och explosiva varor att göra. Länsstyrelsen i Stockholms län har tagit fram riktlinjer för hur risker från transporter med farligt gods på väg och järnväg ska hanteras vid exploatering av ny bebyggelse⁴⁸. I riktlinjerna anger Länsstyrelsen följande skyddsavstånd till olika verksamheter:

- För kontor rekommenderas avstånd om minst 30 meter till järnvägar.
- För bostäder och skolor rekommenderas ett avstånd om minst 50 meter till järnvägar.

I Sverige finns inget nationellt beslut om vilket tillvägagångssätt eller vilka kriterier som ska tillämpas vid riskvärdering, men praxis är att använda Det Norske Veritas förslag på riskkriterier för individ- och samhällsrisk⁴⁹. Kriterierna är utformade så att det finns en övre och en undre gräns, se Figur 28.

Om risknivån ligger under den lägre gränsen är risknivån att betrakta som acceptabel. Dock ska möjligheter för ytterligare riskreduktion undersökas och de åtgärder som anses rimliga bör genomföras. En risknivå ovan den övre gränsen är att betrakta som oacceptabel och tolereras inte. Området mellan dessa gränser kallas ALARP-området (As Low As Reasonably Practicable). De risker som hamnar inom detta område betraktas som förhöjda, men värderas som acceptabla om alla rimliga åtgärder är vidtagna.



Figur 28. Princip för värdering av risk vid fysisk planering (källa: Det Norske Veritas).

6.4.3 Metodik och osäkerheter

Bedömningarna i denna MKB baseras på en fördjupad riskbedömning⁵⁰ som genomförts inom projektet. Metodiken omfattar en inledande riskanalys där möjliga olycksrisker har inventerats och

⁴⁸ Länsstyrelsen i Stockholms län, 2016

⁴⁹ Statens räddningsverk, Det Norske Veritas, 1997

⁵⁰ Brandskyddslaget, 2020

sammanställts. De identifierade olyckshändelserna som i den inledande analysen bedömts kunna medföra konsekvenser för det aktuella området, har studerats vidare i en fördjupad, kvantitativ, riskbedömning. I den fördjupade analysen kvantifierades frekvensen för, samt konsekvenserna av, respektive olycksrisk. Vilken metod som använts är beroende av riskkällans egenskaper.

I den fördjupade riskbedömningen har påverkan från Ostkustbanan, Mälarbanan och Solnavägen studerats. Med anledning av osäkerheterna kring vilka transportvägar som används för farligt gods-transporter med målpunkter längs Solnavägen utgår utredningen från det konservativa antagandet att det förekommer farligt godstransporter på den aktuella sträckan av Solnavägen förbi planområdet.

Riskutredningar är alltid förknippade med osäkerheter, framförallt rör osäkerheterna antagna mängder farligt godstransporter och fördelningar mellan de olika klasserna. Ändrade mängder eller fördelningar kan komma att påverka risknivå i både positivt och negativ bemärkelse. Utgångspunkten för utförda konsekvensberäkningar har varit att farligt gods inte trafikeras spåren närmast planerad byggnad, detta i linje med uppgifter i riksintressepreciseringen för Ostkustbanan. Det kan ses som en osäkerhet eftersom spår användningen kan komma att förändras i framtiden i ett senare skede. En ökad trafikering har beaktats i riskanalysen. Känslighetsanalyser har utförts för att studera hur variationer av persontäthet och andel farligt gods inverkar på resultaten. Överlag görs konservativa bedömningar för att hantera osäkerheter i underlag och metoder.

6.4.4 Konsekvenser av planförslaget

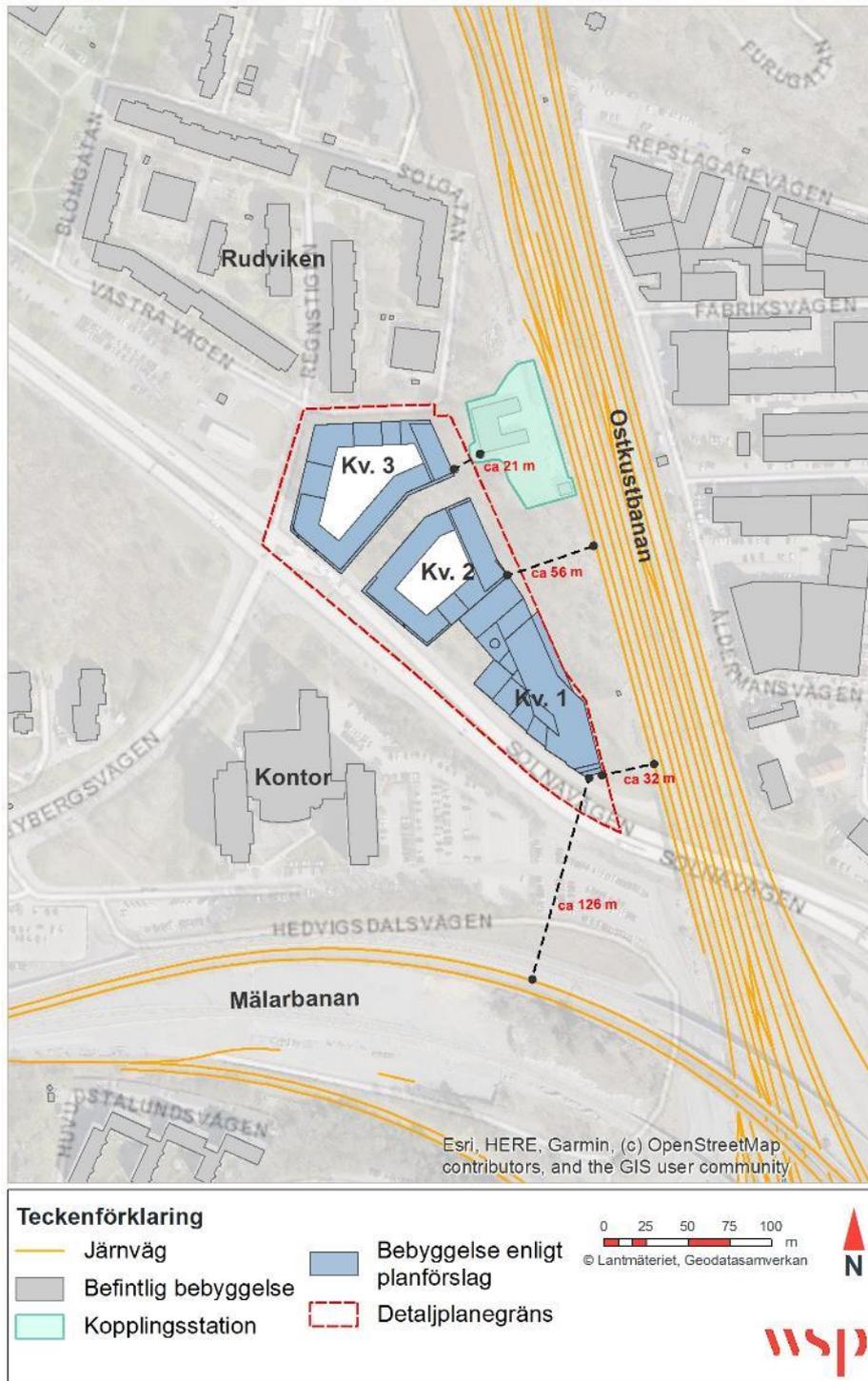
Avståndet mellan planområdet och Mälarbanan är över 100 meter, vilket med mycket god marginal överstiger Länsstyrelsens rekommenderade skyddsavstånd. Riskbedömningen visar även att närheten till Mälarbanan har en mycket begränsad påverkan på risknivån inom planområdet. Med hänsyn till detta behöver inte närheten till Mälarbanan beaktas.

Olycksrisker förknippade med Ostkustbanan påverkar risknivån inom planområdet. Avståndet mellan Ostkustbanan och planområdet är cirka 30 meter som närmast. Enligt planförslaget är avståndet från närmaste järnvägsspår (driftspår från Hagalunds bangård, vilket ej trafikeras av farligt gods) till ny kontorsbebyggelse 31–32 meter och till ny bostadsbebyggelse 55–56 meter, se Figur 29. Därmed uppfylls Länsstyrelsens rekommenderade skyddsavstånd till järnväg. Avståndet till närmaste genomgående huvudspår blir ytterligare minst 10 meter.

Genomförd riskbedömning av identifierade risker förknippade med Ostkustbanan visar att olycksriskerna påverkar samhällsriskerna inom planområdet. Av de olycksrisker som främst påverkar risknivån är det huvudsakligen transporter av gaser som leder till en förhöjd samhällsrisknivå. Olycksrisker förknippade med övriga farligt godstransporter samt urspårning och tågbrand bedöms ha en relativt begränsad påverkan på samhällsriskerna.

Med avseende på individrisk bedöms olycksriskerna förknippade med trafiken på Ostkustbanan hamna inom ALARP inom knappt 20 meter från närmaste spårmitt, både för oskyddade personer utomhus och inomhus. Eftersom planerad bebyggelse ligger cirka 30 meter från närmaste spårmitt bedöms risknivån, med avseende på individrisk, vara acceptabel för bebyggelsen inom planområdet. Inga säkerhetshöjande byggnadstekniska åtgärder behövs.

Enligt förslag till ny spårplan för utbyggnad av Ostkustbanan sker ingen utvidgning av järnvägsområdet västerut förbi det aktuella planområdet och avståndet till närmaste spår förändras därmed inte.



Figur 29. Planförslagets avstånd till identifierade riskkällor samt avstånd till kopplingsstation.

Enligt riskutredningen bör ytor mellan ny bebyggelse och Ostkustbanan utformas så att de inte uppmuntrar till vistelse. De delar inom planområdet som ligger närmast järnvägen utgörs av en lokalväg till parkering. Utanför planområdet finns obebyggd naturmark. Detta område bedöms inte som attraktivt för vistelse eftersom det är ett litet kuperat bullerstört område.

Riskbidraget från enstaka farligt godstransporter på Solnavägen förbi planområdet är mycket lågt. Av försiktighets skull rekommenderar riskutredningen säkerhetshöjande åtgärder med hänsyn till

det mycket begränsade avståndet mellan väg och ny bebyggelse. Dessa åtgärder, se punktlista nedan, säkerställs genom planbestämmelser.

- Ytorna närmast Solnavägen ska utformas så att de inte uppmuntrar till stadigvarande vistelse. Restriktionen avser ytorna utmed de närmaste liggande fasaderna mot Solnavägen. Restriktionen omfattar inte ytorna mellan byggnadskropparna.
- Friskluftsintag ska placeras bort från Solnavägen
- Obrännbart material alternativt i material som förhindrar vidare brandspridning i minst 30 minuter ska användas i fasader som vetter mot Solnavägen
- Utrymning ska vara möjlig bort från Solnavägen i byggnader som vetter direkt mot vägen.

Eftersom detaljplanen reglerar tillräckligt avstånd till Ostkustbanan och eftersom detaljplanen säkerställer riskreducerande åtgärder längs Solnavägen bedöms risksituationen inom planområdet sammantaget som acceptabel. Inga ytterligare säkerhetshöjande åtgärder behövs.

6.4.5 Förslag på åtgärder

- Inga ytterligare åtgärder föreslås.

6.5 ELEKTROMAGNETISKA FÄLT

Runt alla elledningar, exempelvis järnvägens kontaktledning, och elektriska apparater finns två typer av fält, *elektriska* och *magnetiska*. Dessa har ett gemensamt namn; elektromagnetiska fält (EMF).

Elektromagnetiska fält

Elektromagnetiska fält (EMF) beskrivs utifrån dess styrka och frekvens. Fältets frekvens anges med enheten hertz (Hz). Styrkan på de elektriska fälten mäts i enheten Volt per meter (V/m) medan de magnetiska fältens styrka (flödestätheten) mäts i enheten Tesla (T). Eftersom 1 tesla är en mycket stor enhet, anges vanligtvis ett magnetfältets styrka i en miljondels tesla (μT).

Människan är anpassad till att leva i jordens statiska magnetfält och det har inte gått att påvisa skadliga effekter av statiska magnetfält som människor normalt kommer i kontakt med. I kraftledningar och järnvägens kontaktledningar flyter växelström och den ström vi får från väggkontakten är växelström.

Magnetfält är som starkast närmast källan och avtar sedan snabbt med ökat avstånd. Utmed järnvägar alstras det magnetiska fältet av strömmar i kontaktledningen (som är belägen ovanför rälsen) samt i den räl som återleder drivströmmen från tågets elmotorer (S-räl). Magnetfältet från kontaktledningen är svagt när det inte är något tåg i närheten, men ökar när tåget passerar och varar i några minuter. Så länge tåget drar ström förbi en viss punkt kommer det att alstras ett magnetfält där. Detta upphör först när tåget passerat en ny matningspunkt för ström.

Diskussionen om negativ hälsopåverkan från magnetfält handlar enbart om växlande magnetfält. Dessa magnetfält kan inte avskärmats av exempelvis byggnader. Järnvägen orsakar även elektriska fält. Elektriska fält avskärmats effektivt av byggnader, fordon eller liknande och utgör därför sällan eller aldrig ett problem. Bedömningen i denna MKB är därför avgränsad till magnetiska fält.

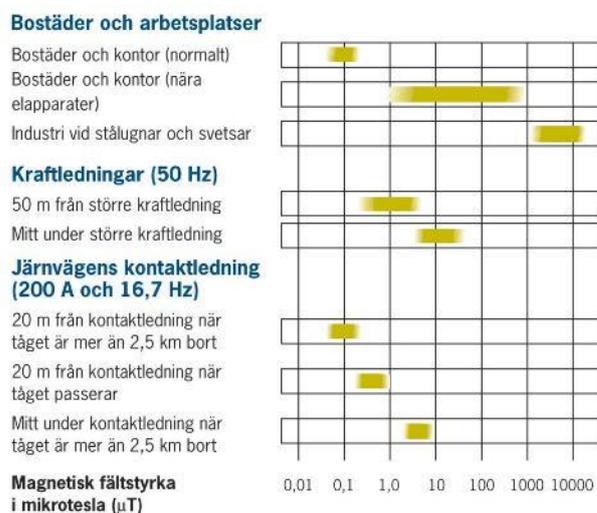
Då ett tåg passerar är den magnetiska fältstyrkan normalt cirka 0,1 – 1 μT på ett avstånd av 20 meter från järnvägens kontaktledning. Större kraftledningar genererar magnetiska fältstyrkor omkring 1 μT på avstånd av 50 meter (Figur 30).

6.5.1 Nuläge och förutsättningar

I det aktuella planområdet närhet förekommer idag två källor till elektromagnetiska fält strax öster om planområdet, Ostkustbanan och en kopplingsstation för järnvägsnätet, se Figur 29. Kopplingsstationen förser Ostkustbanan med elkraft om 15 kV vid 16,7 Hz.

En mätning av magnetisk flödestäthet under rusningstrafik, i planrådets östra del närmast kopplingsstationen, visade på som lägst 0,04 μT med viss förhöjning upp till cirka 0,25 μT vid tågpassage⁵¹.

Till följd av att planområdet idag är obebyggt och endast i begränsad omfattning nyttjas för rekreativa ändamål, tillsammans med de låga fältstyrkor som uppmätts antas exponeringen idag vara obefintlig.



Figur 30. Magnetfälts storlek i olika miljöer (källa: Banverket, 2003).

6.5.2 Bedömningsgrunder

Referensvärden för akut exponering

Strålsäkerhetsmyndigheten har gett ut "allmänna råd"⁵² med referensvärden för allmänhetens exponering för elektromagnetiska fält. Dessa referensvärden skyddar för akuta fysiska förändringar såsom nervretning och muskelsammandragningar. Referensvärdet för akut magnetfältsexponering är beroende av frekvensen. Järnvägens strömförsörjning sker med låg frekvens, 16,7 Hz. Referensvärdet för akutexponering vid denna frekvens är 300 μT .

Försiktighetsprincipen för långvarig exponering

Huruvida lågfrekventa magnetfält kan ge upphov till negativa hälsoeffekter är osäkert och omtvistat. Långvarig exponering för magnetiska fält uppskattas i form av ett årsmedelvärde. Sverige saknar idag gränsvärden för långvarig exponering. Statens Strålskyddsinstitut, Socialstyrelsen och andra myndigheter har dock formulerat en försiktighetsprincip⁵³ för lågfrekventa magnetiska

⁵¹ WSP, 2019c

⁵² Strålsäkerhetsmyndigheten, 2008

⁵³ Inte att jämföra med försiktighetsprincipen enligt 2 kap. miljöbalken.

fält. Principen innebär att magnetiska fält ska vara så låga som praktiskt möjligt. Socialstyrelsen⁵⁴ refererar till studier, som har visat effekter för ökad risk av barnleukemi vid nivåer som från magnetfält överstigande 0,4 µT. Detta värde har även åberopats i en dom⁵⁵ som gällde kraftledning (50 Hz), men går i princip ut på att allt som är rimligt skall göras för att undvika exponering av 50 Hz B-fält överstigande 0,4 µT vid stadigvarande vistelse.

B-fältsnivåer för 16,7 Hz har inte tolkats lika ofta ur försiktighetssynpunkt. Men liksom för akut exponering krävs generellt högre fältstyrkor vid denna frekvens för att skadliga effekter ska kunna påvisas än vid 50 Hz.

