

JUNI 2016
GÖTEBORGS STAD STADSBYGGNADSKONTORET

PLAN-MKB FÖR DETALJPLAN ÖVERDÄCKNING AV GÖTALEDEN INOM STADSDELEN GULLBERGSSVASS

Marie Haeger-Eugensson

Helen Nygren

Christine Achberger

Marian Ramos García

JUNI 2016
GÖTEBORGS STAD STADSBYGGNADSKONTORET



ADRESS COWI AB
Skärgårdsgatan 1
Box 12076
402 41 Göteborg

TEL 010 850 10 00
FAX 010 850 10 10
WWW cowi.se

PLAN-MKB FÖR DETALJPLAN ÖVERDÄCKNING AV GÖTALEDEN INOM STADSDELEN GULLBERGSSVASS

PROJEKTNR. A079228
DOKUMENTNR. A079228/4/02/6/RAP001 - Plan-MKB för detaljplan överdäckning av Götaleden

VERSION	UTGIVNINGSDATUM	BESKRIVNING	UTARBETAD	GRANSKAD	GODKÄND
1	2016-06	Rapport	Marie Haeger-Eugensson Helen Nygren Christine Achberger Marian Ramos García	Jessica Lovell	Gert Swenson

INNEHÅLL

1	Sammanfattning	7
2	Bakgrund och syfte	10
2.1	Bakgrund	10
2.2	Planområdet	10
2.3	Syfte	10
2.4	Avgränsning	11
3	Mål och krav	11
3.1	Miljö kvalitetsnormer	11
3.2	Miljömål	13
3.3	Lokalklimat och god bebyggd miljö	14
3.4	Bedömningsgrunder för vibrationer	15
4	Alternativ	15
4.1	Studerat alternativ	15
4.2	Nollalternativ	16
5	Planförslaget	16
5.1	Trafiksituation	19
6	Samhällsplanering	20
6.1	Planer	20
6.2	Riksintressen	21
7	Miljöförutsättningar och konsekvenser avseende god boendemiljö	22
7.1	Luftkvalitet	22
7.2	Lokalklimat	25
7.3	Buller	28
7.4	Vibrationer	29
8	Kumulativa effekter	30
8.1	Enbart luft och buller	30
8.2	Enbart sol och vind	31
8.3	Alla parametrar	33
9	Samlad bedömning	34
9.1	Miljökonsekvenser	34

9.2	Avstämning mot miljömål	35
10	Förslag på åtgärder	35
11	Referenser	38

1 Sammanfattning

Inledning

Detaljplanen för överdäckning av Götaleden inom stadsdelen Gullbergsvass omfattar bebyggelse av fyra kvartershus ovanpå Götaleden och ett kvartershus söder om leden öster om Regionens hus. Planområdet är beläget vid Gullbergsvass, cirka 500 meter nordost om Göteborgs centrum.

Vid samrådet bedömdes att en samlad bedömning utifrån god boendemiljö behövs för planområdet. Stadsbyggnadskontoret (SBK) önskar därmed ta fram en MKB som enbart ska belysa aspekter utifrån god boendemiljö med fokus på luftkvalitet, buller och lokalklimat inför granskningskedet av planen (detta dokument).

Syfte och omfattning

Syftet med framtagande av denna plan-MKB är att belysa konsekvenserna av det liggande planförslaget utifrån *god boendemiljö*. Området är central beläget och omgivet av stora trafikleder och järnväg, ligger nära centralstationen och Gullbergsvass industriområde. Planområdet är därmed kraftigt påverkat av buller och luftföroreningar från trafiken och verksamheterna i området.

De aspekter som har utretts inför framtagandet av denna plan-MKB är luftkvalitet med avseende på NO₂ och PM₁₀, buller från vägtrafik och spårväg, vibrationer från Götaleden under överdäckningen och lokalklimat med avseende på skugga och vind. Utredningar har gjorts för hur området förväntas se ut år 2026, samt även år 2035 för luftkvalitet. Resultaten har värderats mot miljö kvalitetsnormer (MKN) för luft och buller, nationella och lokala miljömål samt riktlinjer för vindkomfort och vibrationer. Fullständiga resultat finns att läsa i respektive underlagsrapport.

Luftkvalitet

MKN för luftkvalitet förväntas överskridas inom planområdet både år 2026 och 2035, beräknat utifrån framtida trafik och emissioner. År 2026 kommer MKN för NO₂ vara svårast att klara, medan det år 2035, då även Götaleden öster om planområdet förväntas vara överdäckt, kommer vara PM₁₀ som ger mest överskridanden av MKN. Även miljömålen förväntas överskridas båda åren inom planområdet.

Det är därmed en utmaning att exploatera detta område, framför allt med bostäder, samtidigt som det på sikt finns en stor potential att det kommer att bli bättre i området om biltrafiken minskar. Det finns även fördelar med att en större del av Götaleden överdäckas då exponeringen i det absoluta närområdet till husen A-E kommer få ett lägre påslag av emissioner från Götaleden. Resultaten för år 2035 visar dock att risken för överskridanden flyttas till området utanför den nya tunnelmynningen vid Falutorget.

Lokalklimat

Vindberäkningarna visar att frekvensen (antal timmar per år) med vindhastigheter över 1,1 m/s är 10 % eller lägre mellan hus B, C och E, medan på Kämpegatan mellan hus C och D kan 1,1 m/s överskridas mellan 15 %-30 % av tiden, vilket därmed skulle kunna inverka om man tänkt sig att placera till exempel café-

verksamhet med uteserveringar här. Här ses även vindar över 2,2 m/s 3-7 % av tiden.

Solexponeringen är generellt ganska låg i planområdet, förutom sommartid. På våren/hösten är delar av gaturummen i planområdet solexponerade upp till max 6 timmar, oftast betydligt kortare.

Buller

Resultaten visar på höga bullernivåer (> 65 dB, ekvivalentnivå) i stora delar av området i nuläget där buller från vägarna är den klart dominerande källan. År 2026 med överdäckning av Götaleden reduceras ekvivalent bullernivå för befintliga byggnader intill överdäckningen, men området får fortfarande höga nivåer på grund av lokala vägar, samt av- och påfart till Götaleden i tunnel.

Kvarterstrukturen i planförslaget möjliggör att byggnaderna kan få en tyst sida där sovrum och uteplatser kan läggas. På grund av höga ekvivalentnivåer över 65 dB på bullerutsatt sida måste bostäder planeras så att bostadsrum kan ha fönster mot tyst sida (innergård).

Vibrationer

De beräknade nivåerna för vibrationskomfort överskrider riktvärdena för de övre våningarna, och nivåerna för stomljud tangerar riktvärdena. För kontorsarealerna i bottenvåningen är den beräknade vibrationsnivån acceptabel.

Kumulativa effekter

Några problemområden har identifierats i vilka samtliga parametrar (luft, buller, vind och skugga) är problematiska:

- › Norr om hus A
- › Söder om hus A och B intill Regionen hus
- › Södra hörnet av hus E

Utvärdering mot bedömningsgrunder

I de områden där MKN för luft överskrider, överskrider också bullernivåer vid bostadsfasader mot gatorna. Riktvärden för MKN för buller klaras dock på innergårdarna eftersom dessa är kringbyggda. Vad det gäller risk för olägenhet från vind så kommer detta sannolikt inte utgöra några större problem. Den låga solexponeringen i planområdet under hösten till våren kan upplevas som besvärande, särskilt i de lägenheter och lokaler som vetter åt norr. Förbättrat ljusinsläpp kan dock erhållas om lägenheterna är genomgående, vilket också är ett krav för att kunna bygga bostäder enligt bullerriktlinjerna.

Miljömålet Frisk luft kommer att överskridas både 2026 men även 2035 med avseende på NO₂ längs flera gator i planområdet och för PM₁₀ i hela området. Det lokala miljömålet för buller i Göteborg, 60 dBA, överskrider vid utsatt fasad, längs några av gatorna i planområdet.

Förslag på åtgärder

Då MKN för luftkvalitet kommer överskridas och det är höga bullernivåer i området kommer någon form av åtgärder att krävas för att kunna genomföra planen. Även gällande vindkomfort och sol/skugga skulle åtgärder kunna förbättra lokalklimatet i området.

I tabellen nedan sammanfattas förslag på åtgärder som kan ha en positiv eller negativ effekt på en eller flera av parametrarna har sammanställts i tabellen nedan. POS = åtgärden har positiv effekt på halter/nivåer, NEG = åtgärden har negativ effekt på halter/nivåer/gränsvärden, - = åtgärder har ingen effekt på den här parametern. Vissa åtgärder kan ha både en positiv eller negativ effekt beroende på utformning av åtgärden.

Åtgärd	Luft	Buller	Vind	Skugga	Temperatur
Minska trafiken, minska andelen tung trafik i närområdet (primärt på Götaleden).	POS	POS	-	-	-
Minska hastigheten på Götaleden.	POS/ NEG*	POS	-	-	-
Förändrad utformning av husen.	POS	POS	POS/ NEG	POS/ NEG	-
Bortventilation av utsläpp i tunnlar.	POS	-	-	-	-
Överdäckning mellan planområdet och bort till Götaledens nuvarande mynning.	POS	POS	-	-	-
Överdäckning öster om planområdet.	POS	POS	-	-	-
Vegetation mellan hus och på innergårdar.	POS/ NEG	POS/ NEG	POS	NEG	POS
Utformning och placering av fönster.	-	-	-	POS	-
Genomgående bostäder med sovrum mot innergård.	-	POS	-	POS	POS

*Positiv effekt för partikelhalterna, kan ha negativ påverkan på NO₂-halterna.

