



**Detaljplan för bostäder och verksamheter vid Karlavagnsplatsen inom stadsdelen Lindholmen i Göteborg, granskningshandling**

## Miljökonsekvensbeskrivning Karlavagnsplatsen



**2017-02-20**



## Sammanfattning

Stadsbyggnadskontoret i Göteborgs stad har fått i uppdrag att ta fram en detaljplan för bostäder och verksamheter vid Karlavagnsplatsen i Göteborg.

Syftet med detaljplanen är att möjliggöra byggnation av blandstadsbebyggelse med bostäder, handel, hotell, skola och kontor vid Karlavagnsgatan norr om Lindholmsallén i stadsdelen Lindholmen. Under marknivå planeras ett större garage. Planområdet är beläget centralt i Göteborgs stad och upptar en yta av cirka 7,5 hektar, varav 1,5 hektar utgörs av grönområde. Området avgränsas i norr av Hamnbanan och ett större grönområde och i söder av Lindholmsallén.

Planen medger uppförandet av en ny ikonbyggnad, det så kallade Karlatornet. Byggnaden planeras till en höjd på upp till 240 meter, vilket motsvarar cirka 72 våningar, detta skulle göra den till den högsta byggnaden i Norden. Övrig bebyggelse kommer att uppföras i kvartersform med byggnadsvolymer i nedåttstigande skala och med varierande antal våningar. Bostäderna föreslås få olika ändamål och olika upplåtelseformer.

Tanken med detaljplanen är att den ska utgöra en del i det övergripande arbetet med att långsiktigt utveckla stadsdelen Lindholmen enligt "Vision Älvstaden". Ambitionen är att förstärka attraktionskraften och erbjuda mer bostäder och verksamheter i ett kollektivtrafiknära läge. Området ska upplevas som arkitektoniskt variationsrikt och intressant. De offentliga miljöerna ska inbjuda till vistelse och kännas trygga.

Ett nollalternativ innebär i det här fallet att ingen ny detaljplan kommer till stånd och följaktligen att ingen ny bebyggelse i större omfattning tillkommer. För jämförelsen mellan nollalternativ och planförslag har ett antal faktorer som utbyggnaden av Karlavagnsplatsen direkt eller indirekt ger upphov till, identifierats. Dessa faktorer är i första hand:

- Fler människor bor och vistas på Lindholmen
- Ökat utbud av bostäder, handel och service
- Ökat antal fordonstransporter som följd av ökad persontäthet, ökat underlag för kollektivtrafikresor och alternativa transportslag
- Tillskott av en mycket hög byggnad/landmärke som kommer att prägla såväl Lindholmens som Göteborgs stads siluett och stadsbild

Generellt kan sägas att effekterna av nollalternativet i första hand innebär att möjligheten att förtäta staden i ett centralt läge inte tillvaratas.

Miljökonsekvenser av planen utgörs främst av buller, luftmiljö, riskhantering, kulturmiljö samt förutsättningar för hållbara transportsätt (beskrivs under rubriken Hantering av naturresurser). Planen får också sociala konsekvenser som beskrivs översiktligt. För bedömning av konsekvenserna av planen utgås, när inte annat skrivs, från år 2035.

### Markmiljö

Som del av detaljplanen för Götaverksgatan, söder om aktuellt område, utfördes en fördjupad stabilitetsutredning för området närmast hamnbassängen. Denna utredning visade på tillfredsställande stabilitet för nuvarande (nollalternativ) samt framtida förhållanden.



Vid utbyggnaden av området kommer samtliga förorenade massor att schaktas bort för rening/deponering. Planförslaget medför därmed att förorenad mark inom området minskar i omfattning i jämförelse med nollalternativet.

Hantering av förorenad jord kommer därför främst handla om att klassificera överskottsmassor och ta hand om dem på ett riktigt sätt. Masshantering medför ett stort antal transporter, se under avsnitt 4.10 Konsekvenser under byggtiden.

## **Buller**

Beräkningar av utomhusbuller från trafik har studerats för två olika fall. Ett alternativ där planområdet är utbyggt enligt planförslaget, men närliggande vägar och järnvägen är oförändrade, och ett alternativ med utbyggd trafikinfrastruktur i området enligt planförslaget. Skillnaden i beräknad ekvivalent ljudnivå mellan de båda alternativen är liten. Utan bullerskyddsåtgärder beräknas stora delar av exploateringsområdet utsättas för buller som överskrider gällande riktvärden för trafikbuller där Lundbyleden och Hamnbanan beräknas ge störst bidrag för ekvivalent ljudnivå.

Med fysiska bulleråtgärder i form av en skärm för Lundbyleden och en kombinerad mur-skärm vid Hamnbanan kan bullernivåerna sänkas, men riktvärden för bostäder på 55 dBA ekvivalent ljudnivå överskrider fortfarande vid några fasader. Riktvärde maximal ljudnivå 70 dBA överskrider endast på ett fåtal ställen där byggnader ligger nära lokalvägar.

I nuläget finns inte bostäder inom planområdet, i planförslaget kommer därför bullerpåverkan på bostäder att öka jämfört med nollalternativet. Bullersituationen i området generellt förbättras dock genom föreslagna åtgärder. Ytterligare bullerskyddsåtgärder föreslås i syfte att begränsa exponeringen för höga ljudnivåer på byggnader och skapa en god ljudmiljö.

## **Luftmiljö**

Beräknade partikelhalter för området uppfyller miljökvalitetsnormerna för års- och dygnsmedelvärde med god marginal. Årsmedelvärdet för miljökvalitetsmålet Frisk Luft för partiklar som PM10 tangeras för samtliga beräknade scenarion. Bakgrundhalterna för partiklar bedöms ligga runt gränsen för årsmedelvärdet varför det krävs nationella åtgärder för att kunna nå målet. Miljökvalitetsmålet för dygnsmedelvärde på 30 µg/m<sup>3</sup> uppfylls inom planområdet i nuläget, men för 2020- och 2035-scenariona överskrider målet i planområdets norra delar.

Beräknade halter av kväveoxider för området uppfyller miljökvalitetsnormen för samtliga scenarion. Miljökvalitetsnormen för dygnsmedelvärdet bedöms vara den miljökvalitetsnorm där det föreligger störst risk för överskridande. Miljökvalitetsmålet Frisk luft uppfylls inte för hela planområdet i nuläges- och år 2020-scenariot men för år 2035 förväntas enligt SMHI:s beräkningar teknikutvecklingen för fordon leda till kraftigt minskade emissioner av kväveoxider även vid en trafikökning enligt prognos.

Planen medför en ökad persontätthet vilket medför att fler människor utsätts för luftmiljön på platsen. Motsvarande luftmiljö kan förväntas även i andra centrala lägen i Göteborg.

Lokalklimat har utretts genom vindstudie och sol- och skuggstudie. Åtgärder krävs för att förbättra vindklimatet vid vissa passager samt på takterrasserna.



## Risk

På närliggande infrastrukturleder förekommer transporter av farligt gods vilket kan innebära risk för hälsa och miljö vid olycka. Avståndet mellan Lundbyleden och planområdet uppgår till ca 180 meter och mellan Hamnbanan och planområdet till ca 110 meter. Den beräknade individrisknivån (dvs. risk för en enskild individ att utsättas för skada) för planområdet längs Hamnbanan visar att risknivån är låg och acceptabel bortom 40 meter från järnvägen. Riskmättet tar dock inte hänsyn till persontäthet inom området som ökar i planen jämfört med nollalternativet. Därför har även samhällsrisknivån i området studerats. Resultaten av riskuppskattningen visar att riskreducerande åtgärder krävs för att få en acceptabel nivå för samhällsrisk och för att möjliggöra planerad exploatering inom planområdet. Riskutredningen föreslår skyddsåtgärder som begränsar konsekvenserna av en eventuell skadehändelse.

Åtgärder:

- En vall mellan Hamnbanan och grönområdet norr om Polstjärnegatan.
- Berört järnvägsavschnitt förses med urspårningsräl.
- Grönområdet bör utformas utan större lekplatser, idrottsplatser eller liknande verksamheter som kan uppmuntra till stadigvarande vistelse.
- Inom planområdet bör bebyggelsen närmast lederna i norr utformas så att utrymning kan ske bort från riskkällan.
- Ventilation för byggnader inom planområdet bör placeras så högt som möjligt och med friskluftsintag vända bort från riskkällan.

Riskreducerande åtgärder ovan bedöms kunna sänka samhällsrisknivån för planområdet inklusive grönområdet till acceptabla nivåer.

## Vattenmiljö

Göta Älv är recipient för dagvatten från planområdet. Dagvattenhanteringen på området delas in i allmän platsmark och kvartersmark. Beräkningar för hela planområdet före och efter exploatering visar att tillsammans med marksanering och dagvattenanläggningar kommer föroreningsbelastningen till Göta älv att minska. Därmed försämrar planen inte möjligheterna att nå miljökvalitetsnormerna (MKN) i Göta älv, troligen förbättras situationen.

Enligt dagvattenutredningen för allmän platsmark ska dagvattnet genomgå enklare rening. I detta fall har svackdiken och översilningsytor föreslagits. Med denna typ av rening klarar halterna Kretslopp och vattens målvärden som är applicerbara för utsläpp till mindre känsliga recipienter, där Göta älv ingår.

Från kvartersmarksområdet kommer dagvatten att behöva fördröjas för att klara kommunens krav på fördröjning av dagvattenflöde inom kvartersmark. Förslag till åtgärder för fördröjning av dagvatten på kvartersmark inkluderar gröna tak, s.k. raingardens (regnträdgårdar), växtbäddar och kasettmagasin.

Vid höga havsnivåer, vilka påverkar vattenståndet i Göta älv, kan dagens kajer svämma över vilket även medför översvämningar i stora delar av Lindholmen. Planområdet hanterar risk för höga vattenstånd i Göta Älv genom Göteborgs stads riktlinjer för yttre skydd.

## Naturvärden

Det grönområde som är lokaliserat i norra delen av planområdet längs med Hamnbanan har i tidigare inventeringar flera skyddsvärda arter. Grönområdet ingår till viss del i planförslaget. Vid vidare exploatering bör hänsyn tas till dessa naturvärden.



## Kulturmiljö

Inom planområdet finns idag inga utpekade värden vad gäller kulturmiljö. En utredning för att inventera, dokumentera och beskriva de byggnader som finns på och i direkt anslutning till platsen har genomförts.

Kulturmiljö kan förutom direkt fysisk påverkan påverkas visuellt. I planförslaget påverkar höjden på den föreslagna bebyggelsen genom att det höga Karlatornet kommer att prägla stadsbilden från många vyer runt om i Göteborg. De riksintressen för kulturmiljövård som visuellt påverkas är främst Lindholmen, Göteborgs innerstad och Majorna, Kungsladugård och Sandarna. Den visuella påverkan på kulturmiljön har utretts i en kulturmiljöutredning och slutsatserna från den utredningen är att den föreslagna bebyggelsen i varierande grad påverkar (begränsad eller måttlig påverkan till mycket stor påverkan för riksintresse Lindholmen) men inte påtagligt skadar riksintressena för kulturmiljövård.

## Hushållning med naturresurser – indirekta effekter

Med hushållning av naturresurser avses här såväl användning av energi, råvaror som förutsättningar för resurseffektiv livsstil i planförslaget. Relevanta aspekter av hushållning av naturresurser i planen bedöms vara:

- Användning av mark
- Förutsättningar för hållbara transportsystem och hållbar livsstil
- Förutsättningar för hållbar energiförsörjning

Detaljplanen innebär en förtätning av området jämfört med nollalternativet, med höga byggnader som ger förutsättningar för en hög täthet (exploatering) i relation till markytan som tas i anspråk. Planförslaget innebär nybyggnationer där befintlig bebyggelse rivs vilket generellt kan sägas vara en nackdel ur perspektivet hushållning av naturresurser. Syftet med planen är dock att förtäta området vilket innebär att befintliga öppna ytor i stor utsträckning tas i anspråk. Detta innebär goda förutsättningar för att nyttja befintliga resurser på ett mer effektivt sätt.

Ur ett regionalt perspektiv ger en exploatering av ett centralt område med goda möjligheter till kollektivtrafik, cyklande och hållbart resande i övrigt mycket bättre förutsättningar för att minska det totala bilåkandet jämfört med om motsvarande exploatering planerades i ett mer perifert läge eller i ett läge med sämre förutsättningar för kollektivtrafik. Det är därför mycket viktigt att tillvarata möjligheterna till att gynna hållbart resande vid planeringen.

## Sociala konsekvenser

Att göra samhället mer hållbart kräver helhetsperspektiv vilket betyder att det är viktigt att integrera samtliga hållbarhetsdimensioner i analyser inför planering. Den sociala hållbarheten inkluderar värden som jämlikhet, trygghet, integration, demokrati, arbetstillfällen och rättvisa.

En social konsekvensanalys (SKA) samt barnkonsekvensanalys (BKA) har genomförts. Aspekter som tagits upp rör stråk, byggnaders utformning och innehåll, segregation, utformning av utemiljön och lokalklimat och värna befintliga värden.

Analysen lyfter farhågor kring förskolans utemiljö, brist på grönytor, lokalklimat och vikten av att utforma icke-kommersiella målpunkter för alla åldrar som komplement till caféer, butiker etc.



## **Planen i förhållande till miljömål**

Detaljplanen bedöms i stort ligga i linje med nationella och regionala miljömål. För miljömål God bebyggd miljö och Ett rikt växt- och djurliv finns det dock farhågor för uppfyllelse av lokala miljömål avseende tillgång till grönytor i stadsmiljön där det är viktigt att säkra andra ytor för kvalitativa grönytor. Vidare åtgärder för god ljudmiljö är också av vikt.

Medverkande från ÅF vid framtagning av MKB (granskningshandlingen):

Therese Wernstedt, uppdragsledare

Stella Bergström

Karna Nilsson

m.fl.



## Innehåll

1	Inledning.....	8
1.1	Bakgrund.....	8
1.2	Behovsbedömning .....	9
1.3	Avgränsningar av miljökonsekvensbeskrivningen .....	9
2	Miljökonsekvenser av nollalternativet.....	10
3	Beskrivning av detaljplaneförslaget .....	11
3.1	Lokalisering .....	11
3.2	Riksintressen och skyddade områden.....	11
3.3	Planförslaget.....	11
3.4	Gator och trafik .....	14
3.5	Grönytor.....	17
4	Miljökonsekvenser .....	17
4.1	Markmiljö .....	17
4.1.1	Geoteknik.....	17
4.1.2	Förorenad mark.....	19
4.2	Buller och vibrationer.....	21
4.2.1	Buller .....	21
4.2.2	Vibrationer .....	24
4.3	Luftmiljö .....	25
4.3.1	Kväveoxider .....	26
4.3.2	Partiklar .....	30
4.3.3	Indirekta effekter luftmiljö .....	34
4.3.4	Åtgärder.....	34
4.4	Lokalklimat .....	35
4.5	Risker.....	39
4.5.1	Transport av farligt gods.....	39
4.5.2	Brandskydd .....	40
4.5.3	Övriga risker .....	41
4.6	Vattenmiljö.....	41
4.6.1	Recipient.....	41
4.6.2	Dagvatten .....	42
4.6.3	Högt vatten och skyfall.....	45
4.7	Påverkan på naturvärden.....	47
4.8	Kulturmiljö.....	48
4.9	Hushållning med naturresurser .....	49
4.10	Konsekvenser under byggtiden .....	51
4.10.1	Masshantering.....	51
4.10.2	Övrigt.....	52
5	Sociala konsekvenser.....	52



6	Uppfyllelse av de nationella miljömålen.....	55
7	Sammanfattande bedömning .....	58
8	Referenser.....	61

## Bilagor

### Bilaga 1 Kulturmiljöutredning

## 1 Inledning

### 1.1 Bakgrund

Stadsbyggnadskontoret i Göteborgs stad har fått i uppdrag att ta fram en detaljplan för bostäder och verksamheter vid Karlavagnsplatsen i Göteborg.

Syftet med detaljplanen är att möjliggöra byggnation av blandstadsbebyggelse med bostäder, handel, hotell, förskola och kontor vid Karlavagnsgatan norr om Lindholmsallén i stadsdelen Lindholmen. Under marknivå planeras ett större garage.

Planområdet omfattar cirka 7,5 hektar och marken ägs av Serneke fastighets AB och Kratos AB som förvaltas av Älvstranden Utveckling AB.



Figur 1. Aktuellt planområde, Karlavagnsplatsen, källa: Göteborgs stad.





Planen medger uppförandet av en ny ikonbyggnad, det så kallade Karlatornet. Byggnaden planeras till en höjd på upp till 240 meter, vilket motsvarar cirka 72 våningar, detta skulle göra den till den högsta byggnaden i Norden. Övrig bebyggelse kommer att uppföras i kvartersform med byggnadsvolymer i nedåttstigande skala och med varierande antal våningar. Bostäderna föreslås få olika ändamål och olika upplåtelseformer.

Syftet med detaljplanen är att den ska utgöra en del i det övergripande arbetet med att långsiktigt utveckla stadsdelen Lindholmen enligt "Vision Älvstaden". Ambitionen är att förstärka attraktionskraften och erbjuda mer bostäder och verksamheter i ett kollektivtrafiknära läge. Området ska upplevas som arkitektoniskt variationsrikt och intressant. De offentliga miljöerna ska inbjuda till vistelse och kännas trygga.

## 1.2 Behovsbedömning

Stadsbyggnadskontoret har genomfört en behovsbedömning enligt 4 kap 34 § plan- och bygglagen och 6 kap 11 § miljöbalken, vilken visar att det inte är uteslutet att aktuell detaljplan kan innebära betydande miljöpåverkan, varför en miljöbedömning med särskild miljökonsekvensbeskrivning utförs.

## 1.3 Avgränsningar av miljökonsekvensbeskrivningen

Denna miljökonsekvensbeskrivning beskriver miljökonsekvenserna av detaljplan för bostäder och verksamheter vid Karlavagnsplatsen inom stadsdelen Lindholmen i Göteborg. En miljökonsekvensbeskrivning ska belysa sådant som är av vikt för det aktuella projektet, det vill säga de väsentliga miljökonsekvenserna som kan inverka på människors hälsa, miljö och hushållning av resurser. I enlighet med 6 kap 7 § miljöbalken redovisas här de uppgifter som krävs för att bedöma projektets inverkan på människors hälsa, miljö och hushållning med naturresurser. Konsekvenser på närmiljön, flora och fauna i och omkring aktuellt område både under och efter byggskedet studeras. Miljökonsekvensbeskrivningen beskriver de miljökonsekvenser som den nya markanvändningen ger upphov till, både positiva och negativa. I en behovsbedömning (diarienummer 13-0735) redogör Stadsbyggnadskontoret för sin syn på vilka faktorer som vid ett genomförande av detaljplanen skulle kunna antas medföra en betydande miljöpåverkan.

Planområdet är beläget i området Lindholmen och är en del av utvecklingsområdet för Älvstaden. Avgränsningarna för planområdet visas i Figur 1 ovan. Planen omfattar utveckling av bostäder, hotell, kontor och handel och ska bidra till en tät och blandad stadsmiljö som en del i en större omvandling av norra Älvstranden. Denna helhet behandlas i andra dokument exempelvis programmet för Lindholmen och Vision Älvstaden och bedöms bara översiktligt i miljökonsekvensbeskrivningen.

Miljökonsekvenserna som behandlas är de som uppkommer till följd av ändrade aktiviteter inom planområdet. Detta berör den direkta närmiljön, angränsande fastigheter och naturmiljön samt avledning av dagvatten. Enligt 6 kap 12 § miljöbalken ska rimliga alternativ med hänsyn till planens eller programmets syfte och geografiska räckvidd identifieras, beskrivas och bedömas.

Planen antas till största delen vara genomförd år 2025. För bedömning av konsekvenserna av planen utgår, när inte annat skrivs, från år 2035.

Planen bedöms inte påverka några områdesskydd.

Eventuellt kan en lokal kortvarig sänkning av grundvattnet ske vid anläggandet av nya byggnader och garage, sänkningen bedöms dock inte ge någon bestående skada på



miljön och inte heller sprida sig utanför gränserna för aktuellt område. Grundvattnet behandlas därför inte vidare i denna miljökonsekvensbeskrivning.

Miljöaspekten stadsbild/landskapsbild beskrivs mer utförligt i planbeskrivningen. En workshop för identifiering av sociala konsekvenser av detaljplanen har genomförts och återges i miljökonsekvensbeskrivningen under avsnitt 5.

## 2 Miljökonsekvenser av nollalternativet

Ett nollalternativ innebär i det här fallet att ingen ny detaljplan kommer till stånd och följaktligen att ingen ny bebyggelse i större omfattning tillkommer.