Säkerhetsavstånd vid placering av elnätstation i byggnad

Vattenfall anger att det behövs ett avstånd på minst fem meter mellan elnätstation och bostäder och att utrymmet för nätstationen ska kläs in med avskärmande aluminiumplåt.

Vattenfall som är verksamhetsutövare för planerade nätstationer anger att avstånd mellan nätstation och bostäder behöver vara minst fem meter och att utrymmet ska bekläs med aluminiumplåt.

Baserat på Ellevio erfarenheter av befintliga nätstationer i byggnader behöver avstånd från nätstation till utrymmen där människor vistas mer än tillfälligt vara minst 8 meter. Detta avstånd kan minskas till 4 meter om tak och väggar bekläs med aluminiumplåt (ÅF, 2019).

6.5.3 Metodik och osäkerheter

Två mätningar av magnetisk flödestäthet (B-fält) har gjorts vid planområdets gräns, närmast den befintliga kopplingsstationen. Även en utredning om förändrade strålningsnivåer till följd av kommande utbyggnad till fyra spår har gjorts. Utredningarna redovisas i *rapporten Magnetfältsbedomning med mätningar för Södra Haglund, Solna*⁵⁶. Eftersom planförslaget innebär att kullen tas bort och ny marknivå blir närmare nivån vid kopplingsstationen placerades mätinstrumentet på marken. Den uppmätta fältstyrkan jämfördes med referensvärden och de värden som angetts av Socialstyrelsen.

Eftersom ombyggnationen av Ostkustbanan, som planeras strax norr om planområdet, kan påverka strömförsörjningen och trafikeringen av järnvägen är bedömningen behäftad med vissa osäkerheter. Att mätningen inte var möjlig att göra i nivå med den planerade höjdsättningen innebär en ytterligare osäkerhet.

6.5.4 Konsekvenser av planförslaget

Efter utbyggnad kommer den nya bebyggelsen inom planområdet ligga minst 31–32 meter från närmaste järnvägsspår, vilket utgörs av driftspår, se Figur 29. Avståndet till närmaste genomgående huvudspår, vilket utgörs av driftspår till Hagalunds bangård, är ytterligare minst 10 meter. De spår som idag trafikeras frekvent ligger över 50 meter ifrån planerade bostäder. En utbyggnad av Ostkustbanan kan innebära att de två spåren till Hagalunds bangård tas i anspråk för frekvent trafikering. Det medför att kortaste avståndet från frekvent använda spår till planerad bebyggelse blir cirka 40 meter.

Planerad bebyggelse ligger som närmast cirka 20 meter från kopplingsstationen. Detta påverkas inte av Ostkustbanans utbyggnad.

⁵⁴ | Meddelandeblad, juni 2005⁵⁴ hänvisas till då aktuella epidemiologiska forskningsrapporter (Ahlbom et al, Environmental Health Perceptives, vol 109, supplement 6, december 2001).

⁵⁵ Svea Hovrätt, Mark- och miljööverdomstolen, mål M 4127–10.

⁵⁶ WSP, 2019d.

Mätningar vid rusningstid visar på värden mellan 0,04–0,25 μT intill kopplingsstationen vilket även är plats för den bostadsbebyggelse som är planerad att ligga närmast kopplingsstation. De högsta mätvärdena är vid vissa tågpassager.

Med utbyggd Ostkustbana (dubbelspår, fyrspår eller ännu flera spår) med frekvent trafikering och med utbyggd kopplingsstation för att klara ökad trafik kommer årsmedelvärde vid närmaste planerad bebyggelse inom planområdet, på 40 meters avstånd, inte överstiga 0,1 μT . Detta inkluderar magnetfält från hela järnvägsanläggningen inklusive kopplingsstationen. Fältstyrkorna från järnvägen inom planområdet ligger därmed långt under riktvärdet för akut exponering och långt under 0,4 μT som används som referensvärde för långvarig exponering.

Tre elnätstationer som servar den nya bebyggelsen kommer placeras inom planområdet, en i respektive bostadskvarter och en i kontorsbyggnaden. Även elnätstationer genererar elektromagnetiska fält.

Plankartan redovisar att elnätstationerna placeras under bostadsgårdarna, i anslutning till de underjordiska garagen. Men anvisad placering blir avståndet mellan stationer och närmast liggande bostäder som närmast 5 meter. Utrymmena för nätstationerna kommer även kläs in med avskärmande aluminium vilket även redovisas i planbeskrivningen.

Nätstationen i kontorsbyggnaden ligger under utrymmen som anges för kontor. Planbeskrivningen redovisar ett minsta avstånd om fyra meter till kontorsutrymmen samt avskärmande inklädnad.

Med redovisade skyddsavstånd och inklädnad med aluminium bedöms det inte finnas någon risk för oacceptabla nivåer av elektromagnetiska fält från nätstationen i bostäder och kontor.

Sammantaget bedöms nätstationerna tillsammans med järnvägen och kopplingsstationen generera nivåer som inte överstiger 0,4 μT . Därmed bedöms boende och andra som kommer bo och vistas stadigvarande inom planområdet inte komma att exponeras för oacceptabla nivåer av magnetfält och planförslaget bedöms medföra acceptabla hälsokonsekvenser sett till elektromagnetiska fält.

6.5.5 Förslag på åtgärder

- Utrymmena för nätstationer behöver kläs in med avskärmande aluminiumplåt. Denna avskärmning, tillsammans med tillräckligt avstånd, behöver säkerställa att den sammantagna nivån av elektromagnetiska fält inte överstiger referensvärdet 0,4 μT inom ytor för stadigvarande vistelse. Detta behöver säkerställas vid bygglov.

7 PLANFÖRSLAGETS ÖVRIGA MILJÖKONSEKVENSER

7.1 STADS- OCH LANDSKAPSBILD

Stadsbilden är den visuella upplevelsen av en stad och är effekten av samverkan mellan olika element som exempelvis topografi, markegenskaper, olika naturtyper, vägar, bebyggelse och olika linjeelement som exempelvis alléer. Stadsbilden är starkt kopplad till både nutida och kulturhistorisk markanvändning.

7.1.1 Nuläge och förutsättningar

Planområdet är i nuläget obebyggt. Intilliggande Solnavägen med dess närområde är till övervägande del ett storskaligt stadslandskap. Vägen är bred och många byggnader i området är stora och höga, bland annat kontorsbebyggelsen Albydal på andra sidan vägen. Norr om planområdet finns bostadsområdet Rudviken med 3–6-våningshus.

Området längs Solnavägen har en relativt stor andel växtlighet, bland annat i form av alléer längs vägen men även lite större obebyggda områden, exempelvis planområdet. Detta innebär att närområdet till Solnavägen till övervägande del utgör ett grönt inslag i stadsbilden.

I den förstudie⁵⁷ som tagits fram är analysen bland annat att:

- Solnavägen utgör en barriär i området. Gatan är gestaltad som en trafikled med oattraktiva förbindelser för gång och cykel. Vägen är ett stråk helt på bilarnas villkor och saknar stadsmässiga kvalitéer som bjuder in till promenad. Solnavägen är ett otydligt och ödsligt huvudstråk utan definierat gaturum.
- Solnavägen har svaga kopplingar till omgivningen och upplevs som en förbifart snarare än en stadsgata.
- Stadsstrukturen längs Solnavägen är gles och osammanhängande.
- Det finns få publika platser och utåtriktade verksamheter som stödjer ett aktivt stadsliv längs Solnavägen.
- Tillgången till natur och grönytor är god längs Solnavägen.

Kungliga nationalstadsparken

Nationalstadsparken utgör ett mycket välbesökt rekreativt område för Stockholmsregionen. Grunden i Nationalstadsparken är Djurgårdsmarken, som sedan senmedeltiden har varit kunglig mark. Området kring Brunnsviken har även en nyckelroll i landskapet med bland annat den engelska landskapsparken Haga och dess upplevelsevärden. Långa oavbrutna siktlinjer bidrar till upplevelsevärde av Nationalstadsparkens landskap. Därför kan Nationalstadsparken vara känsligt för visuellt intrång, till exempel i form av höga hus eller anläggningar som placeras i Nationalstadsparkens närhet.

7.1.2 Konsekvenser av planförslaget

Planförslaget innebär att det gröna inslaget längs med denna del av Solnavägen försvinner och att denna del av vägen mer får en karaktär av stadsgata eftersom det planeras publika utrymmen

⁵⁷ Alessandro Ripellino Arkitekter.

i bottenvåningarna samt att det tillkommer ett allmänt torg vid tunnelbaneentrén. Om grönskan i området mellan Ostkustbanan och den nya bebyggelsen kvarstår kommer denna bidra till att visuellt avskärma bebyggelsen från järnvägen.

Den södra delen av planområdet bebyggs med ett kontorshus på 15 våningar. Denna byggnad kommer sticka upp som ett landmärke i stadsbilden. Eftersom det redan förekommer ett antal byggnader i samma höjd i närområdet kring Solnavägen bedöms inte denna höga byggnad förändra karaktären generellt.

Nationalstadsparken bedöms inte påverkas visuellt av planförslaget, se Figur 31. Vy från Hagaparkens kopppartält. Ljusblå konturer visar var planförslagets planerade byggnader ligger höjdmässigt.



Figur 31. Vy från Hagaparkens kopppartält. Ljusblå konturer visar var planförslagets planerade byggnader ligger höjdmässigt.

7.1.3 Förslag på åtgärder

Inga åtgärder föreslås.

7.2 REKREATION

7.2.1 Nuläge och förutsättningar

Planområdet bedöms ha ett begränsat värde för rekreation trots att det i nuläget är skogsbeväxt. Det är relativt kuperat och även bullerstört, både från trafik på framför allt Solnavägen men även från Ostkustbanan. Dock är det ett av de få lite större skogsområdena i denna del av Solna och det bedöms därför ha ett visst värde för närrekreation, bland annat för hundpromenader, framför allt för boende i Rudviken.

7.2.2 Konsekvenser av planförslaget

Planförslaget innebär att grönområdet inom planområdet försvinner. Ett område på cirka 30 till 50 meter sparas mellan Ostkustbanan och den nya bebyggelsen. Detta område kommer stänglas och det bedöms inte heller ha några kvaliteter för rekreation.

Boende i Rudviken kommer att behöva gå lite längre för att nå områden för närrekreation, bland annat finns Hagalundsparken norr om Rudviken. Detta parkområde är mer lättillgängligt och bedöms redan idag många gånger föredras ur rekreationssynpunkt. De negativa konsekvenserna för boende i befintliga bostäder bedöms som små.

Framtida boende inom planområdet kommer ha små rekreationsområden på cirka 300 meters avstånd.

Planförslaget bedöms medföra små negativa konsekvenser för möjligheten till rekreation.

7.2.3 Förslag på åtgärder

Inga åtgärder föreslås.

7.3 KULTURMILJÖ

7.3.1 Nuläge och förutsättningar

Planområdet ligger cirka 250 meter väster om Norra begravningsplatsen som ingår i riksintresseområdet för kulturmiljövården Solna, se avsnitt 5.1. Uttryck för riksintresset i begravningsplatsen består av följande värden: *Planmönstret med huvudsakligen en terränganpassad, friare karaktär men också mer rätlinjiga inslag. Gravkapell och dominerande gravvårdar, gjutjärnsstaket. Kvarter av olika karaktär. Sveriges första krematorium och urngravar.*

Det finns en kulturhistorisk lämning inom planområdet, en ristning i form av en vapensköld med fyra namn och året 1901 (RAÅ: Solna 53:1)⁵⁸. Lämningen har klassats som "Övrig kulturhistorisk lämning" och utgör inte en fornlämning.

7.3.2 Konsekvenser av planförslaget

Planförslaget gör inte intrång i begravningsplatsen och påverkar därmed inte de värden som skyddas enligt riksintresseförklaringen. Planförslaget innebär att ristningen kommer försvinna. De negativa konsekvenserna bedöms som små.

7.3.3 Förslag på åtgärder

Inga åtgärder föreslås.

7.4 KLIMATPÅVERKAN

FN:s klimatpanel (IPCC) har slagit fast att klimatet håller på att förändras utöver den naturliga variationen och att denna förändring beror på mänsklig påverkan. Det handlar om att människan med sina utsläpp av växthusgaser, framför allt koldioxid, förstärker den naturliga växthuseffekten. Detta befaras leda till en höjning av jordens medeltemperatur som medför ett förändrat klimat med drastiska följder för människor, djur och växter.

Denna MKB avgränsas till att beskriva den klimatpåverkan som planförslaget medför i form av utsläpp av växthusgaser.

För konsekvenser av förändrat klimat, se avsnitt 6.1 för påverkan på lokalklimat och 6.3 för risk för översvämning.

7.4.1 Nuläge och förutsättningar

Enligt den regionala utvecklingsplanen för Stockholmsregionen (*RUFS 2050*)⁵⁹ bör utsläppen av klimatgaser i länet minska från 2,7 ton till mindre än 1,5 ton per invånare 2030. Till år 2050 ska

⁵⁸ Riksantikvarieämbetet, 2019

⁵⁹Stockholms läns landsting, 2018.

regionen vara utsläppsneutral. Behovet av utsläppsminskningar är således mycket stort. De största utsläppen i länet kommer från transportsektorn och byggsektorn. Bygg- och fastighetssektorn släppte ut 11 miljoner ton koldioxidekvivalenter i Sverige under 2015⁶⁰, vilket motsvarar 18 procent av Sveriges totala utsläpp av växthusgaser.

7.4.2 Bedömningsgrunder

EU:s klimatmål

EU:s övergripande klimatmål är att hindra den globala uppvärmningen från att öka med mer än två grader jämfört med tiden innan industrialiseringen startade.

EU:s klimatmål för 2030 anger följande:

- Utsläppen av växthusgaserna ska minska med 40 procent jämfört med 1990 års nivå. Målet är bindande på EU-nivå.
- Andelen förnybar energi ska vara minst 27 procent. Målet är bindande på EU-nivå.
- Energieffektivitet ska öka med minst 27 procent. Målet är vägledande och ska ses över senast år 2020, med ambitionen att nå ett mål på 30 procent på EU-nivå.

Klimat- och energistrategi för Stockholms län:

I länets klimat- och energistrategi⁶¹ har miljö kvalitetsmålet Begränsad klimatpåverkan preciserats genom två kvantifierade mål för utsläpp av klimatgaser:

- Länets utsläpp av växthusgaser utanför handeln med utsläppsrätter minskar med 19 procent till år 2020 jämfört med 2005. Verksamheter som regleras av handel med utsläppsrätter minskar samtidigt sina utsläpp med 30 procent till år 2020.
- De klimatpåverkande utsläpp som energianvändningen ger upphov till minskar med 30 procent per invånare till år 2020 (ton CO₂-ekv.) jämfört med år 2005 och med 40 procent till år 2030.

Färdplan för fossilfri konkurrenskraft. Bygg och anläggningssektorn

Ett stort antal aktörer inom bygg- och anläggningssektorn, bland annat Veidekke, har enats om en vision om att år 2045 är värdekedjan i bygg- och anläggningssektorn klimatneutral och konkurrenskraftig, helt i linje med Sveriges mål samt samhällets och världens behov.

Målen för att nå en klimatneutral värdekedja i bygg- och anläggningssektorn är för år:

- 2020–2022: Aktörer i bygg- och anläggningssektorn har kartlagt sina utsläpp och satt klimatmål
- 2025: Utsläppen av växthusgaser visar en tydligt minskande trend
- 2030: 50 % minskade utsläpp av växthusgaser (jmf 2015)
- 2040: 75 % minskade utsläpp av växthusgaser (jmf 2015)
- 2045: Netto nollutsläpp av växthusgaser.

7.4.3 Metodik och osäkerheter

För miljöaspekten klimatpåverkan görs endast en kvalitativ bedömning av den påverkan som planen antas medföra, baserat på kännedom om bebyggelsesektorns bidrag till klimatutsläpp.

⁶⁰ Boverket, 2018

⁶¹ Länsstyrelsen i Stockholms län, 2013

7.4.4 Konsekvenser av planförslaget

Planen kommer att medföra utsläpp av klimatgaser från bland annat produktion av material, byggande och byggtransporter. Med ett arbete i enlighet med *Färdplan för fossilfri konkurrenskraft* kan mängden utsläpp av klimatgaser minska jämfört med konventionellt byggande. Vidare innebär planförslaget förlust av den koldioxidbindande biomassa som i dagsläget förekommer inom planområdet.

I driftskedet är byggnadernas energianvändning en ytterligare källa till utsläpp av klimatgaser. Utöver detta tillkommer även transporter till och från området. Planförslagets påverkan på klimatet till följd av transporter är beroende av hur det framtida resandet kommer att se ut. Genom sitt centrala läge och omedelbara närhet till kollektivtrafik bedöms detaljplanens betydelse för trafikökning vara begränsad. Planförslaget bedöms i viss utsträckning bidra till att begränsa klimatutsläpp, eftersom den innebär förtätning i befintlig tätort med god tillgång till kollektivtrafik och service. Privatbilismen bör därför kunna hållas relativt låg.