2 Bakgrund och syfte

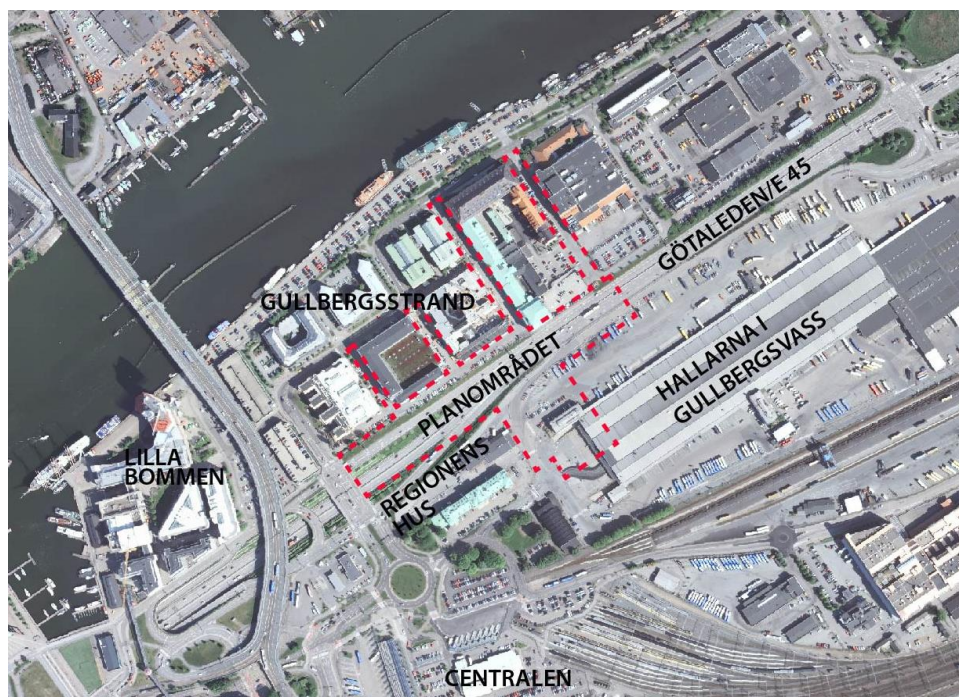
2.1 Bakgrund

Stadsbyggnadskontoret har genomfört en behovsbedömning enligt 5 kap 18 § Plan- och Bygglagen och 6 kap 11 § i Miljöbalken inför samrådsskedet för detaljplanen för överdäckning av Götaleden inom stadsdelen Gullbergsvass. Den visade att detaljplanen inte kan antas medföra betydande miljöpåverkan och att en miljöbedömning med miljökonsekvensbeskrivning (MKB) inte behövs. Däremot anser Länsstyrelsen efter samrådet att en samlad bedömning utifrån god boendemiljö behöver tas. Därmed vill Stadsbyggnadskontoret (SBK) ta fram en MKB som enbart ska belysa aspekter utifrån god boendemiljö med fokus på luftkvalitet, buller och lokalklimat inför granskningskedet av planen (detta dokument).

2.2 Planområdet

Planområdet är beläget vid Gullbergsvass, cirka 500 meter nordöst om Göteborgs centrum.

Planområdet omfattar cirka 7,7 hektar och ägs till största del av Göteborgs kommun och Älvstranden Utveckling AB. Del av fastighet Gullbergsvass 703:44 är markanvisad till fyra aktörer för utveckling av kvarter ovan överdäckningen.



Figur 1 Orienteringskarta, planområdet är ungefärligt markerat med streckad linje.

2.3 Syfte

Syftet med framtagande av denna plan-MKB är att belysa konsekvenserna av det liggande planförslaget utifrån *god boendemiljö*. Enligt Boverket är en god och hälsosam livsmiljö, den byggda miljön, viktig för människors välmående i ett lokalt såväl som globalt perspektiv. Området är central beläget och omgivet av stora trafik-

leder och järnväg, ligger nära centralstationen och Gullbergsvass industriområde. Planområdet är därmed kraftigt påverkat av buller och luftföroreningar från trafiken och verksamheterna i området.

Syftet med detaljplanen är att möjliggöra stadsutveckling genom att Götaleden sänks i tunnel och möjliggör en ny stadsbebyggelse ovanpå leden. Syftet är också att ge bebyggelsen en stadsmässighet och anpassa den till det centrala läget i staden och pågående utvecklingsprojekt. Några av de angränsande projekten är ny Hisingsbro, bangårdsförbindelse och en framtida utveckling av området kring centralstationen och Gullbergsvass.

2.4 Avgränsning

Syftet med en MKB generellt är att identifiera och beskriva de direkta och indirekta effekter den planerade verksamheten eller åtgärden kan medföra på bland annat människor, växter, djur, mark, vatten, luft, hushållning med mark, vatten och råvaror. Utvärderingen av miljökonsekvenserna har i denna utredning avgränsats till att enbart belysa aspekter av betydelse för *god boendemiljö*. Detta innebär att alla de aspekter som vanligtvis belyses i en MKB inte kommer att ingå i den här rapporten.

3 Mål och krav

Detta kapitel tar upp mål och krav för olika aspekter med avseende på god byggd miljö. När det kommer till luft och buller är mål och krav noga specificerade i miljö kvalitetsnormerna och miljömålen, medan det inte finns lika strikta krav angående lokalklimat. För vibrationer och vindkomfort finns definierade riktvärden för bedömningen, medan tydliga regler för tillgång till direkt solljus eller dagsljus saknas.

3.1 Miljö kvalitetsnormer

Miljö kvalitetsnormer (MKN) är ett juridiskt bindande styrmedel som infördes med miljöbalken 1999. De regleras i 5 kap miljöbalken. Miljö kvalitetsnormerna infördes för att komma till rätta med miljö påverkan från diffusa utsläppskällor som till exempel trafik och jordbruk. Till skillnad mot gränsvärden och riktvärden skall miljö kvalitetsnormerna enbart ta fasta på vad människan och naturen tål utan hänsyn till ekonomiska intressen eller tekniska förhållanden. En norm kan meddelas om det behövs för att i förebyggande syfte eller varaktigt skydda människors hälsa eller miljö. De kan även användas för att återställa redan uppkomna skador på miljön.

I dagsläget finns det miljö kvalitetsnormer för:

- > utomhusluft (SFS 2010:477)
- > yt- och grundvattenförekomster (SFS 2004:660)
- > fisk- och musselvatten (SFS 2001:554)
- > omgivningsbuller (SFS 2004:675)

De miljö kvalitetsnormer som är aktuella att ta i beaktande vid byggnation av bostäder ovanpå Götaleden är miljö kvalitetsnormerna för utomhusluft och omgivningsbuller. Redovisning av bedömning av dessa miljö kvalitetsnormer framgår av kapitel 7 samt i den samlade bedömningen i kapitel 9.

3.1.1 Luft

Det finns miljö kvalitetsnormer för kvävedioxid, kväveoxider, svaveldioxid, bly, partiklar (PM10 och PM2,5), bensen, kolmonoxid, ozon, arsenik, kadmium, nickel och bens(a)pyren i luft. Av dessa riskeras gränserna för kvävedioxid och partiklar att överskridas i Göteborgsområdet. Förutom vägtrafik räknas även industriprocesser och sjöfart till de största källorna till utsläpp av kvävedioxider. Den största orsaken till höga halter av partiklar i luften är vägtrafiken och användningen av dubbdäck som river upp partiklar från vägbana. För att klara dessa normer finns åtgärdsprogram som syftar till att minska halterna i Göteborg.

Av Tabell 1 framgår gränsvärdena för halterna av kvävedioxid och partiklar i utomhusluft. Halterna av dessa luftföroreningar ligger i dagsläget över miljö kvalitetsnormerna i planområdet.

Tabell 1 Miljö kvalitetsnormer för utomhusluft enligt Luftkvalitetsförordningen SFS 2010:477. Normerna avser halt i luft för skydd av människors hälsa i utomhusluften med undantag av arbetsplatser samt vägtunnlar och tunnlar för spårbanden trafik.

Förorening	Medelvärdesperiod	Gränsvärde (µg/m ³)	Antal tillåtna överskridanden per år
PM ₁₀	Dygn	50	35 dygn
	År	40	-
NO ₂	Timme	90	175 timmar ¹
	Dygn	60	7 dygn
	År	40	-

3.1.2 Omgivningsbuller

Miljö kvalitetsnormer för buller infördes år 2004 genom förordning (2004:675) om omgivningsbuller. MKN för buller är en målsättningsnorm där det ska eftersträvas att omgivningsbuller inte medför skadliga effekter på människors hälsa.

Enligt förordning 2004:675 ska omgivningsbuller kartläggas och ett åtgärdsprogram upprättas och fastställas av landets kommuner. För det aktuella projektet bedöms förordning (2015:216) om trafikbuller vid bostadsbyggnader samt Göteborgs stads dokument "Vägledning för trafikbuller i planeringen" vara relevanta för utvärderingen av omgivningsbuller. Båda anger 55 dBA som gräns för ekvivalentnivån för buller på bostadsfasader för minst hälften av bostadsrummen. För uteplatser anges 50 dBA ekvivalentnivå som funktionskrav enligt Göteborgs stads riktlinjer.

3.2 Miljömål

I april 1999 fastställde riksdagen 15 stycken nationella miljö kvalitetsmål. Formerna kring dessa har under åren genomgått ett flertal förändringar. Den 26 april 2012 beslutade regeringen om preciseringar och etappmål i miljömålssystemet. Miljö kvalitetsmålen består numera av ett generationsmål, 16 miljö kvalitetsmål (tidigare nationella miljömål) och 14 etappmål. Göteborgs stad har även antagit 12 lokala miljömål, i vissa fall inklusive delmål.

Miljö kvalitetsmålen beskriver det tillstånd i den svenska miljön som miljöarbetet ska leda till. Det finns även preciseringar av miljö kvalitetsmålen. Preciseringarna förtydligar målen och används i det löpande uppföljningsarbetet av målen.

De nationella miljö kvalitetsmål som anses påverkas av bebyggelse på Götaleden är:

- › Frisk luft
- › God bebyggd miljö

För miljömålet Frisk luft finns preciseringar i form av halter som inte ska överskridas för att målet ska vara uppnått. Preciseringarna för NO₂ och PM₁₀ visas i Tabell 2.

Tabell 2 *Preciseringar avseende kvävedioxid och partiklar för miljö kvalitetsmålet Frisk luft.*

Förorening	Medelvärdesperiod	Miljö mål (µg/m ³)	Antal tillåtna överskridanden per år
PM ₁₀	År	15	-
	Dygn	30	-
NO ₂	År	20	-
	Timme	60	175 timmar

Miljö målet God bebyggd miljö innebär bland annat att städer, tätorter och annan bebyggd miljö ska utgöra en god och hälsosam livsmiljö och att byggnader och anläggningar ska lokaliseras och utformas på ett miljöanpassat sätt.

Preciseringar av miljö målet God bebyggd miljö omfattar bland annat att människor inte ska utsättas för skadliga luftföroreningar, ljudnivåer eller andra oacceptabla hälso- eller säkerhetsrisker samt god vardagsmiljö.

3.2.1 Lokala miljömål i Göteborg

Göteborgs stad har antagit ett lokalt miljömål för frisk luft som lyder som lyder: "Luften i Göteborg ska vara så ren att den inte skadar människors hälsa eller ger upphov till återkommande besvär." Det lokala miljömålet ska vara uppfyllt senast år 2020. Preciseringen av de lokala delmålen visas i Tabell 3.