För jämförelsen mellan nollalternativ och planförslag har ett antal faktorer som utbyggnaden av Karlavagnsplatsen direkt eller indirekt ger upphov till, identifierats. Dessa faktorer är främst:

- Fler människor bor och vistas på Lindholmen
- Ökat utbud av bostäder, handel och service
- Ökat antal fordonstransporter som följd av ökad persontäthet, ökat underlag för kollektivtrafikresor och alternativa transportslag
- Tillskott av en mycket hög byggnad/landmärke som kommer att prägla såväl Lindholmens som Göteborgs stads siluett och stadsbild

Generellt kan sägas att miljöeffekterna av nollalternativet i första hand innebär att möjligheten att förtäta staden i ett centralt läge inte tillvaratas. Förtätning innebär generellt att förutsättningar för effektivt utnyttjande av naturresurser ökar genom att t.ex. kollektivtrafik, cykelvägar, parkering och energianvändning kan organiseras effektivt och tillgång till vardagsservice utan bilberoende ökar. Samtidigt kan en ökad täthet leda till att fler människor utsätts för buller, luftföroreningar och risker från transporter på väg och järnväg. Befintlig vardagsservice behöver också utvecklas i takt med ökad exploatering.

Konsekvenserna av nollalternativet jämförs under varje rubrik med konsekvenserna av föreslagen detaljplaneändring. För vissa avsnitt är huvudfokus på utredning och bedömning dock konsekvenserna av planerad verksamhet, och konsekvenserna i nollalternativet kommer då att behandlas mycket översiktligt. Liksom för planförslaget sätts tidsramarna för bedömningen till år 2035.

Hur Lindholmen och Karlavagnsplatsen även i nollalternativet kan komma att förändras jämfört med nuläget vad avser innehåll, förnyelse och attraktivitet är en fråga som inte behandlas i miljökonsekvensbeskrivningen. Inte heller har några alternativa utformningar med avseende på bebyggelse utretts.

Övriga omvärldsaspekter som befolkningstillväxt m.m. förutsätts vara jämförbara i nollalternativet och i planförslaget. För trafikberäkningar, vilka ligger till grund för bl.a. bedömningar inom luftkvalitet och buller, har en justering gjorts för effekterna av verksamheter i detaljplanen i jämförelse med nollalternativet.



### 3 Beskrivning av detaljplaneförslaget

#### 3.1 Lokalisering

Planområdet är beläget centralt i Göteborgs stad och upptar en yta av cirka 7,5 hektar, varav 1,5 hektar utgörs av grönområde.

Området avgränsas i norr av Hamnbanan och i söder av Lindholmsallén.

Avgränsningarna framgår av Figur 1 ovan. Planområdets lokalisering i Göteborg visas i nedanstående figur.



Figur 2 Områdets lokalisering i Göteborg. Varje ring anger antal km avstånd från Gustav Adolfs torg. Ortofoto: SBK.

Planområdet är beläget i området Lindholmen och är en del av utvecklingsområdet för Älvstaden.

#### 3.2 Riksintressen och skyddade områden

Detaljplaneområdet omfattar inga riksintressen. I närområdet finns riksintressen i form av Göta älv som är riksintresse för sjöfarten samt Lundbyleden och Hamnbanan som är utpekade riksintressen för kommunikationer. Genom den höga höjden på byggnader i planförslaget berörs även riksintresse för kulturmiljö vård utanför planområdet. I första hand berörs riksintressena Lindholmen, Göteborgs innerstad och Majorna/Kungsladugård/Sandarna. Påverkan på dessa riksintressen behandlas under avsnitt 4.8 Kulturmiljö samt i bilaga 1 till miljökonsekvensbeskrivningen.

Närmaste skyddade område för naturvärden är naturreservatet Rya skog som ligger dryga 3 km från planområdet.

Inom planområdet finns inga registrerade fornlämningar enligt riksantikvarieämbetets register. I planområdets närhet finns ett antal registrerade fornlämningar.

#### 3.3 Planförslaget

Planens syfte är att ge möjlighet att uppföra en tät och blandad stadsmiljö bestående av bostäder, kontor, hotell, förskola och handel för att komplettera den nuvarande verksamheten inom Lindholmen som till stor del består av företag. Planen ska



medverka till och överbygga befintliga fysiska barriärer och ska vända sig dels mot älven och dels mot Kvilleorget (norr om planområdet) och övriga Hisingen.

Planförslaget överensstämmer med översiktsplanen (ÖP). Översiktsplanen för Göteborgs kommun, antagen av kommunfullmäktige 2009-02-26, anger att området är ett förnyelseområde. Marken föreslås användas för blandad stadsbebyggelse med bostäder, arbetsplatser, service, handel och mindre grönytor. Blandning av bostäder och icke störande verksamheter är önskvärd.

Planförslaget ska innehålla en av Nordens högsta byggnader, Karlatornet. Skyskrapan är en del av vision Älvstaden och således även för planen. En av de övre våningarna i Karlatornets kommer att utformas som en för allmänheten tillgänglig utsiktsplats.

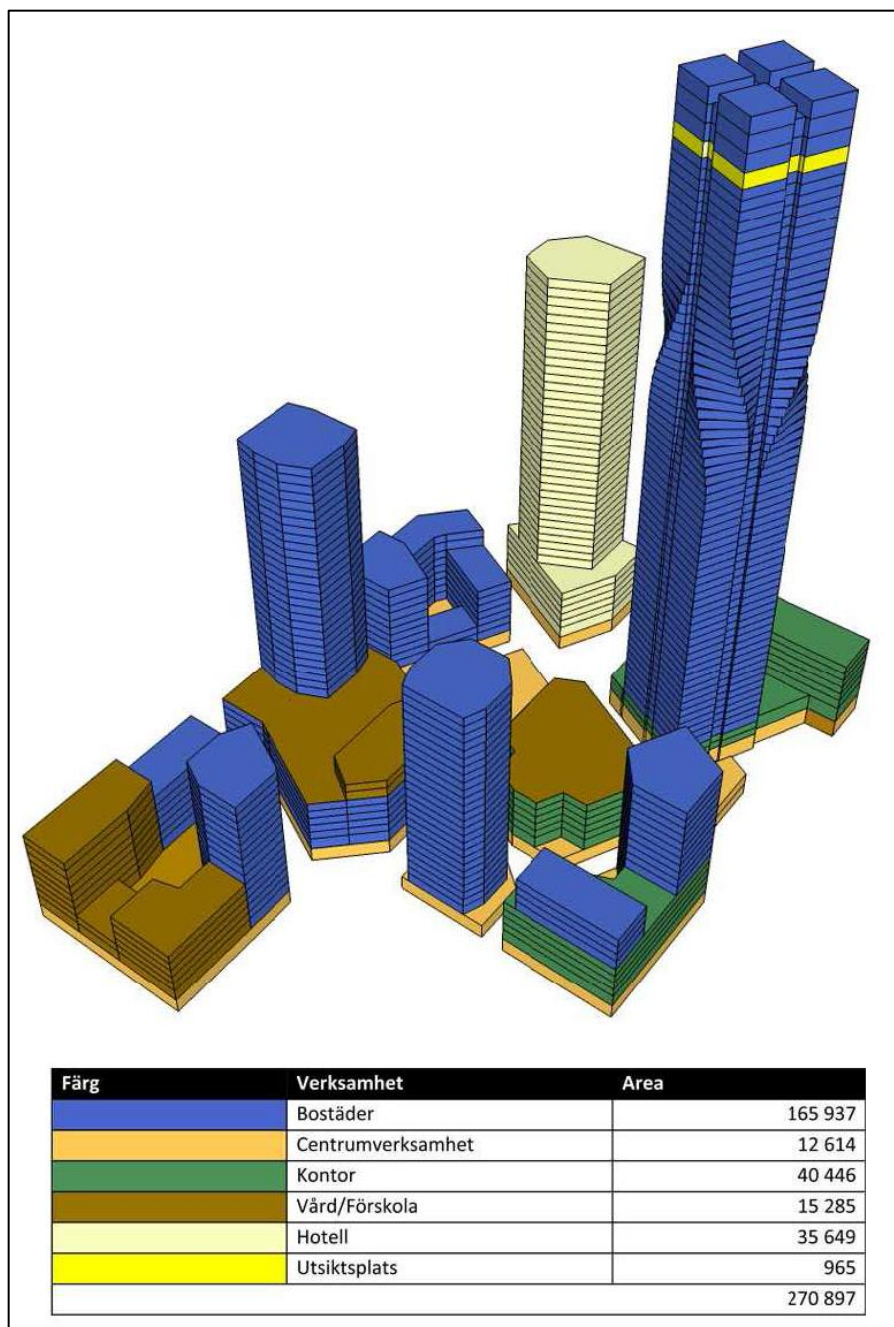
Den nya bebyggelsen kommer att anläggas i kvartersform och i flera nivåer. Garage under mark, olika verksamheter såsom kontor och affärer i kvarterens bottenvåningar samt lekplatser, köksträdgårdar och mindre grönytor på podiebyggnader. Denna struktur ska bidra till en attraktiv offentlig miljö med levande stadsrum.

Lägenheterna kommer att inkludera både bostadsrätter, hyresrätter, studentlägenheter och äldreboenden. Planen inbegriper även hotell, kontor och förskola.

Den gamla bangården som idag är grönområde i norra delen av planområdet kommer till viss del att kvarstå och utvecklas.

Detaljplanen föreslår nybyggnation inom större delar av aktuellt område. Den stora parkeringen i södra delen kommer att bebyggas, se Figur 1 och befintliga industribyggnader kommer att rivas. Den befintliga sopsugsanläggningen måste flyttas och föreslås få en ny lokalisering i eller under grönområdet söder om hamnbanan. Den nya sopsugsanläggningen får fler sorteringsmöjligheter. Uppförandet av ett underjordiskt garage kommer att kräva urschaktning av större delen av området.

Efter byggnationen kommer arealen hårdgjorda ytor att öka något inom planområdet. Då problem med översvämningar finns redan idag är fördröjning av dagvatten därför en viktig del av integrera i utformningen av det nya området, vilket det också finns planer för. För att skapa en bra boendemiljö föreslås bullerdämpande åtgärder att utföras utefter Lindholmsallén, Lundbyleden och Hamnbanan.



Figur 3. Preliminära funktioner för kvarter, m<sup>2</sup>, Karlavagnsplatsen. Källa Göteborgs Stad.

Utbyggnaden kommer att delas in i flera etapper, se figur nedan. Det södra området består idag i huvudsak av en asfalterad parkeringsyta. Byggstart planeras efter att detaljplanen har vunnit laga kraft och målsättningen är att etapp 1A ska vara utbyggd till år 2021.



Figur 4 Etappindelning. Källa Göteborgs Stad.

### 3.4 Gator och trafik

I området finns väl utbyggd kollektivtrafik. Över älven går färjan Älvsnabben och i Lindholmsallén finns busstrafik idag. I framtiden planeras även en spårvagnslinje. Till jubileumsåret 2021 planerar Göteborgs stad att bygga en linbana från Rosenlund med en station strax väster om planområdet. En ny gång- och cykelbro finns färdigställd för bättre tillgänglighet för gående och cyklister mellan Lundby och Lindholmen över Hamnbanan och Lundbyleden.

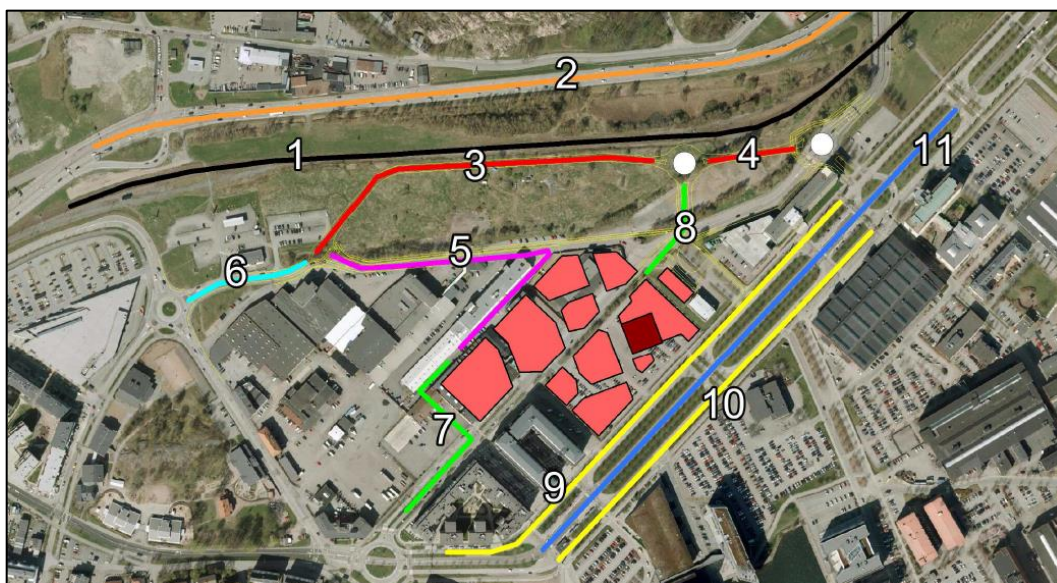
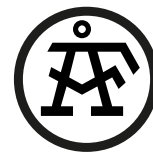
Ett antal olika förändringar planeras för trafiken inom planområdet. Karlavagnsgatan som idag går rakt igenom området kommer inte längre att fungera som genomfartsväg. Befintliga ledningar i gatan kommer att flyttas till nytt läge. Parkeringen i sydväst kommer delvis göras om till gata.

För att minimera riskpåverkan från hamnbanan kommer en jordvall/mur att anläggas längs med denna. Polstjärnegatan kommer att flyttas till nytt läge utefter hamnbanan och aktuell sträckning kommer att stängas av för genomfartstrafik. Istället kommer cykelbanan utefter Polstjärnegatan att byggas ut.

Se mer detaljer om kollektivtrafik och satsning på cykel- och gångtrafikanter under avsnitt 4.9.

#### Vägnät i och kring planområdet

I figur och tabell nedan beskrivs hur det planerade vägnätet inom planområdet och dess omgivning ska utformas.



Figur 5 Gator/spår där trafikmängder är prognostiserade. Siffermarkeringar korresponderar med tabellen nedan. Ur planbeskrivningen.

I nedanstående tabell visas prognostiserade trafikflöden för spårväg.

Tabell 1 Årsdygnstrafik, ÅDT, är det under ett år genomsnittliga trafikflödet per dygn mätt som fordon per dygn. Ur planbeskrivningen.

	<b>Gata/spår</b>	<b>ÅDT (f/d)</b>	<b>Tung trafik (%)</b>	<b>Hastighet (Km/tim)</b>
1	Hamnbanan	87		40
2	Lundbyleden	36 000+1 %/år	12,4	70
3	Nya Polstjärnegatan – väster om rondell	4 500	5	60
4	Nya Polstjärnegatan – öster om rondell	8 100	5	60
5	Befintlig Polstjärnegata	900	2	40
6	Befintlig polstjärnegata + Nya Polstjärnegatan	3 600	5	40
7	Karlavagnsgatan – väster om planområdet	900	2	40
8	Karlavagnsgatan – öster om planområdet	3 600	5	40
9	Lindholmsallén - västerut	2 700	5	50
10	Lindholmsallén - österrut	2 700	5	50
11	Lindholmsallén - spårvagn	560	100	30
11	Lindholmsallén - buss	320	100	50



Med föreslagen utbyggnad beräknas trafiken på Lundbyleden öka med cirka 4 200 bilar vardagsmedeldygn. Lundbyleden beräknas klara den trafikökning som ett genomförande av planen innebär.

Parkeringen för Karlavagnsplatsen planeras som källarparkering under hela området. Parkeringen avses bli ansluten med dubbelriktad trafik till det allmänna gatunätet i två punkter (Norconsult AB, 2015c):

- Åt öster via en ny allmän gata som går norrut till en cirkulationsplats på den nya genomgående gatan längs Hamnbanan.
- Åt väster från parkeringsgaraget västligaste del, med anslutning såväl till Karlavagnsgatans västra del som till Polstjärnegatans västra del via en ny gata förbi nuvarande postkontor.

Förutsättningar för parkeringsbehoven vid Karlavagnsplatsen är att området är beläget i centrala Göteborg och att det har god tillgänglighet med kollektivtrafik.

Karlavagnsplatsen bedöms utöver personbilstrafiken även alstra lastbilstrafik, för leveranser av varor, för sophämtning, vid flyttning etc.

I planen föreslås att en ny gata "Nya Polstjärnegatan" anläggs söder om Hamnbanan. Den ersätter i stort sett Polstjärnegatan och störande trafik flyttas från bebyggelsen till ett redan bullerstört område längs lederna. I nuläget, och så länge Hamnbanan och Lundbyleden ligger kvar i befintligt läge, kopplas "Nya Polstjärnegatan" på Polstjärnegatan öster om den nya gång- och cykelbron över Lundbyleden. Om Hamnbanan och Lundbyleden får en ny dragning försvinner bronns funktion och "Nya Polstjärnegatan" kan då istället dras rakt fram och ansluta till Cronackersgatan.

## Åtgärder för att minska biltrafiken

En kompletterande utredning (Norconsult AB, 2015a) visar att om *Trafikstrategins* mål om minskat antal bilresor skall uppnås krävs det att parkeringstillgången minskas med 33 % jämfört med *Vägledning till parkeringstal* som visar på 4 200 parkeringsplatser (Norconsult AB, 2015c).

Biltrafiken inom planområdet bedöms minska genom en satsning på gång- och cykeltrafik, kollektivtrafik och bilpooler. För att minska alstringen av biltrafik i området och kunna reducera behovet av parkeringar är exploatören villig att stödja mobility management-åtgärder som exempelvis:

- Skriva långsiktigt avtal med bilpoolsföretag
- Skriva långsiktigt avtal med lastcykelpool/elcykelpool så att dessa finns etablerade med reserverade parkeringsplatser i gynnsamma lägen redan från första inflyttningsdatum
- Medlemsavgift i bilpool och lastcykelpool subventioneras av exploatören
- Cykelparkering anordnas av exploatören och respektive fastighetsägare. Beräknat behov är ca 6000 cykelplatser

Exploatören kan även bidra till ett högt utnyttjande av kollektivtrafiken genom att subventionera hyresgästernas inköp av månadskort från Västtrafik för de boende i området.

En förutsättning för att kunna reducera antalet parkeringar är att området blir tydligt inriktat på en kategori av boende för vilken bilen spelar en mindre roll än för genomsnittet. För att optimera parkeringen måste parkeringslösningen bygga på ett "flytande" system, utan några reserverade parkeringsplatser.





### 3.5 Grönytor

På Lindholmen råder generellt en brist på parkmark och grönområden. Större delen av områdets öppna ytor utgörs av parkeringsplatser, trafikmiljöer och hårdgjorda verksamhetsytor. Längs Hamnbanan finns ett ca 100 meter brett grönområde. Det är idag otillgängligt och vildvuxet, i området har ett litet antal sällsynta rödlistade arter noterats. I övrigt förekommer ingen vegetation inom planområdet. Området upplevs idag som otryggt, delvis på grund av de stora tomma ytor som parkeringsplatsen och grönområdet söder om Hamnbanan utgör.

Söder om Hamnbanan utvecklas enligt planen ungefär hälften av den befintliga grönytan till ett rekreationsområde som kan bli en tillgång för boende och verksamma i området. Plangränsen utformas så att en stor del av grönområdet skärs ut ur planen. Utvecklingen av grönområdet som helhet är därmed en osäkerhetsfaktor.

Grönområdet inom plan kan utformas som parkmiljö men utan verksamheter som kan uppmuntra till stadigvarande vistelse för större grupper. Inom detta område planeras inga större anläggningar för lek och idrott utan tanken är ett naturområde med olika ytor för spontana aktiviteter.

Föreslaget grönområde söder om Hamnbanan är ett viktigt komplement till den hårdgjorda miljön mellan kvarteren och blir en viktig friyta för rekreation. Ett grönt stråk är tänkt att koppla ihop hamnen i söder med det nya grönområdet i norr.

Analys av grönytor och parkmark på Lindholmen har genomförts (ÅF, 2016a). Grönyteanalysen för Lindholmen visar att det idag råder brist på allmänt tillgänglig parkmark och grönyta av tillräcklig storlek och kvalitet. Planen innebär en mycket hög exploatering. Inom ramen för detaljplanarbetet har det fastställts att bristen på grönområden och parker på Lindholmen gör att planen måste kompensera för detta genom nya grönområden för att uppfylla Göteborgs stads Grönstrategi.

## 4 Miljökonsekvenser

### 4.1 Markmiljö

#### 4.1.1 Geoteknik

##### **Förutsättningar**

Ett geotekniskt PM har tagits fram för planområdet (Norconsult AB, 2015b).

Detaljplanområdet är relativt plant, med nivåer på ca +1,8 till +2,5 meter över havsytan. Aktuellt område utgör en del av ett äldre utfyllnadsområde nära Göta älv och är beläget strax nordväst om tidigare strandlinje, från 1830.