7.4.5 Förslag på åtgärder

- Med ett tydligt fokus på klimatutsläpp under byggskedet, bland annat i form av en klimatkalkyl, hållbara materialval och genom att säkerställa energieffektivitet hos den tillkommande bebyggelsen, kan utsläppen av klimatgaser begränsas.

7.5 BULLER, STOMLJUD OCH VIBRATIONER

Buller

Buller kan definieras som oönskat ljud och bedömningen vad som är buller är således individuell. I Sverige utgör trafikbuller den vanligaste källan till bullerstörningar. Men även verksamheter eller andra aktiviteter kan ge upphov till störningar. Buller påverkar människans hälsa och välbefinnande och kan orsaka sömnstörningar och öka risken för att drabbas av exempelvis hjärt- och kärlsjukdomar och diabetes. Att skapa boende- och vistelsemiljöer med bra ljudmiljö är därför en viktig del i samhällsplaneringen.

Buller mäts vanligtvis i måttenheten decibel (dB). Människor vistas oftast i ljudmiljöer som ligger mellan 20–100 dB. För att efterlikna människans upplevelse av buller görs en A-vägning av ljudet och enheten som då används är dB(A).

Det finns två olika bullermått som brukar användas:

- *Ekvivalent ljudnivå* är en form av medelljudnivå, vanligtvis under ett normaldygn.
- *Maximal ljudnivå* är den högsta ljudnivå som uppkommer under en viss period.

Decibelskalan är logaritmisk vilket innebär att buller från två källor inte kan adderas och subtraheras som vanligt. En skillnad på 8–10 dB (A) upplevs som en fördubbling respektive halvering av ljudet.

Stomljud och vibrationer

Med stomljud avses högfrekventa vibrationer alstrade av spårtrafik som via fasta material sprids till närliggande byggnader. Inne i byggnaden kan stommarna (väggar och bjälklag) sättas i svängning och då orsaka ett hörbart mullrande ljud, därav namnet stomljud. Stomljud stör mest på natten då annat bakgrundsljud inte hörs lika mycket.

Vibrationer kan uppstå t.ex. när godståg passerar över lösa jordar så som lera. Vibrationer mäts i hastighet, mm/s. Komfortvibrationer är vågrörelser som människan inte kan höra men känna av. Vibrationer som kan upplevas som måttligt störande brukar märkas vid vibrationsnivåer över 0,4 mm/s. Människans känseltröskel för vibrationer ligger dock på 0,1–0,3 mm/s. Känseltröskeln är den enda säkra undre gränsen för att undvika störande vibrationer (Naturvårdsverket och Banverket).

7.5.1 Nuläge och förutsättningar

Planområdet är omgivet av flera ljudkällor: Solnavägen i väster, Ostkustbanan i öster och Mäljarbanan i söder. För närliggande byggnader längs Solnavägen ligger bullernivåerna idag över 60 dB(A) ekvivalent ljudnivå vid fasad.

Inga störningar från stomljud finns i området idag enligt Riksintresseprecisionen för Ostkustbanan. Godståg passerar längs Ostkustbanan vilket kan medföra vibrationer. Bussar går längs Solnavägen vilket kan medföra stomljud och vibrationer.

7.5.2 Bedömningsgrunder

Det finns flera olika riktvärden att förhålla sig till vad gäller trafikbuller och industribuller.

Trafikbullerförordning (SFS 2015:216)⁶²

I förordningen står att buller från vägtrafik inte bör överskrida:

1. 60 dBA ekvivalent ljudnivå vid en bostadsbyggnads fasad, och
2. 50 dBA ekvivalent ljudnivå samt 70 dBA maximal ljudnivå vid en uteplats om en sådan ska anordnas i anslutning till byggnaden.

Samma värden gäller för bostadsbyggnader om högst 35 kvadratmeter men ekvivalentnivån vid fasad är då istället 65 dBA.

Förordningen anger att om riktvärdet vid en exponerad fasad överskrids bör:

1. minst hälften av bostadsrummen i en bostad vara vända mot en sida där 55 dBA ekvivalent ljudnivå inte överskrids vid fasaden, och
2. minst hälften av bostadsrummen vara vända mot en sida där 70 dBA maximal ljudnivå inte överskrids mellan kl. 22.00 och 06.00 vid fasaden.

Riktvärden för inomhusnivåer

I Boverkets byggregler (BBR) finns riktvärden för ljudnivå inomhus, se Tabell 5. Folkhälsomyndighetens allmänna råd om buller inomhus (FoHMFS 2014:13) överensstämmer med dessa värden. Vidare finns i svensk standard SS 25267:2015 högre ljudstandarder (ljudklass A och B), som hänvisas till i BBR. Ljudklass B motsvarar generellt 4 dBA lägre inomhusnivåer och ljudklass A motsvarar generellt 8 dBA lägre inomhusnivåer och kan tillämpas då högre krav på inomhusnivån efterfrågas.

Tabell 5. Riktvärden för inomhusnivåer enligt Boverkets byggregler

Riktvärde/utrymme	Ekvivalent ljudnivå (dBA)	Maximalnivå, (dBA)
I utrymme för sömn, vila eller daglig samvaro	30	45
I utrymme för matplats och matlagning eller i utrymme för personlig hygien	35	-

Industri- och annat verksamhetsbuller

I Boverkets vägledning *Industri- och annat verksamhetsbuller vid planläggning och bygglovsprövning av bostäder* ges riktvärden enligt Tabell 6.

⁶² Den 1 juli reviderades förordningen genom att vissa av riktvärdena höjdes. Ändringarna ska tillämpas retroaktivt på de planer som påbörjats efter 2 januari 2015.

Tabell 6. Riktvärden från Boverkets vägledning för industribuller vid planläggning av bostäder.

	Ekvivalent ljudnivå (dBA) Dag 06-18	Maximalnivå, (dBA) Kväll 18-22 samt lördag, söndag helgdag 06-18	Ekvivalent ljudnivå (dBA)Natt 22-06	Maximalnivå, (dBA) ¹ Natt, ² 22-06
Zon A Bostadsbyggnader bör kunna accepteras upp till angivna nivåer.	50	45	45	55
Zon B Bostäder bör kunna accepteras förutsatt att tillgång till ljuddämpad ² sida finns och att byggnaderna bulleranpassas.	60	55	50	55
Zon C Bostadsbyggnader bör inte accepteras.	>60	>55	>50	

¹ Maximala ljudnivåer över 55 dBA bör inte förekomma nattetid annat än enstaka tillfällen **
² Ljuddämpad sida anges som ekvivalent ljudnivå på 45 dBA kl 06-22 samt 40 dB nattetid kl 22-06.

Stomljud och vibrationer

I svensk standard SS 460 48 6163, se Tabell 7, ges riktvärden för bedömning av störningsrisk. Praxis är att använda 0,4 mm/s som ett riktvärde för nyprojektering av bostäder och kontor. Enligt Solna stads policy "På väg mot ett hållbart Solna" förväntas dock nya bostäder konstrueras så att återkommande vibrationer inte överstiger 0,1 mm/s.

Tabell 7. Riktvärden ur Svensk Standard SS 460 48 61. "Vibration och stöt - Mätning och riktvärden för bedömning av komfort i byggnader". Värdena avser uppmätta nivåer inomhus i bostäder

Störnings grad	Komfortvägd vibrationshastighet	Anmärkning
Liten störning	0,1 - 0,4 mm/s	Knappt/inte kännbar för människa
Måttlig störning	0,4 - 1,0 mm/s	Delvis kännbar för människa
Sannolik störning	1,0 - 2,0 mm/s	Kännbart för människa. Upplevs som störande
Stor störning	>2,0 mm/s	Mycket kännbar. Obehaglig störning.

Det finns inga nationella riktvärden för stomljud specifikt men dessa ljud ska innehålla 30 ekvivalent ljudnivå och 45 dBA maximal ljudnivå inomhus enligt Folkhälsomyndighetens riktvärden.

⁶³ Svensk Standard, 1992

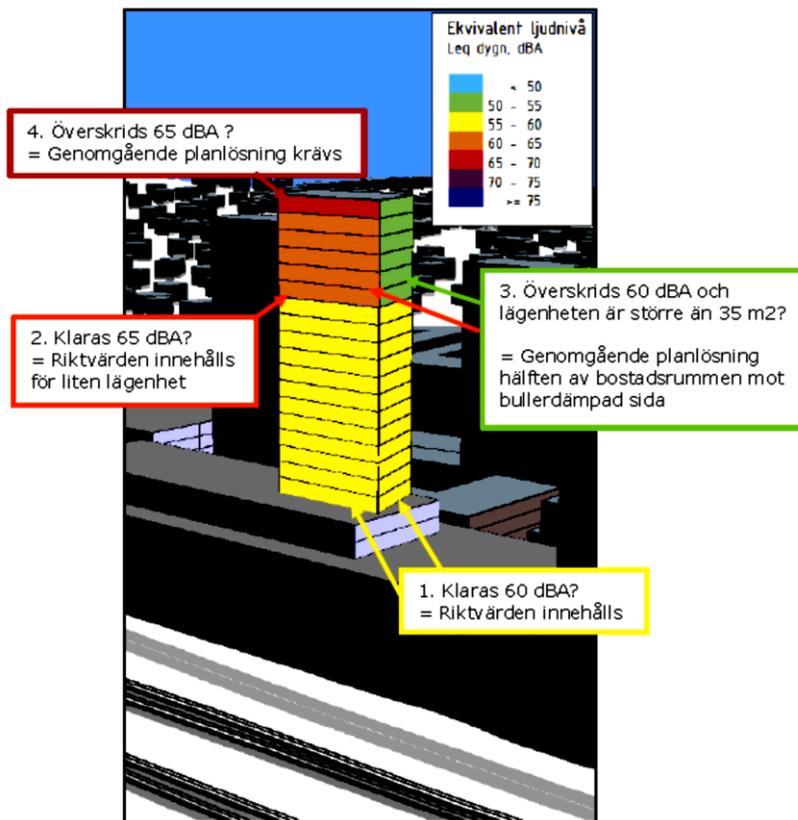
7.5.3 Metodik och osäkerheter

En bullerutredning har tagits fram för detaljplanen⁶⁴. De olika metoderna för att beräkna trafikbuller, stomljud, vibrationer och industribuller beskrivs i bullerrapporten.

Väg E4 som ligger cirka 1000 meter från planområdet ger ett bullerregn om 46 dBA på 1000 m avstånd. Därför har 46 dB adderats till samtliga resultat. Av denna anledning är den lägsta ljudnivåkategori som redovisas < 50 dBA.

Bedömningsordningen för riktvärde vid fasad har genomförts enligt metoden som illustreras i Figur 32.

Trafikmängderna för fordonstrafik för prognos år 2040 som använts vid beräkningarna redovisas i Tabell 1. Trafikprognoserna beaktar all den nya bebyggelsen som planeras längs Solnavägen och som redovisas i förstudien. Trafiksiffror för spårtrafik gäller också för år 2040.



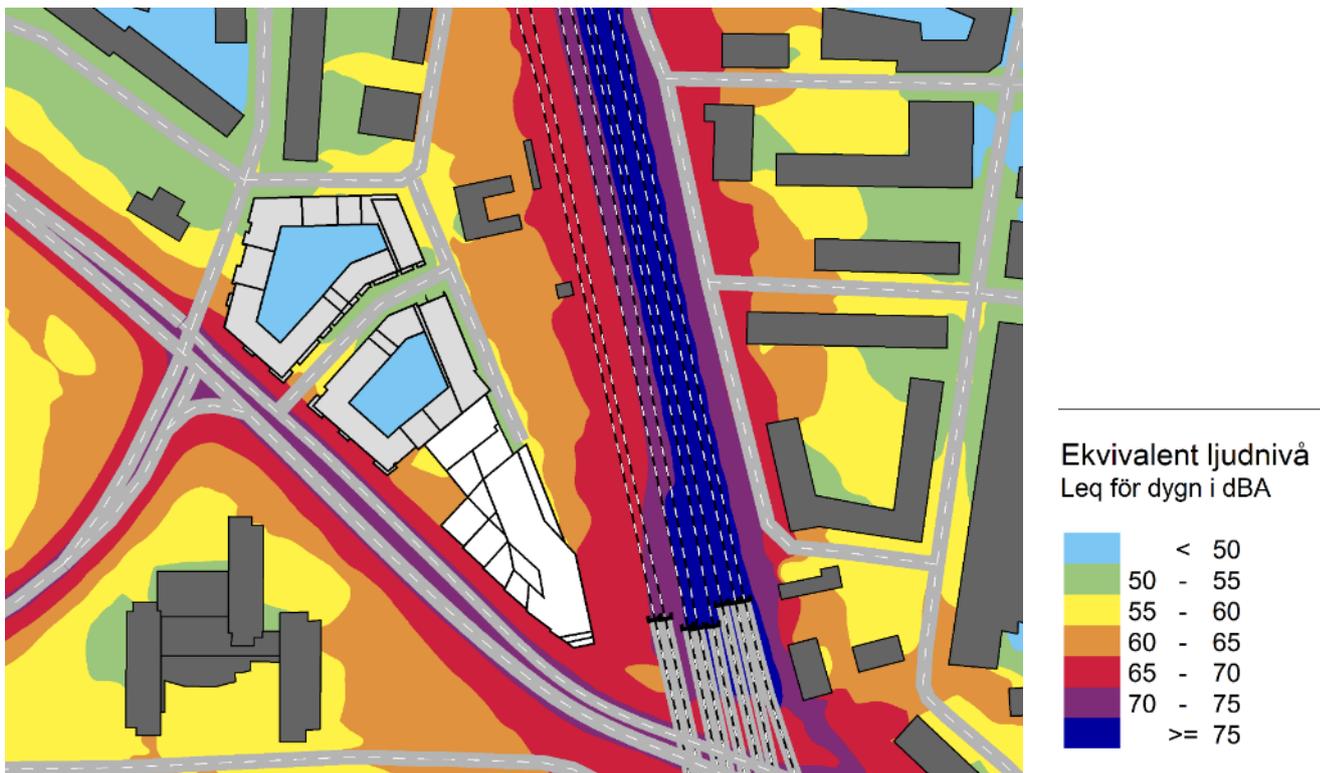
Figur 32. Bedömningsordning för riktvärden vid fasad som illustration. Källa: ÅF, 2020.

7.5.4 Konsekvenser av planförslaget

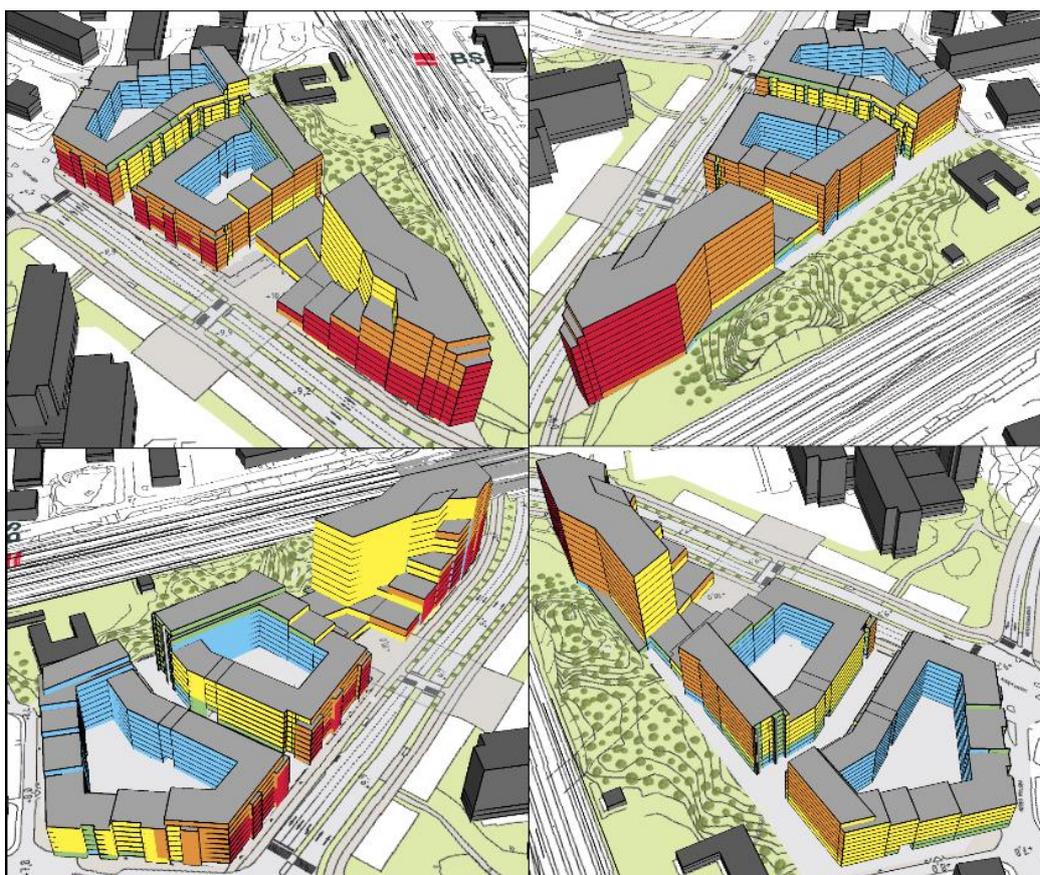
Trafikbuller

Vid bostadfasaderna mot Solnavägen beräknas de ekvivalenta ljudnivåerna ligga upp mot 67 dBA, se Figur 33 och 34, och de maximala ljudnivåerna ligga upp mot 80 dBA, se Figur 35 och 36. Vid bostadsfasad mot Ostkustbanan fås upp mot 77 dBA maximal ljudnivå. De ekvivalenta ljudnivåerna mot gårdarna ligger under 50 dBA och de maximala ljudnivåerna ligger under 65 dBA.