Det lokala miljömålet för God bebyggd miljö är "Den byggda miljön i Göteborgs Stad skall bidra till en god livsmiljö där resurser nyttjas på ett hållbart sätt." Ett av delmålen gäller buller och lyder: "Minst 90 % av Göteborgs invånare har senast år 2020 en ljudnivå utomhus vid bostad som understiger 60 dBA ekvivalentnivå vid

utsatt fasad. Minst 95 % av stadens förskolor och grundskolor har senast år 2020 tillgång till lektyta med högst 55 dBA ekvivalentnivå. Samtliga stadsparker har senast år 2020 nivåer som ligger under 50 dBA ekvivalentnivå på större delen av parkytan".

Tabell 3 *Preciseringar avseende kvävedioxid och partiklar för det lokala miljö kvalitetsmålet för frisk luft.*

Förorening	Medelvärdesperiod	Miljömål (µg/m³)	Kommentar
PM _{2,5}	År	12	I taknivå
PM ₁₀	Dygn	30 ¹	I marknivå
NO ₂	År	20	Vid 95 % av alla förskolor och skolor i Göteborg samt vid bostaden hos 95 % av göteborgarna.

1) Får överskridas max 37 dygn per år.

3.3 Lokalklimat och god bebyggd miljö

Lokalklimatologiska förutsättningar såsom temperaturen sommartid, tillgång till sol och skugga och tillgång till direkt solljus och dagsljus i bostaden är aspekter som påverkar människans upplevelse, trivsel och i det långa loppet hälsan.

3.3.1 Vind

Vinden kan ha en stor inverkan på hur människor upplever vistelsen utomhus. Vindkomforten i olika vistelsemiljöer kan bedömas med hjälp av kriterier som visas i Tabell 4. För att en plats ska ha godtagbara vindförhållanden krävs det att den upplevda vindhastigheten för respektive aktivitet inte ska överskridas under mer än en viss procentuell andel av tiden under ett genomsnittligt år.

Tabell 4. *Årsmedelvärde av upplevd vind som ej bör överskridas. (Glaumann och Westerberg 1988) och omräknat till uppmätt vind enligt ekvationen ovan.*

Vistelsemiljö	Årsmedelvärde för upplevd vindhastighet som ej bör överskridas (m/s)	Årsmedelvärde för uppmätt vindhastighet som ej bör överskridas (m/s)	Högst andel av tiden under 1 år (%) som 5 m/s (upplevd vind) ej bör överskridas enl Glaumann och Westerberg)
Gång- och cykelvägar – risk för personskador	5	3,7	50%
Kortare uppehåll, (torg, hållplatser) – gräns för acceptabla förhållanden	3	2,2	20%
Längre uppehåll stillasittande (uteplatser, lekplatser) – gräns för önskvärda förhållanden	1,5	1,1	0,5%

3.3.2 Sol, skugga och termiska förhållanden

Solljus, skugga och strålning är viktiga parametrar för boendemiljön och människans termiska komfort, genom att de bestämmer det termiska klimatet och bostadens ljusförhållanden. Dessa varierar kraftig över året och över dagen och påverkas betydligt av bebyggelsestrukturen (byggnadshöjd och täthet).

Bebyggelse och andra hårdgjorda ytor i städerna kan ha en betydelsefull inverkan på hur människan upplever utomhustemperaturen, särskild på sommaren när det är varmt. Människan upplever "termisk komfort" när det varken är för kallt eller för varmt. Lufttemperaturen är en otillräcklig indikator för människans termiska upplevelse i städerna. I stället kan den så kallade "mean radiant temperature" (T_{mrt}), den "genomsnittliga strålningstemperaturen" användas, som också tar hänsyn till strålningen från städernas hårdgjorda ytor (se underlagsrapport för lokalklimat).

3.4 Bedömningsgrunder för vibrationer

Vibrationer värderas mot Folkhälsomyndighetens allmänna råd om buller inomhus för lågfrekvent buller och Svensk standard SS 460 48 61 för komfortstörande vibrationer.

4 Alternativ

4.1 Studerat alternativ

Det studerade alternativet är bebyggelse ovanpå Götaleden enligt planförslaget för år 2026. För luftkvalitet har även år 2035 studerats.

Utformningen av bebyggelsen i det studerade alternativet visas i Figur 2. Hus E (markerat med alt 1) är utformat som kvartershus A-C.



Figur 2 Studerat alternativ för bebyggelse ovanpå Götaleden.

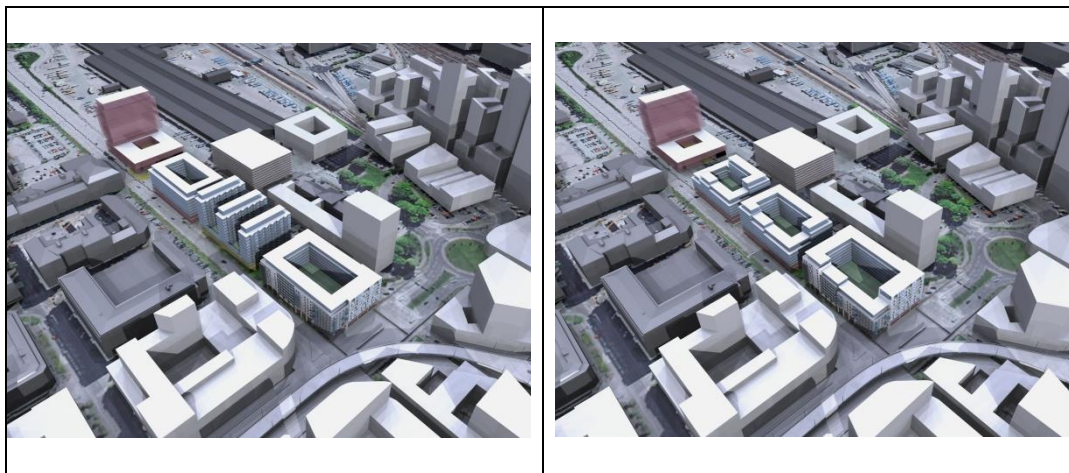
4.2 Nollalternativ

Som jämförelse har ett nollalternativ studerats. Nollalternativet innebär att Götaleden överdäckas på samma område, men att inga byggnader byggs inom planområdet. Övrig utveckling runt planområdet i andra detaljplaner förväntas ske i samma takt som för det studerade alternativet.

5 Planförslaget

Med Götaleden nedsänkt i tunnel sammanbyggs Gullbergsstrand med centrum och tillgängligheten till Göta älv ökar, vilket bidrar till en sammanhållen stad. På tunnel-taket tillåts byggrätter inom fyra kvarter och tre möjliga kopplingar över Götaleden som ansluter till kvarteren i Gullbergsvass, och även till den framtida strukturen inom Centralenområdet. Söder om Götaleden föreslås även ett kvarter med flexibel markanvändning beroende på framtida behov.

Götaleden i tunnel regleras i detaljplanen som genomfartstrafik i tunnel (TUNNEL). Ramper till eller från leden regleras som ramp. Gator ovan mark för trafik inom tätort regleras på plankartan som HUVUDGATA och LOKALGATA. Förlängningen av Kämpegatan har en bredd på 35 meter för att möjliggöra gång- och cykelvägar på båda sidor om gatan (Figur 3 och Figur 4).



Figur 3 *Två varianter av volymillustrationer på vad som kan uppföras inom detaljplan.
 Illustration från samrådsförslag: Tengbom*

Kvartersbebyggelsen på leden möjliggör bostäder, centrumändamål, vård (ej sjukhus), kontor, teknisk anläggning, parkering samt skola. Med centrumändamål menas all verksamhet som bör ligga centralt eller vara lätt för många människor att nå. I centrumändamål ingår bland annat kontor, bio, bibliotek, teater, samlingslokaler, gym restaurang, hotell med mera. Då en större del av bebyggelsen kommer vara kontor har det fått en separat bestämmelse. Med skola avses i första hand sådan skolverksamhet som inte ställer för höga krav på utomhusmiljön, t ex gymnasie- eller vuxenutbildning. Där det bedöms möjligt kan en skola för lägre åldrar eller en mindre förskola tillåtas om krav på utomhusmiljön kan uppfyllas. Höjden på bebyggelsen som tillåts på leden ska vara mellan 1 och 14 våningar, i huvudsak runt 10 våningar.

Bebyggelsen tillåts även att överbyggas med balkonger, burspråk eller andra utskjutande byggnadsdelar över gata med maximalt 2,5 meter. Den fria höjden från gatans nivå upp till de utskjutande byggnadsdelarna ska vara minst 5 meter.

I planområdets södra del föreslås ett kvarter som givits flexibel markanvändning beroende på hur det framtida behovet ser ut. Detaljplanen medger genom bestämmelsen centrumändamål, vård (ej sjukhus), kontor, parkering, bostäder, skola och tekniska anläggningar. Innan kvarteret kan bebyggas tillåts en tillfällig markanvändning som huvudgata i maximalt 10 år. Byggrätten tillåter maximalt 10 våningar.



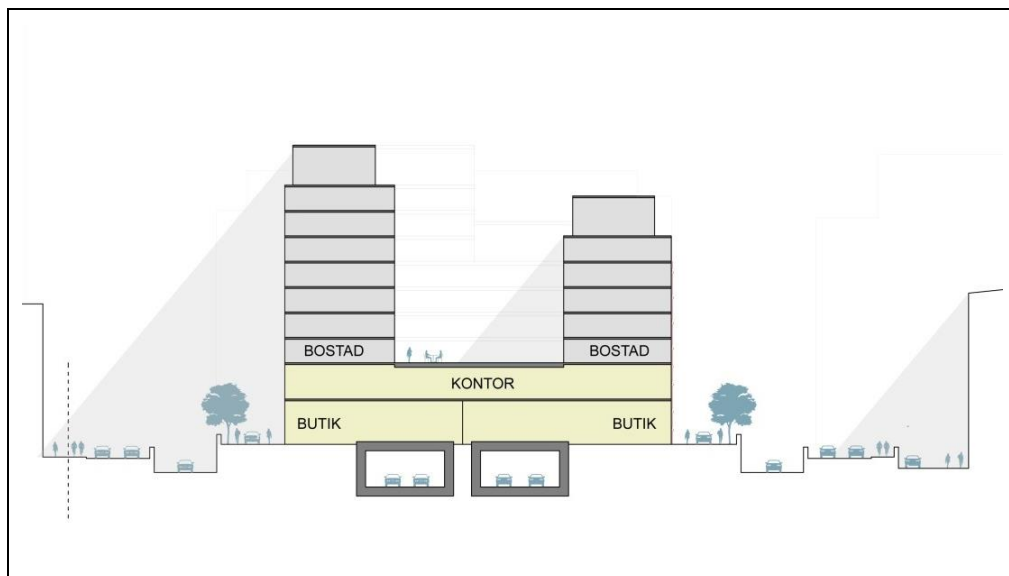
Figur 4 Fotot är ett illustrationsexempel på hur en överbyggd trafikled kan se ut. Foto: Sandra Lindahl, WSP.