Enligt utförda undersökningar inom planområdet består jordlagren från markytan i huvudsak av:

- Fyllning till ca 0,5-2 m djup
- Torrskorpelera till ca 1-2,5 m djup
- Lera till djup om ca 40 m i nordost till strax över 80 m i söder
- Friktionsjord ovan berg till djup om ca 50 m i nordost till som mest ca 95 m i väster
- Berg under friktionsjord och lera



Grundvattenytan varierar under året beroende på nederbörds mängd och påverkas lokalt av topografiska förhållanden samt av vegetation och jordlagerföljd. Den övre grundvattenytan bedöms dock under stora delar av året ligga kring medelvattennivån i Göta älv, på +0,1, eller strax däröver.

## **Konsekvenser**

### Stabilitet

Som del av detaljplanen för Götaverksgatan, söder om aktuellt område, utfördes en fördjupad stabilitetsutredning för området närmast hamnbassängen. Denna utredning visade på tillfredsställande stabilitet för nuvarande (nollalternativet) samt framtida förhållanden. För denna detaljplan bedöms att stabiliteten inte behöver utredas närmare, med anledning av de jämna markförhållandena inom detaljplaneområdet samt det stora avståndet till älven (250-300 m).

### Grundläggning

Med hänsyn till de stora lerdjupen och jordlagrens sättningssänslighet måste alla byggnader förutsättas bli grundlagda på pålar. Grundläggningen av Karlatornet, samt eventuellt vissa av de andra höga byggnaderna, bedöms lämpligen utföras med gräv pålar ned till berg.

Dräneringsnivån för källaren bör inte sättas lägre än +0,5 m för att inte orsaka grundvattensänkning i området. Lyftande grundvattentryck måste därför påräknas för hela källaren vilket innebär att dragförankringar sannolikt erfordras.

### Sättningar och markplanering

Belastningsförsök som utförts inom området visar att marken är känslig för sättningar.

Där marknivån kommer att behöva höjas erfordras någon form av grundförstärkning för att undvika långtidsbundna sättningar. Vid detaljprojektering kommer kompletterande undersökningar och utredningar utföras för val av lämplig grundläggning/förstärkningsåtgärd med hänsyn till sättningar, ur såväl teknisk som ekonomisk synpunkt.

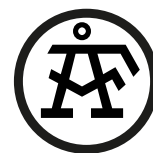
## **Åtgärder**

Bedömning av geotekniken inom grönområdet i norra delen av planen visar att stabiliteten är tillfredsställande för nuvarande förhållanden. Området är till största delen utfyllt med jord. För anläggningar som kräver uppfyllningar på mer än en meter måste lerans geotekniska egenskaper klarläggas, vilket kräver kompletterande geotekniska undersökningar.

Lokalgator kan grundläggas utan förstärkningsåtgärder förutsatt att blivande gatunivå inte kräver uppfyllning på mer än ca 1 meter. Vid placering av nya anläggningar intill befintliga järnvägsspår måste förstärkningar/konstruktioner beaktas och utredas.

I samband med schakt och grundläggningsarbeten föreslås åtgärder bl.a. i form av kontroller av rörelser (kontrollprogram) och vibrationer (riskanalys) och provtagning inför pålning för att minska risk för påverkan på omgivning.

Byggnadstekniska åtgärder som medför en permanent grundvattensänkning bör inte utföras. Detta är viktigt inte enbart för planerade byggnader utan även för närliggande mark som kan utsättas för sättningar vid sänkning av grundvattenytan.



#### 4.1.2 Förorenad mark

##### Förutsättningar

Enligt en inventering (Norconsult AB, 2015d) har flera olika potentiellt förorenande verksamheter identifierats inom aktuellt område. Bland annat nämns nedlagda verksamheter med varmförzinkning, bensinmack, färgindustri och mekaniska verkstäder. Idag finns endast en verksam däckförsäljare med verkstad i drift. Vidare är området utfyllt med potentiellt förorenade fyllnadsmassor från tidigare varvsindustrin vid Göta älv.

Två separata miljötekniska markundersökningar har gjorts inom planområdet, se rödmarkerat samt blåmarkerat område i figuren nedan. Miljöteknisk markundersökning utfördes 2014 (Sweco Environment AB, 2014a) för blåmarkerat område och 2015 (Norconsult AB, 2015d) för rödmarkerat område.



Figur 6 Område för miljötekniska markundersökningar. Rödmarkerat område representerar markundersökning som utförts av Norkonsult och blåmarkerat område representerar markundersökning som utförts av Sweco.

Naturvårdsverket har tagit fram generella riktvärden som anger föroreningshalter för jord under vilka risken för negativa effekter på människor och miljö normalt är acceptabel.

Den planerade markanvändningen inom aktuella fastigheter är bostadsområde utan möjlighet till odling i befintlig jord. Därmed jämförs resultaten från provtagningen mot de framtagna platsspecifika riktvärdena för bostadsområde (KM; känslig markanvändning). För grundvatten finns inga generella riktvärden liknande de som finns för jord. Istället jämförs uppmätta halter med olika riktvärden beroende på förorening.



Fastighetsägare eller verksamhetsutövare som påträffar förorening har enligt miljöbalken upplysningsplikt och ska underrätta tillsynsmyndigheten. Schakt av förorenad jord är en anmälningspliktig verksamhet och en anmälan skall upprättas innan schakt utförs inom området.

Ytligt i jordlagren har framförallt föroreningar såsom tungmetallerna zink, koppar, bly och kvicksilver påvisats samt kolväten (polyaromatiska kolväten). Vidare har oljeföroreningar konstaterats i djupare jordlager. I några få punkter har även lösningsmedel påvisats. Föroreningarna härrör från såväl de verksamheter som har bedrivits inom området som från fyllnadsmassor. Fyllnadsmassornas mäktighet är ca 0,5-2 m.

I grundvattnet har föroreningar såsom tungmetallerna zink, nickel, kadmium och aluminium påvisats. Vidare har petroleumprodukter och polyaromatiska kolväten (PAH-16) samt lösningsmedel som trikloreten med nedbrytningsprodukter och polyalkylbensener påvisats.

Planområdet omfattar även delar av grönområdet mellan Hamnbanan och Polstjärnegatan. Det finns risk att marken även där är påverkad av föroreningar och en miljöteknisk markundersökning kommer därför att genomföras innan detaljplanen går till antagande.

## **Konsekvenser**

Vid utbyggnaden av området kommer merparten av de förorenade massorna att schaktas bort för rening/deponering. Planförslaget medför därmed att förorenad mark inom området minskar i omfattning i jämförelse med nollalternativet.

Hantering av förorenad jord kommer därför främst handla om att klassificera överskottsmassor och ta hand om dem på ett riktigt sätt. Masshantering medför ett stort antal transporter, se under avsnitt Konsekvenser under byggtiden.

När de förorenade massorna schaktas bort minskar även spridningen av föroreningar från jord till grundvatten och föroreningsnivåerna i grundvattnet kan därmed på sikt minska.

Det finns inget i nuläget som tyder på att marken inte skulle kunna bli lämplig för föreslaget ändamål eller att kostnaderna för nödvändiga åtgärder inte skulle kunna bäras av exploateringen.

## **Åtgärder**

Vid utbyggnaden av området kommer merparten av de förorenade massorna att schaktas bort. Åtgärder på grund av förorenad mark är nödvändiga för att marken ska bli lämplig för det ändamål som detaljplanen föreslår. Förutsättningarna för åtgärdernas genomförande tas fram av den part som är ansvarig för respektive utbyggnad.

Markarbete inom området är anmälningspliktigt enligt 28 § förordning (1998:899) om miljöfarlig verksamhet och hälsoskydd. En anmälan ska lämnas till tillsynsmyndigheten i god tid innan arbetet påbörjas.

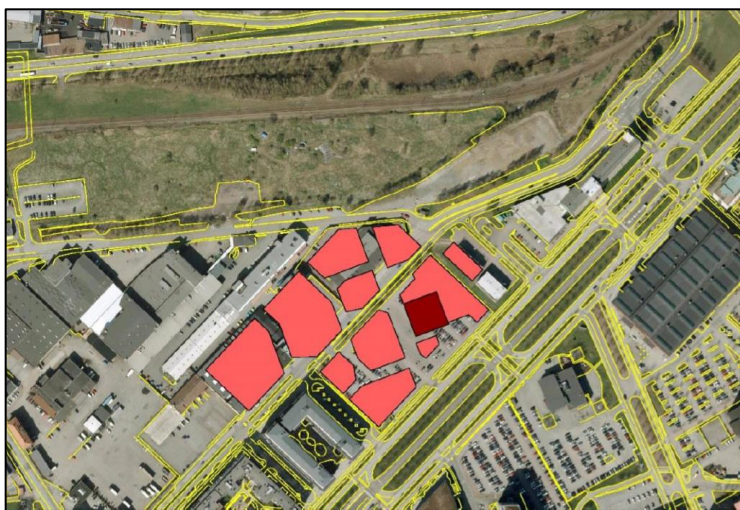


## 4.2 Buller och vibrationer

### 4.2.1 Buller

#### Förutsättningar

Buller är benämningen på ljud som anses oönskat eller störande. Trafikbuller anges som ekvivalent ljudnivå och maximal ljudnivå. Ekvivalent ljudnivå anger bullret som ett medelvärde över dygnet, maximal ljudnivå motsvarar bullret för en enskild händelse, till exempel en fordons- eller tågpassage.



Figur 7 Område för bullerutredning.

Buller i området runt Karlavagnsplatsen har utretts och redovisas i rapport Bullerutredning vägtrafik, spårtrafik och externt industribuller (ÅF, 2016b). En sammanfattning av de avvägningar och ställningstaganden som har tagits redovisas i Buller PM - Trafikbuller vid Karlavagnsplatsen (Göteborgs Stad, 2015a).

Planområdets dominanta bullerkällor är vägtrafik på Lundbyleden och spårtrafik på Hamnbanan. Övriga trafikbullerkällor i området är vägtrafik på Polstjärnegatan, Karlavagnsgatan och Lindholmsallén. Dessa källor är inte lika starka som Lundbyleden och Hamnbanan men ligger närmare exploateringsområdet. Det förekommer även visst industribuller från fläktsystemen hos Posten och närliggande fjärrkyleanläggning. Bullerkällor som undersöks men inte visat sig påverka planområdet är båttrafiken på älven samt buller från andra verksamheter i närområdet.

Beräkningar av utomhusbuller har studerats för två olika alternativ. Det första alternativet innebär att planområdet är utbyggt enligt planförslaget, men närliggande vägar och järnvägen är oförändrade och trafiken avser prognostiserad trafik år 2035. Trafikutformningen av Lindholmsallén är oförändrad jämfört med nuläget, dvs. kollektivtrafiken med busstrafik är lokaliserad mitt i allén med personbilstrafik på båda sidor om bussfältet.

För det andra alternativet, kallat *Detaljplan*, gäller samma trafikprognos för hamnbanan och Lundbyleden. Alternativet innebär i övrigt att trafikinfrastrukturen i området är utbyggd enligt planförslaget vilket bland annat medför att:

- Buller från trafik på den planerade nya gatan kallad Nya Polstjärnegatan räknats med



- Polstjärnegatan har en ny dragning vilket innebär att den har ett något högre trafikflöde men lägre andel tung trafik
- Lindholmsallén trafikeras av spårvagn och trafikflödet från buss är lägre

## Konsekvenser

Buller är oönskat ljud som påverkar både hälsa och livskvalitet. Buller mäts i ljudnivåer, men hälsoaspekten påverkas också av exempelvis karaktären på ljudet, frekvenser, tid på dygnet, och subjektiva faktorer som inställning till ljudkällan.

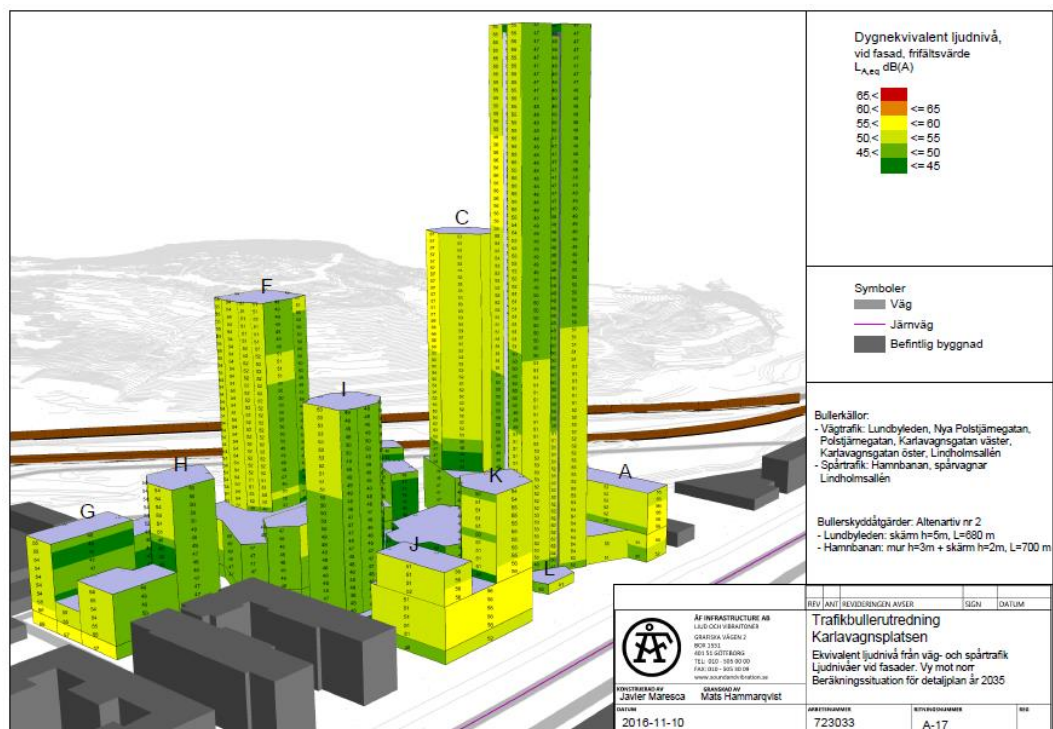
I nuläget finns inte bostäder inom planområdet, i planförslaget kommer därför antalet boende som påverkas av buller att öka jämfört med nollalternativet. Bullersituationen i området generellt förbättras dock genom föreslagna åtgärder.

Skillnaden i beräknad ekvivalent ljudnivå mellan de båda studerade alternativen är liten. I nedanstående text redovisas resultat av bullerberäkningar från alternativ *Detaljplan*, vilket bedöms vara det mest troliga scenariot.

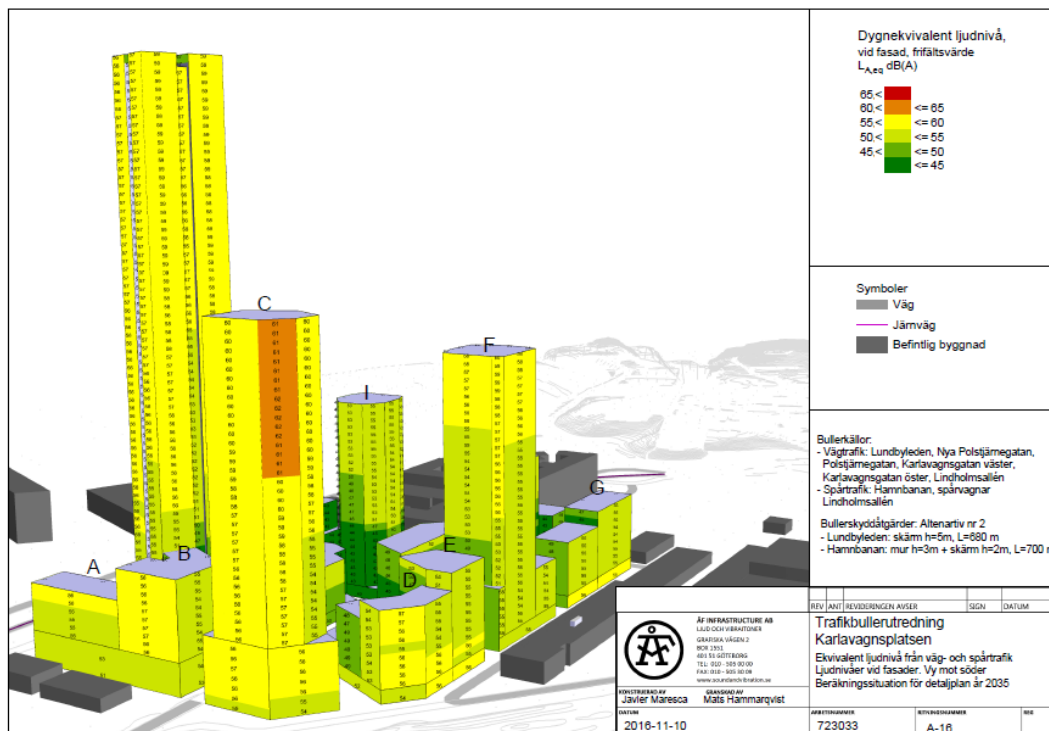
Utan bullerskyddsåtgärder beräknas stora delar av exploateringsområdet utsatts för buller som överskrider gällande riktvärden för trafikbuller där Lundbyleden och Hamnbanan beräknas ge störst bidrag för ekvivalent ljudnivå. Buller från Hamnbanan ger upphov till höga maximal ljudnivåer. Trafiken på Lindholmsallén beräknas ge störst bidrag söderifrån.

Åtgärder som inarbetats i planen:

- En skärm för Lundbyleden (höjd 5m, längd 680m)
- En kombinerad mur-skärm vid Hamnbanan



Figur 8 Bullervärden på fasader – dygnsekvivalent ljudnivå. Med bullerdämpande åtgärder. Vy mot norr.



Figur 9 Bullervärden på fasader – dygnsekvivalent ljudnivå. Med bullerdämpande åtgärder. Vy mot söder.

Trots studerade bullerskyddsåtgärder kan bullerriktvärden överskridas vid bostadshusen. Att innehålla riktvärde 55 dBA ekvivalent ljudnivå är fortfarande den största utmaningen. Detta riktvärde överskrids på områdets norra och nordöstra sida samt på byggnader nära Lindholmsallén (fasader mot allén), med tillägget att bullersituationen gällande ekvivalent ljudnivå är något bättre för fasader mot Lindholmsallén men sämre på Polstjärnegatan och Karlavagnsgatan. Riktvärde maximal ljudnivå 70 dBA överskrids endast på ett fåtal ställen där byggnader ligger nära lokalvägar. Dock kan den maximala ljudnivån bli lägre om endast trafiken med mindre varutransportbilar trafikerar dessa lokalvägar.

Maximal ljudnivå (vägtrafikbuller) beräknas överskrida riktvärdet på de nedre våningarna på byggnaderna närmast Karlavagnsgatan. Med föreslagna bullerskyddsåtgärder beräknas maximal ljudnivå från spårtrafik klara riktvärdet 70 dBA i hela exploateringsområdet. Buller från både tegelhuset Polstjärnan och Göteborg Energis fjärrkyleanläggning beräknas överskrida riktvärden för externt industribuller på planerade byggnader under dag-, kväll- och nattetid. Det innebär att bostäder kan anordnas i närheten av tegelhuset Polstjärnan förutsatt att tillgång till ljuddämpad sida finns och att byggnaderna bulleranpassas. För planerade byggnader nära fjärrkyleanläggning kan bostäder inte anordnas om inte buller från kylanläggningen dämpas.

Både förslaget med bullerskärm vid Lundbyleden och vid Hamnbanan innebär omfattande åtgärder med långa skärmar. För att hålla nere omfattning och kostnader för bullerskydden kan olika längd och höjd studeras. Med en 700 m lång skärm vid Hamnbanan klaras riktvärdet ekvivalent ljudnivå 55 dBA för de flesta våningar på fasader mot Hamnbanan.

En stor del av byggnaderna kommer att vara påbörjade innan Karlatornet invigs och kan därför till viss del skyddas mot omgivningsbuller när inflytt i planområdet sker.



I nedanstående avsnitt redovisas ytterligare åtgärder med syfte att, trots hög bullerpåverkan, ytterligare dämpa buller och skapa en god ljudmiljö för boende och andra som vistas inom området.

## Åtgärder

Om bostäder planeras i byggnader vilkas fasader beräknas få över 55 dBA ekvivalent ljudnivå bör minst hälften av bostadsrummen vara vända mot en sida där 55 dBA ekvivalent ljudnivå inte överskrids. Detta bör vara möjligt för alla planerade byggnader, med undantag för Karlatornet. Det bör finnas möjlighet att utforma lägenheterna i Karlatornet och skapa en situation som fungerar ur bullerhänseende. För bostad på högst 35 m<sup>2</sup> accepteras upp till 60 dBA ekvivalent ljudnivå vid fasad.