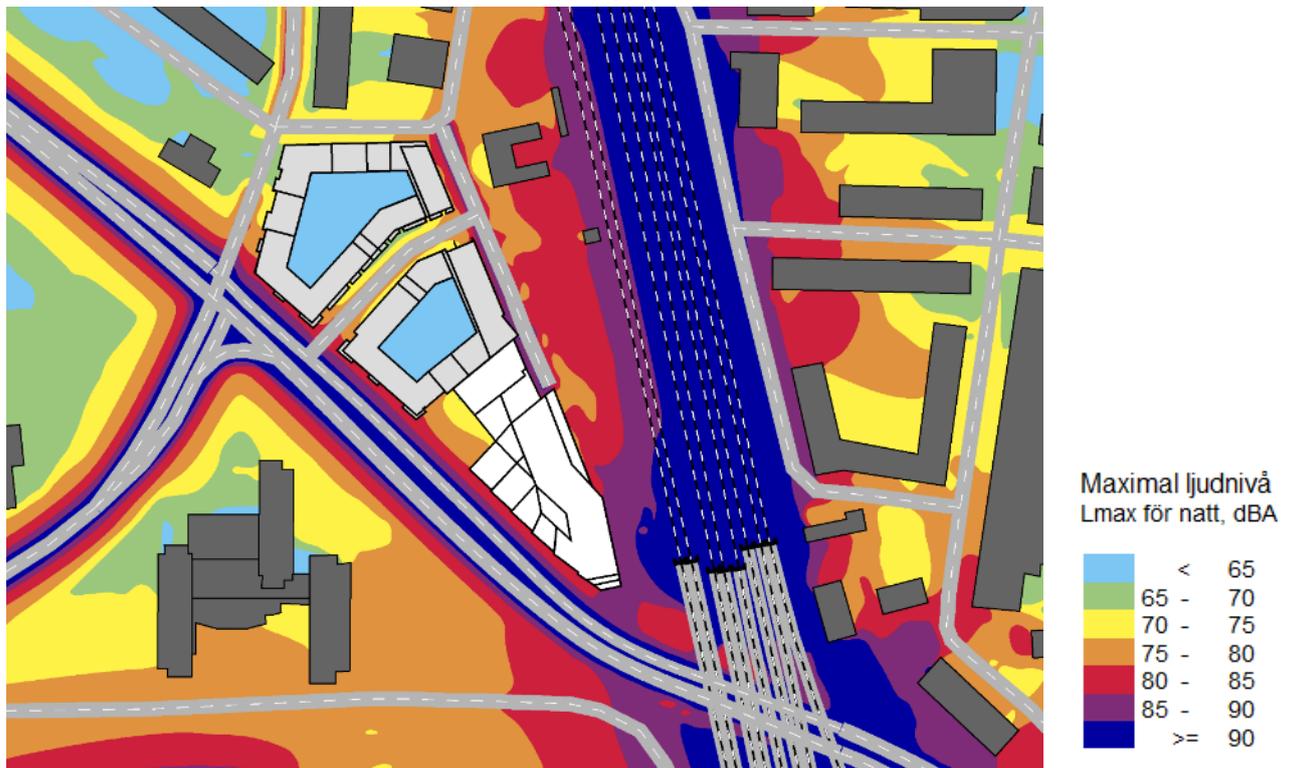
⁶⁴ ÅF, 2020.



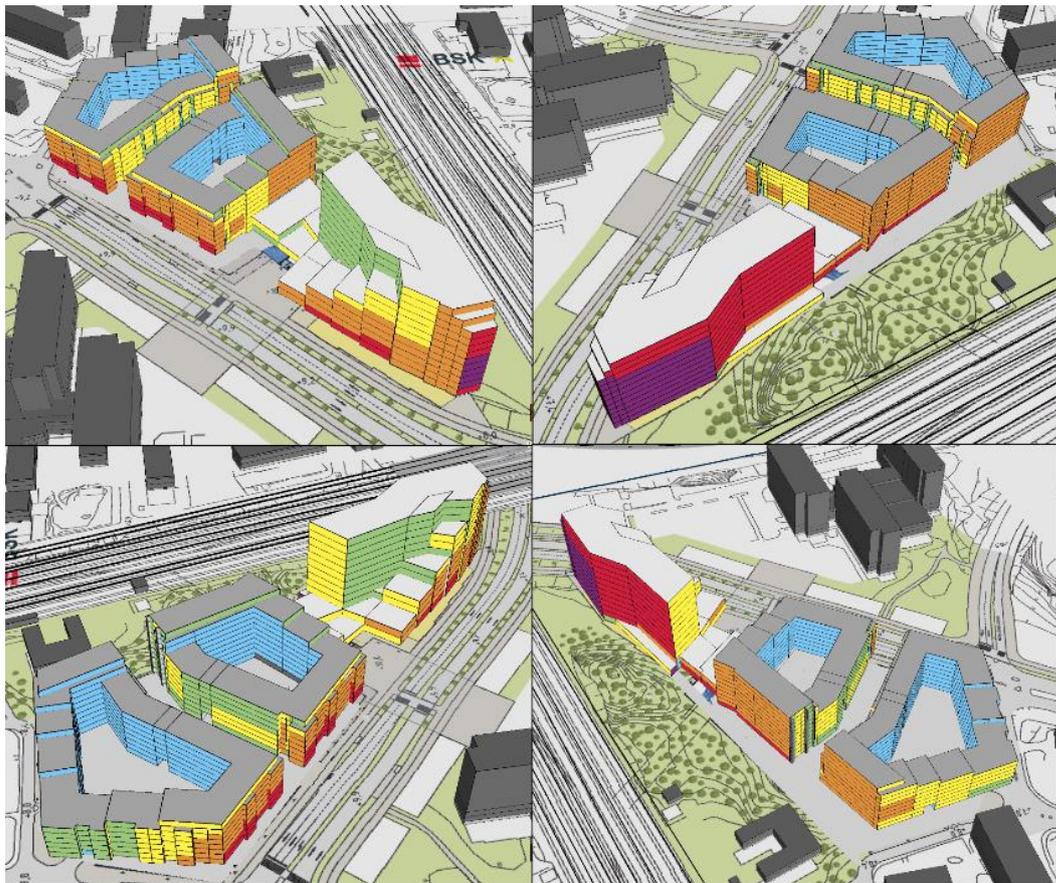
Figur 33. Högsta beräknade ekvivalenta ljudnivå vid fasad, 1,5 m över mark. Källa: ÅF, 2020.



Figur 34. Ekvivalenta ljudnivåer vid fasad. Källa: ÅF, 2020.



Figur 35. Högsta beräknade maximala ljudnivå vid fasad, 1,5 m över mark. Källa: ÅF, 2020.



Figur 36. Maximala ljudnivåer vid fasad. Källa: ÅF, 2020.

Projektet har arbetat med att få så bra ljudmiljö som möjligt vid bostäderna, bland annat har sänkt hastighet på Solnavägen beslutats, vilket kommer medföra lägre buller. Detaljerade studier över planlösningar visar att samtliga bostäder klarar trafikbullerförordningens riktlinjer. Hälften av bostadsrummen för alla genomgående lägenheter vetter mot en sida där 55 dBA ekvivalent ljudnivå och 70 dBA maximal ljudnivå innehålls. För enkelsidiga lägenheter i hörnlägen har indragna balkonger använts för att skapa en bullerskyddad fasad med hjälp av byggnadsutformningen. I hörnlägenheterna som är under 35 m² innehålls 65 dBA ekvivalent ljudnivå. Gemensamma uteplatser med högst 50 dBA ekvivalent och 70 dBA maximal ljudnivå kan anordnas på båda innergårdarna.

Fyra hörnlägen använder sig av indragna balkonger för att innehålla bullerdämpad sida. Det gäller tre lägenhetstyper i det södra kvarteret och två lägenhetstyper i norra kvarteret. Hälften av bostadsrummen för dessa lägenheter vetter mot en fasad där 55 dBA ekvivalent ljudnivå och 70 dBA maximal ljudnivå innehålls utan tekniska lösningar. Det är dock lämpligt att glasa in dessa balkonger till 75 procent för att dämpa ljudnivå ytterligare även om riktvärdet innehålls.

Förutsatt de lägenhetslösningar samt specialåtgärder som studerats och som redovisas i planbeskrivningen bedöms det skapas en acceptabel ljudmiljö inom planområdet. Planförslaget innebär likväl att bostäder byggs i ett bullerutsatt område. Utifrån beräknade ljudnivåer för planområdet bedöms det finnas en risk för bullerstörning och förhöjd risk för hälsoproblem relaterade till buller. Detta gäller framför allt bostäder närmast Solnavägen.

Planförslaget kommer inte nämnvärt påverka bullernivåer vid befintliga bostäder i närområdet. Planförslagets påverkan beror på omfattningen av transporter till och från området och detta är beroende av hur det framtida resandet kommer att se ut. Genom sitt centrala läge och närhet till kollektivtrafik bedöms detaljplanens betydelse för trafikökning vara begränsad.

Stomljud och vibrationer

Stomljudsnivåerna från tunnelbanor i linjetrafik beräknas bli lägre än 10 dBA i bostäder inom planområdet. Buller och stomljud från arbetsfordon och spårunderhåll, exempelvis spårslipning och spårriktning, kommer att förekomma. Buller från underhållsarbeten uppstår vanligen nattetid då dessa arbeten måste utföras under trafikfri tid. Det går dessutom inte att utesluta att högre ljudnivåer från arbetsfordon kan uppstå jämfört med fordon i linjetrafik. Även rulltrappan i stationen kan ge upphov till störande stomljud.

Det bedöms finnas risk för störning på grund av stomljud från Ostkustbanan i bostäder och verksamheter. Beräkningar visar på stomljudsnivåer på 30 dBA vilket är riktvärdet inomhus. Där tågen går i högst hastighet förbi Södra Hagalund ligger Ostkustbanan på berg. Kopplingen i marken mellan Ostkustbanan och planerade bebyggelse är dock okänd. Bedömningen baseras därför på antagandet av värsta fallet, nämligen att spåret och bebyggelse ligger på samma berg.

Stomljud från bussar vid Solnavägen bedöms inte medföra risk för störning.

Detaljplanen reglerar att bostäder ska utföras så att stomljud i boningsrum inte överstiger 30 dB(A) maximal ljudnivå, slow, från tåg på Ostkustbanan, tunnelbanetrafik eller installationer kopplat till tunnelbanan. För kortvariga ljud s.k. intermittenta ljud från installationer, ska stomljudsnivån i bostad inte överstiga 35 dBA LAFmax.

Beräkningarna visar att ingen risk för störande komfortvibrationer föreligger vilket är rimligt då bostäderna byggs på berggrund. De beräknade nivåerna ligger under den nedre känseltröskeln 0,1 mm/s.

Industribuller

Riktvärdet dagtid, 60 dBA ekvivalent ljudnivå vid bullerutsatt fasad och 45 dBA ekvivalent ljudnivå på bullerdämpad fasad, innehålls vid de planerade bostäderna med avseende på industribuller från verksamheter i närheten. Det dominerande industribullret i är lastning till kontor inom planområdet. Sker lastningen dagtid är risken för bullerstörning låg. Även ventilation till tunnelbanestationen och elnätstation kan medföra buller. Även detta buller klarar riktvärdet.

Två tryckutjämningschakt är planerade för tunnelbanan på andra sidan Ostkustbanan. Ljudnivån på 5,5 m är ca 48 dBA vilket betyder att ljudnivån vid de planerade bostäderna kommer vara lägre än 30 dB och ej hörbart i denna miljö med annan trafik. Vid vissa schakt för den planerade tunnelbanan så planeras även forcerad ventilation att installeras. Ljudnivå vid närmsta fasad för planerade bostäder skulle från denna typ av ventilation vara lägre än 40 dBA ekvivalent ljudnivå. SLL har vidare avsikt att bulleråtgärda dessa schakt vid projektering för att riktvärden skall uppnås. Detta kommer därmed inte medföra störningar inom planområdet.

7.5.5 Förslag på åtgärder

- Lägenheters planlösning bör om möjligt utformas så att sovrum vetter mot innergård. Bullerskyddsåtgärder på balkonger kan vara ett annat alternativ för att ytterligare förbättra ljudmiljön vid bostäderna. Dessa åtgärder minskar risken för bullerstörning.
- Installationer som fläktar och kylmedelskylare medför buller och de bör placeras så att de inte stör den bullerdämpade sidan.
- Med lämpligt val av fönster och eventuella uteluftdon kan god ljudmiljö inomhus erhållas med stängda fönster. Ljudklass A och B ger väsentligt mindre bullerstörningar än ljudklass C.
- Vidare utredning av eventuellt behov av stomljuddämpande åtgärder behöver göras i projekteringen.

7.6 LUFTKVALITET

Luftföroreningar

Med luftföroreningar avses sådana ämnen och föroreningar som är skadliga för människors hälsa, naturen eller kulturmiljön. I denna MKB behandlas kvävedioxid (NO₂) och partiklar (PM10) eftersom miljö kvalitetsnormerna för dessa är svårast att klara.

Luftföroreningar kan ge både korttidseffekter och långtidseffekter. Med korttidseffekter avses effekten av en kortvarig hög exponering vilket kan öka risken för hjärt-kärlsjukdomar samt astma och andra lungsjukdomar. Med långtidseffekter avses effekten av att dagligen utsättas för partiklar vilket kan bidra till uppkomst av sjukdomar som exempelvis cancer.

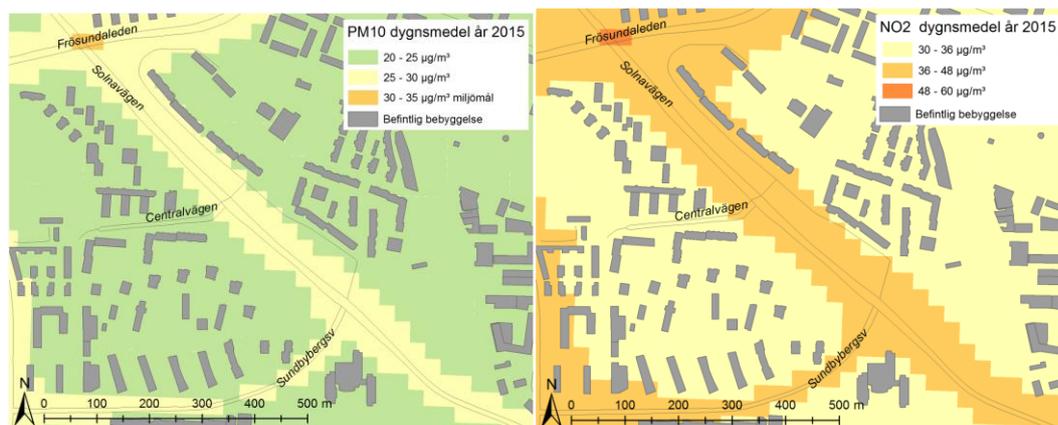
Det finns inga lägsta tröskelnivåer identifierade för hälsorisker från luftföroreningar, vilket innebär att effekter kan uppstå redan vid låga föroreningshalter. Alla sänkningar av föroreningshalter är således positiva ur hälsosynpunkt.

7.6.1 Nuläge och förutsättningar

I nuläget ligger bebyggelsen längs med Solnavägen så långt ifrån vägen (>30 m) att aktuell sträcka inte betraktas som ett slutet gaturum. Beräknade halter visar att miljö kvalitetsnormen klaras både för PM10 och för NO₂, se Figur 37.

PM10-halten inom planområdet ligger på 20–30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ och PM10-halten längs Solnavägen på 25–30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (dygnsmedelvärden). Därmed klaras miljö kvalitetsnormen, MKN, 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Även miljömålet 30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ klaras inom området.

Kvävedioxidhalten inom planområdet ligger på 30–40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ och halten längs Solnavägen på 26–48 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Därmed klaras miljö kvalitetsnormen, MKN, 60 $\mu\text{g}/\text{m}^3$. Miljömål finns inte definierat för dygnsupplösning.



Figur 37. Beräknad dygnsmedelhalt av partiklar, PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) under det 36:e värsta dygnet för nuläget år 2015 (vänster bild). Beräknad dygnsmedelhalt av kvävedioxid, NO₂ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) under det 8:e värsta dygnet för nuläget år 2015 (höger bild).

7.6.2 Bedömningsgrunder

Miljö kvalitetsnormer, MKN, för luft är gränsvärden för föroreningsnivåer i utomhusluft som inte får överskridas. Utgångspunkten för en miljö kvalitetsnorm är att den tar sikte på tillståndet i miljö och vad människan och naturen bedöms kunna utsättas för utan att ta alltför stor skada.