Söder om Götaleden i planområdets västra del planläggs delar av befintlig fastighet tillhörande Västfastigheter (Regionens hus). Fastigheten för Regionens Hus föreslås genom detaljplanen att utökas österut genom fastighetsreglering. I den norra delen av fastigheten utgår genom planläggningen gällande utfartsförbud mot Södra sjöfarten. Kvartermarken regleras med att byggnad inte får uppföras, i syfte att inte förhindra logistiska ytor till verksamheten.

Förlängningen av Kämpegatan regleras med tillfällig markanvändning med huvudgata på plankartan. Den tillfälliga markanvändningen är utmärkt med [I] som innebär industriändamål. Bestämmelsen möjliggör pågående verksamheter i "DHL-Terminalen"/"Hallarna i Gullbergsvass" till dess att de kan omplaneras/omlokaliseras. Tillfällig markanvändning gäller i högst 10 år från den dag planen vinner laga kraft.

Norr om Götaleden planläggs delar av befintliga lokalgator (Vikingsgatan, Kilskatan, Kämpegatan och Torsgatan). Syftet är att möjliggöra en ändring av gatornas nivå för att anpassas till gatornas förlängning över Götaledens tunneltak, som ligger på en högre nivå. Nivån bedöms behöva höjas på en sträcka om upp till 50 m norr om Norra Sjöfarten. Syftet är också att möjliggöra en breddning av allmän plats mark gata i de befintliga gaturummen, med undantag för Vikingsgatan.

Del av kv. Bronsen ingår i detaljplanen för att utöka byggrätten mot Götaleden. Högsta totalhöjd som tillåts är 35,5 meter, och innebär ingen förändring jämfört med angränsande byggrätt i gällande detaljplan.



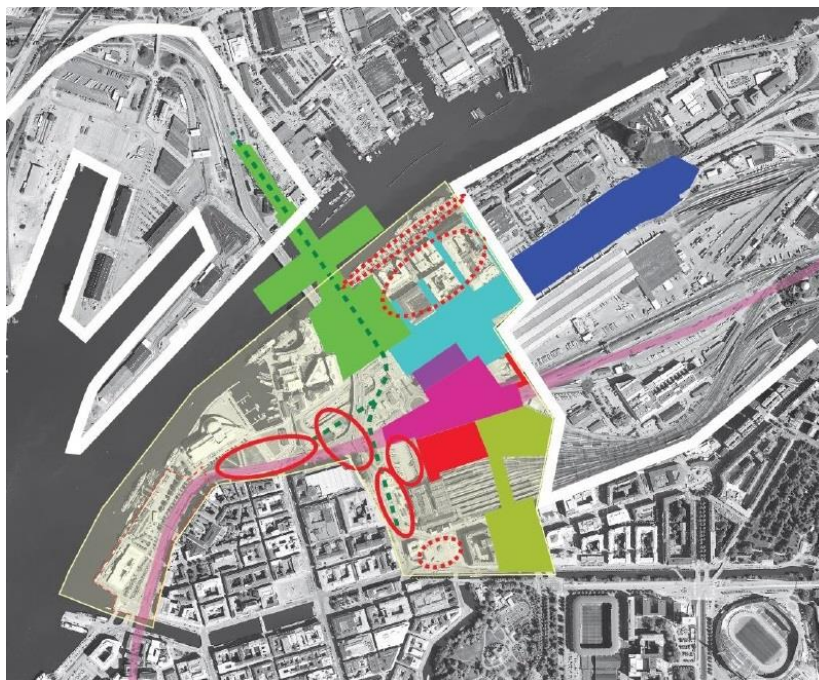
Figur 5 *Sektionen illustrerar ett möjligt sätt att i framtiden kunna bygga på tunneln med byggnader (av Tengbom).*

Kvartersmarken ovanpå leden är markanvisad av fastighetsnämnden. Kommunen är huvudman för allmän plats och ansvarar för utbyggnad och framtida drift och underhåll. Trafikverket är väghållare för Götaleden och ansvarar därmed för denna. Exploatör/fastighetsägare ansvarar för utbyggnad av kvartersmark.

5.1 Trafiksituation

Detaljplaneområdet är i dagsläget ett utpräglat trafikområde med genomfartstrafik på Götaleden. Luftkvaliteten är dålig och bullernivåerna i området är idag höga på grund av den stora mängden trafik som finns inom planområdet. Detaljplanen innebär att området även fortsättningsvis starkt kommer att präglas av Götaleden och omgivande trafik. Med Götaleden förlagd i tunnel är förhoppningen att luftkvaliteten i området ovanför tunneln förbättras, dock finns risk för försämrad luft i anslutning till tunnelutfarter. Tunnel förväntas även minska bullerpåverkan.

Trafikapparaten i och omkring planområdet kommer i hög grad att påverkas av de kommande projekten som planeras, både den aktuella planen och närliggande planer. Den totala effekten på infrastrukturen innefattar påverkan från ett flertal detaljplaner så som överdäckningen av Götaleden, byggandet av en ny bro till Hisingen, nybyggnation av höghus och stationshus för Västlänken vid Centralstationen m. fl., se Figur 6.



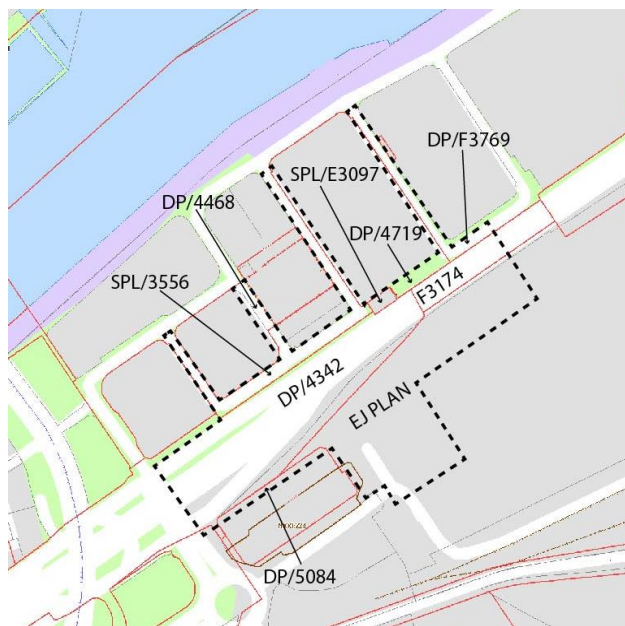
Figur 6 Omkringliggande planer som kommer påverka planområdet. Ljusblå plan är den aktuella planen för bebyggelse ovanpå överdäckningen av Götaleden. Kommande överdäckning med bebyggelse öster om planområdet motsvarar mörkblå plan. Grön plan är nya Hisingsbron. Mörklila plan är Regionens hus, ljuslila plan motsvara Västlänken station Centralen, röd plan är området för bebyggelse vid Centralstationen och gulgrön plan motsvarar Bangårdsförbindelsen.

6 Samhällsplanering

6.1 Planer

Inom aktuellt planområde finns idag 8 gällande detaljplaner, SPL 3556, SPL/E3097, DP 4719, DP F3769, F3174, DP 4342, DP 4468 och DP 5084 (Figur 7). Av dessa gällande detaljplaner kommer delar av detaljplanerna F3174, DP/4719, SPL/E3097 och SPL/3556 att ersättas med detaljplan för omarbetning av Götaleden, laga kraftvunnen 3 juli 2015.

Genomförandetiden för de gällande detaljplanerna inom planområdet har gått ut (gäller ej DP5084 med genomförandetid fram till år 2023). Detaljplanerna reglerar markanvändningen till dess nuvarande ändamål, gator och kvartersmark för kontor och handel. Angränsande till aktuellt planområdet i väster vid Stads tjänaregatan, pågår planläggning för Hisingsbron. I öst överlappar delar av detaljplanen den laga kraftvunna detaljplanen för omarbetning av Götaleden.



Figur 7 Gällande detaljplaner är utritade med röda heldragna linjer. Planområdet är ungefärligt illustrerad med svart streckad linje.

6.2 Riksintressen

Riksintresse Göteborgs hamn

Sjöfartsverket har pekat ut Göteborgs hamn och dess anslutande huvudfarleder som riksintresse. En bedömning och precisering av riksintresset genomfördes 2009. Att transporter till och från hamnområdet kan ske på ett godtagbart sätt är en förutsättning för att verksamheten i hamnen ska kunna fortgå. Götaledens sänkning och överdäckning innebär inte att riksintresset befaras påverkas negativt av ett genomförande.

Riksintresse för kommunikation

E45 - Götatunneln och Götaleden är riksintresse för väg. Detaljplanen får därmed inte medföra restriktioner på dessa vägar eller förändra dem så att riksintresset påtagligt skadas. Den aktuella detaljplanen får inte medföra restriktioner ur bullersynpunkt eller på annat sätt påtagligt försämra trafikens förutsättningar.

Utanför planområdet i söder finns kombiterminalen, centralstationen och området för Västlänken (planerad järnväg) som ingår i riksintresset. Utanför planområdet i norr ingår farleden i Göta älv i riksintresset. Inget av de beskrivna riksintressena befaras att påverkas negativt av detaljplanen.

Riksintresse turism- och friluftsliv

Göta älv är generellt en stor tillgång när det gäller möjligheterna till rekreation och friluftsliv, dock inte lokalt i det berörda området, där älven omges av parkeringsplatser, instängslade verksamhetsområden och trafikyor. Detaljplanen påverkar riksintresset positivt genom förbättrad tillgänglighet över leden.

Riksintresse kulturmiljö

Planområdet angränsar till Riksintresse för kulturmiljö, Göteborgs innerstad. Riksintresseområdet utgörs av stadsmiljö, formad som funktionen som "Sveriges port

mot väster” och det för sjöfart, handel och försvar strategiska läget vid mynningen av Göta älvs vattensystem. Exploateringen torde inte utgöra någon skada på fornlämningsområdet. Ett genomförande av detaljplanen bedöms inte påverka riksintresset negativt.

7 Miljöförutsättningar och konsekvenser avseende god boendemiljö

Nedan presenteras de, för konsekvensutredningen, viktigaste delarna från respektive underlagsutredning var för sig, med avseende på att uppnå god bebyggd miljö. Det fullständiga underlaget återfinns i respektive underlagsrapport.

7.1 Luftkvalitet

Syfte

Syftet med luftutredningen är att beräkna luftkvaliteten i planområdet och nära omgivningar med avseende på kvävedioxid (NO₂) och partiklar (PM₁₀) för dagens situation, år 2026 samt år 2035.