Riktvärde 50 dBA vid uteplats kan åstadkommas om gemensam uteplats skapas där den ekvivalenta ljudnivån understiger 50 dBA. Det innebär att en planerad lägenhet med uteplats i form av t ex en balkong med beräknad ekvivalent ljudnivå över 50 dBA fortfarande är möjlig om det finns en annan gemensam uteplats för boende i lägenheten där ekvivalent ljudnivå understiger 50 dBA. Riktvärde 70 dBA maximal ljudnivå vid uteplats kan skapas om bullerutsatt uteplats placeras på en annan sida av bostaden eller om partiella avskärmningar av uteplats accepteras.

För att begränsa exponeringen för höga bullernivåer föreslås ytterligare bullerskyddsåtgärder. Dessa beskrivs utförligare i Buller-PM (Göteborgs Stad, 2015a) Exempel på åtgärder:

- Ej öppningsbara fönster i de höga husen närmast Hamnbanan
- Delvis inglasade balkonger i de höga husen närmast Hamnbanan
- Lokalisering av verksamheter i värst utsatta bullerlägen
- Lokalisering av mindre lägenheter (<35 kvm) i värst utsatta bullerlägen
- Uteplatser med bra ljudmiljö och bra lokalklimat på podiebyggnadernas terrasser
- Planbestämmelse införs om att bottenvåningarna ska vara verksamhetslokaler
- Ljudisolering av befintliga fläktsystemen på Posten och fjärrkyleanläggningen
- Tysta och välgestaltade uteplatser på podiebyggnadernas takterrasser.
- Tysta och välgestaltade offentliga platser inne i kvarteren.

## 4.2.2 Vibrationer

### Förutsättningar

Vibrationer är svängningsrörelser som uppstår vid överföring av energi. Hur höga nivåer och hur långt vibrationerna fortplantas beror på en rad faktorer. Planområdets geotekniska förhållanden samt den infrastruktur som omgärdar platsen spelar in. (Sweco Environment AB, 2015d)

Området kring blivande bebyggelse utgörs av en relativt flack yta av fyllnadsmassor på djup lera. Lermäktigheten minskar mot norr och berg i dagen påträffas vid Ramberget. Mäktigheten för fyllnadsmassorna är ca 1,5-2 m och massorna består av friktionsjord. Leran är lös med ökande hållfasthet mot djupet. Djup till fast botten varierar från ca 40 m i norra hörnet till ca 80 m i södra hörnet.

Norr om planområdet ligger Lundbyleden, Hamnbanan och Polstjärnegatan. Karlavagnsgatan är idag genomgående i området, men kommer att stängas av i





områdets västra del. Söder om området ligger Lindholmsallén med tre vägkorridorer, två yttre för bilar och en central för buss. Den trafik som löper längs dessa gator är potentiella vibrationskällor.

## Konsekvenser

Byggnationen inom aktuellt område kommer i planförslaget att utgöras av relativt tunga konstruktioner som grundläggs på fast botten under leran eller med pålar som för lasterna från ytan ner till djupare belägen, fastare lera.

Området runt aktuellt område är sannolikt uppbyggt av likartad jordlagerföljd, dvs. 1,5-2 m fyllning av friktionsjord på lös lera. Fyllningen kommer då att dämpa initialvibrationen vid källan och den vibration som sprider sig genom leran fram till planerad byggnation kommer inte att påverka konstruktionen till vibrationsnivåer överstigande känseltröskeln.

Utbyggnad enligt planförslaget bedöms därmed inte medföra någon negativ påverkan.

## 4.3 Luftmiljö

### Förutsättningar

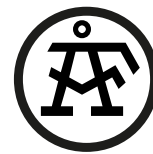
Partiklar (PM<sub>10</sub>) och kvävedioxid (NO<sub>2</sub>) är de luftföroreningar som idag uppvisar höga halter i Göteborgsregionen och riskerar att överskrida de miljökvalitetsnormer som finns definierade. En utredning av planområdet har utförts och redovisas i rapport spridningsberäkningar, Karlavagnsplatsen (Sweco Environment AB, 2015c)

I Göteborg har vägtrafiken identifierats som den huvudsakliga källan till kvävedioxid och partiklar för det aktuella området, och högst haltnivåer uppmäts i närheten av de stora trafiklederna. Övriga källor är sjöfart och industriella verksamheter men också långväga transporter från mer avlägsna källor, både inom Sverige och utanför landets gränser.

Kvävedioxid inom planområdet härrör från fordonsavgaser från E6/E20, Mölndalsvägen samt från bakgrundshalter i omgivningarna. Trots att det går flertalet mindre vägar inom området som påverkar luftmiljön, så är det E6/E20 som dominerar föroreningsbilden inom planområdet på grund av dess väsentligt högre trafikflöden.

I Göteborg har det genom mätningar påvisats att bakgrundhalten, som tillförs genom långdistanstransporter, utgör ett betydande bidrag till partikelhalten. För det lokala bidraget står i huvudsakligen vägtrafiken, genom slitage av vägbanan och uppvirvling. Lundbyleden dominerar föroreningsbilden även för partiklar, för det lokala bidraget av kväveoxider finns en minskande trend.

Spridningsberäkningar av partiklar (PM<sub>10</sub>) och kvävedioxid har utförts i programmet Aermod, som är de amerikanska miljömyndigheternas (US-EPA) godkända modellkoncept. Nulägesberäkningen genomfördes med dagens trafikflöden (basår 2013) och en prognostiserad sammansättning av fordonsparken för 2020 och 2035, framtagen av Trafikverket.



## 4.3.1 Kväveoxider

**Konsekvenser**Årsmedelvärden

Miljökvalitetsnormens gränsvärde ligger på  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$  och miljökvalitetsmålet Frisk Luft för kvävedioxid ligger på  $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .



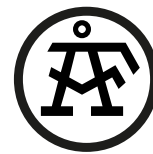
Figur 10 Nuvarande situation 2013/2015. Beräknade halter av kvävedioxid som årsmedelvärden. Utredningsområdet markerat med röd linje

2013/2015: De högsta beräknade halterna i planområdets norra respektive södra delar uppgår till omkring  $24 \mu\text{g}/\text{m}^3$  respektive  $28 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .



Figur 11 Framtida scenario 2020. Beräknade halter av kvävedioxid som årsmedelvärden. Utredningsområdet markerat med röd linje.

2020: De högst beräknade halterna innanför planområdets norra och södra delar ligger på omkring  $26 \mu\text{g}/\text{m}^3$  respektive  $22 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

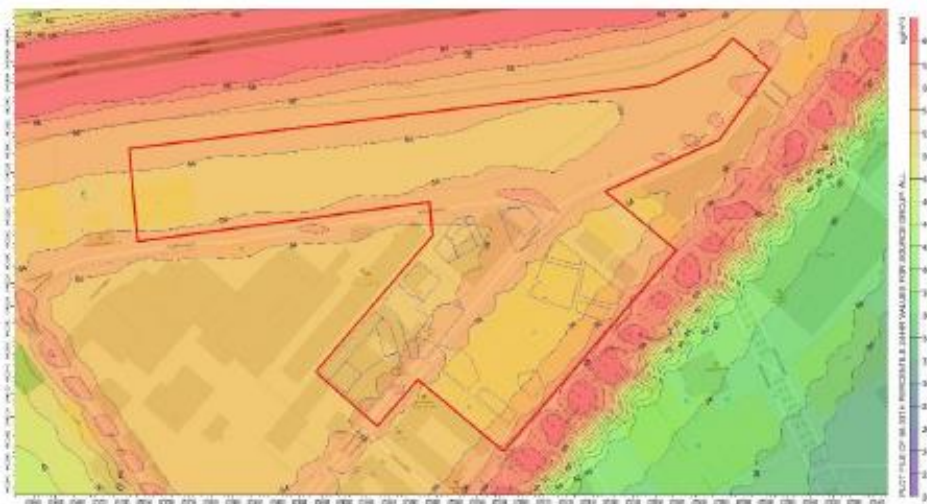


Figur 12 Framtida scenarion 2035. Beräknade halter av kvävedioxid som årsmedelvärden. Utredningsområdet markerat med röd linje.

2035: De högst beräknade halterna innanför planområdets norra och södra delar ligger på omkring  $16 \mu\text{g}/\text{m}^3$  respektive  $12 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

#### Dygnsmedelvärden

Miljö kvalitetsnormens dygnsmedelvärde ligger på  $60 \mu\text{g}/\text{m}^3$  för dygnsmedelvärdet som 98-percentil och år. Det finns inget upprättat miljö kvalitetsmål för kvävedioxid som dygnsmedelvärde.



Figur 13 Nuvarande situation (2013/2015). Beräknade halter av kvävedioxid som dygnsmedelvärden. Utredningsområdet markerat med röd linje.

2013/2015: De högst beräknade halterna innanför planområdets norra och södra delar ligger på omkring  $54 \mu\text{g}/\text{m}^3$  respektive  $58 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .



Figur 14 Framtida scenarion 2020. Beräknade halter av kvävedioxid som dygnsmedelvärden. Utredningsområdet markerat med röd linje.

2020: De högst beräknade halterna innanför planområdets norra och södra delar ligger på omkring  $56 \mu\text{g}/\text{m}^3$  respektive  $52 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

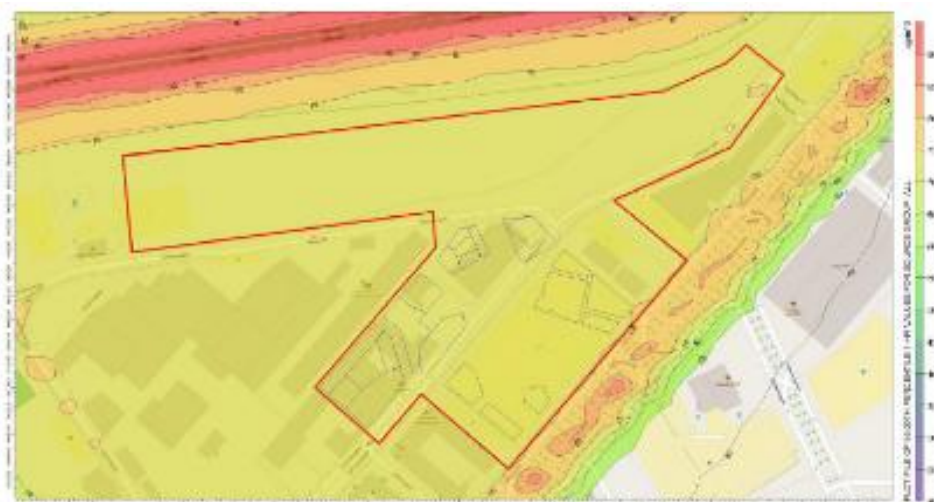


Figur 15 Framtida scenarion 2035. Beräknade halter av kvävedioxid som dygnsmedelvärden. Utredningsområdet markerat med röd linje.

2035: De högst beräknade halterna innanför planområdets norra och södra delar ligger på omkring  $34 \mu\text{g}/\text{m}^3$  respektive  $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

#### Timmedelvärden

Miljö kvalitetsnormens dygnsmedelvärde ligger på  $90 \mu\text{g}/\text{m}^3$  som 98-percentil för timmedelvärdet och år. Miljö kvalitetsmål Frisk Luft för kvävedioxid ligger på  $60 \mu\text{g}/\text{m}^3$  för timmedelvärdet som 98-percentil och år.



Figur 16 Nutida situation 2013/2015. Beräknade halter av kvävedioxid som timmedelvärden. Utredningsområdet markerat med röd linje.

2013/2015: De högst beräknade halterna innanför planområdets norra och södra delar ligger på omkring  $80 \mu\text{g}/\text{m}^3$  respektive  $75 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .



Figur 17 Framtida scenario 2020. Beräknade halter av kvävedioxid som timmedelvärden. Utredningsområdet markerat med röd linje.

2020: De högst beräknade halterna innanför planområdets norra och södra delar ligger på omkring  $75 \mu\text{g}/\text{m}^3$  respektive  $70 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .



Figur 18 framtida scenarion 2035. Beräknade halter av kvävedioxid som timmedelvärden. Utredningsområdet markerat med röd linje.

2035: De högst beräknade halterna innanför planområdets norra och södra delar ligger på omkring  $45 \mu\text{g}/\text{m}^3$  respektive  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

#### Bedömning av resultat - kvävedioxid

Årsmedelvärdet för miljö kvalitetsnormen ( $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) klaras inom planområdet för samtliga scenarion. Miljö kvalitetsmålet på  $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$  uppfylls inte för hela planområdet under nuläges- och 2020-scenariot. För scenariot 2035 förväntas miljö kvalitetsmålet uppfyllas för hela planområdet.

Dygnsmedelvärdet för miljö kvalitetsnormen ( $60 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) klaras inom planområdet för samtliga scenarion. Miljö kvalitetsnormen för dygnsmedelvärdet bedöms vara den miljö kvalitetsnorm där det föreligger störst risk för överskridande. Enligt beräkningarna klarar planområdet miljö kvalitetsnormen för samtliga scenarion, men för nuläges- och 2020-scenariot är planområdet nära att tangera gränsvärdet. För år 2035 klaras miljö kvalitetsnormen med god marginal för hela planområdet.

Timmedelvärdet för miljö kvalitetsnormen ( $90 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) klaras inom planområdet för samtliga scenarion. För år 2035 uppfylls normen med god marginal. Miljö kvalitetsmålet på  $60 \mu\text{g}/\text{m}^3$  uppfylls inte för hela planområdet under nuläges- och 2020-scenariot. För år 2035 uppfylls miljö kvalitetsmålet med god marginal inom planområdet.

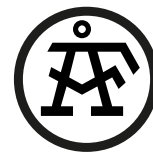
Förklaringen till de kraftigt reducerade kvävedioxidhalterna för scenariot 2035 är en kombination av att bakgrundhalterna, enligt SMHIs beräkningar, förväntas minska med ca 40 % och att teknikutvecklingen kommer ge minskade emissioner av kväveoxider. I detta antagande är framtida trafikökningar enligt prognos medräknade.

#### 4.3.2 Partiklar

##### **Konsekvenser**

##### Årsmedelvärden

Miljö kvalitetsnormens gränsvärde för partiklar ( $\text{PM}_{10}$ ) ligger på  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$  och miljö kvalitetsmålet Frisk Luft för partiklar ( $\text{PM}_{10}$ ) ligger på  $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .



Figur 19 Nutida situation 2013/2015. Beräknade halter av partiklar ( $PM_{10}$ ) som årsmedelvärden. Utredningsområdet markerat med röd linje.

2013/2015: De högst beräknade halterna innanför planområdets norra och södra delar ligger båda på omkring  $16 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .



Figur 20 Framtida scenarion 2020. Beräknade halter av partiklar ( $PM_{10}$ ) som årsmedelvärden. Utredningsområdet markerat med röd linje.

2020: De högst beräknade halterna innanför planområdets norra och södra delar ligger på omkring  $18 \mu\text{g}/\text{m}^3$  respektive  $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .



Figur 21 Beräknade halter av partiklar (PM<sub>10</sub>) som årsmedelvärden. Utredningsområdet markerat med röd linje.

2035: De högst beräknade halterna innanför planområdets norra och södra delar ligger på omkring 18 µg/m<sup>3</sup> respektive 15 µg/m<sup>3</sup>.

#### Dygnsmedelvärden

Miljö kvalitetsnormens dygnsmedelvärde ligger på 50 µg/m<sup>3</sup> för dygnsmedelvärdet som 90-percentil och år. Miljö kvalitetsmål Frisk Luft för partiklar (PM<sub>10</sub>) avseende dygnsmedelvärde som 90-percentil ligger på 30 µg/m<sup>3</sup>.



Figur 22 Nuvarande situation 2013/2015. Beräknade halter av partiklar (PM<sub>10</sub>) som dygnsmedelvärden. Utredningsområdet markerat med röd linje.

2013/2015: De högst beräknade halterna innanför planområdets norra och södra delar ligger båda på omkring 28 µg/m<sup>3</sup>.





Figur 23 Framtida scenarion 2020. Beräknade halter av partiklar ( $PM_{10}$ ) som dygnsmedelvärden. Utredningsområdet markerat med röd linje.

2020: De högst beräknade halterna innanför planområdets norra och södra delar ligger på omkring  $34 \mu\text{g}/\text{m}^3$  respektive  $26 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .



Figur 24 Framtida scenarion 2035. Beräknade halter av partiklar ( $PM_{10}$ ) som dygnsmedelvärden. Utredningsområdet markerat med röd linje.

2035: De högst beräknade halterna innanför planområdets norra och södra delar ligger på omkring  $32 \mu\text{g}/\text{m}^3$  respektive  $26 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

#### Bedömning av resultat - Partiklar

Beräknade partikelhalter uppfyller miljö kvalitetsnormerna för års- och dygnsmedelvärde med god marginal, för samtliga scenarion.

Årsmedelvärdet för miljö kvalitetsmålet Frisk Luft för partiklar som  $PM_{10}$  ligger på  $15 \mu\text{g}/\text{m}^3$  och samtliga scenarion tangerar gränsvärdet. Detta miljö kvalitetsmål kommer i framtiden vara svårt att nå, eftersom bakgrundhalterna, som utgör en stor del av den totalapartikelhalten, beräknas ligga runt gränsen för årsmedelvärdet, vilket innebär att det hade varit svårt att uppnå även om vägtrafiken kraftigt reducerades.



Miljö kvalitetsmålet för dygnmedelvärde som ligger på 30 µg/m<sup>3</sup> uppfylls inom planområdet i nuläget, men för 2020- och 2035-scenariona överskrider målet i planområdets norra delar.

Anledningen till att partikelhalterna inte minskar i samma utsträckning som kvävedioxidhalterna är att den antagna minskningen i andelen fordon med dubbdäck till viss del motverkas av den prognostiserade trafikökningen. Den prognostiserade trenden när det gäller partiklar, särskilt bakgrundshalter, är inte lika positiv som för kvävedioxid.

### 4.3.3 Indirekta effekter luftmiljö

Genom att planen ger ett stort tillskott av bostäder och kontor kommer planen, trots stora möjligheter till kollektivtrafik att generera mer biltrafik både inom planområdet och i närområdet. Därmed kommer planen indirekt – med nuvarande genomsnittlig fordonsflotta – att generera mer utsläpp av luftföroreningar.

I förhållande till nollalternativet leder den här exploateringen/koncentrationen av människor till planområdet till ökad trafikgenerering och ökade utsläpp till luft. Ur ett regionalt perspektiv däremot, ger en exploatering av ett centralt område med goda möjligheter till kollektivtrafik, cyklande och hållbart resande i övrigt mycket bättre förutsättningar för att minska det totala bilåkandet jämfört med om motsvarande exploatering planerades i ett mer perifert läge eller i ett läge med sämre förutsättningar för kollektivtrafik.

Planen medför en ökad persontäthet vilket medför att fler människor utsätts för luftmiljön på platsen. Motsvarande luftmiljö kan dock förväntas även i andra centrala lägen i Göteborg.

### 4.3.4 Åtgärder

Följande åtgärder antas ha en positiv inverkan på utsläppen av luftföroreningar i planområdet. Åtgärderna är lokalt inriktade och anses för projektet möjliga att påverka.

#### Bullerskärmar

Bullerskärmars primära syfte är att minska bullernivåerna från trafiken genom att blockera och att avböja ljudvågor. Det har dock visat sig att bullerskärmar även kan ha en positiv effekt på luftkvaliteten. Genomförda mätningar och modellberäkningar har påvisat både en begränsande och reducerande effekt på luftföroreningar omedelbart bakom bullerskärmen.

Vid Lundbyleden kommer det att anläggas en 5 m hög bullerskyddsskärm. Även utefter hamnbanan anläggs en bullerdämpande mur-skärm. Samtliga skärmar antas ha en reducerande effekt på halterna av kvävedioxid och partiklar.

#### Vegetation

Vegetation som placerats i närheten av vägtrafik har påvisats ha en inverkan på föroreningskoncentrationen. Trädens grenar och löv bildar en komplex och porös struktur, som ökar turbulensen och underlättar därigenom spridningen och blandningen av luftföroreningar.

Träd och annan vegetation kan även verka luftföroreningsreducerande genom att öka upptaget av luftföroreningar, i synnerhet för partiklar. Träden kan dessutom ha en



indirekt påverkan på kvävedioxidhalterna, genom att träden tar upp ozon, vilket innebär att även kvävedioxidhalterna kan minska.

Utformning av grönområdet i sin helhet söder om Lundbyleden är en osäkerhetsfaktor, eftersom endast delar av grönområdet ingår i planen.

## Övriga åtgärder

För att minimera risken för att människor exponeras för höga föroreningshalter kan entréer placeras bort från de sidor av byggnaderna som vetter mot Lundbyleden och Lindholmsallén. Det är även att föredra om tilluften för ventilation inte tas från fasader mot Lundbyleden och Lindholmsallén, utan från taknivå eller från andra sidan av byggnaden.