För närvarande finns miljö kvalitetsnormer för bland annat kvävedioxid, kväveoxid, partiklar (PM10 och PM2,5), bensen, kolmonoxid, svaveldioxid, ozon, arsenik, bly, kadmium och nickel. I urban miljö är framförallt kvävedioxid (NO₂) och partiklar (PM10) relevanta att undersöka. MKN för dessa redovisas i Tabell 8 och Tabell 9. Miljö kvalitetsmålen med preciseringar anger en långsiktig målbild för miljöarbetet och ska vara vägledande för myndigheter, kommuner och andra aktörer.

MKN med avseende på årsmedel tillämpas på utomhusluft där människor är direkt eller indirekt exponerade under längre perioder, exempelvis vid bostäder, skolor, förskolor och vårdboenden. MKN med avseende på årsmedelvärdet syftar till att skydda mot långtidsexponering.

MKN med avseende på de kortare tidsmedelvärden (dygn och timme) ska tillämpas både på platser där människor vistas under längre perioder och där människor vistas under kortare tid. De kortare tidsmedelvärdena syftar till att skydda mot korttidsexponering.

Det är framförallt dygnsmedelvärdena i MKN som är svåra att klara i urban miljö och i MKB:n är det därför detta värde som beskrivs, om inte annat anges. Dygnsmedelvärdet för PM10 får överskridas maximalt 35 dagar per år. De värden som beskrivs nedan är således halterna under det 36:e värsta dygnet. Dygnsmedelvärdet för kvävedioxid får överskridas 7 dygn.

7.6.3 Metodik och osäkerheter

Beräkningar har utförts med en 3D-modell (MISKAM). I beräkningarna tas hänsyn till de effekter på luftföroreningshalten som uppstår i gaturum. Beräkningarna har utförts för år 2025. Den

beräkning som gjordes till samrådsförslaget har uppdaterats för sträckan förbi planområdet med slutgiltig utformning av planerad bebyggelse och ny lägre hastighet, 40 km/h. Uppdateringen är gjord med en gaturumsmodell och resultaten har använts för att justera tidigare beräkning.

Tabell 8. Miljö kvalitetsnormer för kvävedioxid, NO₂.

Medelvärdestid	Normvärde (µg/m ³)	Tillåtna överskridanden MKN	Miljö kvalitetsmål
Timme	90	175 timmar per år	60
Dygn	60	7 dygn per år	-
År	40	Inga	20

Tabell 9. Miljö kvalitetsnormer för partiklar, PM10.

Medelvärdestid	Normvärde (µg/m ³)	Tillåtna överskridanden MKN	Miljö kvalitetsmål
Dygn	50	35 dygn per år	30
År	40	Inga	15

7.6.4 Konsekvenser av planförslaget

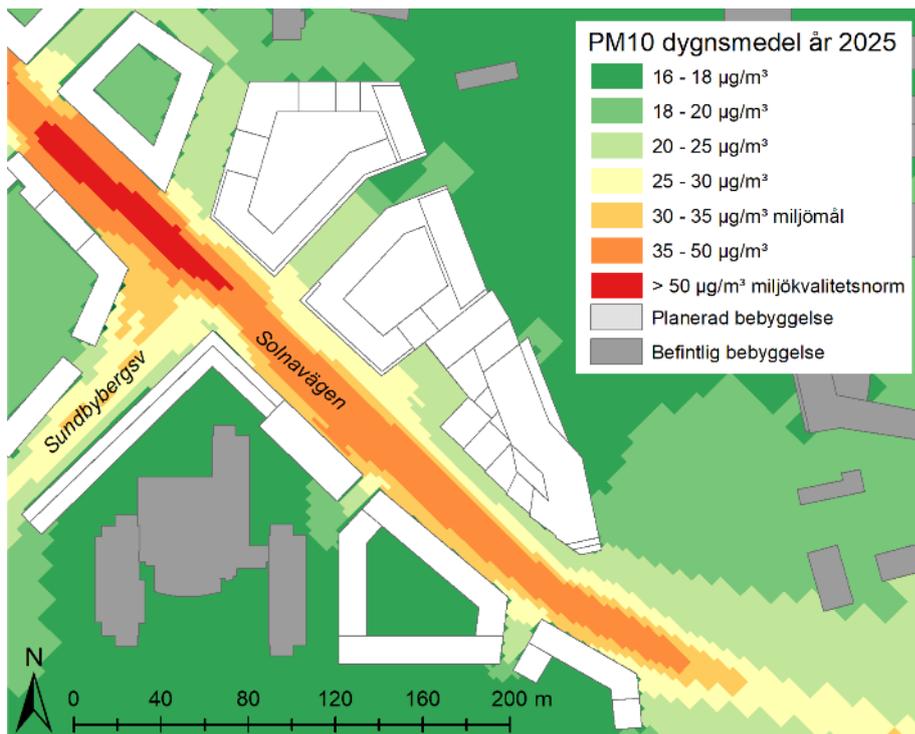
Detaljplanen innebär en ny bebyggelse på ena sidan av Solnavägen. Detta kommer bland annat påverka vindriktning, vindhastighet och turbulens. Byggnaderna förhindrar att förorenad luft når bakomliggande bebyggelse och gårdar. Mot gatan uppstår dock förhöjda halter av luftföroreningar på grund av sämre utvädring av förorenad luft. I dagsläget ligger bebyggelsen på andra sidan Solnavägen på tillräckligt stort avstånd för att inte planförslaget ska försämra utvädringen av luftföroreningar längs vägen nämnvärt.

Planprocessen för ny bebyggelse mitt emot planområdet har startat. Sammantaget medför de två detaljplanerna att Solnavägens gaturum blir mer slutet. Detta försämrar omblandning och utspädningen av luftföroreningar vilket leder till högre halter längs vägen. De beräkningar som genomförts baseras på att all bebyggelse längs Solnavägen som presenterats i förstudien har färdigställts. Detta medför ytterligare förhöjda halter längs Solnavägen.

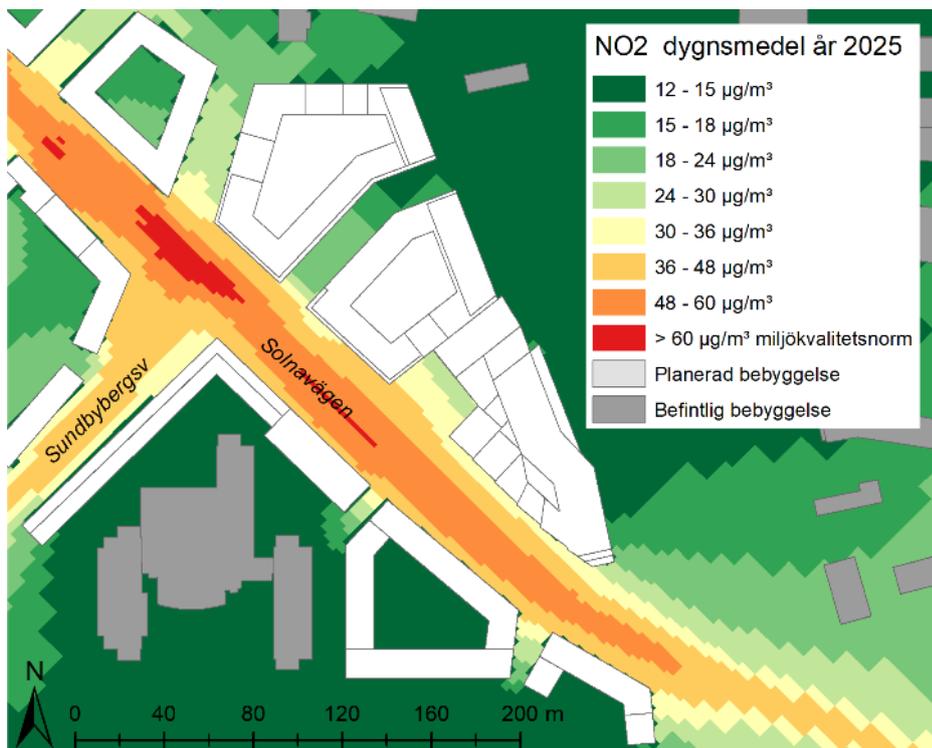
För att bland annat förbättra luftkvaliteten längs Solnavägen har Solna kommun beslutat att hastigheten kommer att sänkas från dagens 50 km/h till 40 km/h.

Miljö kvalitetsnormerna för PM10 och NO₂ beräknas klaras inom planområdet. Beräkningar visar att PM10-halten år 2025 ligger på 20–30 µg/m³ intill planerad bebyggelse. Inom övriga delar av planområdet ligger halten av PM10 under 25 µg/m³, se Figur 38. **Fel! Hittar inte referenskälla..** Även de nationella miljömålen klaras inom dessa delar av planområdet, både dygn- och årsmedelhalten. Miljö kvalitetsnormen för PM10 klaras även längs med Solnavägen i området mellan väggkant och fasad där gång- och cykelbanor ska placeras och människor kommer att vistas.

Kvävedioxidhalten år 2025 beräknas ligga på 30–48 µg/m³ inom de delar av planområdet som angränsar Solnavägen. Vid övriga delar av planområdet ligger halten under 36 µg/m³, se Figur 39. Därmed klaras normen. Även det nationella miljömålet (årsmedelvärde) klaras.



Figur 38. Beräknad dygnsmedelhalt år 2025 av partiklar, PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) under det 36:e värsta dygnet.



Figur 39. Beräknad dygnsmedelhalt av kvävedioxid, NO2 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) under det 8:e värsta dygnet år 2025.

I den mittersta delen av Solnavägen, på vägbanan, intill det norra kvarteret inom planområdet visar beräkningar att halterna av PM10 och kvävedioxid kommer att överskrida miljökvalitetsnormen år 2025.

MKN för kvävedioxid och PM10 underskrids inom planområdet. Det finns dock inga tröskelnivåer när det gäller negativ påverkan av luftföroreningar och framför allt i byggnader närmst Solnavägen är luftföroreningshalterna förhöjda till följd av trafiken. Detaljplanen reglerar att intag för frisklufsventilation inte får placeras på fasad mot Solnavägen vilket är positivt för luftkvaliteten inomhus i byggnader närmast Solnavägen. Den exponering som boende och övriga människor som vistas inom planområdet kommer att få är i samma storleksordning som i större delen av Storstockholm. Sammantaget bedöms luftkvaliteten inom planområdet medföra en acceptabel hälsopåverkan. Jämfört med nuläget innebär dock planförslaget att fler människor exponeras för luftföroreningar.

Planförslagets påverkan på luftkvaliteten till följd av transporter till och från planområdet är beroende av hur det framtida resandet kommer att se ut. Antalet parkeringsplatser för boende motsvarar en parkeringsnorm på 0,4 vilket troligtvis medför ett visst bilinnehav trots det centrala läget. Genom sitt centrala läge och omedelbara närhet till kollektivtrafik bedöms dock detaljplanens betydelse för trafikökning kunna bli begränsad.

Den tekniska utvecklingen av fordon leder till successivt minskade utsläpp av kvävedioxid. För partiklar finns ingen liknande utveckling eftersom de till stor del beror på dubbdäcksanvändning. För år 2040, med något högre trafikflöden, bedöms kvävedioxidhalterna vara ungefär samma som redovisas för år 2025 medan PM10-halterna kan komma att ligga något högre än vad som redovisas i Figur 38. Dock utan att MKN överskrids eftersom skillnaden i trafik är liten.

7.6.5 Förslag på åtgärder

- Det effektivaste för att erhålla bättre luftkvaliteten är att minska biltrafiken. Denna fråga tillhör inte specifikt enbart denna detaljplan utan bör hanteras inom ramen för kommunens strategiska arbete.

7.7 MARK

Detta avsnitt har avgränsats till markföroreningar och markstabilitet.

7.7.1 Nuläge och förutsättningar

Inom planområdets norra del förekommer endast mindre jordmäktigheter då området framförallt består av berg i dagen. Inom planområdets södra del förekommer dock större jordmäktigheter, upp till 20 meter. Inom detta område består jorden av fyllningsjord på upp till 4 meter, torrskorpe-lera och lera på friktionsjord bestående av sand och finsand på morän och berg.

Provtagning har visat att mindre områden inom planområdet innehåller markföroreningar. Tre av tolv jordprover överskrider Naturvårdsverkets generella riktvärden för Känslig Markanvändning (KM) med avseende på PAH H och bly. Resterande jordprover underskrider Naturvårdsverkets riktvärden och medelvärdet av samtliga prov underskrider riktvärdena för samtliga analyserade parametrar. Halter i jord är låga i förhållande mot normala utfyllda områden i stadsmiljö.

Resultaten för grundvattenproverna för analyserade parametrar påvisar låga halter av metaller, klorerade lösningsmedel så kallade alifater samt PAH och halterna ligger inom samma nivå eller under normala förhållande vid stadsmiljö.

Alifater, har påvisats i grundvattnet norr om planområdet. Mycket låga halter, under rapporteringsgränsen, har även påvisats i grundvattnet inom planområdet och söder om planområdet. Grundvattnet som undersökts utgör djupt grundvatten vid friktionsmaterial ovan berget. Det finns inte någon föroreningskälla till alifater inom planområdet utan källan ligger troligtvis inom Hagalunds industriområde, cirka 200 meter öster om järnvägen.

7.7.2 Bedömningsgrunder

För markföroreningar har Naturvårdsverket tagit fram generella riktvärden för två typer av markanvändning, Känslig Markanvändning (KM) och Mindre Känslig Markanvändning (MKM). Beroende på hur vissa utvalda skyddsobjekt beaktas kan riktvärden för KM eller MKM användas. Då detaljplanen avser ett nytt bostadsområde där människor kommer vistas i stor omfattning bedöms planen utgöra Känslig Markanvändning.

7.7.3 Metodik och osäkerheter

En översiktlig miljöteknisk undersökning för att kontrollera eventuell förekomst av markförorening⁶⁵ samt en geoteknisk undersökning⁶⁶ har tagits fram. Den miljötekniska undersökningen omfattar provtagning av jord och grundvatten. Bedömningarna i undersökningen är bland annat baserade på Naturvårdsverkets generella riktvärden och SGU:s bedömningsgrunder för grundvatten. En fördjupad riskanalys för att bedöma hälsoriskerna vid eventuell förekomst av alifater inom planområdet har gjorts.⁶⁷

7.7.4 Konsekvenser av planförslaget

Då markytan inom planområdet planeras att sänkas flertalet meter kommer stora delar av marken att schaktas bort. De massor som idag överskrider Naturvårdsverkets riktvärden för KM kommer därmed att schaktas bort. Markföroreningar kommer därmed inte utgöra någon risk för människor inom planområdet.

Föroreningar i grundvattnet har samma nivå eller under normala förhållanden i stadsmiljö och grundvattenytan ligger under de planerade grundläggningsnivåerna. Alifater är dock svårösliga ämnen som kan övergå i gasform och tränga upp igenom mark och in i ovanliggande byggnader. Enligt genomförd hälsoriskbedömning bedöms inte grundvattnet inom planområdet ha någon kontakt med det grundvattensystem där alifater har påvisats. Alifaterna förekommer i det djupa grundvattnet och ovan grundvattnet finns ett överlagrande tätande lerlager som förhindrar möjlighet till förångning. Enligt hälsoriskbedömningen bedöms planerad bortsprängning av berg inom planområdet och schakt av jord inte förändra exponeringssituationen med avseende på de halter som påvisats i grundvattnet. En mycket konservativ beräkning av halter i inomhusluft som ett resultat av halterna i grundvatten har genomförts. Den visar att det inte finns någon risk med avseende på inandning av ånga i framtida byggnader. Detaljplanen redovisar en planbestämmelse som reglerar att startbesked för byggnadsverk inte får ges innan markens lämplighet för bebyggande säkerställts ur ett föroreningsperspektiv. Därmed bedöms planförslaget inte medföra någon hälsorisk för människor med avseende på föroreningar.

De planerade marknivåerna medför att fastighetens mark planas ut och höjdskillnader försvinner. Det kommer således inte att föreligga några stabilitetsproblem under planens permanentskede.

⁶⁵ Tyréns, 2019

⁶⁶ Tyréns, 2019.

⁶⁷ WSP, 2020.

Föroreningshalterna inom planområdet bedöms sammantaget inte utgöra ett hinder för den planerande markanvändningen och således inte heller ett hinder för antagandet av planförslaget.

7.7.5 Förslag på åtgärder

- All hantering av förorenade massor är anmälningspliktig verksamhet. Innan markarbeten påbörjas bör en anmälan till tillsynsmyndigheten enligt 28 § i förordningen om miljöfarlig verksamhet och miljöskydd göras. Vid den kommande exploateringen ska entreprenören säkerställa att mottagaren har erforderligt tillstånd att ta emot massor med aktuellt föroreningsinnehåll.
- Den miljötekniska undersökningen har utförts genom stickprovstagning och det kan inte uteslutas att förhöjda föroreningshalter kan förekomma lokalt. Entreprenören bör således vara observant vid schaktningsarbeten vad gäller avvikande lukt- och synintryck.
- Vissa schaktarbeten kommer att utföras under grundvattennivån. Trots att de ämnen och halter som påvisats i grundvatten inte bedöms utgöra skada eller olägenhet rekommenderas att samråd med tillsynsmyndigheten utförs angående länsvattenhantering. Om länsvatten ska släppas i recipient bör grumlingsförebyggande åtgärder vidtas.
- Efter att markarbeten skett bör halten av alifater mätas i porgas från berget, på de platser där byggnader ska uppföras. Om förhöjda halter uppmäts behöver åtgärder genomföras som säkerställer att gas med alifater inte når utrymmen där människor vistas stadigvarande. Detta kan bland annat göras genom att säkerställa ordentlig ventilation i garagen.