Metod

Beräkningarna har fokuserat på fem olika scenarier:

- › Validerings-scenario. Nuvarande trafik och bebyggelse i och omkring planområdet. Meteorologi för år 2015 har använts. Resultaten har validerats mot oberoende mätningar i markplan nära Centralstationen under 2015 (genomfört av Miljöförvaltningen).
- › Nu-scenario 2016. Typårsmeteorologi, nuvarande trafik och bebyggelse. För jämförelse med framtidsscenario.
- › Noll-scenario år 2026. Götaleden överdäckas men bebyggs inte. Stadsutveckling och trafikemissioner motsvarande år 2026. Typårsmeteorologi.
- › Bebyggelsescenario år 2026. Bebyggelse enligt planförslaget på överdäckningen. Stadsutveckling och trafikemissioner motsvarande år 2026. Typårsmeteorologi.
- › Bebyggelsescenario år 2035. Bebyggelse enligt planförslaget på överdäckningen. Stadsutveckling och trafikemissioner motsvarande år 2035. Typårsmeteorologi.

Beräkningarna har gjorts med CFD-modellen Miskam. Området är komplicerat med flera nedsänkta tunnel- och rampmynningar under marknivå, vilket krävde att varje scenario beräknades i två steg, dels i markplan med utsläpp från enbart vägar i markplan, dels en tunnelberäkning med de ackumulerade utsläppen från tunnel- och rampmynningen samt för de körfält som lämnar tunneln i schaktet utanför. Haltbidragen från de två beräkningarna har sedan adderats timvis och en för området relevant (korrigerad, se vidare underlagsrapporten) urban bakgrundshalt har adderats för att en totalhalt ska erhållas för området, vilken kan jämföras med MKN och miljömål.

Resultat

Resultaten av valideringen visar på mycket god överensstämmelse mellan modellerade resultat och mätningar både avseende NO₂ och PM₁₀. Metodiken avseende tunnelberäkningarna och övriga delar (emissionsberäkningar, meteorologisk indata samt val av modell) anses därmed vara relevant att använda vidare för framtidsstudierna.

Nu-scenariot visar på överskridanden av både MKN och miljömål i stora delar av beräkningsområdet för NO₂ (alla parametrar) och 90-percentilen dygn för PM₁₀. I Noll-scenariot ses en förbättring av NO₂-halterna, men med fortsatta överskridanden av båda percentilerna. Dessutom ses en försämring av PM₁₀-halterna med överskridanden av både årsmedelvärdet och 90-percentilen för dygnsmedelvärdet för PM₁₀.

Den begränsande parametern för bebyggelsen år 2026 (vilken kommer vara svårast att klara) är 98-percentilen för dygnsmedelvärdet för NO₂. Figur 8 visar 98-percentilen för dygnsmedelvärdet för NO₂ för bebyggelse-scenariot år 2026, där man kan se överskridanden av MKN runt hus A, mellan husen och Regionens hus, söder om hus A och B, samt på förlängningen av Kämpegatan söder om Götaleden invid hus E. Som en effekt av överdäckningens mynning österut ses också höga halter vid tunnelmynningen, som dock inte når fram till hus D.



Figur 8 Halkarta för luftkvalitetsberäkningar för 98-percentilen för dygnsmedelvärdet av NO₂ år 2026. Röd haltgräns markerar haltgränsen för MKN. Byggnaderna är markerade med bokstäver.

År 2035 förväntas NO₂-utsläppen från fordonen ha minskat på grund av teknikutveckling av motorerna, och här är det istället PM₁₀ som är den begränsande parametern. Figur 9 visar 90-percentilen för dygnsmedelvärdet för PM₁₀ för scenariot år 2035. Här ses överskridanden av MKN i ungefär samma områden som för NO₂ i Figur 8, men här är en större del av Götaleden överdäckad, nu ända fram till Falutorget öster om planområdet. Då tunneln nu är längre kommer en större andel av emissionerna att släppas ut i tunneln varför tunnelmynningsutsläppen vid Falutorget blir högre än vid den tidigare tunnelmynningen, varför risken för att MKN att

överskridas i denna del av planområdet ökar. Miljömålet överskrids även på gatorna norr och söder om kvarteren och söderut på Kämpegatan förbi hus E.



Figur 9 Haltkartor för luftkvalitetsberäkningar för 90-percentilen för dygnsmedelvärdet av PM_{10} år 2035. Gul haltgräns indikerar gränsvärdet för miljömålet, röd markerar haltgränsen för MKN. Byggnaderna är markerade med bokstäver.

Resultaten från Bebyggelsealternativet är sammanfattade i Tabell 5. Överskridanden av MKN inom planområdet sker för båda årtalen. Miljömålen överskrids för alla parametrar.

Tabell 5 Sammanställning av risk för överskridanden inom planområdet av MKN eller miljömålet. JA = om risk föreligger, NEJ = inte risk, TM = höga halter endast vid tunnelmynningar. Röda fält visar haltgränser som absolut inte får överskridas.

Scenario	Parameter	MKN	Miljömålet
2026	NO_2 år	TM	JA
	NO_2 98%il dygn	JA	-
	NO_2 98%il timme	JA	JA
	PM_{10} år	NEJ	JA
	PM_{10} 90%il dygn	JA	JA
2035	NO_2 år	NEJ	JA
	NO_2 98%il dygn	JA	-
	NO_2 98%il timme	TM	JA
	PM_{10} år	TM	JA
	PM_{10} 90%il dygn	JA	JA

Diskussion

Resultaten av beräkningarna visar att det är en utmaning att exploatera detta område, framför allt med bostäder, samtidigt som det på sikt finns en stor potential att det kommer att bli bättre i området om biltrafiken minskar. Det finns även fördelar med att en större del av Götaleden överdäckas då exponeringen i det absoluta närområdet till husen A-E kommer få ett lägre påslag av emissioner från Göta-

den. Resultaten för år 2035 visar dock att risken för överskridanden flyttas till området utanför den nya tunnelmynningen vid Falutorget.

Då halterna 2035 fortfarande visar på överskridanden för hela området, alltså inte bara för planområdet, så rekommenderas att åtgärder genomförs. Detta skulle sannolikt gynna även framtida exploatering i närområdet, och beroende på åtgärd även området vid västra mynningen av Götatunneln vid Järnvågen.

7.2 Lokalklimat

Syfte

Syftet med lokalklimatutredningen är att belysa hur bebyggelsen påverkar boendemiljön utifrån aspekterna vind, sol/skugga och temperatur.

Metod

Lokalklimatutredningen med fokus på vind, solexponeringen och temperatur sommartid har gjorts för bebyggelsescenariot år 2026. Beräkningar har gjorts med CFD-modellen Miskam (vind), strålningsmodellen Solweig (solexponering, temperatur) och 3D-programmet Sketchup för visualisering av skuggmönster. Beräkningar för sol och skugga har gjorts för tre datum, vår-/höstdagjämning; sommarsol- och vintersolståndet för att täcka in årstidsvariationen.

Alla beräkningarna visar förhållandet i markplan. Vid fallet för vindutsatthet kan därmed förhållanden vara annorlunda/sämre på högre nivåer, på exempelvis balkonger, men eftersom information om förekomst av balkonger inte finns i dagsläget har endast informationen i markplan visats.

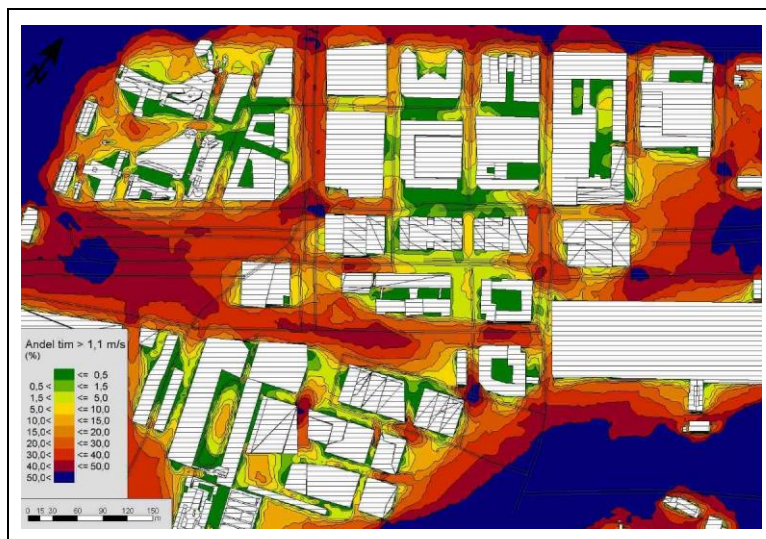
Resultat

Vindberäkningarna visar att årsmedelvindhastigheten generellt är låg i planområdet (<0,6 m/s), men på Kämpegatan mellan husen samt i ytterkanten av planområdet når vinden hastigheter på mellan 0,6-1,2 m/s. Även den maximala vindhastigheten är överlag låg, < 5 m/s i markplan inom planområdet (se Figur 10).

Det råder goda förhållanden för stillasittande aktivitet i området (gränsvärde för *långvarig* stillasittande aktivitet är 1,1 m/s). I området mellan husen B, C och E överskrids detta mellan 1 % - 10 % (grön till gul färg) av tiden det vill säga mellan 88-880 timmar per år (Figur 11). Mellan husen C och D kan 1,1 m/s överskridas mellan 15 %-30 % av tiden, vilket därmed skulle kunna inverka om man tänkt sig att placera till exempel café-verksamhet med uteserveringar här. Denna typ av vindbelastning kan dock åtgärdas på olika sätt.

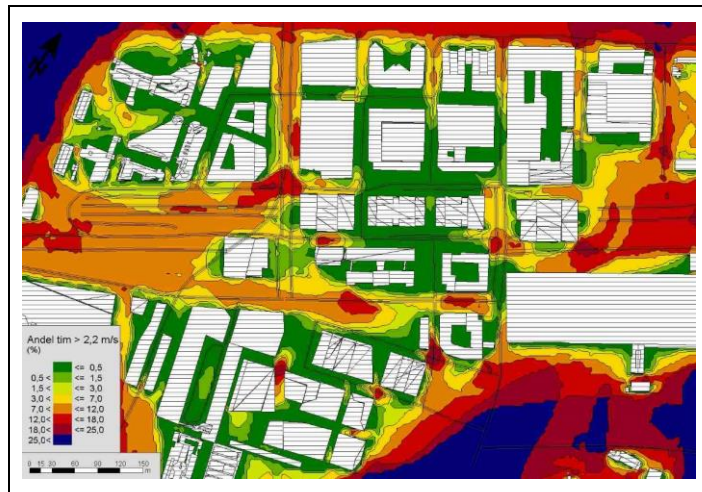


Figur 10 Maximal vindhastighet i markplan vid planområdet (m/s).