## Mobilitet

För att planförslaget ska utnyttja potentialen att bidra till en regional minskning av bilåkande och därmed minskning av utsläpp av kväveoxider och partiklar krävs aktiva åtgärder för att gynna hållbara transportsätt, se avsnitt 3.4 Gator och trafik och avsnitt 4.9 Hushållning med naturresurser.

## 4.4 Lokalklimat

### **Förutsättningar**

Lokalklimat är benämningen för ett mindre, begränsat områdes klimatförutsättningar där klimat avser väder, sol och luftkvalitet. Inverkan av dessa faktorer påverkar hur en plats upplevs och nyttjas.

### Vindstudie

Med hjälp av beräkningar med CFD-modell baserad på byggdata i 3D, terrängdata och bakgrundsvinddata har en vindstudie gjorts för Karlavagnsplatsen (SERNEKE Projektledning AB, 2016). Syftet har varit att utvärdera planförslaget när det gäller vindklimatet på marknivå samt på ett antal takterrasser. Studien föreslår även olika åtgärder för att förbättra klimatet. Då svensk standard saknas för vindklimat utgår studien från den holländska standarden NEN 8100. Standarden ställer krav på hur ofta vindhastigheten får överstiga 5 m/s och säkerställer att inte vindstyrkor når nivåer som medför direkt fara.

### Sol- och skuggstudier

Två studier har genomförts för att utreda solens och skuggors inverkan på planområdet och dess omgivning. Den ena studien har haft som syfte att kartlägga de höga byggnadernas inverkan på omgivningen, medan den andra studien omfattar ett större område, där även terrängen runt Karlastaden har tagits med. Undersökningarna sammanfattas och redovisas i rapport Lokalklimat Karlavagnsplatsen. (SERNEKE Projektledning AB, 2016)

Den andra studien har genomförts för att utreda solens inverkan på planområdet. Studien ingår i en lokalklimatstudie från ett tidigare skede i planprocessen och redogör för solinstrålning i byggnader, kvarter och utemiljöer. (Semrén & Månsson, 2015b).



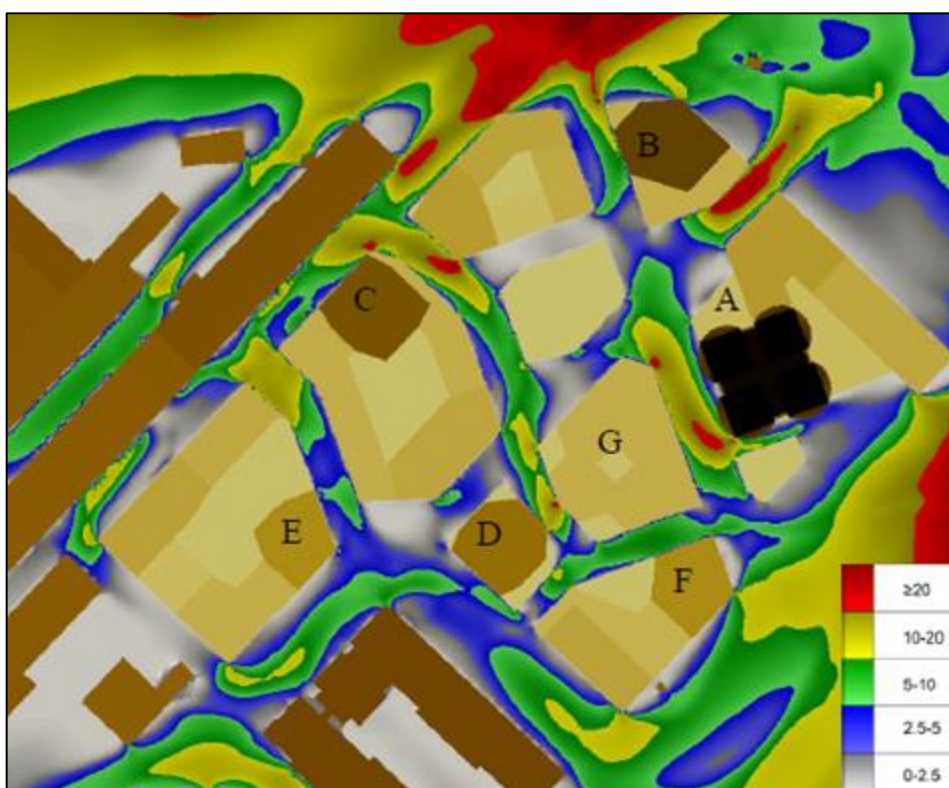
## Konsekvenser

### Vind

I gatunivå vid Karlavagnsplatsen kommer vindklimatet på flera platser kring de höga tornen och kring andra byggnader bli dåligt (5 m/s under mer än 20 % av tiden) eller måttligt (5 m/s under 10-20 % av tiden) om inte åtgärder genomförs, se figur nedan.

Inom delar av planområdet kan starka fallvindar (över 20 m/s) förekomma, särskilt vid det högsta tornet. Stark vind som träffar tornens fasader styrs nedåt och skapar särskilt höga vindhastigheter i markplan på de sidor där tornen inte omgärdas av ett podium.

För att vindklimatet på de taken skall vara lämpligt för terrasser krävs åtgärder, se separat rubrik nedan.

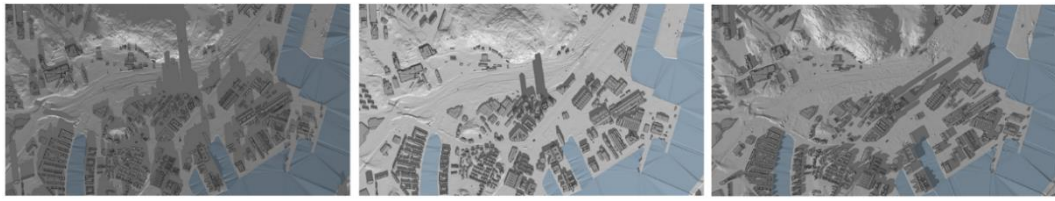


Figur 25 Förväntad vindhastighet på gatunivå på Karlavagnsplatsen under året. Procent av tiden som vindhastigheter över 5 m/s förväntas.

### Sol och skugga

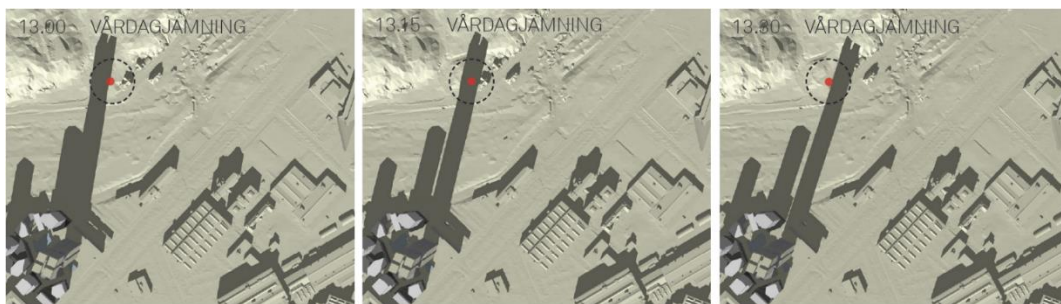
Spårområdet norr om Karlavagnsplatsen är det område som främst berörs av Karlavagnsplatsens skuggbild. Väster om planområdet finns ett industriområde som under morgonen kommer att påverkas. Mot öst berörs främst de fastigheter som idag inrymmer Göteborgs Energis fjärrkylanläggning och ESAB under sen eftermiddag/kväll.

Solens diffraktion innebär att dess strålar viker av då den träffar ett objekt. Detta innebär att skuggan kommer att smala av ju längre bort ifrån det skuggande objektet man befinner sig.



Figur 26 Skuggbild Karlavagnsplatsen vid vår- och höstdagjämning, kl 08:00, 12:00, resp. 16:00 (SERNEKE Projektledning AB, 2016).

Karlatornets höga höjd skapar en uträckt skuggbild över omgivningen. Den slanka formen gör dock att skuggan förflyttar sig relativt snabbt och skuggar därför endast under korta perioder, maximalt 30 minuter, se illustration nedan (Semrén & Månsson, 2015b).



Figur 27 Skuggbild Karlavagnsplatsen, från (Semrén & Månsson, 2015b). Skuggan från det smala Karlavagnstornet skuggar maximalt i 30 minuter.

Karlavagnsplatsen bedöms ha lite inverkan på sin omgivning med avseende på skugga.

Planområdets höga täthet ställer krav på kvartersutformning som tar hänsyn till solinstrålning. Studien visar att Karlavagnsområdets torn och fyra större bostadskvarter kan utvecklas till boendemiljöer med goda ljusförhållanden.

Områdets takterrasser får mer solinstrålning än traditionella gårdsmiljöer då de endast, under kortare perioder, skuggas av några få högre byggnader.

På området finns ett flertal stadsrum/platser som har mycket goda solförhållanden, se gulmarkerade områden på bild nedan.



Figur 28 Områden med goda solförhållanden (gulmarkerade). Bilden baseras på solinstrålningsundersökning från ett tidigare skede i planprocessen (Semrén & Månsson, 2015b).

## Åtgärder

### Vind

En åtgärd som ger stor positiv inverkan är skärmtak över entréer och utomhusrestauranger vilket skärmar av vinden och motverkar nedåtriktade vindströmmar från de hög byggnaderna. Enklare vindbrytande element i form av träd och annan vegetation är också en förutsättning för att uppnå ett bra vindklimat inom området. Infällda entréer är också en åtgärd som kan förbättra vindklimatet i området.

Vinddämpande åtgärder kommer behöva göras vid hörnet av byggnad A där nedåtriktade vindströmmar skapar lokalt dåligt vindklimat. Även framför byggnad G blir vindklimatet måttligt till dåligt på grund av nedåtsvepande vindar.

Då byggnad D ligger på en mindre podiebyggnad är vindavskärmningen begränsad och vindklimatet mellan byggnad C och D ligger inom kategorin *Dåligt*. Genom att placera skärmtak mot podiebyggnaden samt ytterligare vindbrytande element anses vindklimatet möjligt att förbättra.

Vid passagen mellan byggnad A och B samlas vindströmmar och visst obehag kan komma att upplevas. Området har måttliga till dåliga vindförhållanden. Åtgärder kommer behöva sättas in för att säkerställa acceptabla värden. Åtgärder kommer även att krävas för att förbättra vindklimatet på takterrasserna för byggnad C, G och A, samt vid byggnad C.

### Sol och skugga

Karlavagnsplatsen bedöms endast ha liten inverkan på sin omgivning med avseende på skugga.

Solinstrålning kommer att tas i beaktande vid planläggning av Karlavagnsplatsen. Vid områden med sämre solbelysning kan verksamheter förläggas. Platser utomhus med goda solförhållanden är lämpliga för uteserveringar, sittplatser etc.



## 4.5 Risker

### 4.5.1 Transport av farligt gods

#### Förutsättningar

Planområdet är beläget söder om Lundbyleden och Hamnbanan på Hisingen i Göteborgs kommun. På dessa infrastrukturleder förekommer transporter av farligt gods. Avståndet mellan Lundbyleden och planområdet uppgår till ca 160 meter och mellan Hamnbanan och planområdet till ca 110 meter. En riskutredning har tagits fram för detaljplanen (WSP Sverige AB, 2015) som sammanfattas i detta avsnitt.

Den infrastruktur som omgärdar planområdet och grönområdet sammanfattas i nedanstående bild.



Figur 29 Planområde med kringliggande infrastruktur med avstånd till riskkällor i omgivningen. Planområdets gräns markerat med grön linje. Byggnation inom planområdet markerat rött.

På Lundbyleden råder restriktioner avseende transporter av farligt gods och endast transporter av brandfarliga vätskor i mindre omfattning till t.ex. drivmedelsstationer förekommer. Transporterna på Lundbyleden föranleder ingen riskpåverkan på det avstånd där planområdet är beläget.

Aktuell del av Hamnbanan utgörs av enkelspår med en maxhastighet av 40 km/h. År 2030 förväntas Hamnbanan trafikeras av ca 87 godståg per dygn. Ca 5 % av det transporterade godset antas utgöras av farligt gods.

Det finns två drivmedelsstationer i planområdets närhet, dock uppgår avstånd till planerad bebyggelse till ca 270 respektive 390 meter, vilket innebär att gällande skyddsavstånd efterlevs.

#### Konsekvenser

Den beräknade individrisknivån (dvs. risk för en enskild individ att utsättas för skada) för planområdet längs Hamnbanan påvisar att risknivån är låg och acceptabel bortom 40 meter från järnvägen. Riskmättet tar dock inte hänsyn till persontäthet inom



området som ökar i planen jämfört med nollalternativet. Därför har även samhällsrisknivån i området studerats. Resultaten av riskuppskattningen visar att riskreducerande åtgärder krävs för att få en acceptabel nivå för samhällsrisk och för att möjliggöra planerad exploatering inom planområdet (WSP Sverige AB, 2015).

## Åtgärder

Riskutredningen föreslår skyddsåtgärder som begränsar konsekvenserna av en eventuell skadehändelse, åtgärderna har inarbetats i detaljplanen eller ingår i planeringen för området.

- En vall uppförs mellan Hamnbanan och grönområdet norr om Polstjärnegatan. Vallen skall hindra urspårning mot grönområdet, vara så hög att den avskärmar jetflamnor och begränsar strålningspåverkan från pölbränder (brinnande vätska på marken) samt ha en sådan utbredning och höjd att den reducerar påverkan från explosioner och hindrar spridning av tunga gaser mot grönområdet och planområdet.
- Berört järnvägsavschnitt förses med urspårningsräl.
- Grönområdet utformas utan stora lekplatser, idrottsplatser eller liknande verksamheter som kan uppmuntra till stadigvarande vistelse. Med denna åtgärd bedöms personantal komma att uppgå till maximalt 50 personer stadigvarande dagtid. (Konservativt räknat, dvs. genomsnitt 12 timmar per dygn, 365 dagar per år.)
- Inom planområdet utformas "första radens bebyggelse" (den bebyggelse som ligger närmst riskkällan i norr) så att utrymning bort från riskkällan medges. (Inarbetad planbestämmelse.)
- Ventilation för byggnader inom planområdet placeras högt och med friskluftsintag vända bort från riskkällan. Därtill skall ventilationen förses med nödavstängningsmöjlighet så att ventilation kan stängas av. (Inarbetad planbestämmelse.)

De riskreducerande åtgärderna ovan bedöms kunna sänka samhällsrisknivån för planområdet inklusive grönområdet till acceptabla nivåer.

## 4.5.2 Brandskydd

### Förutsättningar

En brandteknisk utredning har utförts (FSD Göteborg AB, 2015). Planområdet kommer inrymma bostäder, kontor, hotell, butiker etc. Ett tiotal byggnader planeras och under mark kommer ett parkeringsgarage byggas i 2-plan. Etapputbyggnaden ska ta hänsyn till tillgänglighet för räddningstjänsten och funktion för väsentliga system för varje deletapp.

Huvudsakliga insatsvägar till området är via Karlavagnsgatan samt Polstjärnegatan.

### Konsekvenser

För att klara kritiska strålnivåer (15kW/m<sup>2</sup>) krävs ett avstånd på minst 7,5 meter mellan sprinklade byggnader. Åtgärden bedöms tillgodose Räddningstjänstens möjligheter till en effektiv insats. Om byggnadernas fasader utförs brandklassade kan säkerhetsavståndet på 7,5 meter mellan sprinklade byggnader eventuellt sänkas ytterligare.





Brandspridning utmed fasader är en stor utmaning vid insatser i höga byggnader då möjligheten till utvändig släckning är obefintlig och vindpåverkan kan vara en betydande faktor. Val av material för fasadbeklädnad ska därför göras med hänsyn till brandegenskaper.

## Åtgärder

Byggnader kommer att planeras så att risk för brandspridning begränsas och så att räddningsinsatser inte försvåras.

Planering av tillfartsvägar, räddningsvägar samt insatsvägar till byggnader med räddningshiss sker i ett initialt skede.

Huvudsakliga brandskyddssystem som brandpostnät, brandvattenförsörjning för byggnader, vattensprinkleranläggning, brandgasventilation och räddningshissar kommer att arbetas in. För höga byggnader behöver insats vid nedfallande fasaddelar (glas mm.) beaktas.

### 4.5.3 Övriga risker

Risker kopplade till höga hus, t.ex. risk för fallande föremål och isbildning hanteras i vidare utformning av byggnadskonstruktionen.

Försvarmakten lämnade ett yttrande 2015-09-09 gällande Karlavagnstornet med anledning av byggnadens höga höjd. De har för närvarande inget att erinra avseende en byggnad upp till 300 meters höjd på ansökt plats. (Försvarmakten, 2015)

En förfrågan om flyghinderanalys för planförslaget har skickats till Luftfartsverket. Vid en flyghinderanalys kontrolleras att det planerade byggnadsverket inte har en negativ inverkan på infrastrukturutrustning, in- och utflygningsprocedurer, mm. (LFV, 2015) Planförslaget möter inget hinder.

Yttrandet från Luftfartsverket gäller för den totalhöjd som angavs vid ansökan, 300 m över markhöjd. Byggnadsverket får dock placeras inom en radie av 30 meter från de angivna koordinaterna utan att analysresultatet förändras.

## 4.6 Vattenmiljö

### 4.6.1 Recipient

Inga kända grundvattenförekomster finns inom planområdet. Göta älv som är slutrecipient för dagvatten är klassad som fiskvatten och omfattas av förordning (2001:554) om miljö kvalitetsnormer för fisk- och musselvatten. Det innebär att särskilda krav för vattenkvaliteten gäller parallellt med, och i förekommande fall utöver, kraven för kemisk ytvattenstatus. Göta älv är även klassad som särskilt värdefullt vatten på grund av sina kulturhistoriska värden. Göta älv – Säveåns inflöde till mynningen vid Älvsborgsbron är klassad som preliminär vattenförekomst (SE640423-126995) och ingick tidigare i två olika klassade vattenförekomster med beslutade miljö kvalitetsnormer, MKN (Göta älv - Mölndalsån till Säveån - SE640539-127129 och Göta älv - mynningen till Mölndalsån - SE640390-126851). Endast preliminär status och förslag till normer enligt 2015 års arbetsmaterial kommer att redovisas här.

Vattenförekomstens ekologiska status föreslås klassas som *otillfredsställande med krav på god år 2027*. Orsakerna till klassningen är främst att vattenförekomsten är kraftigt modifierad på grund av vattenkraftverksamhet. Vattendragets hydrologi och morfologi är starkt påverkat. I dagsläget klassas parametern näringsämnen som god.

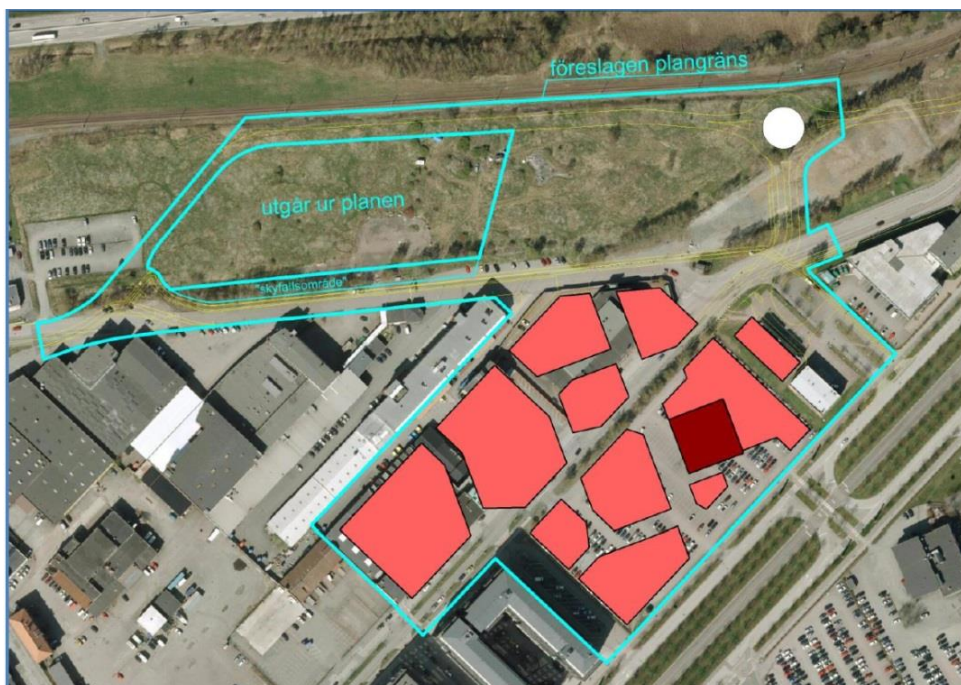


Vattenförekomstens kemiska status föreslås till *ej god med kravet god*. Klassningen grundar sig främst på höga halter av pentabromerad difenyleter (PBDE) och tributyltenn (TBT) vilka troligtvis främst härstammar från luftburen deposition respektive hamnverksamhet.