8 KUMULATIVA EFFEKTER OCH KONSEKVENSER

I detta kapitel görs en konsekvensbedömning av de kumulativa effekter som uppstår i samspel mellan planförslaget och övrig utbyggnad i omgivningen i centrala och södra delarna av Solna. Närliggande utbyggnadsprojekt redovisas i kapitel 3. Solna har även utbyggnadsprojekt i andra delar och för analysen av kumulativa effekter för ekologiska spridningssamband och skyfall ingår de exploateringar som visas i Figur 40.



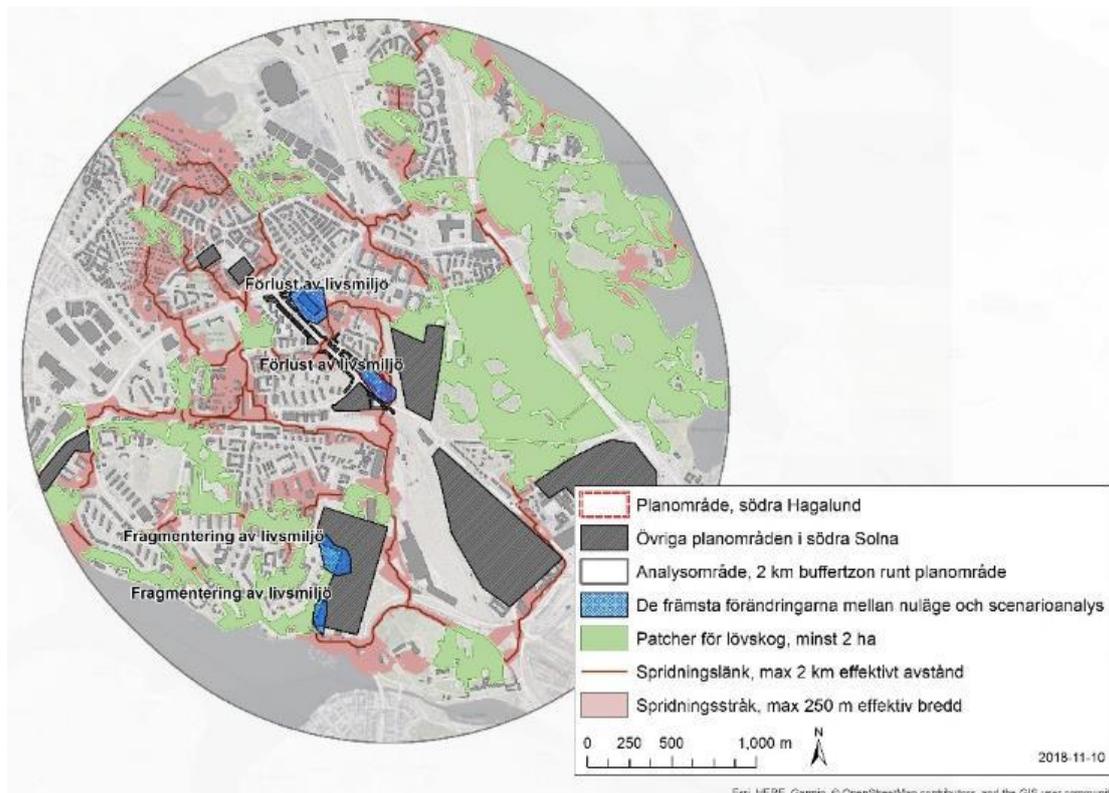
Figur 40. Områden som planeras bebyggas eller förtätas i södra Solna.

8.1 NATURMILJÖ OCH BIOLOGISK MÅNGFALD

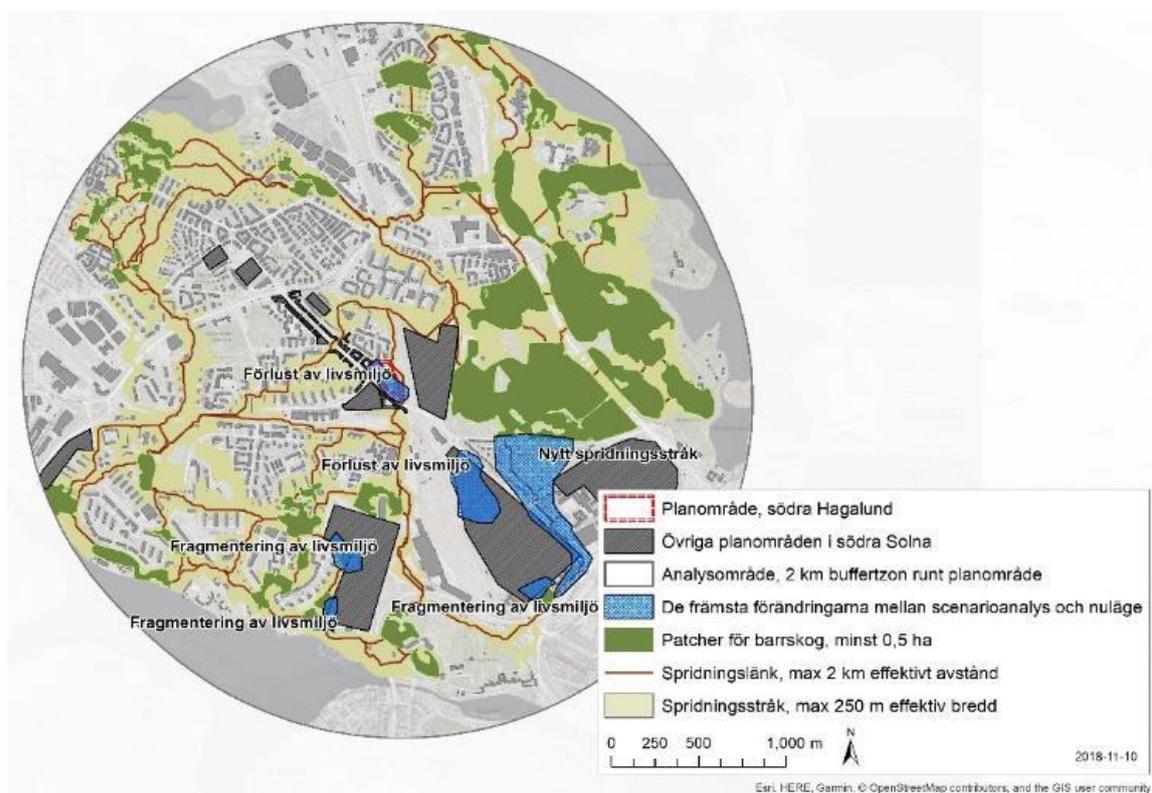
Den kumulativa effekten av planförslaget och övriga planprojekt i södra och centrala Solna kommer att leda till negativa konsekvenser för ekologiska spridningssamband.

Den sammanlagda planerade projekteringen skulle leda till förlust av 8 ha, dvs 3 procent av den totala arealen livsmiljöer för lövskogsfåglar i centrala och södra delarna av Solna. Planförslaget utgör 1,5 ha av dessa 8 ha, vilket motsvarar drygt 18 procent av den samlade minskningen (Figur 41). Förändringarna försvagar spridningssambandet i öst-västlig riktning inom analysområdet.

För barrskogsfåglar försvinner 4 ha av potentiella livsmiljöer eller miljöer med klivstensfunktion. Av denna minskning omfattar planområdet Södra Hagalund 0,76 ha vilket motsvarar 19 procent av den samlade förlusten (Figur 42). Jämfört med om enbart planområdet bebyggs så blir effekten av övriga exploateringar ytterligare försvagning av spridningssamband.



Figur 41. De främsta förändringarna i det ekologiska spridningssambandet för lövskogsfåglar mellan nuläge och scenario med diverse planer i södra Hagalund enligt scenarioanalysen.



Figur 42. De främsta förändringarna i det ekologiska spridningssambandet för barrskogsfåglar mellan nuläge och scenario med diverse planer i södra Hagalund enligt scenarioanalysen.

Den föreslagna förtätningen av centrala och södra Solna kommer ha en negativ påverkan på ekologiska samband, bland annat för fåglar knutna till gammal lövskog och äldre barrskog. I förhållande till den relativt goda förekomsten av lövskogsmiljöer i södra Solna, anses de ekologiska spridningssambanden för arter knutna till gammal barrskog och äldre tallar vara mest sårbara i södra Solna. Utvecklingen leder till negativa kumulativa effekter, nämligen att spridningspotentialen mellan livsmiljöer minskar och begränsas till vissa specifika stråk. Även spridningssamband för andra arter än fåglar, som t.ex. reliktböck påverkas negativt.

8.1.1 Nationalstadsparken

Utbyggnad enligt förstudien och övriga exploateringar kommer att försvaga de öst-västliga spridningssambanden in mot Nationalstadsparken. De viktigaste ekologiska spridningslänkarna till Nationalstadsparken går dock mellan parken och områden i nord-nordväst och söderut. Spridningssambanden norrut påverkas inte av planerade exploateringar. Spridningssambanden söderut förändras något och för barrskogsfåglar visar analysen att en svag spridningslänk längs södra delen av Solnavägen får större betydelse för nätverket till följd av försvagandet av andra spridningslänkar. De lokalt försämrade spridningsmöjligheterna bedöms därmed inte medföra negativa konsekvenser på Nationalstadsparkens biologiska mångfald så länge som andra spridningskorridorer till och från Nationalstadsparken finns kvar.

8.1.2 Rekommendationer

En konkretisering av skydds- och kompensationsåtgärder för detaljplanen Södra Haglund redovisas i avsnitt 6.1.5 *Planerade skydds- och kompensationsåtgärder*. I fortsatt arbete med utbyggnad längs Solnavägen behöver Solna stad, vid behov, på liknande sätt identifiera skydds- och kompensationsåtgärder.

8.2 DAGVATTEN

Kommande detaljplaner kommer behöva följa Solnas riktlinjer för dagvatten. Sannolikt kommer därmed även dessa områden ha en reningseffekt av dagvattnet som är snarlik planförslagets. Beräkningarna i dagvattenutredningen visar att fosforbelastningen från detaljplaneområdet kommer ligga på samma nivå jämfört med nuläget efter att reningsåtgärder har genomförts.

Det aktuella planförslaget innebär därmed inte att möjligheten att klara MKN i Mälaren-Ulvsundsjön riskeras. Genom att belastningen inte ökar till följd av planförslaget bidrar den inte till att öka den kumulativa näringsämnesbelastningen till recipienten. En betydande källa till näringsämnen i området utgörs av Solnavägen och omkringliggande gatunät. Den kumulativa näringsämnesbelastningen till Mälaren-Ulvsundasjön är därför till stor del beroende av hur avrinnande vatten från vägbanorna hanteras.

8.2.1 Rekommendationer

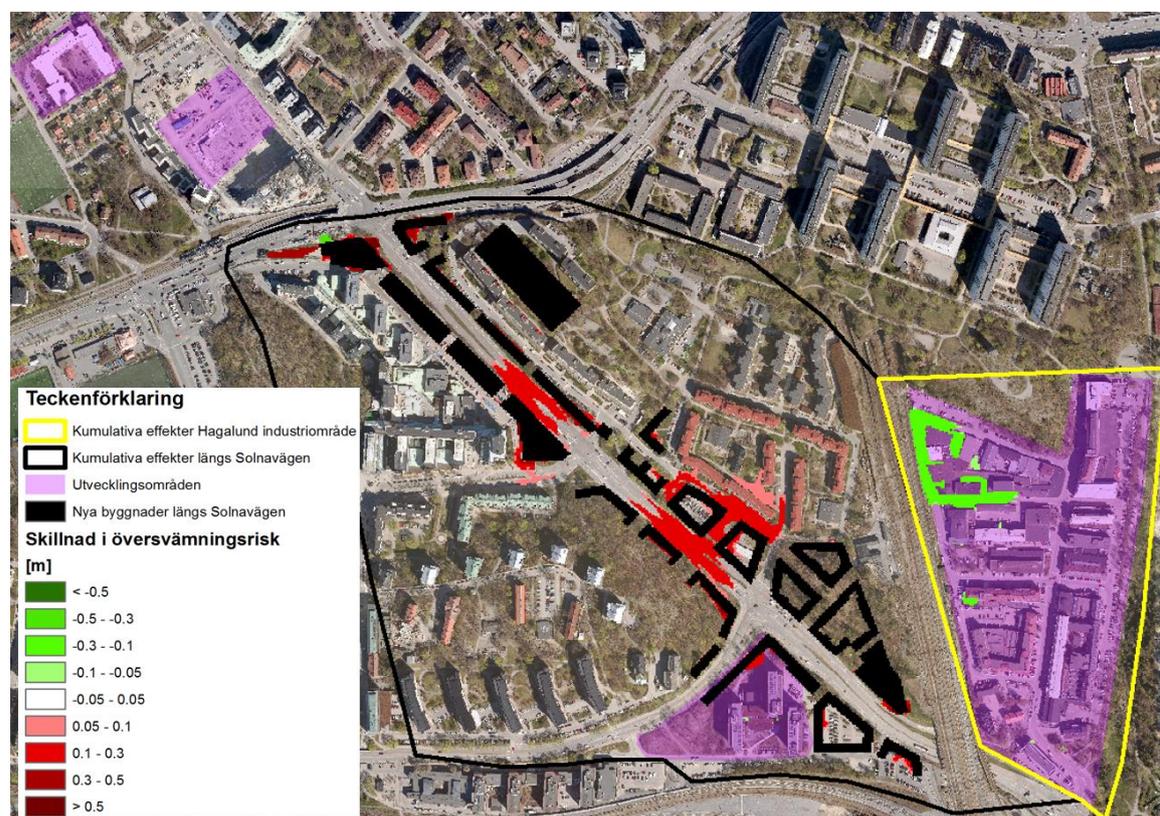
Behovet av åtgärder bör sättas i ett större sammanhang och effekterna av den totala planerade bebyggelsen, tillsammans med ombyggnaden av Solnavägen bör beaktas i utformandet av stadsmiljön i närområdet.

För att begränsa näringsämnesbelastningen till vattenförekomsten Mälaren-Ulvsundsjön bör åtgärder som omhändertar och renar dagvatten i så stor utsträckning som möjligt tillämpas inom respektive detaljplan inom avrinningsområdet där ny bebyggelse planeras. Vidare bör åtgärder

som kan begränsa föroreningsbelastningen från Solnavägen och omkringliggande vägnät studeras och genomförs i samband med omvandlingen av Solnavägen till en stadsgata.

8.3 ÖVERSVÄMNINGSRISK

Det finns idag en problembild gällande översvämning på vissa platser längs Solnavägen. Planförslaget tillsammans med den övriga planerade bebyggelsen i närområdet ökar översvämningsproblematiken längs Solnavägen. Exploatering av samtliga utvecklingsområden i närheten av Solnavägen kommer förvärra översvämningsrisken lokalt på vissa platser, men också minska risken lokalt på andra platser. Detta innebär att vissa översvämningsrisker kommer att förflyttas geografiskt. Denna förflyttning av översvämningsrisken förklaras delvis av att flödesvägarna förändras när höjdsättningen ändras till följd av exploateringen. Överlag leder exploateringen till mer koncentrerade flödesstråk i närheten av Solnavägen. I Figur 43 visas översvämnings-situationen efter fyra timmar med ett 100-årsregn. De lokala lågpunkter där översvämningsrisken förvärras är framförallt korsningen Solnavägen-Frösundaleden där vattenansamlingarna i underfarterna och nedanför Frösundaleden sannolikt blir djupare, samt två lågpunkter längs med Solnavägen som kommer få ett ökat tillskott av vatten från omkringliggande kvartersmark.



Figur 43. Förändringar i beräknat vattendjup efter fyra timmar efter simuleringens start vid skyfall efter exploatering av utvecklingsområden i närheten av Solnavägen. Notera att byggnadsgeometrierna inom Södra Hagalund härstammar ifrån ett gammalt förslag. Detta bedöms dock inte påverka beräkningarna i någon större utsträckning avseende de kumulativa effekterna.

Ett arbete med ombyggnad av Solnavägen har startat, för att omhänderta dagvatten och översvämningsrisken föreslås bland annat skelettjordar med någon form av biokolsinblandning kombinerat med nedsänkta regnbäddar för att omhänderta dagvatten från Solnavägen och Västra Vägen. Detta kommer minska flöden och föroreningar.

Slutsats för de kumulativa effekterna är att översvämningsproblematiken med höga vattendjup redan föreligger i nuläget och att tillkommande bebyggelse försvårar situationen något vid en situation med 100-årsregn. Vid skyfall med en kortare återkomsttid kan det också bli skillnad och eventuellt medföra problem med framkomligt, till exempel för ambulanser till NKS, till att vara oframkomligt. Planerad ombyggnad av Solnavägen, tillsammans med fördröjande åtgärder inom kommande planområden, kommer dock minska risken för översvämning.