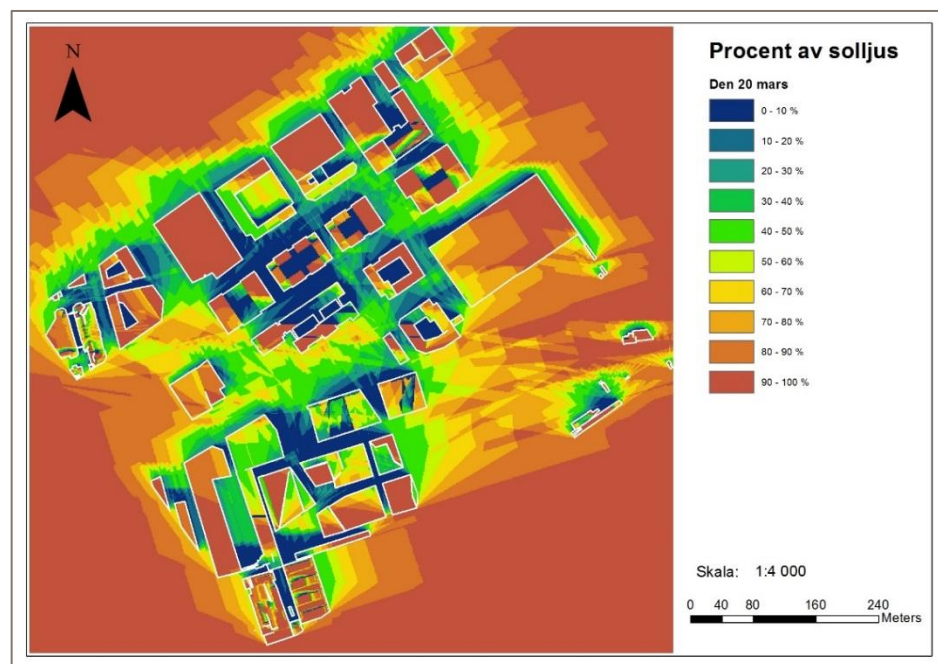


Figur 11 Andel av timmar per år (%) med vindhastighet över 1,1 m/s i markplan. 1 % av årets timmar är ca 88 timmar. Observera att skalan inte är linjär.

Gränsvärdet för kortvarig stillasittande aktivitet är 2,2 m/s. Denna hastighet uppnås ca 400-600 timmar/år främst i gatukorsningar belägna i det nordvästra och sydostliga hörnet av planområdet (Figur 12). Samma område som ger en relativt hög frekvens av överskridande av 1,1 m/s, längs Kämpegatan mellan hus C och D, ger överskridanden på mellan 3-7 % av tiden (mellan 250 - 600 timmar/år) för 2,2 m/s.



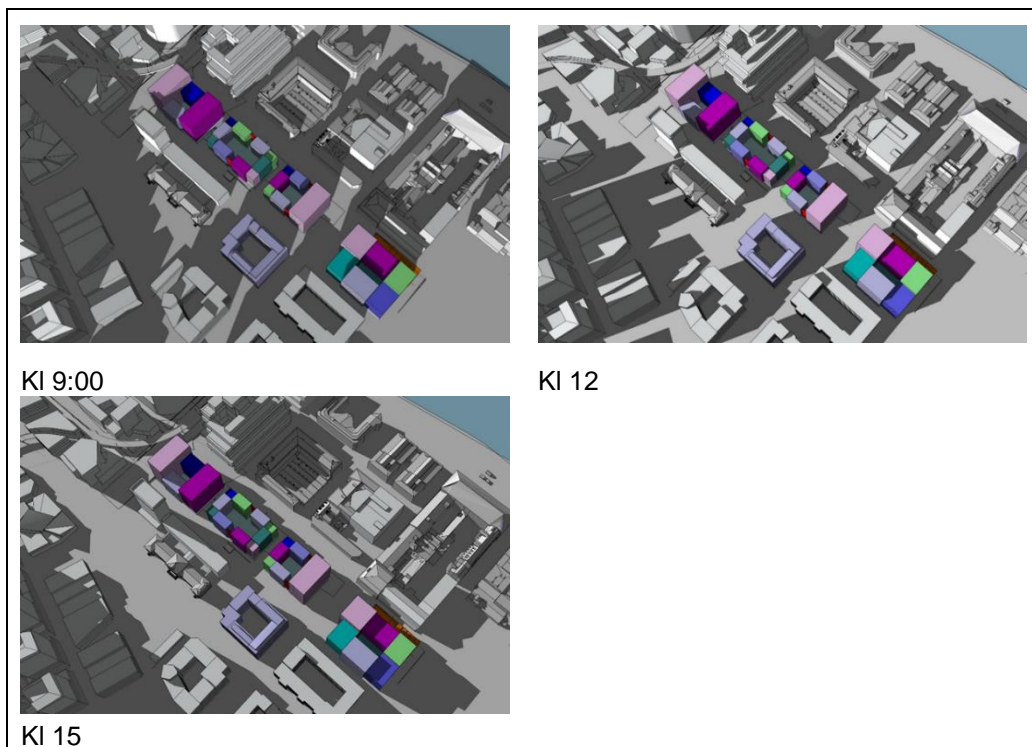
Figur 12 Andel av timmar per år med vindhastighet över 2,2 m/s (%) i markplan. 1 % av årets timmar är ca 88 timmar. Observera att skalan inte är linjär.



Figur 13 Fördelning av solbelysta och skuggiga områden vid vårdagsjämnning /höstadsjämnning. Färgerna representerar solexponeringen i % av solljus. I detta fall är 100% = 12 timmar då det är den tid som solen är uppe vid detta datum.

Solexponeringen är generellt ganska låg i planområdet, förutom sommartid. På våren/hösten är delar av gaturummen i planområdet solexponerade upp till max 6 timmar, oftast betydligt kortare (se Figur 13). Vintertid är solexponeringen nästintill obefintligt, där solen endast når taknivån.

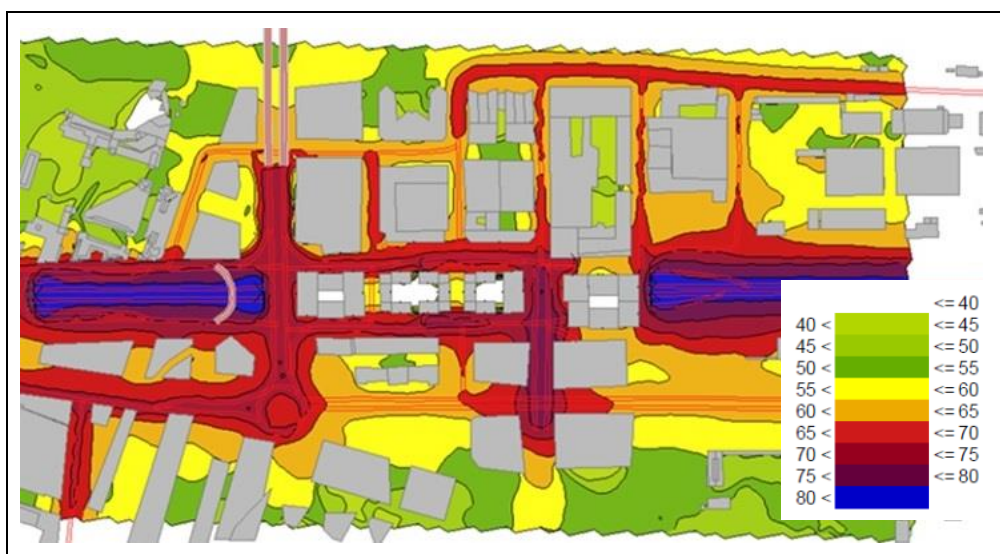
Innegårdarna ligger i generellt i skuggan (se Figur 14), förutom vid sommarsolståndet där delar av innergården för hus B och C får upp till 6 timmar direkt solljus.



Figur 14 Sol och skuggor i planområdet den 20 mars på morgonen (kl 9), vid lunchtid (kl 12) och på eftermiddagen (kl 15).

7.3 Buller

Buller från vägtrafik och spårvagn har beräknats och bedömts för bebyggelse ovanpå överdäckningen av delar av Götaleden (E45). Nuläget och nollalternativet med överdäckning har beräknats, samt ett överdäckningsscenario för bebyggelsealternativet år 2026 (Figur 15). Beräkningsresultat har jämförts med riktvärden och värderats mot Göteborgs stads kommunala tillämpningar av riktvärden för trafikbuller. Resultaten visar på höga bullernivåer (> 65 dB, ekvivalentnivå) i stora delar av området i nuläget där buller från vägarna är den klart dominerande källan.



Figur 15 Sammanlagda bullernivåer för buller från vägtrafik och spårvagnstrafik för bebyggelsealternativet år 2026.

I den framtida situationen med överdäckning reduceras ekvivalent bullernivå för befintliga byggnader intill överdäckningen, men området får fortfarande höga nivåer på grund av lokala vägar, samt av- och påfart till Götaleden i tunnel.

Resultaten för bebyggelsealternativet visar att kvartersstrukturen ger möjlighet att byggnaderna kan få en tyst sida mot vilken man kan lägga sovrum samt där man kan ha uteplatser. På grund av höga ekvivalentnivåer över 65 dB på bullerutsatt sida måste bostäder planeras så att bostadsrum kan ha fönster mot tyst sida (innergård).

Avseende buller vid fasader så kan alla byggnader få en tyst sida mot avskärmd bakgård med ekvivalentnivå < 45 dB. Bostäder bör planeras på så sätt att alla har fönster till bostadsrum på denna sida. Det har inte gjorts någon värdering för balkonger på bullerutsatta sidor av byggnaderna, då riktvärden för både ekvivalentnivå och maximalnivå klart överskrider där.