#### 4.6.2 Dagvatten

##### Förutsättningar

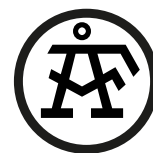
Dagvattenhanteringen på området delas in i allmän platsmark och kvartersmark. Göteborgs stad har utrett dagvattenhanteringen för allmän platsmark på området (Göteborgs stad, 2016). Dagvattenutredningen för kvartersmark genomförs av Serneke som ska exploatera området. Tidigare har en dagvattenutredning för kvartersmark genomförts (Norkonsult AB, 2015e).



Figur 30 Planområdets utbredning. Rödmarkerade områden representerar kvartersmark (Norkonsult AB, 2015e).

Området idag utgörs i stort av asfalterade parkeringsytor samt tak och hårdgjorda ytor som saknar absorptionsförmåga och ger snabb avrinning. Dagvattensystemet är ofta underdimensionerat (olika delar är dimensionerade efter olika regn med 2-, 5 eller 10 års återkomsttid) och står också delvis dämt på grund av vattennivån i Göta älv. Det sker ingen lokal rening av dagvattnet och mycket lite dagvatten leds på ytan direkt till recipienten. Största delen går via dagvattenbrunnar och ledningar. Från ungefär halva Lindholmen ansluts dagvattnet dessutom till spillvattensystemet, några dagvattensystem har även utlopp direkt till Göta älv. Skydd mot bakåtryckande vatten vid höga vattennivåer, typ backventil saknas också. Både avsaknad av backventiler och underdimensioneringen av systemet gör att marken inom området ofta översvämmas vid stora nederbördstillfällen. Ägare av huvudledningssystemet som ligger på allmän platsmark är Göteborg stad/Kretslopp- och Vatten.

Som grund för utredningen av dagvattenhantering inom planområdet har följande krav ställts av kommunen:



- Fördröjning av dagvattenflöden inom kvartersmark ska vara 10 mm/per m<sup>2</sup> ansluten hårdgjord yta.
- Rening av förorenade dagvattenflöden enligt Vattenplanen med omfattning: "Enklare behandling".
- Byggnader skall lokaliseras så att risken för översvämning vid skyfall och höga vattenstånd i Göta älv reduceras samt avledning av dagvatten via självfall säkerställs.

### Konsekvenser Kvartersmark

Från kvartersmarksområdet kommer cirka 180 m<sup>3</sup> dagvatten att behöva fördröjas för att klara kommunens krav på fördröjning av dagvattenflöde inom kvartersmark. Ändringen av plankartan förändrar även dagvattenhanteringen på kvartersmark. Det är fastighetsägarens ansvar att uppfylla kommunens krav på dagvattenhantering.

Fördröjningsåtgärderna kommer också att innebära viss rening av dagvattnet som inte sker idag. Utformas området med 33 % gröna tak bedöms föreslagna dagvattenhantering vara tillräcklig ur renings synpunkt. Om andelen gröna tak ökar och om andra lösningar såsom raingardens adderas kommer föroreningsinnehållet att minska ytterligare, vilket innebär en positiv effekt för recipienten. Den sammantagna föroreningsbelastningen till Göta älv minskar i och med planens genomförande jämfört med nollalternativet.

Tabell 2. Fördröjningsvolym.

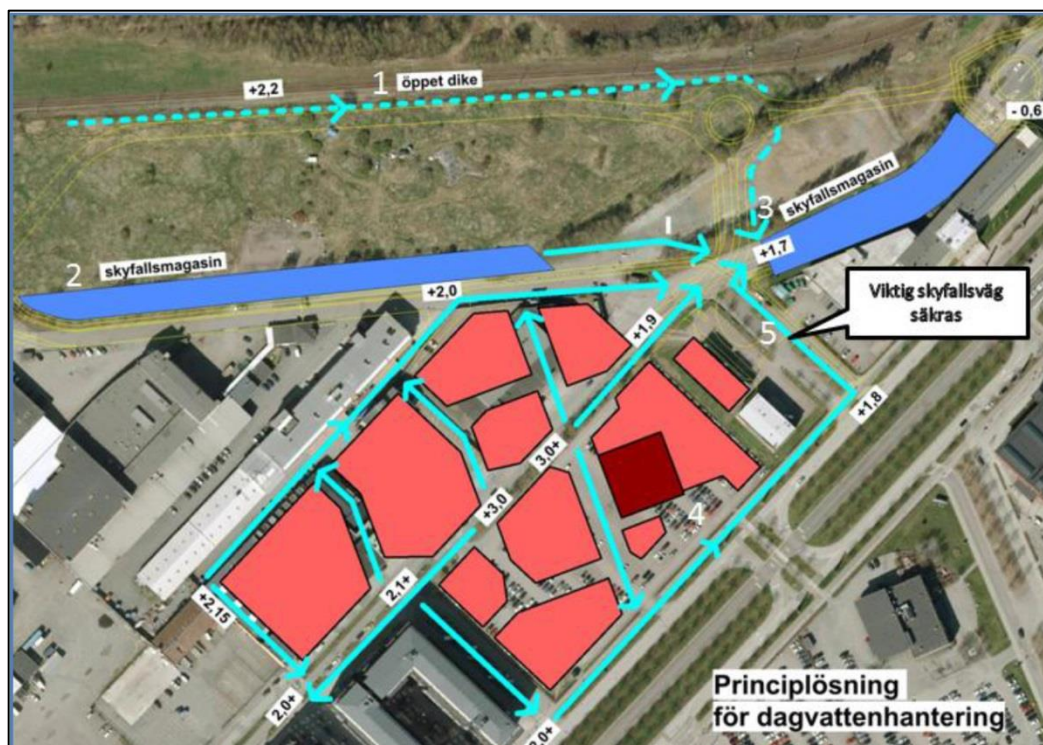
Fördröjningslösning	Fördröjningsvolym m <sup>3</sup>
Gröna tak 70 mm (≈33%)	105
Växtbäddar för träd	17
Raingardens	10
Kassetmagasin	48
<b>Summa</b>	<b>180</b>

### Konsekvenser Allmän platsmark

Allmän platsmark kommer att bestå av natur, park, trafik- och torgytor. Målet är att dagvatten från så stor yta som möjligt ska separeras och kopplas bort från det kombinerade nätet som leds till Ryaverket. Detta ska ske i takt med att området förnyas.

Den nya trafiksituationen leder till att vissa gator väntas få mindre än 2 000 fordon/dygn, vilket innebär en begränsad föroreningspåverkan. Trafikintensiteten för samtliga nya vägarna inom planområdet väntas bli under 8 000 fordon/dygn. Enligt den uppdaterade matrisen för dagvattenrening innebär det att dagvattnet ska genomgå enklare rening.

Nedanstående figur visar en principskiss över områdets tänkta dagvattenhantering.



Figur 31 Principlösning för dagvattenhantering och numrering för punkter som markerar plats för föreslagna åtgärder nedan.

För den framtida dagvattenhanteringen på allmän platsmark föreslås följande lösningar:

- Dike mellan Hamnbanan och Polstjärnegatan. Ett så kallat svackdike med stor kapacitet att fördröja både vanliga regn och skyfall.
- Dike utmed gamla Polstjärnegatan. Dike för att samla upp vatten som rinner ner från grönytan. Dagvatten fördröjs i öppet gräsdike vilket medför att vattnet renas.
- Lågpunkt Lundbyvassen. Lågpunkt med skyfallsmagasin dit vatten leds vid stora skyfall.
- Gångfartsgator och torg. Nytt avvattningsssystem krävs för allmänna ytor inom kvarteret. Förslaget är att öppna stråk och ytor ska användas i första hand. Vattnet fördröjs och partiklar avskiljs innan dagvattnet når det allmänna dagvattensystemet.
- Skyfallsvägg och diken. Hårdgjord yta bör lutas så att vatten kan samlas upp i svackdiken eller översilningsytor med dränering. Lågpunkten måste passera genom de hårdgjorda ytorna för att skapa avrinningsväg till lågpunkten i punkt 3 ovan.

Med denna typ av rening klarar halterna Kretslopp och vattens målvärden som är applicerbara för utsläpp till mindre känsliga recipienter, där Göta älv ingår. Beräkningar för hela planområdet före och efter exploatering visar att tillsammans med marksanering och dagvattenanläggningar kommer föroreningsbelastningen till Göta älv att minska. Därmed försämrar inte planen möjligheterna att nå miljö kvalitetsnormerna (MKN) i Göta älv, troligen förbättras situationen.

Skyfallshantering har utretts av Ramböll inom studien för Älvkantskydd och av Kretslopp och vatten med stadens nya beslutsstöd för skyfallshantering. Utredningarna visar att planen medger en genomförbar skyfallshantering som klarar kraven i



förslaget till tillägget för översiktsplanen för översvämningsrisker. Nedströms områden påverkas ej negativt.

Inget markavvattningsföretag berörs av planen.

## Åtgärder

Dagvattenhantering på både kvartersmark och allmän platsmark. Utformningen av dagvattenlösningarna bör göras i en gestaltungsgrupp med både landskapsarkitekter och dagvattenexperter eftersom öppna lösningar (växtbäddar, diken mm) avvattnar ytor ytligt vilket styrs med höjdsättning. Utformningen ska också stämma överens med de underjordiska dagvattenledningar som tömmer anläggningarna. Olika typer av "gröna anläggningar" utformade för rening och fördröjning av dagvatten ger både funktion och estetik i ett men det kräver en samverkan mellan flera teknikområden vid utformning.

- Gröna tak, raingardens, växtbäddar, damm och kasettmagasin
- Om inte de föreslagna alternativen som gröna tak och växtbäddar anläggs krävs kompletterande anläggningar för att uppnå samma funktion, t.ex. underjordiska magasin.
- Dagvattenlösningarna måste projekteras tillsammans med gestaltningen av området. Extra viktigt är att bjälklagets nivå och utformning görs med hänsyn till föreslagen dagvattenhantering.

### 4.6.3 Högt vatten och skyfall

#### Förutsättningar

Hela stadsdelen Lindholmen är under utveckling och förtätning. Vid höga havsnivåer, vilka påverkar vattenståndet i Göta älv, kan dagens kajer svämma över vilket även medför översvämningar i stora delar av Lindholmen. För att säkerställa investeringarna i området har en Älvutredning utförts (Ramböll, 2015).

Planområdet hanterar risk för höga vattenstånd i Göta Älv genom Göteborgs stads riktlinjer för yttre skydd.

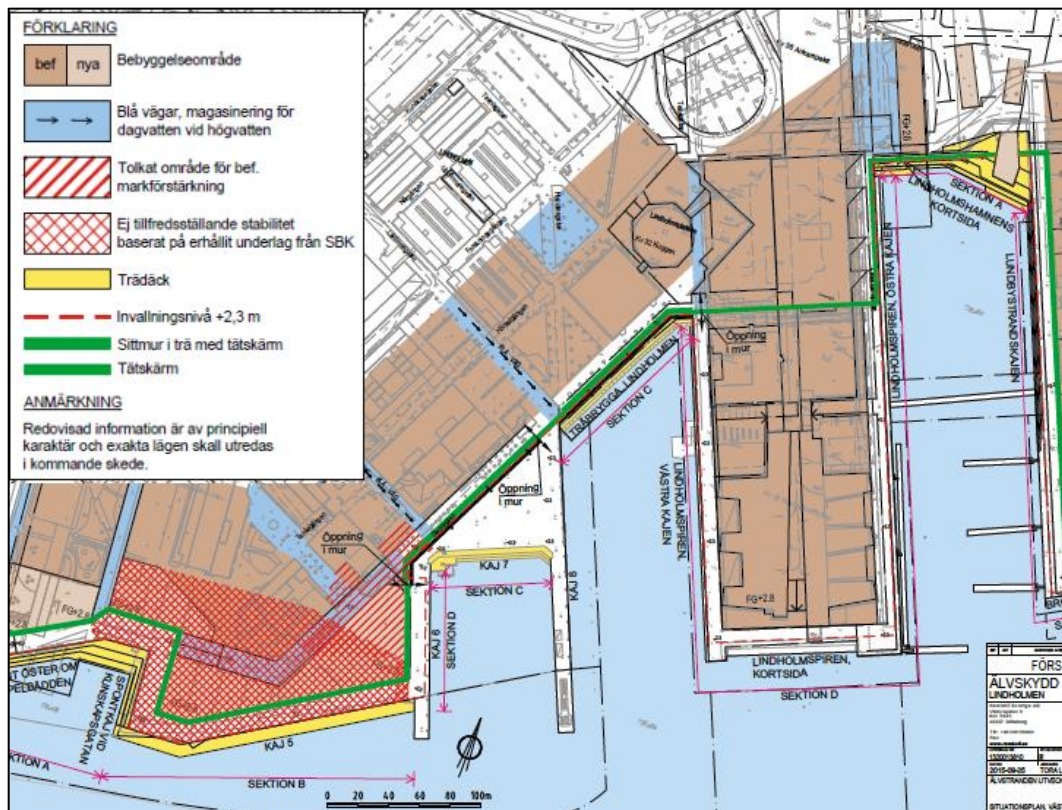
#### Konsekvenser

Utredningen redovisar ett antal olika tätskärmar/översvämningskydd som skapar en höjddlinje längs med kajerna mot Göta älv och står emot inträngning av vatten från älven. Även kostnader och förslag till drift- underhåll och kontroll redovisas. Inga av skydden ligger dock inom aktuellt planområde.

Då översvämningsytor integreras i utformningen av allmän platsmark kommer området bli säkrare även ur ett skyfallsperspektiv.

I Figur 32 redovisas ett antal av de åtgärder som föreslås i Älvutredningen. Bland annat blå vägar – områden där vatten kan bli stående vid skyfall utan att äventyra områdets funktion – som skulle kunna bli aktuellt även för Karlavagnsplatsen.

Innan arbetet med översvämningskydden påbörjas är det dock viktigt att säkerställa om åtgärden klassas som markavvattning och därmed kräver tillstånd enligt 11 kap Miljöbalken.



Figur 32. Exempel på olika åtgärder och hur de placeras längs med Lindholmens kajer.

## Åtgärder

Åtgärder som föreslås som en del av stadens älvsskydd (ej endast för planområdet):

- Anläggande av översvämningsskydd i form av tätskikt längs med kajerna ut mot Göta älv, exempel visas i Figur 32.
- Installera backventiler på alla utlopp.
- Dränering innanför tätskärmen för att hålla grundvattennivån på samma nivå som idag.

Åtgärder för planen:

- Planeringsnivån på +2,8 m ö h på färdig golvhöjd (förslag i dagvattenutredningen).
- Placering av framtida pumpstationer bör tas med i planering av området.
- För att klara skyfall föreslås till exempel park- och torgytor utformas så att möjlighet att lagra vatten finns (s.k. blå vägar).
- Plan för hantering av högt vatten och skyfall innan åtgärder i Älvutredningen är genomförda.

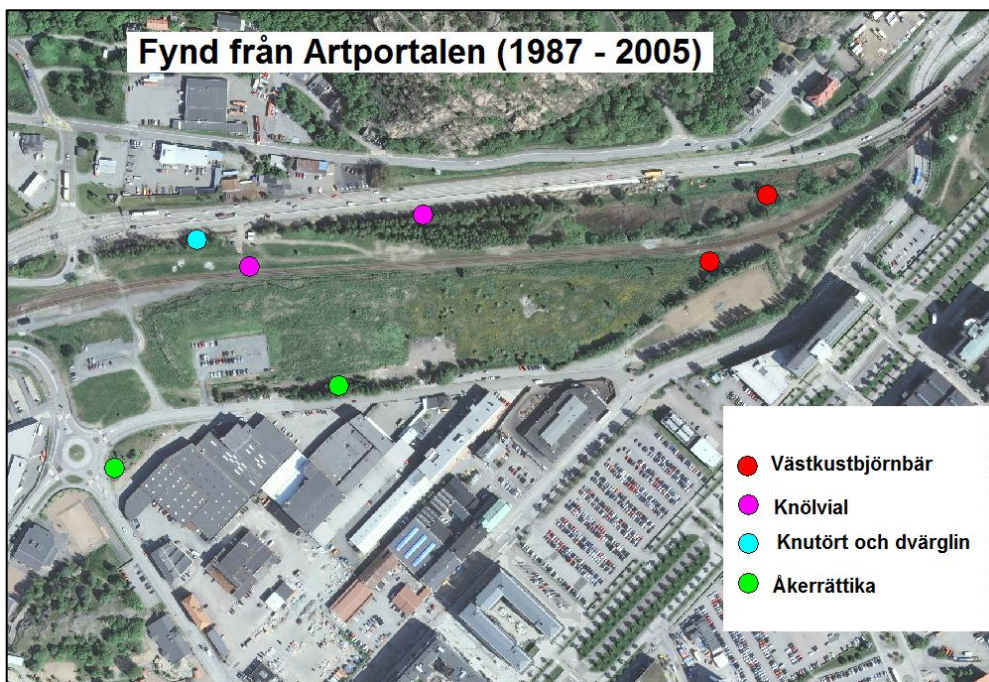


## 4.7 Påverkan på naturvärden

### Förutsättningar

Inom planområdet, eller i direkt anslutning till planområdet, finns inga skyddade naturområden. Närmaste skyddade område för natur är Rya skog som ligger drygt 3 km från planområdet. Inga skyddade naturområden bedöms påverkas av planen.

Ett antal arter har noterats mellan åren 1987-2005 främst i den norra delen av planområdet. Fynden är hämtade från artportalen 2015-01-29. Endast östra delen av grönområdet i figuren nedan ingår i planområdet.



Figur 33. Fynd från artportalen mellan åren 1987-2005.

Västkustbjörnbär är klassade som nära hotad (NT) och påverkas negativt av schaktning samt igenväxning. Knölvial klassas som sårbar (VU) och största hotet är ändrad markanvändning och exploatering. Knutört, VU, är bunden till öppna markfläckar och försvinner när dessa växer igen. Dvärglin, VU, är beroende av någon form av störning för att inte försvinna. Åkerrättika, NT, har återfunnits i den södra delen av grönområdet nära/på Polstjärnegatan.

### Konsekvenser

I planförslaget liksom i nollalternativet kvarstår östra delen av grönområdet och det finns förutsättningar att bevara naturvärden.

Samtliga arter är sällsynta och rödlistade och i varierande grad beroende av någon form av markstörning för att leva kvar. Knölvial är fridlyst enligt artskyddsförordningen (2007:845) bilaga 2. Växten får således inte grävas, plockas eller skadas.

### Åtgärder

En inventering av området bör genomföras innan arbetet startar dels för att se om arterna fortfarande finns kvar (en del av fynden är gamla) och dels för att undvika att



påverka arterna negativt vid utveckling av grönområdet. Kommer Knölvia att påverkas av arbetet krävs dispens, söks hos Länsstyrelsen, enligt 15 § artskyddsförordningen (2007:845). Eftersom andelen grönyta i förhållande till övrig exploatering inom planområdet blir liten finns risk för hög belastning på den grönyta som kvarstår, vilket skulle kunna påverka naturvärdena negativt.

Går negativ påverkan inte att undvika bör kompensationsåtgärder föreslås.

## 4.8 Kulturmiljö

### Förutsättningar

Inom planområdet finns idag inga utpekade värden vad gäller kulturmiljö. En utredning för att inventera, dokumentera och beskriva de byggnader som finns på och i direkt anslutning till platsen har genomförts (Göteborgs Stadsmuseum, 2015). I utredningen har man också gjort en kulturhistorisk analys och värdering av det som finns på platsen idag. Kvarteret består framför allt av industri- och verkstadsbebyggelse uppförd under efterkrigstiden, vilken senare har utvecklats till andra verksamheter och kontor. Den äldre industribebyggelsen finns dock till stor del kvar. I ovan nämnda rapport beskrivs området ha karaktären av ett övergivet industriområde med potentiell kapacitet att rymma alternativa verksamheter. Här finns fortfarande lokaler för butiker, verkstäder och småföretag som här har sina start- och överlevnadsmiljöer.

Utanför planområdet finns en rad områden som är utpekade riksintressen för kulturmiljövård. Dessa får ingen direkt fysisk påverkan men kan påverkas indirekt visuellt av höjden och volymen på den föreslagna bebyggelsen. De riksintressen för kulturmiljövård som visuellt kan komma att påverkas är Lindholmen, Göteborgs innerstad och Majorna, Kungsladugård och Sandarna.

Förbudet mot påtaglig skada gäller för både åtgärder inom och utom riksintressenas geografiska avgränsningar. Indirekt påverkan kan följa av t.ex. föreslagna bebyggelse men också dess verksamhet med ökade störningar. I detta fall är det enbart planförslagets visuella påverkan på berörda riksintressen som skall bedömas.