8.3.1 Rekommendationer

Översvämningssituationen längs Solnavägen behöver ses över i fortsatt planering inom området. Specifika åtgärder som att skapa mångfunktionella ytor eller skyfallstunnlar kan genomföras. För att avgöra effekten av sådana åtgärder behöver de simuleras och studeras i detalj.

Positiva synergistiska kumulativa effekter kan uppnås genom att anlägga mångfunktionella ytor som både begränsar översvämningsrisken och även har en renande effekt på avrinnande dagvatten.

8.4 LUFTKVALITET OCH TRAFIKBULLER

8.4.1 Luftkvalitet

Effekten av en utbyggnad av bebyggelse längs Solnavägen i enlighet med förstudiens förslag innebär att det skapas ett i princip slutet gaturum längs vägen mellan Ostkustbanans bro och Frösundaleden. Det slutna gaturummet medför sämre utvädring av luftföroreningar och högre halter längs Solnavägen jämfört med dagens öppna vägområde.

Med bebyggelse på båda sidor om Solnavägen visar beräkningarna för utbyggnadscenarier år 2025 att miljö kvalitetsnormerna för PM10 och NO₂ överskrids inom vägområdet på Solnavägen. Miljö kvalitetsnormerna beräknas dock klaras intill samtliga husfasader. Miljö kvalitetsnormen klaras även längs med Solnavägen i området mellan vägkant och fasad där gång- och cykelbanor ska placeras och människor kommer vistas. Miljö målen för PM10 och NO₂ överskrids längs större delen av Solnavägen efter den föreslagna utbyggnaden, även där människor förväntas vistas.

I det fortsatta arbetet kommer Solna stad ha med sig luftkvalitetfrågan i planeringen. Bland annat har kommunen bestämt att sänka hastigheten längs Solnavägen från 50 km/h till 40 km/h. Sannolikt kommer även ny bebyggelse inte ligga så tätt som förstudiens förslag visar vilket är bättre ur luftkvalitetssynpunkt.

De nya byggnaderna längs Solnavägen förhindrar att förorenad luft från Solnavägen når bakomliggande bebyggelse. Luftföroreningshalterna blir därför lägre vid befintliga bostäder som kommer ligga bakom nya bostäder.

8.4.2 Trafikbuller

De trafikbullernivåer som beräknas uppstå till följd av en utbyggnad enligt förstudien beskrivs i kapitlet 7.5. *Buller, stömljud och vibrationer*. De bullernivåer som redovisas för Solnavägen baseras på en prognos för 2040 med all planerad utbyggnad. Övrig bostadsbebyggelse kommer därmed ha liknande bullernivåer vid fasad mot Solnavägen som planförslagets bebyggelse.

Den övergripande förtätningen av staden, där planförslaget ingår, ökar befolkningmängden och därmed antal transporter av personer och gods. All ny bebyggelse längs Solnavägen kommer ha god tillgång till kollektivtrafik vilket kan begränsa trafikökningen och därmed trafikbullret.

8.4.3 Rekommendationer

Det effektivaste för att erhålla bättre luftkvalitet och minskat trafikbuller är att minska biltrafiken.

För att minska halterna av luftföroreningar i norra delen av Solnavägen kan sträckan med sammanhållna kvarter minskas. Samtidigt är sammanhållna kvarter effektiva bullerbarriärer och genom att ha större öppningar når trafikbullret längre in i bostadsbebyggelsen.

Cykel- och gångvägar bör förläggas så långt ifrån vägbanekant som möjligt för att de som vistas där ska få så låg exponering för luftföroreningar som möjligt.

Intag för frisklufsventilation för hus med fasad mot Solnavägen bör placeras i taknivå eller vid fasad som inte vetter mot vägen.

8.4.4 Kumulativa effekter på människors hälsa

Luftföroreningar och höga bullernivåer har båda negativa konsekvenser för människors hälsa. När människor bor och vistas i ett område där båda dessa negativa miljöförhållanden samverkar medför detta kumulativa effekter på hälsan. Med detta menas att en individs sammantagna hälsotillstånd påverkas av både effekterna av buller och luftföroreningar.

För att minska de negativa konsekvenserna för människors hälsa av luftföroreningar och trafikbuller bör Solna arbeta för att kraftigt minska trafiken. Med mindre trafik erhålls inte bara mindre negativa konsekvenser för hälsa utan överlag skapas en bättre livsmiljö, både för boende och för de som arbetar och vistas i området. Denna fråga tillhör inte enbart denna detaljplan utan bör hanteras inom ramen för Solna stads strategiska arbete.

9 ALTERNATIV

9.1 NOLLALTERNATIV OCH DESS KONSEKVENSER

En miljökonsekvensbeskrivning ska innehålla en beskrivning av miljöns sannolika utveckling om planen inte genomförs; det så kallade nollalternativet. Nollalternativen nedan beskrivs för det horisontår som valts i miljöbedömningen, år 2030.

Om detaljplanen inte genomförs finns två olika tänkbara framtidsscenarier. Antingen är planområdet fortsatt obebyggt till stora delar, dock finns den nya tunnelbaneentrén i mitten av området. Detaljplanen för utbyggnad av tunnelbanan är antagen. Alternativt är planområdet mer eller mindre bebyggt men med en annan utformning. Det sistnämnda alternativet går inte att bedöma utan utgör, om det realiserar, ett eget projekt. I nollalternativet bedöms därmed planområdet innehålla en tunnelbaneentré men i övrigt vara obebyggt.

9.1.1 *Naturmiljö och biologisk mångfald*

I nollalternativet är den nya tunnelbanestationen utbyggd. Det innebär att ungefär hälften av skogen med högt naturvärde inom planområdet har försvunnit. Den resterade arealen behåller dock sin funktion som livsmiljö och spridningslänk för skogslevande arter. Kvarvarande naturområde kan även få större vikt som spridningslänk för barr- respektive lövskogslevande arter i samband med fragmentering på grund av övriga planerade utbyggnader.

Det finns en risk att den stora befolkningstillväxten i omgivningen leder till ett ökat besöksstryck på grönområdet vilket påverkar naturområdet negativt genom slitage och störningar som kan skada och störa skogshabitat och resultera i en minskad biologisk mångfald.

9.1.2 *Dagvatten*

Sett till dagvatten medför nollalternativet en liten förändring jämfört med nuläget. Ett visst tillskott av bebyggelse med hårdgjorda ytor tillkommer i form av den planerade tunnelbaneentrén. Påverkan till följd av detta bedöms bli liten och bedöms inte medföra negativa effekter sett till dagvattensituationen.

9.1.3 *Översvämningsrisk*

I nollalternativet råder fortsatt stora översvämningsrisker vid ett skyfall motsvarande ett 100-årsregn. Till följd av ökade mängder nederbörd i Stockholmsregionen i framtiden väntas problemet växa. Vid minst tre platser längs Solnavägen beräknas vattendjupen bli så pass stora att betydande framkomlighetsproblem kan antas uppstå vid ett skyfall.

9.1.4 *Risk och säkerhet*

Beräkningar av samhällsriskerna för nollalternativet visar att risken ligger på acceptabel nivå. Risknivån för tunnelbaneentrén har utretts inom ramen för järnvägsplanen. Risknivån är acceptabel.

9.1.5 *Trafikbuller och luftkvalitet*

Om övriga planerade utbyggnader längs Solnavägen har genomförts är trafikbullernivåerna och luftföroreningarna liknande de som redovisas för planförslaget. Skillnaden är den att inga boende

exponeras inom planområdet samt att vägsträckan utmed planområdet blir mindre instängd än i planförslaget, vilket kan innebära att föroreningar lättare vädras bort.

9.1.6 Klimatpåverkan

Nollalternativet innebär mindre klimatutsläpp än med planförslaget. Etableringen av en tunnelbaneentré inom området är behäftad med vissa utsläpp. Den koldioxidbindande biomassan kommer dock att minska jämfört med idag.

9.1.7 Elektromagnetiska fält

Nollalternativet medför ingen ökning av hälsoskadlig exponering för elektromagnetiska fält jämfört med nuläget.

9.2 ALTERNATIVA LOKALISERINGAR OCH UTFORMNINGAR

9.2.1 Alternativa lokaliseringar

I översiktsplanen ingår detaljplaneområdet som en del av ett större område för utbyggnad av blandad stadsbebyggelse. Eftersom bebyggelsen på så sätt redan är utpekad i översiktsplanen är överväganden av alternativa lokaliseringar redan genomförd.

9.2.2 Alternativa utformningar

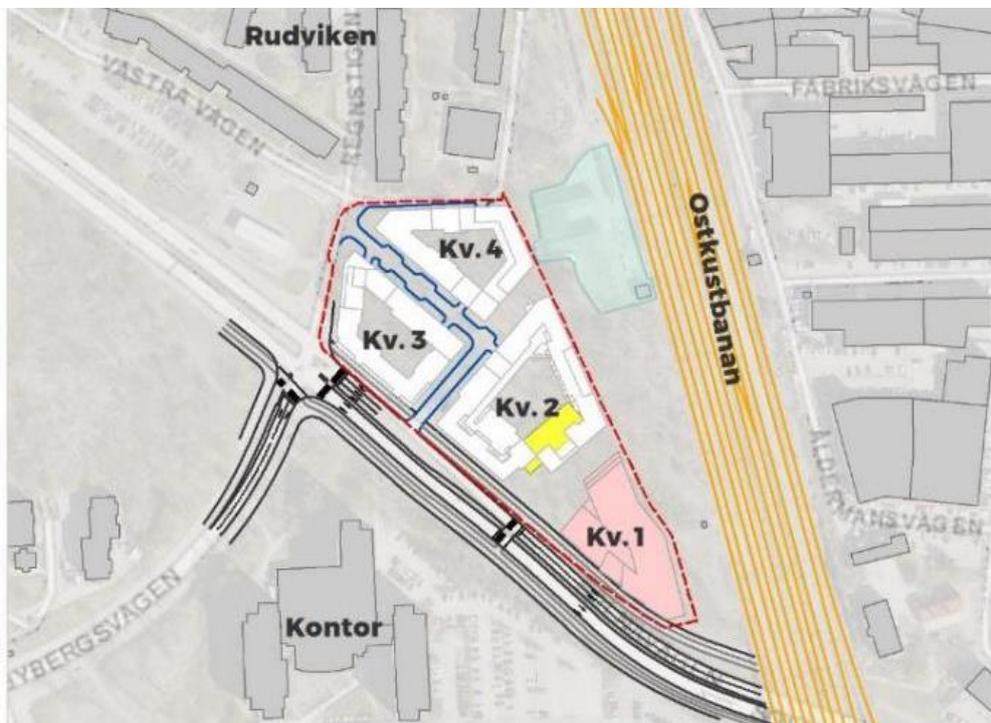
Under processen har flera olika utbyggnadsförslag analyserats. Ett antal principiella skillnader kan urskiljas, där framförallt olika utformningar av bostadskvarteren har studerats. Detaljplaneområdet och dess uppdelning mellan bostäder i nordväst och kontor i sydost har präglat samtliga förslag, däremot har dispositionen av bostäder förändrats, bland annat som en konsekvens av att tunnelbanan blivit en del av projektet.

Av de förslag som funnits har framför allt två alternativ i princip prövats, och under processen avförts. Ett av förslagen har byggt på att kullen inte sprängs bort, vilket i sin tur innebär att garage endast byggs direkt under bostadshuset, se Figur 44. Detta förslag skulle antingen behöva innebära stora underjordiska sprängningar, alternativt en stor area för markparkering. Att ha bostadsbebyggelse högt upp på kullen bedöms även innebära problem gällande tillgängligheten med hänsyn till lutning på angöringsvägar. Vidare har det i samråd med akustiska konsulter konstaterats att en detaljplan, som inte säkerställer genomgående bostäder med en tyst innergård inte uppfyller gällande riktlinjer för buller. Därav faller alternativet med punkthus mot järnvägen. För att kunna tillgodose syftet gällande antal bostäder skulle punkthusen behöva vara betydligt högre än vad som är möjligt med hänsyn till inflygningshöjder till Bromma flyg.



Figur 44. Alternativ utformning av detaljplaneområdet.

En annan utformning som studerats visas i Figur 45. Denna utformning avfördes på grund av att närmaste bostadshus låg för nära kopplingsstationen. Vid utökande av avstånd till kopplingsstationen blev gårdarna längst i norr för små och därför utformades detta kvarter som ett stort kvarter.



Figur 45. Alternativ utformning av detaljplaneområdet.

10 SAMLAD BEDÖMNING

10.1 PÅVERKAN PÅ RIKSINTRESSEN OCH ANDRA SKYDDADE OMRÅDEN

Planförslaget gör inget fysiskt intrång i något riksintresse och bedöms inte heller på annat sätt påverka de fyra riksintressena som ligger i närheten av planområdet.

Det blir ingen visuell påverkan på Nationalstadsparken. Den försvagning av ekologiska spridningssamband som planförslaget medför inom södra Solna bedöms inte nämnvärt påverka den biologiska mångfalden inom Nationalstadsparken eftersom övriga spridningsvägar in mot parken kommer finnas kvar.

De värden som är utpekade inom riksintresset för kulturmiljövården Solna påverkas inte av planförslaget eftersom det inte sker något fysiskt intrång och inget av riksintressets värden påverkas.

Planområdet ligger cirka 100 meter från Mälarbanan och detta är tillräckligt stort avstånd för att järnvägen inte ska påverkas av eller nämnvärt påverka förhållandena inom planområdet. Avståndet mellan Ostkustbanan och planområdet är cirka 30 meter och järnvägen genererar buller, vibrationer, stömljud och elektromagnetiska fält som kan komma att påverka förhållandena inom planområdet. Planförslaget reglerar att järnvägens störningar inom planområdet kommer ligga på en acceptabel nivå, bland annat genom att reglera högsta bullernivå inomhus och krav på genomgående lägenheter för bostäder med fasad mot Ostkustbanan. Därmed medför planförslaget ingen påverkan på riksintresset.

10.2 AVSTÄMNING MOT MILJÖMÅL

10.2.1 Nationella Miljökvalitetsmål

Nedan ges en kort redogörelse för hur detaljplanens genomförande bidrar till eller motverkar uppfyllandet av relevanta miljökvalitetsmål. Pilarna betyder att detaljplanen:

-  Bidrar till att uppfylla målet,
-  Varken bidrar eller motverkar till att uppfylla målet,
-  Motverkar att uppfylla målet.

Miljö kvalitetsmål	Bedömning	Motivering av planförslaget
<p>Begränsad klimatpåverkan</p> <p><i>Halten av växthusgaser i atmosfären ska i enlighet med FN:s ramkonvention för klimatförändringar stabiliseras på en nivå som innebär att människans påverkan på klimatsystemet inte blir farlig. Målet ska uppnås på ett sådant sätt och i en sådan takt att den biologiska mångfalden bevaras, livsmedelsproduktionen säkerställs och andra mål för hållbar utveckling inte äventyras. Sverige har tillsammans med andra länder ett ansvar för att det globala målet kan uppnås.</i></p>		<p>Planförslaget bedöms delvis motverka målpåverkan till följd av utsläpp i samband med byggnation och förlust av biomassa.</p> <p>Samtidigt bedöms planen i viss utsträckning bidra till målpåverkan eftersom den innebär förtätning inom befintlig tätort med god tillgång till kollektivtrafik och service vilket har potential till att medföra låg bilanvändning.</p>
<p>God bebyggd miljö</p> <p><i>Städer, tätorter och annan bebyggd miljö ska utgöra en god och hälsosam livsmiljö samt medverka till en god regional och global miljö. Natur- och kulturvärden ska tas till vara och utvecklas. Byggnader och anläggningar ska lokaliseras och utformas på ett miljöanpassat sätt och så att en långsiktigt god hushållning med mark, vatten och andra resurser främjas</i></p>		<p>Planförslaget medför ett tillskott av lägenheter i ett centralt läge med god kollektivtrafikförsörjning och god service. Delar av bebyggelsen får ekvivalenta bullernivåer över 65 dBA men samtidigt får kvarterens gårdar bullernivåer under 50 dBA vilket är acceptabel ljudmiljö i en storstad. Luftkvaliteten medför acceptabel hälsopåverkan i och med att MKN inte överskrider vid bostäderna. Människor inom planområdet kommer exponeras för acceptabel risknivå och acceptabel påverkan av magnetfält. Planförslagets bidrag till översvämningsrisken innebär inte förvärrade konsekvenser vid ett 100-årsregn. Sammantaget bedöms planförslaget både stödja och motverka målet.</p>
<p>Levande sjöar och vattendrag</p> <p><i>Sjöar och vattendrag ska vara ekologiskt hållbara och deras variationsrika livsmiljöer ska bevaras. Naturlig produktionsförmåga, biologisk mångfald, kulturmiljövärden samt landskapets ekologiska och vattenhushållande funktion ska bevaras, samtidigt som förutsättningar för friluftsliv värnas.</i></p>		<p>Planförslaget bedöms bidra till målpåverkan i och med att planerade dagvattenåtgärder kommer att minska föroreningsmängden i dagvattnet sett till flertalet föroreningar, vilket får positiva konsekvenser för recipienten.</p>
<p>Ett rikt växt- och djurliv</p> <p><i>Den biologiska mångfalden ska bevaras och nyttjas på ett hållbart sätt, för nuvarande och framtida generationer. Arternas livsmiljöer och ekosystemen samt deras funktioner och processer ska värnas. Arter ska kunna fortleva i långsiktigt livskraftiga bestånd med tillräcklig genetisk variation. Människor ska ha tillgång till en god natur- och kulturmiljö med rik biologisk mångfald, som grund för hälsa, livskvalitet och välfärd</i></p>		<p>Planförslaget motverkar målet i och med att livsmiljöområdet för arter knutna till gammal lövskog och äldre barrskog med högt naturvärde försvinner. Detta medför negativa konsekvenser för den gröna infrastrukturen och försämrar förutsättningarna för biologisk mångfald. Planförslaget minskar tillgängligheten till närrökning.</p>
<p>Frisk luft</p> <p><i>Luften ska vara så ren att människors hälsa samt djur, växter och kulturvärden inte skadas.</i></p>		<p>Enbart utbyggnad av planförslaget har en liten negativ påverkan på luftkvaliteten. I samspel med övrig planerad bebyggelse längs Solnavägen bedöms dock planförslaget bidra till försämrad luftkvalitet för de som bor och vistas längs Solnavägen. Luftkvaliteten bedöms ändå medföra acceptabel hälsopåverkan i och med att MKN inte överskrider vid bostäderna. Sammantaget motverkas målet.</p>
<p>Säker strålmiljö</p> <p><i>Människors hälsa och den biologiska mångfalden ska skyddas mot skadliga effekter av strålning</i></p>		<p>Planerad bebyggelse kommer ha acceptabel påverkan av magnetfält från järnväg och nätstationer. Planförslaget påverkar inte målpåverkan.</p>

10.2.2 Solna stads miljömål

Solna stads miljömål redovisas i avsnitt 2.4.