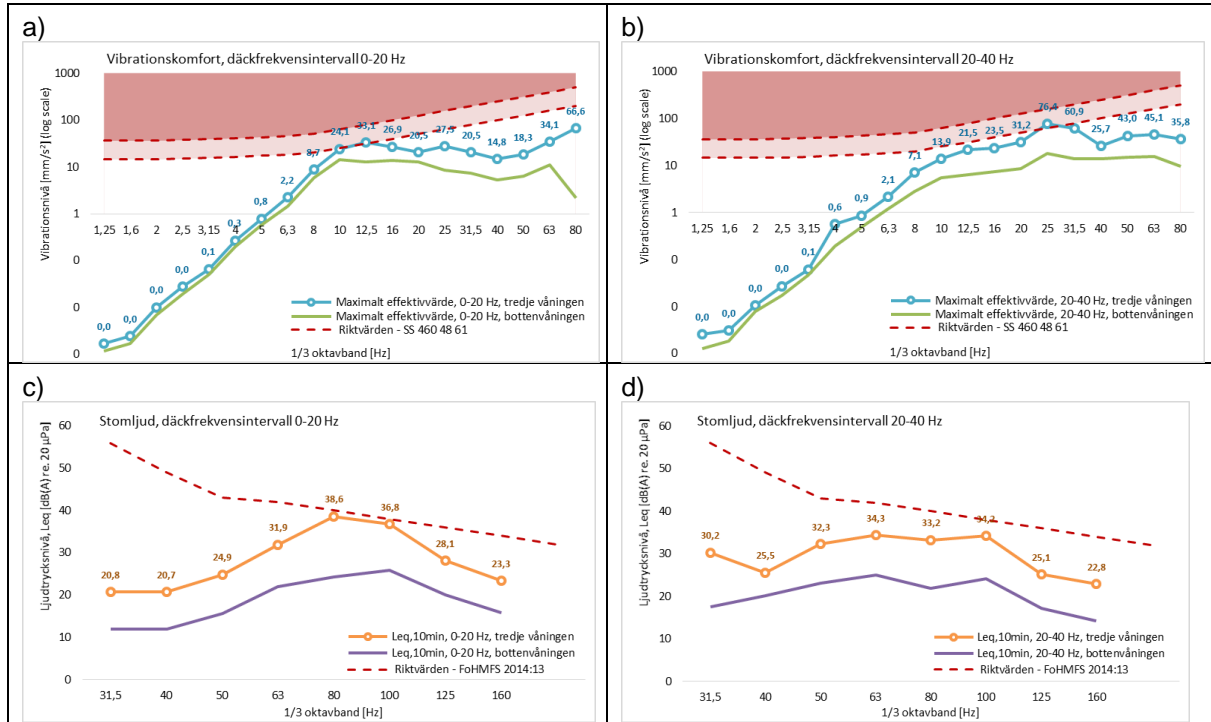
7.4 Vibrationer

En utredning av vibrationskomfort och stomljud (strukturellt ljud) har gjorts med syfte att förutsäga de förväntade vibrationsnivåerna i den planerade bebyggelsen direkt ovanför överdäckningen, där husgrunderna är strukturellt förbundna med tunnelbygget. Vibrationskomfort och stomljud har undersökts för vibrationspåverkan från motorvägstrafiken i tunneln. Vibrationspåverkan är baserad på motsvarande tidigare uppmätt källspektrum (hur mycket det vibrerar per fordon) för passerande tunga fordon under liknande överdäckande konstruktioner över motorväg.

Egenfrekvensen för de studerade våningsplanerna hör till frekvensintervallerna 0-20 Hz och 20-40 Hz. Beroende på konstruktionens dynamiska egenskaper kommer vibrations- och stomljudsnivåerna normalt att stiga upp till tredje våningen. I vibrationsutredningen undersöktes därför både nivåer för bottenvåningen och för tredje våningen i däckfrekvensintervallerna 0-20 Hz och 20-40 Hz. I de fall där byggnaderna är högre än tre våningar förväntas de högsta vibrationsnivåerna fortfarande vara på tredje våningen eller lägre.

Resultaten visar att det beräknade maximala effektivvärdet för tredje våningen för vibrationskomfort överskrider nivån för "Måttlig störning" för båda däckfrekvensintervallen. För kontorsarealerna i bottenvåningen är den beräknade vibrationsnivån acceptabel. För stomljud för tredje våningen tangerar den beräknade ekvivalenta stomljudsnivån riktvärdena för däckfrekvensintervallet 0-20 Hz, i övrigt är nivåerna under gränsvärdena. Se Figur 16 för beräkningsresultat för vibrationer och stomljud.

De beräknade nivåerna för vibrationskomfort överskrider riktvärdena för de övre våningarna och nivåerna för stomljud tangerar riktvärdena. Inga vibrationsmätningar har gjorts för den aktuella tunnelkonstruktionen.



Figur 16 Resultat från beräkningarna för vibrationskomfort och stomljudd, a) visar vibrationskomfort för däckfrekvensintervall 0-20 Hz, b) visar vibrationskomfort för däckfrekvensintervall 20-40 Hz, c) visar stomljudd för däckfrekvensintervall 0-20 Hz, och d) visar stomljudd för däckfrekvensintervall 20-40 Hz.

8 Kumulativa effekter

Detaljplanen för överdäckning av Götaleden, liksom efterföljande detaljplanering utifrån Stadsutvecklingsprogrammet för Centralenområdet, ger sammantaget en betydande påverkan på den sociala miljön, på lokalklimatet i området och på den lokala trafikbelastningen. I MKB:n ska hänsyn tas till de kumulativa effekterna som kan uppstå när detaljplanen antas och då omgivningen utvecklats och byggts ut.

De kumulativa effekterna har sammanställts med hjälp av GIS-teknik för planförslaget för år 2026 med avseende på luftkvalitet, buller och lokalklimat dels i kombinationen luft + buller samt skugga + vind, dels alla parametrar samtidigt. Resultatet presenteras som geografiskt utbredd påverkan i kartform för att på ett tydligt sätt åskådliggöra konsekvenserna av flera olika miljöaspekter samtidigt. Kartorna visar områden med överskridanden/höga värden så områden med problem med en eller fler parametrar kan identifieras. Då resultatet från vibrationsutredningen inte är relevant att beräkna med en geografisk utbredning är inte detta inkluderat i dessa sammanvägda kartor.

8.1 Enbart luft och buller

Utbredningen av de haltnivåer av luftföroreningar och de bullernivåer för utomhusbuller som regleras genom MKN visas i Figur 17. För luftföroreningar, här avseende NO₂ och/eller PM₁₀, visas var MKN för en eller flera parametrar eller statist-

iskt mått överskrids. Det vill säga områden där exempelvis både 90-percentilen för PM₁₀ och/eller 98-percentilen för dygns- eller timmedelvärde för NO₂ överskrids, har markerats på kartan som område där luftkvaliteten överskrider MKN. Motsvarande har gjorts för buller.

Gränsvärdena för buller utomhus (maximal ekvivalentnivå på fasad för minst hälften av bostadsrummen, 55 dBA) överskrids i hela planområdet, vilket har markerats med ljusbrun transparent färg i Figur 17. MKN för luftföroreningar (NO₂ och PM₁₀) överskrids vid tunnelmynningarna på båda sidor om överdäckningen och ända fram till husfasaden vid hus A. På gatan söder om hus A-C ses överskridanden, samt även på Kämpegatan mellan hus E och logistikterminalen. Orsaken att det förekommer höga halter även på Kämpegatan är framförallt att det är mycket trafik här samtidigt som spridningsförutsättningarna är begränsade av hus E (som är drygt 30 m högt) och logistikterminalen i ett, om än halvt men relativt smalt gaturum (halvt gaturum = ej helt omgärdat av byggnader).

I de områden där MKN för luft överskrids, överskrids alltså också bullernivåerna för ekvivalentnivån vid bostadsfasader.



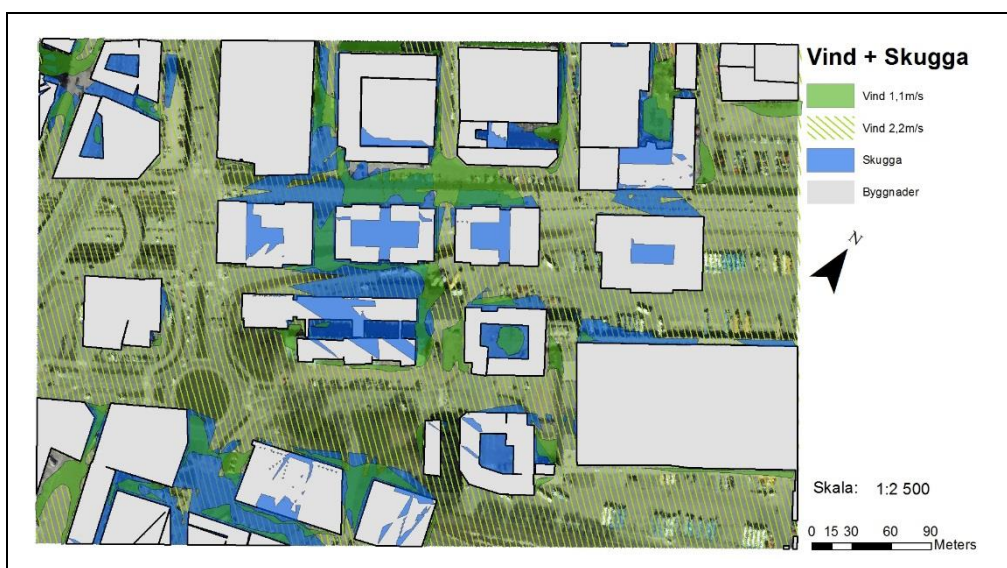
Figur 17 Kumulativa effekter av luftföroreningar och buller. Röda områden är områden där MKN överskrider för en eller flera av föroreningarna eller medelvärdesperioderna. Det ljusbruna området har ekvivalentnivå av buller på över 55 dBA, vilket är den högsta tillåtna nivån för minst hälften av bostadsrummen.

8.2 Enbart sol och vind

För att ge en samlad bedömning av effekterna av lokalklimatutredningen med avseende på både maxvind och skugga har dessa parametrar kombinerats. Då medelvinden är generellt lågt har maxvinden använts i den kumulativa bedömningen (Figur 18). Mörkgröna områden har en maximal vindhastighet över de rekommenderade gränserna för långvarigt stillasittande (1,1 m/s) men under 2,2 m/s som är gränsen till kortvarigt stillasittande (ljusgrön randig) (Glaumann och Westerberg 1988). Det framgår av Figur 18 att det i större delen av planområdet förekommer maxvindar större än 1,1 m/s och för några delar även större än 2,2 m/s. På innergårdarna understiger dock vindhastigheter 1,1 m/s för husen A-D men däremot inte

för E, där även vindar på upp till 2,2 m/s kan förekomma. För att kunna bedöma effekten på komforten så är även frekvensen av timmar med vind högre än 1,1 eller 2,2 m/s viktig. Det finns dock inte någon rekommenderad gräns (i %) för hur ofta det får blåsa mer än något av dessa gränsvärden varför detta behandlats separat nedan.

När det gäller skugganalys indikerar blå färg områden som ligger i skugga 90 % av tiden eller mer på vår/höstdagjämningen, vilket innebär att det är ännu skuggigare på vintern men lite soligare på sommaren (se vidare underlagsrapport). Områden med mycket skugga ses där husen ligger tätt, där framför allt hus B ligger mycket i skugga. Alla innergårdar är också skuggiga större delen av tiden.