En förstudie har genomförts i syfte att beskriva ett antal utvalda riksintressemiljöer, och konsekvensbeskriva hur planerna på ett högt torn kan komma att visuellt påverka dessa med avseende på stadsbild och kulturmiljövärden. Denna förberedande genomlysning har säkerställt ett välgrundat urval av kulturmiljöer för vidare precisering av planförslagets påverkan på däri ingående riksintressegrunder. I förstudien har utförda beskrivningar vidareutvecklats för att ge ett bredare bedömningsunderlag med särskilt fokus på riksintressegrunderna. Med utgångspunkt i denna förstudie "Karlavagnsplatsen – kulturhistorisk stadsbildsanalys" (Melica, 2015) har två av de studerade riksintressena valts ut för vidare bedömning av planförslagets visuella påverkan på ingående *riksintressegrunder*; Staden inom vallgraven med parkbältet (del av Göteborgs innerstad O 2:1-5) respektive Lindholmen (O 2:3). Dessa beskrivs närmare i kulturmiljöbilagan. Kulturmiljöbilagan syftar till att utgöra ett bedömningsunderlag som del av den samlade miljökonsekvensbeskrivningen avseende den föreslagna bebyggelsens visuella påverkan på ett urval av exponerade riksintressen.





## Konsekvenser

Kulturmiljöutredningen drar följande slutsatser: Värdefulla kulturmiljöer i centrala Göteborg och Lindholmen berörs indirekt av detaljplanens genomförande, då visuella förändringar kan påverka upplevelsen av miljöerna. Med stöd av en övergripande kulturmiljöanalys och samråd med länsstyrelsen har ett urval vyer vid Hamnkanalen, Rosenlund och Lindholmen analyserats närmare med tanke på de värden som motiverat riksintressen. Gemensamt för vyerna är att föreslagna bebyggelsen genom sin volym och utformning stör upplevelsen och det främmande stadsbyggnadselementet försvårar förståelsen av den historiska berättelsen. Vid Rosenlund, som bl.a. representerar 1800-talets stadsnydning och Göteborg som sjöfarts- och handelsstad, bedöms påverkan måttlig mot bakgrund av miljöns blandade karaktär och tornets samspel med delar av bebyggelsen. Vid Hamnkanalen är olika tidsåldrar väl integrerade och de flesta uttrycken för den äldre kanalstaden såväl som utvecklingen av sjöfarts- och residensstaden är tydliga. Den visuella påverkan bedöms mycket stor i denna omgivning. För riksintresset Centrum återspeglas berörda epoker fortfarande, men läsbarheten försvåras påtagligt vid en central vy (Hamnkanalen). Denna försvagning gäller en begränsad del och slutsatsen är att detta inte kan anses påtagligt skada riksintresset Centrum.

Vid Lindholmen kommer den föreslagna bebyggelsen betydligt närmare och tornet avviker markant från den småskalighet som berättelsen om varvsarbetarnas levnadsförhållanden visar. Påverkan bedöms därför mycket stor. För riksintresset Lindholmen försvåras läsbarheten påtagligt när tornet dominerar i de valda vyerna. I större delen av riksintresseområdet finns läsbarheten kvar och försvagningen bedöms inte som påtaglig skada. Om tornet finns kvar i minnet försämras förvisso upplevelsen av den historiska berättelsen även i andra delar av området. Sådan försämrade upplevelse kan dock inte anses påtagligt skada riksintresset. Därvid ska beaktas de urbana omgivningarna, som under lång tid har präglats av varierande typer av exploatering. Slutsatsen är att försämrade läsbarhet och upplevelse inte heller samlat utgör påtaglig skada på riksintresset som helhet.

## Åtgärder

Fasadval för att undvika bländande ljus.

## 4.9 Hushållning med naturresurser

### Förutsättningar

Med hushållning av naturresurser avses här såväl användning av energi, råvaror som förutsättningar för resurseffektiv livsstil i planförslaget. Användning av naturresurser ur miljöperspektiv kan innebära uttag av icke förnyelsebara råvaror i form av exempelvis metaller och oljebaserade råvaror och bränslen eller förnyelsebara råvaror som trä eller biobränslen. Såväl användning av förnyelsebara som icke förnyelsebara råvaror medför energikrävande utvinning eller förädling samt ofta utsläpp till luft och vatten. Relevanta aspekter av hushållning av naturresurser i planen bedöms vara:

- Användning av mark
- Förutsättningar för hållbara transportsystem och hållbar livsstil
- Förutsättningar för hållbar energiförsörjning



## Konsekvenser

### Användning av mark och förutsättningar för hållbara transportsystem

Planförslaget innebär en förtätning av området jämfört med nollalternativet, med höga byggnader som ger förutsättningar för en hög täthet (exploatering) i relation till markytan som tas i anspråk. Planförslaget innebär nybyggnationer där befinthet bebyggelse rivs vilket bedöms vara en nackdel ur perspektivet hushållning av material/naturresurser. Syftet med planen är dock att förtäta området vilket innebär att befintliga öppna ytor i stor utsträckning tas i anspråk. Detta innebär goda förutsättningar för att nyttja befintliga resurser på ett mer effektivt sätt.

Med placering av bostäder, handel och verksamheter i nära anslutning till varandra och till kollektivtrafik kan en plan skapa möjlighet för en ökande andel icke bilburna transporter vilket sparar naturresurser och minskar utsläpp av klimatpåverkande gaser. Närhet till förskola inom området ökar också möjligheten för boende att minska på bilresor i närområdet. Planen bedöms ändå generera trafikflöden motsvarande ca 4 200 fordon ("fordonsrörelser" till och från området, baserat på nuvarande parkeringstal) under ett vardagsdygn. Beräknade biltrafikmängder på de två tillfarterna från Karlavagnsplatsens parkering samt vissa angränsande fastigheter redovisas utförligare i kapitel 3.4. Planen medger lättillgänglig underbyggd parkering i bostadshus vilket innebär att bilåkning underlättas för boende. Exploatören avser att arbeta med mobilitetsåtgärder för att uppmuntra hållbara transportsätt.

Nollalternativet innebär att området inte utvecklas, inga nya bostäder byggs och området behåller sin nuvarande karaktär. Den öppna parkeringsytan blir kvar och bebyggelsen/genomfartsvägen gör att området kan uppfattas som otryggt. Inköp, boende och verksamheter styrs till lägen som med stor sannolikhet har sämre förutsättningar vad gäller avstånd och kollektivtrafik, vilket innebär ökade utsläpp till luft och sämre hushållande med naturresurser.

Utsläpp av växthusgaserna är ett av de stora hoten för samhällsutveckling idag. Problematiken kring klimatfrågan är omfattande och det är nödvändigt att utsläppen av växthusgaserna minskar snabbt genom insatser på alla nivåer. En av de viktigaste växthusgaserna är den koldioxid som bildas vid förbränning av fossila bränslen som kol, olja och naturgas. Av dessa utsläpp står transporter för en betydande del som också ökar. För att nå resultat är det därför avgörande att planera för ett samhälle där förbrukningen av fossila bränslen minskar. Ett sätt att nå detta mål är att planera så att behovet av persontransporter med bil minimeras med god kollektivtrafik och gynnsamma förhållanden för gående och cyklister.

Över älven går färjan Älvsnabben och i Lindholmsallén finns busstrafik idag. I framtiden planeras även en spårvagnslinje. Till jubileumsåret 2021 planerar Göteborgs stad att bygga en linbana från Rosenlund med en station strax nordost om planområdet. En ny gång- och cykelbro finnas färdigställd för bättre tillgänglighet för gående och cyklister mellan Lundby och Lindholmen över Hamnbanan och Lundbyleden. Huruvida potentialen för att planen kan gynna hållbara transportsätt förverkligas beror till stor del på vidare utformning av åtgärder för mobilitet och trafiklösningar. I området finns väl utbyggd kollektivtrafik.

### Förutsättningar för hållbar energiförsörjning

Uppvärmning av fastigheterna kommer att ske med fjärrvärme. Göteborg Energi AB avser att uppföra en fjärrkylcentral i den östra delen av planområdet. Anläggningen



ska bl.a. kunna försörja nybyggda kontors- och verksamhetslokaler inom stadsdelarna Lindholmen och Lundbyvassen med fjärrkyla.

## **Åtgärder**

För att gynna alternativa resmönster på bekostnad av persontransporter med bil är det viktigt att omhänderta de möjligheter som finns att iordningställa exempelvis cykelbanor och cykelparkering samt att andra mobilitetslösningar som exempelvis bilpooler tas tillvara. Den relativa lättheten att välja cykel eller kollektivtrafik i förhållande till bil vid resor till och från området kommer att avgöra framtida trafikflöden. Tillgång till parkeringsplatser för bil är där en viktig faktor.

För att nyttja tillgängliga resurser effektivt bör även flexibilitet i transportlösningar bevakas. Detta kan göras exempelvis genom att förbereda för att förändringar i framtida resmönster kan komma att medföra ett minskat behov av traditionell parkering eller ökat behov av alternativa transportsätt.

Inom området kommer parkeringsplatser för cykel att placeras ut på flera platser. I det stora garaget under markplan kommer plats för cykelparkering att avsättas. Inom planområdet föreslås en ny cykelbana i Polstjärnegatans nuvarande läge och genom området ska det vara gångfartsgator där både cyklister och gående kan ta sig fram. Karlavagnsgatan mitt igenom planområdet kommer inte längre att fungera som genomfartsled vilket minskar luftutsläppen lokalt i området

Huruvida potentialen för att planen kan gynna hållbara transportsätt förverkligas beror till stor del på vidare utformning av åtgärder för mobilitet och trafiklösningar. Planering av hållplatslägen bör ta hänsyn till befintliga stråk och målpunkter i området. Integration av den nya bebyggelsen mot befintlig bebyggelse i Lundby/Kvillestan och Backaplan påverkar troligen också bilanvändningen och i vilket mån boende på Lindholmen är beroende av bil för att tillgodose behov av service för vardagslivet. Här är vidare utformning i nästa skede viktigt för att stötta överbyggandet av sociala och fysiska barriärer.

## **4.10 Konsekvenser under byggtiden**

### **4.10.1 Masshantering**

#### **Förutsättningar**

En masshanteringsplan är framtagen för planområdet. (SERNEKE Anläggning AB, 2015)

Markarbetena kommer att inledas med rivning av ytskikt, byggnader samt röjning av eventuella grönytor i den omfattning som krävs för att kunna utföra schaktarbetena. Ytan där Etapp 1 ska byggas består idag av en större asfaltsbelagd parkeringsyta samt mindre grönytor. Etapp 2 består av äldre industribyggnader samt hårdgjorda ytor.

Total mängd schaktmassor bedöms vara ca 450 000 m<sup>3</sup>. Schaktmassor som transporteras från området ersätts vid behov med dokumenterat godkända massor.

Totalt bedöms schaktmängden uppgå till ca 180 000 m<sup>3</sup> för Etapp 1. De översta 2 m förmodas bestå av friktionsmaterial, i övrigt lera.

Total area för Etapp 2 är 23 600 m<sup>2</sup>. Inom området ska fem byggnader samt två källarplan för parkering ingå. Höjden från befintlig mark till underkant källarplan



bedöms vara ca 10 m. Total schaktmängd för Etapp 2 bedöms till ca 270 000 m<sup>3</sup>. De översta 2 m av området förmodas bestå av friktionsmaterial, i övrigt lera.

## Konsekvenser

Miljökonsekvenser av masshanteringen utgörs dels av transporter till och från området, dels av ett resurshanteringsperspektiv där det är viktigt att tillvarata möjligheten att använda massorna för rätt markanvändning.

## Åtgärder

Massor från området som innehåller halter av förorening över Naturvårdsverkets riktvärden (se beskrivning under kapitlet förorenad mark).

Massor som inte innehåller föroreningar i sådana halter att de klassas som förorenade men som av tekniska skäl inte kan återanvändas inom området transporteras till lämpligt omhändertagande.

Transport och lastning ska ske på sådant sätt att ej förorenade områden, transportvägar och utlastningsplatser inte förorenas. För att hålla nere transportsträckor bör avsättning för massorna sökas i närområdet i första hand.

Med hänsyn till områdets historik samt de föroreningar som påträffats i mark ska miljöprovtagning utföras. Provtagning utförs av miljökontrollant vid avrop samt vid stickprov.

Arbetet med masshantering och miljökontroll sammanställs och redovisas för tillsynsmyndighet i en slutrapport.

### 4.10.2 Övrigt

Även andra konsekvenser under byggtiden bör beaktas i det kommande planeringsarbetet. Sociala konsekvenser (se avsnitt nedan) och behov av kommunikation och dialog under byggtiden bör inventeras, särskilt viktigt då byggtiden förväntas bli 10 år eller mer.

## 5 Sociala konsekvenser

### Förutsättningar

Att göra samhället mer hållbart kräver helhetsperspektiv vilket betyder att det är viktigt att integrera samtliga hållbarhetsdimensioner i analyser inför planering. Den sociala hållbarheten inkluderar värden som jämlikhet, trygghet, integration, demokrati, arbetstillfällen och rättvisa.

All utveckling och planering måste utgå från människan med målet att skapa ett socialt hållbart samhälle. Det går inte att uppnå ett långsiktigt hållbart samhälle om inte den sociala dimensionen fungerar. En socialt hållbar stad är en stad där människor trivs, mår bra och har goda förutsättningar att utvecklas. En miljökonsekvensbeskrivning skall också beskriva påverkan på befolkning och människors hälsa (Miljöbalken 6 kap §12).

Den byggda miljöns utformning, innehåll och organisation skapar de rumsliga förutsättningarna för livet i staden. Erfarenhet och forskning visar på samband mellan en stads sociala hållbarhet och dess attraktivitetsgrad för både människor och verksamheter. En attraktiv och tillåtande stadsmiljö har dessutom goda förutsättningar att vara ekonomiskt hållbar.



En social konsekvensanalys är ett sätt att arbeta med den sociala dimensionen i planeringsprocessen. Inom ramen för planarbetet har stadsbyggnadskontoret tagit fram en sociala konsekvensanalys och barnkonsekvensanalys i samarbete med exploatörerna och olika kommunala förvaltningar. Älvstranden Utveckling AB, fastighetsägare Centrala Hisingen och Polisen har också gjort en egen analys med fokus på trygghet som ingått som underlag.

Föreslagen detaljplan är en del i utvecklingen av Lindholmen till en attraktiv blandstad. Bland de övergripande målen med förtätningen ingår att:

- Överbrygga barriärer (binda samman Lindholmen med andra stadsdelar på Hisingen) och skapa kommunikation och rörelse
- Åstadkomma ett blandat utbud av bostäder med olika upplåtelseformer
- Erbjuda offentliga rum som är öppna, trygga och tillgängliga för alla grupper i samhället under dygnets alla timmar
- Skapa gröna kopplingar och en ny stadsdelspark för närrekreation

Med blandstad avses både blandade funktioner och många typer av variation, i en kombination som innebär att människor upplever stadsmiljön som attraktiv. Blandstadens kvaliteter skapas genom variation i stort och smått, på alla nivåer i planeringen. En lyckad blandstad gör att alla människor känner sig välkomna, vill använda stadens rum, vill promenera och cykla och känner sig trygga. (Göteborgs Stad, 2009).

## **Konsekvenser**

### Sammanhållen stad

Karlavagnsplatsen utgörs av hög bebyggelse och hög exploatering. Förslaget ger ett stort tillskott på bostäder och arbetsplatser vilket ger ett bra underlag och förutsättningar för en levande stadsmiljö med god service och bra kollektivtrafik.

Detaljplanen innehåller lägenheter med olika upplåtelseformer men det garanterar inte en socioekonomisk blandning.

Karlavagnsplatsen blir en viktig länk för att binda samman hamnområdet med övriga Hisingen. Hamnbanan och Lundbyleden utgör även fortsatt en barriär mot norr och en framtida överdäckning alt. tunnel hade avsevärt förbättrat möjligheten att bygga en sammanhållen stadsväv.

Föreslaget grönområde söder om Hamnbanan planeras för tillfällig vistelse och spontanlek. Parken/naturområdet är för litet för att kunna bli en stadsdelspark.

För orienterbarhet och överblickbarhet är det viktigt med upplevelser i ögonhöjd för både barn och vuxna. Detaljrikedom och mänsklig skala i marknivå minskar också upplevelsen av storskalighet och anonymitet.

Förslaget innebär att de fastigheter som finns inom planområdet idag måste rivas.

### Samspel, lek och lärande

Inom planområdet planeras en kommunal "temalekplats" som delvis kommer att ligga väderskyddad under tak. På den större paviljongens tak planeras en allmänt tillgänglig takterrass som kan användas som publik mötesplats och grön rekreationsyta. I "Karlatornet" planeras en allmänt tillgänglig utsiktsplats på ett av de översta våningsplanen. En blandad användning regleras i plankartan för att säkerställa ett brett utbud av butiker och verksamheter.



Området är omgärdat av stora barriärer och trafik. Inom området planeras gångfartsgator och bilfria stråk så att barn och vuxna kan röra sig i området utan att komma i konflikt med bilar.

I planen prövas delvis nya lösningar för att tillgodose behov av utemiljöer. Flera bostads- och förskolegårdar placeras uppe på takbjälklag. Förskolegårdarna är för små för att klara Ramprogrammets och Boverkets rekommendationer. Små gårdar ger negativa konsekvenser för barns lek, hälsa och samspel. Det innebär dessutom påfrestningar på förskoleverksamheten och kan innebära ökade drift- och personalkostnader.

Området är delvis bullerutsatt och innehåller många höga byggnader vilket påverkar lokalklimatet. Störningar gör att gårdsmiljöerna riskerar att bli ohälsosamma för barnen. Därför är det viktigt att utformningen av utemiljön studeras noga.

Ljusförhållandena och det faktum att gårdarna ligger ovanpå bjälklag ger dåliga förutsättningar för grönska. Noggrann gestaltning krävs för att skapa kvalitativa gårdsmiljöer för bostäder och förskola.

Som ett komplement för rekreation planläggs ett grönområde som park/natur söder om Hamnbanan. Ytan är inte tillräckligt stor för att kunna räknas som en stadsdelspark.

Solstudien visar att utemiljöerna större delen av året blir mörka och skuggiga. Lokalklimatet (vind, sol och skugga) är en avgörande faktor för områdets attraktivitet.

För att området ska upplevas som en plats för alla är det viktigt att tillskapa/behålla målpunkter för många olika människor på platsen och i närområdet. Det är viktigt att åstadkomma ickekommersiella aktiviteter och mötesplatser för alla åldrar.

Det är viktigt att i detaljprojekteringen planera för träd, planteringar och dagvattenhantering på bjälklagen och välja arter som passar i klimatet. Man bör också i budget ta höjd för underhåll och skötsel vilket kan bli dyrare än i traditionella projekt.

Delar av utemiljön bör utformas utifrån dialogarbete och medskapandeprocess.

### Vardagsliv

Det är en ny skala för Göteborg som innebär en tät stad där bl.a. barn och unga kommer att bo, leva och verka i livsmiljöer med begränsad utemiljö. Planområdets täthet innebär, i flera avseenden, en komplex faktor för att åstadkomma goda livsmiljöer.

### Miljökonsekvenser

Flera sociala konsekvenser samspelar också med miljökonsekvenser med bäring på förutsättningar för livsstil och vardagsliv i planområdet. Som exempel påverkar möjligheten att överbygga barriärer mot angränsande områden (Kvillestan, Backaplan m.fl.) förutsättningarna för hållbara transportsystem i området genom att bilberoendet kan minska, se avsnitt 4.9 Hushållning med naturresurser.

Brist på grönytor och små förskolegårdar inom planområdet kan ge konsekvenser för hälsan och möjlighet till rekreation för boende, förskolebarn och verksamma inom planområdet.



### Åtgärder

Risikfaktorer för sociala konsekvenser måste beaktas, och hanteras, om dessa inte ska ge en negativ påverkan i framtiden när stadsdelen är färdigbyggd. Samverkan, förankring, bred återkoppling och delaktighet kommer att behövas för att nå ett lyckat resultat. I den mån social hållbarhet inte kan tillgodoses inom planområdet är det centralt att kompensera i omgivningen, inom ramen för befintliga områden och i kommande utvecklingsprojekt. Exempel på sådan kompensation kan vara att bereda nya grönytor i omgivningen eller att stärka kopplingar och överbygga fysiska och mentala barriärer till befintliga grönytor.

Flera av åtgärdsförslagen kan inte enbart hanteras i planprocessen utan behöver följas upp i den vidare processen, t.ex. i kvalitetsprogram och i dialog med medborgare. Exempel på detta är åtgärder som rör utformning av icke-kommersiella målpunkter, lokalklimat, och gestaltning av "en stad i ögonhöjd".