- **Hållbar stadsutveckling.** Detta innebär bland annat att marken ska utnyttjas effektivt och goda kollektivtrafiklägen ska användas för bebyggelse. En tät stadsstruktur ska skapas med en blandning av bostäder, arbetsplatser och service. Värdefulla grönområden ska värnas och bevaras. Utvecklingen av miljövänliga byggnader ska fortsätta.
- **Effektiv resursanvändning.** Planeringen ska skapa förutsättningar för ett effektivt transportsystem, bland annat genom att främja kollektivt resande, gång- och cykeltrafik. Staden ska arbeta för en hög energieffektivitet och minimera mängden avfall.
- **God livsmiljö.** Inriktningen är att det ska vara nära till parker och grönområden och gatuummets grönska ska bidra till ekosystemtjänster. Staden ska arbeta för minskat buller samt förbättrad luft- och vattenkvalitet. En sund inomhusmiljö ska säkerställas vid planering av nya bostäder och vid ombyggnation.

Planförslaget bedöms både bidra till och motverka uppfyllelse av målet om hållbar stadsutveckling. Planförslaget innebär att bebyggelse tillkommer i ett bra kollektivtrafikläge och därmed skapar förutsättningar för kollektivt resande. Vidare skapas en tätare stadsstruktur med en blandning av bostäder, arbetsplatser och service, vilket är i linje med målet. Planförslaget motverkar delvis målet om att värdefulla grönområden ska värnas eftersom planförslaget medför förlust av höga naturvärden och försvagande av spridningssamband.

Genom att planförslaget innebär en utveckling av området kring den kommande kollektivtrafiknoden (station för ny tunnelbana) bedöms planen bidra till att uppfylla delar av målet om effektiv resursanvändning.

Planförslaget bidrar, i samspel med övrig bebyggelse längs med Solnavägen, till att fler människor exponeras för luftföroreningar och trafikbuller. I planarbetet har stort fokus lagts på att minska exponeringen av luftföroreningar och buller, bland annat genom att sänka hastigheten på Solnavägen. Planförslaget bedöms delvis motverka uppfyllelse av målet om en god livsmiljö.

10.3 AVSTÄMNING MOT MILJÖKVALITETSNORMER

Planförslaget påverkar inte möjligheten att klara miljökvalitetsnormerna för luft.

Planförslaget innebär en minskad föroreningsbelastning till recipienten Mälaren-Ulvsundasjön frånsett fosforbelastningen som blir oförändrad. Planförslaget försvårar inte möjligheten att följa MKN för vattenförekomsten Mälaren-Ulvsundasjön.

10.4 BEAKTANDE AV MILJÖBALKENS ALLMÄNNA HÄNSYNSREGLER

De allmänna hänsynsreglerna i 2 kapitlet 2§ miljöbalken pekar ut ett antal principer som ska gälla för att undvika att människor och miljö utsätts för skada eller olägenhet. Det handlar om att verksamhetsutövaren ska ha tillräcklig kunskap, att bästa möjliga teknik används för att förebygga skada eller olägenhet, att tillämpa försiktighetsprincipen i val av kemiska produkter och att se till att hushålla med energi och resurser.

Detaljplaneförslaget är baserat på kunskap om områdets förutsättningar. En naturmiljöinventering har genomförts och ekologiska spridningssamband har studerats. En fördjupad riskanalys har genomförts för att klarlägga riskaspekter. Lämplig dagvattenhanteringen har tagits fram och föroreningsbelastningar har analyserats. Specifika utredningar har även gjorts för att inhämta kunskap om buller- och luftföroreningssituationen samt översvämningsrisker. Ytterligare underlag

bör inhämtas gällande elektromagnetisk strålning. Utifrån dessa utredningar har planförslaget successivt reviderats för att minska negativ påverkan på befintliga värden och minska risken för störningar för människor som kommer bo och vistas inom planområdet i framtiden.

10.5 UPPFÖLJNING

I miljöbalken finns krav på att en MKB ska innehålla en redogörelse av de åtgärder som planeras för uppföljning och övervakning av den betydande miljöpåverkan som genomförandet av planen medför.

För följande aspekter bedöms det finnas behov av uppföljning:

- *Naturmiljö och biologisk mångfald.* Efter färdigställande av all planerad bebyggelse längs Solnavägen bör nya spridningsanalyser genomföras för att undersöka om de skydds- och kompensationsåtgärder som genomförts är tillräckliga
- *Dagvattnets påverkan på recipient.* Denna uppföljning bör genomföras inom ramen för kontroll av åtgärdsprogram för Ulvsundasjön
- *Översvämningsrisk i tunneln under Ostkustbanan.* Denna fråga hanteras inom ramen för kommunens riskarbete.
- *Elektromagnetiska fält.* Nivåer från tågtrafik, kopplingsstation och nätstationer bör kontrolleras efter utbyggnad
- *Luftkvalitet.* Följs upp inom ramen för kommunens befintliga uppföljnings- och övervakningsprogram.
- *Trafikbuller.* Vid behov sker uppföljning sker inom ramen för kommunens miljötillsyn enligt miljöbalken
- *Klimatpåverkan.* Följs upp genom en klimatdeklaration.

Ett miljöprogram håller på att tas fram. Miljöprogrammet är det viktigaste verktyget för att säkerställa och följa upp beaktandet av miljö och hälsa i fortsatt arbete. I byggprocessens alla skeden ska miljöprogrammet följas upp och stämmas av. Byggprocessen har delats upp i skedena förarbete, planering och projektering, genomförande och drifttagning. Inför start av varje skede ska miljöprogrammet stämmas av och aktualiseras för nästa skede. Miljöprogrammet redovisar ansvarsfördelningen i fortsatt arbete med miljöfrågorna och krav på dokumentation. Solna Stad kommer ges möjlighet att ta del av hur miljöprogrammet efterlevs och uppfylls genom projekterings- och genomförandefasen när efterfrågan från deras sida så sker.

12 KÄLLOR

Allesandro Ripellino Arkitekter. Nya Solnavägen: *En grön stadsgata*.

Analysportalen, 2018. Analysportalen för biodiversitetsdata. URL: <https://www.analysisportal.se/> 2018-06-25.

Arbetsmiljöverket, Boverket, Strålsäkerhetsmyndigheten, Socialstyrelsen, Elsäkerhetsverket, 2018. Magnetfält och hälsorisker (informationsbroschyr).
URL:<https://www.stralsakerhetsmyndigheten.se/contentassets/1ebc56e1b11f4b118b9b4a09b9cd4d7c/magnetfalt-och-halsorisker>

Banverket, 2003. Elektromagnetiska fält omkring järnvägen. URL:
https://www.trafikverket.se/contentassets/d72867fcc3114d13859a5aba938ae5f4/elektromagnetiska_falt_omkring_jarnvagen.pdf

Boverket (2018). Miljöindikatorer - aktuell status. <https://www.boverket.se/sv/byggande/hallbart-byggande-och-forvaltning/miljoindikatorer---aktuell-status/> Hämtad 2018-11-20.

Brandskyddslaget, 2019. Riskutredning Södra Hagalund, Solna stad. Underlag för detaljplanearbete. 2020-06-05.

Förvaltning för utbyggd tunnelbana, 2019. *Analys av sulfidförande bergarter. Tunnelbana till Arenastaden*. Daterad 2019-12-11.

Koffman, Anna, 2018. Tallnätverk för reliktböck i Solna. Kartläggning tallar från laserscanning och ortofoto. Konnektivitetsanalyser. Validering genom fältinventering av reliktböck. Caluna AB

EC (European Communities), 1999. Guidelines for the Assessment of Indirect and Cumulative Impacts as well as Impact Interactions. Office for official publication, Luxembourg, 2001. ISBN 92-894-1337-9

Ekologigruppen, 2016. *Naturvärdesinventering Gula linjen Solna*. 2016-12-06.

Havs- och vattenmyndigheten, 2016. Följder av Weserdomen – Analys av rättslaget med sammanställning av domar. Rapport 2016:30. 2016-11-17. ISBN 978-91-87967-42-9.

Länsstyrelsen i Stockholms län, 2006. *Landskapsekologisk analys av Nationalstadsparken*. Rapport 2006:13

Länsstyrelsen i Stockholms län, 2012. *Vård- och utvecklingsplan för Kungliga nationalstadsparken*. Rapport 2012:33

Länsstyrelsen i Stockholms län, 2013. *Klimat- och energistrategi för Stockholms län*. Rapport 2013:8.

Länsstyrelsen i Stockholms län, 2016. *Riktlinjer för planläggning intill vägar och järnvägar där det transporteras farligt gods, Fakta 2016:4*. 2016-04-11.

Länsstyrelsen i Stockholms län, 2018. *Förslag till regional handlingsplan för grön infrastruktur i Stockholms län*. Remissversion 2018-02-15. URL: <https://www.lansstyrelsen.se/download/18.276e13411636c95dd933a55/1526903019168/Rapport%202018-1%20F%C3%B6rslag%20till%20gr%C3%B6n%20infrastruktur%20regional%20handlingsplan%20f%C3%B6r%20Stockholms%20l%C3%A4n.pdf> 2018-06-20.

Länsstyrelserna, 2018. Rekommendationer för hantering av översvämning till följd av skyfall – stöd i fysisk planering. Fakta 2018:5.

Länsstyrelsen Stockholm, 2018. *Samrådsyttrande. Samråd om undersökning och avgränsning av miljökonsekvensbeskrivning för Haglund 4:10 m fl*, BND/2018:42. Länsstyrelsen Stockholm, Beteckning 402-24505-2018, 2018-07-05.

Naturvårdsverket, 2004. *Effekter av störningar på fåglar – en kunskapssammanställning för bedömning av inverkan på Natura 2000-områden och andra områden*. URL: <https://www.naturvardsverket.se/Documents/publikationer/620-5351-5.pdf> 2018-08-23.

Naturvårdsverket, 2017. *Skyddad natur*. <http://skyddadnatur.naturvardsverket.se>

Naturvårdsverket, 2018. *Grön infrastruktur. Frågor och svar*. URL: <http://www.naturvardsverket.se/upload/miljoarbete-i-samhallet/miljoarbete-i-sverige/gron-infrastruktur/Fragor-svar-arbetet-med-gron-infrastruktur.pdf> 2018-06-25

Riksantikvarieämbetet, 2019. Forsök: <https://app.raa.se/open/fornsok/lamning/a1adf981-9743-4dcb-851e-0761e8072521>

SLB-analys, 2018. *Luftkvalitetsutredning Solnavägen, Solna stad. Spridningsberäkningar för halter av kvävedioxid (NO₂) och partiklar (PM₁₀) år 2025*. Rapport LVF 2018:32.

SLB-analys, 2020. *PM Luftkvalitetsutredning för Haglund 4:10 m.fl., Solnavägen. Bedömning av luftföroreningshalter år 2025 – förändrad utformning av bebyggelse och sänkt hastighet*. PM 2020-05-06. Daterad 2020-06-01.

Socialstyrelsens, 2005. Socialstyrelsens Meddelandeblad, juni 2005.

Solna stad 2016. *Översiktsplan Solna stad 2030*. Antagen 21 mars 2016.

Solna stad, 2016b. *Solna stads Grönplan*. Antagen juni 2016.

Solna stad 2018. *Verksamhetsplan och budget 2018 med inriktning för 2019 – 2020*. KS/2017:18.

Solna stad, 2018b. *Checklista för dagvattenutredningar*.

Solna stad, 2019. *Solna stads åtgärdsprogram för Ulvsundasjön*.

Statens räddningsverk, Det Norske Veritas, 1997. *Värdering av risk*.

Stockholmsregionens energiframtid 2010–2050: *Energistudien för Stockholmsregionen*, Regionplanekontoret Stockholms läns landsting, 2009

Stockholms läns landsting, 2018. *RUFS 2050 – Europas mest attraktiva storstadsregion*. Rapport 2018:10.

- Stockholms stad, 2018. *Miljöbarometern. Ulvsundasjön*.
<http://miljobarometern.stockholm.se/vatten/sjoar/ulvsundasjon>
- Stockholm Vatten och Avfall, 2017. *Mälaren och Mälardalarna – Ulvsundasjön och Bällstaviken*
- Strålsäkerhetsmyndigheten. *Strålsäkerhetsmyndighetens allmänna råd om begränsning av allmänhetens exponering för elektromagnetiska fält*, 2008.
- Svenskt vatten, 2016. *Avledning av dag-, drän- och spillvatten. Funktionskrav, hydraulisk dimensionering och utformning av allmänna avloppssystem*.
- Tyréns, 2019. *Miljöteknisk undersökning, Södra Hagalund*. 2019-01-31.
- Tyréns, 2019. *PM Geoteknik/Projekteringsunderlag*. 2019-01-31.
- Tyréns, 2017. *Rapport Haglund 4:1 och 4:10. Kulturhistorisk förstudie*. 2017-05-11.
- Trafikverket, 2016. *Riksintresseprecisering Ostkustbanan*.
- VISS (2018). *Mälaren-Ulvsundasjön*
- WSP, 2018. *Detaljplan för Hagalund 4:10. Undersökning av betydande miljöpåverkan och avgränsning av miljökonsekvensbeskrivning*. 2018-06-07.
- WSP, 2019a. *Ekologiska spridningsanalyser för lövskogsfåglar och barrskogsmesar vid södra Hagalund i Solna*. 2019-08-21.
- WSP, 2019b. *Utredning skyddsåtgärder och ekologiska kompensation. Södra Hagalund, Solna stad*. 2019-05-17.
- WSP, 2019c. *Magnetfältbedömning med mätningar för Södra Hagalund, Solna*. 2019-08-29.
- WSP, 2020a. *Dagvattenutredning, Södra Hagalund Granskningshandling*. 2020-06-05.
- WSP, 2020b. *Skyfallskartering Södra Hagalund. Analys av översvämningsrisker och underlag till MKB – uppdaterad efter yttrande från Trafikverket*. 2020-06-03.
- WSP, 2020c. *Förenklad riskbedömning. Förekomst av klorerade alifater vid Haglund 4:10*. 2020-06-04.
- WSP, 2020d. *Konkretisering av skyddsåtgärder och ekologisk kompensation för detaljplan Södra Hagalund*. 2020-06-04.
- Zetterberg, A., 2009. *Network Based Tools and Indicators for Landscape Ecological Assessments, Planning, and Design. Department of Land and Water Resources Engineering. Royal Institute of Technology (KTH)*. URL: <http://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:201312/FULLTEXT01.pdf> Gunilla 2018-07-09.
- ÅF, 2019. *Sture Stockholm. Elsystem PM magnetfält nätstation*. Daterad 2019-05-27.
- ÅF, 2020. *Bullerutredning Södra Hagalund*. Daterad 2020-06-05.

VI ÄR WSP

WSP är ett av världens ledande analys- och teknikkonsultföretag. Vi verkar på våra lokala marknader med stöd av global expertis. Som tekniska experter och strategiska rådgivare har vi tillgång till ingenjörer, tekniker, naturvetare, planerare, utredare och miljöspecialister liksom professionella projektörer, konstruktörer och projektledare. Vi erbjuder hållbara lösningar inom Hus & Industri, Transport & Infrastruktur och Miljö & Energi. Med drygt 36 500 medarbetare på 500 kontor i 40 länder medverkar vi till en hållbar samhällsutveckling. I Sverige har vi omkring 3 700 medarbetare. www.wsp.com

WSP Sverige AB WSP Sverige AB

121 88121 88 Stockholm-Globen
Besök: Arenavägen 7 Arenavägen 7

T: +46 10 7225000
Org nr: 556057-4880
Styrelsens säte: Stockholm
[wsp.com](http://www.wsp.com)