Stadsbyggnadskontoret samordnar vidare arbete i enlighet med åtgärdsmatris som återfinns i barnkonsekvensanalysen. (Göteborg stad, 2016)

## 6 Uppfyllelse av de nationella miljömålen

Riksdagen har beslutat om 16 nationella miljö kvalitetsmål (www.miljomal.nu, 2015). Målen syftar till att främja människors hälsa, värna den biologiska mångfalden, bevara ekosystemens långsiktiga produktionsförmåga, trygga en god hushållning av naturresurser samt ta tillvara natur- och kulturmiljön. De nationella miljö kvalitetsmålen är regionalt anpassade. De regionala tilläggsmålen för Västra Götaland framtagna av Länsstyrelsen fastställdes under 2015 (www.lst.se/vastragotaland, 2015). Istället för som tidigare, uppdelning i delmål, finns nu miljö mål, generationsmål, och etappmål. Miljö kvalitetsmålen beskriver det tillstånd i miljön som arbetet ska sikta mot. Generationsmålet anger inriktningen på den samhällsomställning som behöver ske inom en generation för att miljö kvalitetsmålet ska nås. Etappmålen är sedan steg på vägen för att nå generationsmålen samt ett eller flera miljö kvalitetsmål. De regionala tilläggsmålen kompletterar de nationella målen och är specifika för Västra Götaland. För upprättandet av denna detaljplan har 9 av miljö kvalitetsmålen bedömts vara relevanta att behandla i denna miljö konsekvensbeskrivning. I nedanstående matris redovisas relevanta Miljö mål, regionala tilläggs mål samt hur planförslaget och nollalternativet förhåller sig till målet.

Miljö mål	Regionala mål (exempel)	Planförslag
<b>Begränsad klimatpåverkan</b> Halten av växthusgaser i atmosfären ska stabiliseras på en nivå som innebär att människans påverkan på klimatsystemet inte bli farlig.	År 2030 är ekonomin beroende av fossila bränslen. Minskade utsläpp av växthusgaser från vägtrafik med 40 % år 2020 jmf 1990. År 2020 ska andelen förnybar energi öka till minst 60 %. År 2030 har en klimat-smart konsumtion minskat utsläppen av växthusgaser med 30 % jmf 2010.	Ökad trafik till följd av ökad verksamhet leder lokalt till ett något högre utsläpp av avgaser. Syftet med planen är dock att få till en lokal miljö med mindre trafik och närhet till förskolor, handel m.m. vilket kan minska korta bilresor och uppmuntrar till gång- cykeltrafik. Detta kan bidra till måluppfyllelse om potentialen tas tillvara. Uppvärmning av lokaler ska ske med fjärrvärme, även detta är positivt för miljö målet. Nollalternativet innebär att potentialen för effektiviserat



Miljömål	Regionala mål (exempel)	Planförslag
<p><b>Frisk luft</b> Luften ska vara så ren att människors hälsa samt djur, växter och kulturvärden inte skadas.</p>	<p>Minskade utsläpp till år 2020 av kväveoxider till 17 000 ton/år, flyktiga organiska ämnen (VOC) till 29 000 ton/år, partiklar (PM 2,5) till 2 500 ton/år samt av svaveldioxid till 3 000 ton/år.</p>	<p>resande i centralt läge inte tillvaratas.</p> <p>Planen bidrar till att lokalt förbättra luftmiljön av bl.a. kväveoxid och partiklar via bl.a. installation av bullerskärmar och trädridåer, även om förtätningen leder till att flera människor uppehåller sig inom området. I nollalternativet kvarstår de höga halter som finns inom området idag. Trafiken står för största delen av utsläpp av kväveoxid och partiklar, framförallt från E6/E20. Trafiken kommer enligt prognos att fortsätta öka. Genom förtätning i centrala och kollektivtrafikhärlägen samt fokus på mobilitetsåtgärder kan trafikflödena i staden på sikt sänkas.</p>
<p><b>Bara naturlig försurning</b> Den försurande effekten av nedfall och mark-användning ska underskrida gränsen för vad mark och vatten tål.</p>	<p>Färre försurade vatten, år 2020 ska högst 30 % av sjöar och 15 % av vattendragen i länet vara försurade. Minskade utsläpp av kväveoxid och svaveldioxid, se ovan.</p>	<p>Se ovan angående trafiksituationen i området. Det totala nedfallet till mark och vatten utanför stadskärnan bedöms inte påverkas av varken planen eller nollalternativet.</p>
<p><b>Giftfri miljö</b> Förekomsten av ämnen i miljön som har skapats eller utvunnits av samhället ska inte hota människors hälsa eller den biologiska mångfalden. Halterna av naturfrämmande ämnen är nära noll.</p>	<p>Minskning av farliga ämnen i utgående vatten från reningsverk (t.ex. koppar, kadmium, bly, kvicksilver, nickel, läkemedelsrester m.fl.) samt minskad förekomst av växtskyddsmedel i ytvatten.</p>	<p>Dagvattenlösningen kommer att bidra till minskat utsläpp av bl.a. tungmetaller till recipienten och bidrar därför till måluppfyllelsen.</p>
<p><b>Ingen övergödning</b> Halterna av gödande ämnen i mark och vatten ska inte ha någon negativ inverkan på människors hälsa, förutsättningar för biologisk mångfald mm.</p>	<p>Minskade utsläpp av kväveoxider, se ovan. År 2020 ska utsläppen av ammoniak ha minskat med 7 000 ton/år. Minskande transport av kväve och fosfor i vattendragen till år 2020.</p>	<p>Den föreslagna hanteringen av dagvattnet medför en minskning av näringstillförsel till Göta älv. Utsläppen av kväveoxider bedöms också minska något, se ovan. Nuvarande situation varken motverkar eller bidrar till övergödningen. Planförslaget medför svag positiv påverkan på målet.</p>
<p><b>Levande sjöar och vattendrag</b> Sjöar och vattendrag ska vara ekologiskt hållbara, deras variationsrika livsmiljöer och vattenhushållande funktion ska bevaras, samtidigt som förutsättningar för</p>	<p>Minst 50 % av de nationellt särskilt värdefulla vatten avseende natur och kultur ska 2020 ha ett långsiktigt skydd. Säkra dricksvattenresurser.</p>	<p>Genom förändrad dagvattenhantering bidrar planförslaget till minskad tillförsel av miljöstörande ämnen till Göta älv och således positiv påverkan på miljömålet.</p>





Miljömål	Regionala mål (exempel)	Planförslag
friluftsliv värnas.		
<p><b>Grundvatten av god kvalitet</b> Grundvattnet ska ge en säker och hållbar dricksvattenförsörjning samt bidra till en god livsmiljö för växter och djur i sjöar och vattendrag.</p>	Skydd av grundvattentäkter År 2020 ska hela länet omfattas av vattenförsörjningsplanering.	Planalternativet kommer inte att påverka grundvattnets kvalitet.
<p><b>God bebyggd miljö</b> Städer, tätorter och annan bebyggd miljö ska utgöra en god och hälsosam livsmiljö samt medverka till en god regional och global miljö med mera.</p>	Ny sammanhållen bebyggelse lokaliseras så att transporter mellan viktiga samhällsfunktioner kan ske till fots eller cykel, kollektivtrafik ska finnas nära boende. Synliggöra ekosystemtjänster i fysisk planering. God ljudmiljö. Anpassa samhället till klimatförändringar.	<p>Jämfört med nollalternativet medför planalternativet en positiv påverkan via förtätning går planen helt i linje med det regionala tilläggs målet.</p> <p>Risk för överskridande av riktvärden för buller.</p> <p>Det ska finnas natur- och grönområden och grönstråk i närhet till bebyggelsen med god kvalitet och tillgänglighet. Planen säkrar inte tillgång till grönyta enligt mål eller stadens grönstrategi.</p>
<p><b>Ett rikt växt- och djurliv</b> 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.</p>	<p>Ökat antal arter i vardagslandskapet. God miljö för pollinerare. Ökad kunskap om skyddsvärda träd och främmande arter. "</p> <p>Förtätningen av staden görs på ett hänsynsfullt sätt för att inte riskera att invånarnas tillgång till bostadsnära parker och naturområden minskar.</p>	<p>Genom raingardens, gröna tak och växtbäddar som en del av dagvattenhanteringen gynnar planen målet.</p> <p>Grönområdet söder om Ramberget har naturvärden idag, vidare hantering av området med miljöhänsyn är av betydelse.</p> <p>Planen säkrar inte tillgång till grönyta enligt miljömål eller stadens grönstrategi.</p>

Göteborgs stad har miljömål som har sin utgångspunkt i Sveriges sexton nationella miljö kvalitetsmål. Av dessa har Göteborgs Stad valt ut de tolv mål som är viktigast för göteborgssamhället och skapat egna, lokala miljömål samt tagit fram ett miljöprogram med åtgärder. Dessa miljömål överlappar de mål som redovisas ovan.



## 7 Sammanfattande bedömning

De viktigaste miljöaspekterna av planförslaget bedöms vara buller, luftmiljö, risker, kulturmiljö och förutsättningar för hållbara transportsystem (se under avsnitt Hushållning med naturresurser, indirekta aspekter). I detta avsnitt återges en sammanfattande bedömning av miljöpåverkan samt sociala konsekvenser.

### Markmiljö

Stabilitetsförhållandena bedöms vara tillfredsställande för planområdet. Vid utbyggnaden av området kommer samtliga förorenade massor att schaktas bort för rening/deponering. Planförslaget medför därmed att förorenad mark inom området minskar i omfattning i jämförelse med nollalternativet.

### Buller

I nuläget finns inte bostäder inom planområdet, i planförslaget kommer därför bullerpåverkan på bostäder att öka jämfört med nollalternativet. Bullersituationen i området generellt förbättras dock genom föreslagna åtgärder. Trots inarbetade bullerskyddsåtgärder medför planen att byggnader beräknas utsättas för buller som överskrider gällande riktvärden för trafikbuller. Ekvivalent ljudnivå med ett riktvärde på 55 dBA är den ljudnivå som ger mest omfattande överskridanden. Detta riktvärde överskrids på områdets norra och nordöstra sida samt på byggnader nära Lindholmsallén (fasader mot allén). Riktvärde maximal ljudnivå 70 dBA överskrids endast på ett fåtal ställen där byggnader ligger nära lokalvägar.

Ytterligare bullerskyddsåtgärder föreslås i syfte att begränsa exponeringen för höga ljudnivåer på byggnader och skapa en god ljudmiljö.

### Luftmiljö

Spridningsberäkningar visar att området uppfyller miljökvalitetsnormer för luftkvalitet.

Beräknade partikelhalter för området uppfyller miljökvalitetsnormerna för års- och dygnsmedelvärde med god marginal. Årsmedelvärdet för miljökvalitetsmålet Frisk Luft för partiklar (PM10) tangeras dock för samtliga beräknade scenarier. Bakgrundhalterna för partiklar bedöms ligga runt gränsen för årsmedelvärdet varför det krävs nationella åtgärder för att kunna nå målet. Miljökvalitetsmålet för dygnsmedelvärde som ligger på 30 µg/m<sup>3</sup> uppfylls inom planområdet i nuläget, men för 2020- och 2035 scenariona överskrids målet i planområdets norra delar.

Beräknade halter av kväveoxider för området uppfyller miljökvalitetsnormen för samtliga scenarion. Miljökvalitetsnormen för dygnsmedelvärdet bedöms vara den miljökvalitetsnorm där det föreligger störst risk för överskridande. Miljökvalitetsmålet Frisk luft uppfylls inte för hela planområdet i nuläges- och år 2020-scenariot men för år 2035 förväntas enligt SMHI:s beräkningar teknikutvecklingen för fordon leda till kraftigt minskade emissioner av kväveoxider även vid en trafikökning enligt prognos.

Planen medför en ökad persontäthet vilket medför att fler människor utsätts för luftmiljön på platsen. Motsvarande luftmiljö kan dock förväntas även i andra centrala lägen i Göteborg.

Lokalklimat har utretts genom vindstudie och sol- och skuggstudie. Åtgärder krävs för att förbättra vindklimatet vid vissa passager samt på takterrasserna.



## Risk

Transporter av farligt gods på närliggande leder kan innebära risk för hälsa och miljö vid olycka. Avståndet mellan Lundbyleden och planområdet uppgår till ca 160 meter och mellan Hamnbanan och planområdet till ca 110 meter. Den beräknade individrisknivån (dvs. risk för en enskild individ att utsättas för skada) för planområdet längs Hamnbanan visar att risknivån är låg och acceptabel bortom 40 meter från järnvägen. Riskmättet tar dock inte hänsyn till persontäthet inom området som ökar i planen jämfört med nollalternativet. Därför har även samhällsrisknivån i området studerats. Resultaten av riskuppskattningen visar att riskreducerande åtgärder krävs för att få en acceptabel nivå för samhällsrisk och för att möjliggöra planerad exploatering inom planområdet. Riskutredningen föreslår skyddsåtgärder som begränsar konsekvenserna av en eventuell skadehändelse. De föreslagna riskreducerande åtgärderna ovan bedöms kunna sänka samhällsrisknivån för planområdet inklusive grönområdet till acceptabla nivåer.

## Vatten

Göta Älv är recipient för dagvatten från planområdet. Fördröjning av dagvatten kommer att ske på allmän platsmark och på kvartersmark.

Planområdet hanterar risk för höga vattenstånd i Göta Älv genom Göteborgs stads riktlinjer för yttre skydd.

## Naturvärden

Det grönområde som är lokaliserat i norra delen av planområdet längs med Hamnbanan har vid tidigare inventeringar innehållit flera skyddsvärda arter. Vid vidare exploatering bör hänsyn tas till dessa naturvärden.

## Kulturmiljö

Inom planområdet finns idag inga utpekade värden vad gäller kulturmiljö. Kulturmiljö kan förutom direkt fysisk påverkan påverkas visuellt. I planförslaget påverkar höjden på den föreslagna bebyggelsen genom att det höga Karlatornet kommer att prägla stadsbilden från många vyer runt om i Göteborg. De riksintressen för kulturmiljövård som visuellt påverkas är främst Lindholmen, Göteborgs innerstad och Majorna, Kungsladugård och Sandarna. Den visuella påverkan på kulturmiljön har utretts i en kulturmiljöutredning och slutsatserna från den utredningen är att den föreslagna bebyggelsen i varierande grad påverkar riksintressena genom begränsad eller måttlig påverkan till mycket stor påverkan för riksintresse Lindholmen. Bedömningen är dock att planförslaget inte påtagligt skadar riksintressena för kulturmiljövård.

## Hushållning med naturresurser – indirekta effekter

Med hushållning av naturresurser avses här såväl användning av energi, råvaror som förutsättningar för resurseffektiv livsstil i planförslaget. Relevanta aspekter av hushållning av naturresurser i planen bedöms vara:

- Användning av mark
- Förutsättningar för hållbara transportsystem och hållbar livsstil
- Förutsättningar för hållbar energiförsörjning

Planförslaget innebär en förtätning av området jämfört med nollalternativet, med höga byggnader som ger förutsättningar för en hög täthet (exploatering) i relation till markytan som tas i anspråk. Planförslaget innebär nybyggnationer där befintlig bebyggelse rivs vilket generellt kan sägas vara en nackdel ur perspektivet hushållning



av naturresurser. Syftet med planen är dock att förtäta området vilket innebär att befintliga öppna ytor i stor utsträckning tas i anspråk. Detta innebär goda förutsättningar för att nyttja befintliga resurser på ett mer effektivt sätt.

Ur ett regionalt perspektiv ger en exploatering av ett centralt område med goda möjligheter till kollektivtrafik, cyklande och hållbart resande i övrigt mycket bättre förutsättningar för att minska det totala bilåkandet jämfört med om motsvarande exploatering planerades i ett mer perifert läge eller i ett läge med sämre förutsättningar för kollektivtrafik. Det är därför mycket viktigt att tillvarata möjligheterna till att gynna hållbart resande vid planeringen.

### **Sociala konsekvenser**

Att göra samhället mer hållbart kräver helhetsperspektiv vilket betyder att det är viktigt att integrera samtliga hållbarhetsdimensioner i analyser inför planering. Den sociala hållbarheten inkluderar värden som jämlikhet, trygghet, integration, demokrati, arbetstillfällen och rättvisa.

En social konsekvensanalys (SKA) samt barnkonsekvensanalys (BKA) har genomförts. Analysen lyfter farhågor kring förskolans utemiljö, brist på grönytor, lokalklimat och vikten av att utforma icke-kommersiella målpunkter för alla åldrar som komplement till caféer, butiker etc.

### **Planen i förhållande till miljömål**

Planförslaget bedöms ligga i linje med nationella och regionala miljömål i stort. För miljömål God bebyggd miljö och Ett rikt växt- och djurliv finns det dock farhågor för uppfyllelse av lokala miljömål avseende tillgång till grönytor i stadsmiljön.



## 8 Referenser

- AB, S. P. (2016). *Lokalklimat Karlavagnsplatsen*.
- FSD Göteborg AB. (2015). *PM Brandskydd - Brandtekniska förutsättningar för bostäder och verksamheter vid Karlavagnsgatan, Lindholmen, i detaljplaneskedet*. Serneke Projektstyrning AB.
- Försvarsmakten. (2015). *Tidigt samråd inför detaljplan Karlavagnstornet, högt objekt (höghus), Göteborgs stad, Västra Götalands län*. Försvarsmakten.
- Göteborg stad, Kretslopp och vatten. (2016b). *Utredning dagvatten Allmän platsmark*.
- Göteborgs Stad. (2009). *Översiktsplan för Göteborg*.
- Göteborgs Stad. (2015a). *Buller PM, Trafikbuller vid Karlavagnsplatsen*. Göteborgs Stad.
- Göteborgs stad. (2015b). *Karlavagnsplatsen SKA/BKA sammanfattning av workshop 30/6 2015-08-20*.
- Göteborgs stad. (2016). *Dagvattenutredning, Bostäder och verksamheter vid Karlavagnsgatan, Lindholmen*.
- Göteborgs stad. (n.d.). *Göteborgs stads matrisverktyg SKA och BKA*.
- Göteborgs Stadsmuseum. (2015). *Kulturhistorisk dokumentation, Karlavagnsplatsen, Lindholmen, 2015:7*.
- LFV. (2015). *Flyghinderanalys*. LFV.
- Melica. (2015). *Karlavagnsplatsen - Kulturhistorisk stadsbildsanalys Förstudie*.
- Norconsult AB. (2015a). *Bostäder och verksamheter vid Karlavagnsgatan inom stadsdelen Lindholmen i Göteborg - Biltrafikstring, parkeringsbehov och trafikminskande åtgärder*. Norconsult AB.
- Norconsult AB. (2015b). *Bostäder och verksamheter vid Karlavagnsgatan, Lindholmen, Geotekniskt PM, underlag för detaljplan*. Norconsult AB.
- Norconsult AB. (2015c). *Bostäder och verksamheter vid Karlavagnsgatan, Lindholmen, Utredning av områdets biltrafikstring*. Norconsult AB.
- Norconsult AB. (2015d). *Karlavagnsplatsen Göteborg, Miljöteknisk Markundersökning*. Norconsult AB.
- Norkonsult AB. (2015e). *Bostäder och verksamheter vid Karlavagnsgatan, Lindholmen, Kompletterande dagvattenutredning inom kvartersmark*.
- Ramböll. (2015). *Älvskydd Lindholmen Förstudie*.
- Semrén & Månsson. (2015a). *Karlavagnsplatsen, sammanfattning & översättning av vindstudie*. Semrén & Månsson.
- Semrén & Månsson. (2015b). *Lokalklimat, bostäder och verksamheter vid Karlavagnsplatsen*. Semrén & Månsson.
- SERNEKE Anläggning AB. (2015). *Masshanteringsplan Karlavagnsplatsen*. SERNEKE Anläggning AB.



SERNEKE Projektledning AB. (2016). *Lokalklimat Karlavagnsplatsen.*

(2015). *Social Konsekvensanalys.*

Sweco Environment AB. (2014a). *Översiktlig miljöteknisk markundersökning, Fribordet.* Sweco Environment AB.

Sweco Environment AB. (2015c). *Spridningsberäkningar, Karlavagnsplatsen.* Sweco Environment AB.

Sweco Environment AB. (2015d). *Vibrationsutredning Karlavagnsplatsen.* Sweco Environment AB.

WSP Sverige AB. (2015). *Detaljerad riskbedömning för detaljplan - Transporter av farligt gods - Karlavagnsplatsen, Göteborgs Stad. Reviderad 2016.* WSP Sverige AB.

*www.lst.se/vastragotaland.* (2015, oktober 19). Retrieved from <http://www.lansstyrelsen.se/vastragotaland/Sv/miljo-och-klimat/miljomal/Pages/default.aspx>.

*www.miljomal.nu.* (2015, oktober 19).

ÅF. (2016a). *Analys av grönytor och parkmark på Lindholmen Göteborgs Stad.* ÅF Infrastructure AB.

ÅF. (2016b). *Bullerutredning Karlavagnsplatsen.* ÅF Infrastructure AB.