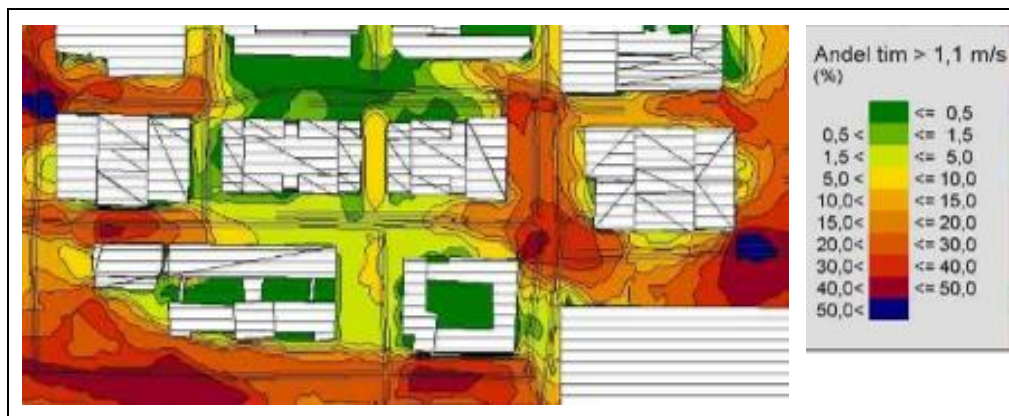


Figur 18 Kumulativa effekter för lokalklimat. Helgrönt och grönrändigt visar områden där den maximala vindhastigheten överskrider 1,1 respektive 2,2 m/s vilket är gränsen för långvarig respektive kortvarig stillasittande aktivitet. Blå områden har skugga 90 % av tiden eller mer vid vår/höstdagjämningen.

Avseenden den samlade bedömningen har en detaljerad utvärdering för planområdet gjorts främsta för områden där människor antas vistas. Detta antas vara på innergårdarna för husen A-E och längs Kämpegatan samt området mellan Regionens hus och hus E.

Av Figur 18 framgår att det på innergårdarna i stort sett är skuggigt men inte blåsigt, förutom på gården vid hus E där gränsen för långvarigt stillasittande nås. Enligt Figur 19 är dock frekvensen för höga vindhastigheter här mycket låg, < 0,5% d.v.s. 44 timmar, varför inte detta får anses vara ett problem.

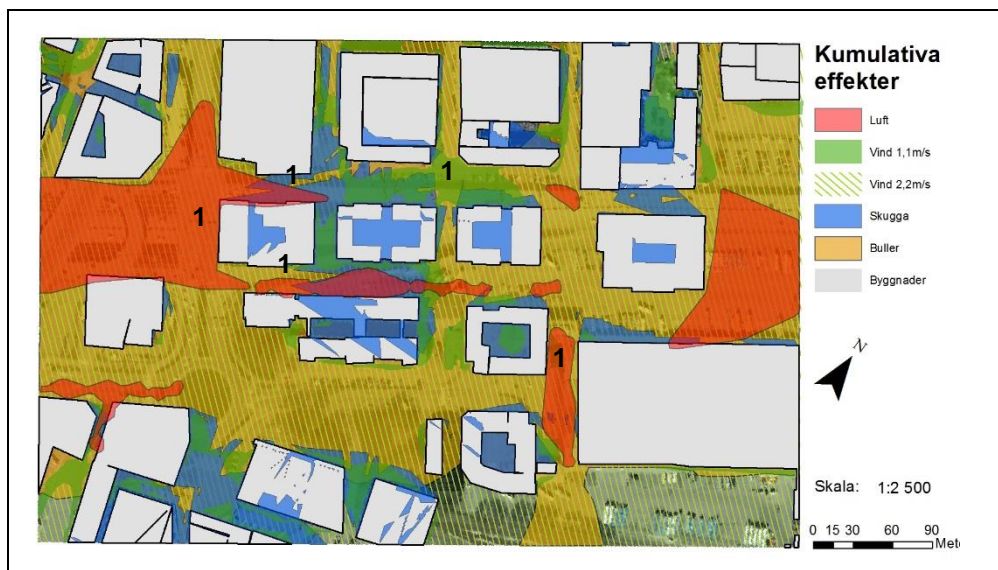
Längs Kämpegatan och mellan Regionens hus och hus E är andelen sol god. Vindhastigheten överskrider dock gränsen för långvarigt stillasittande i området vid Kämpegatan. Frekvensen är här mellan 10 - 30 % d.v.s. 880 - 2 600 timmar. För vissa områden mellan Regionens hus och Hus E överskrids även gränsen för kortvarigt stillasittande men då med en mycket lägre frekvens på mellan 1,5 till drygt 5% eller mellan ca 130 - 450 timmar. Om området läng Kämpegatan ska användas till exempel caféverksamhet behövs sannolikt någon form av åtgärd och eventuellt även mellan Regionens hus och Hus E.



Figur 19 Frekvens (%) timmar med vindar > 1,1 m/s, d.v.s. gränsen för långvarigt stillasittande.

8.3 Alla parametrar

I Figur 20 har alla parametrar från tidigare figurer kombinerats (d.v.s. samtliga utom vibrationer) vilka visar områden där risken för överskridanden/höga värden av luftföroreningar, buller, vind och skugga finns. Områden där mer än en parameter överskrids kan identifieras i bilden.



Figur 20 Kumulativa effekter av överskridanden/höga värden av luftföroreningar, buller, vind och skugga.

Generell utvärdering

De parametrar som har påverkan på en stor del av planområdet är höga ekvivalentnivåer av buller samt maxvindhastigheter över gränsen för långvarigt stillasittande.

Vad det gäller luftkvalitet så är överskridande av MKN-nivån koncentrerade till de lite öppnare områdena vid de stora gaturummen med mycket trafik i kombination med höga emissioner och komplicerade spridningsförutsättningar. Detta blir därför

främst ett problem nära tunnelmynningarna och vid de angränsande gatorna. Den geografiska utbredningen för haltnivåer som representerar miljömålet visas inte här.

Vad det gäller skugga så kommer en relativt stor del av planområdet att ligga i skugga under en stor del av året.

Detaljerad utvärdering

I framgår att det på tre av fyra sidor om hus A, öster om hus D samt på Kämpegatan vid hus E (markerat med 1 på kartan), överskrids framför allt MKN för luftkvalitet. Inom detta område är halten av luftföroreningar och även bullernivåerna mycket höga. Norr om hus A finns risk för överskridanden av alla parametrar inklusive vind och skugga. Även söder om hus A och B finns risk för överskridanden av alla parametrar intill Regionen hus (markerat med 2 på kartan). Vid södra hörnet av hus E finns också risk för problem med alla parametrar.

Vindgränsen för kortvarigt stillasittande överskrids i stort sett i hela området. Risken för att gränsen för kortvarigt stillasittande överskrids endast norr om hus A, B och C samt på innergården vid Hus E. Enda stället där även frekvensen är hög eller relativt hög, > 15 % av tiden (se Figur 19), är vid Kämpegatan mellan hus C och D. Här bör exempelvis inte caféverksamhet med utomhusservering rekommenderas, om inte någon form av åtgärd vidtas (se nedan). Vad det gäller norr om hus A och B där det både är vindutsatt samt skugga rekommenderas inte lokalisering av busshållplats. Även här skulle åtgärder (vegetation eller skärmtak på byggnadsfasaderna för att leda bort höga vindhastigheter) eventuellt kunna lösa detta, men risken är då att även luftkvaliteten blir sämre till följd av sämre utspädning av luftföroreningarna i markplan.

9 Samlad bedömning

9.1 Miljökonsekvenser

Luft och buller runt hus A, B och E samt i stråket Kämpegatan vid hus E är definierat som det största problemet i området med avseende på människors hälsa. För att klara MKN för luft krävs sannolikt en eller flera ganska omfattande åtgärder (se nedan) vilka även delvis kan påverka buller positivt.

I de områden där MKN för luft överskrids, överskrids också bullernivåerna vid bostadsfasader mot gatorna. Nivån för MKN för buller klaras dock på innergårdarna eftersom dessa är kringbyggda. Krav måste därför ställas att bostäderna i planområdet ska vara genomgående med rum även in mot innergården, och att lägenheterna planeras med ett tillräckligt antal bostadsrum (speciellt sovrum) med fönster mot tyst sida (minst hälften). Om möjligt ska bostäder även planeras så att sekundärrum placeras på bullerutsatt sida.

Vad gäller risk för olägenhet från vind så kommer detta sannolikt inte utgöra några större problem. Enda platsen där både vindhastigheten och frekvensen av höga vindhastigheter är hög är mellan hus C och D på Kämpegatan.

Den låga solexponeringen i planområdet under hösten till våren kan upplevas som besvärande, särskilt i de lägenheterna och lokalerna som vetter åt norr. Dessutom ligger innegårdarna i stort sett i skuggan året om, vilket inte gynnar utomhusvistelsen på våren och hösten, men kan vara behaglig på sommaren. Förbättrat ljusinsläpp kan dock erhållas om lägenheterna är genomgående, enligt kraven uppsatta för buller.

Risken för förhöjd temperaturen i området till följd av den täta bebyggelsen skulle kunna ge en viss olägenhet varför någon form av åtgärd skulle kunna bli aktuell där vegetation kan vara effektiv (se vidare nedan).

9.2 Avstämning mot miljömål

Miljömålet för Frisk luft kommer att överskridas för både 2026 men även 2035 för NO₂ längs flera gator i planområdet och för PM₁₀ i hela området (d.v.s. även på innegårdarna, se vidare underlagsrapporten för luft). Orsaken till att gränsen för PM₁₀ (främst årsmedelvärdet) överskrids överallt även 2035, är den höga bakgrundshalten som redan denna är högre än miljömålet. Denna kommer därmed överskridas i stora delar av Göteborg, om inte bakgrundshalterna minskar, varför detta inte kommer kunna åtgärdas inom planområdet.

Avseende buller så överskrids inte de lokala miljömålen för Göteborg, 60 dBA vid utsatt fasad, längs några av gatorna i planområdet.

10 Förslag på åtgärder

LUFT

Åtgärder som skulle ha en positiv effekt på luftkvaliteten är att *minska trafikmängderna, minska andelen tung trafik* eller *sänka hastigheten* på Götaleden, som enligt gällande förslag ökas från 70 till 80 km/h medan övriga vägar minskas från 50 till 40 km/h. En hastighetsminskning skulle framför allt sänka halterna av PM₁₀ på grund av minskad uppvirvling, men skulle samtidigt kunna leda till en ökning av NO₂.

Förändrad utformning eller lokalisering av byggnader kan fungera som *avspärrning* för förorenad luft eller *öka nedblandningen* av renare luftmassor. På grund av att hållfastigheten på överdäckningen redan är konstruerad för max den höjd på husen som nu har beräknats med, kommer inte en åtgärd där husen höjs att vara aktuellt. Dessutom kommer det i detta fall sannolikt inte ge en tillräckligt stor förbättring p. g. a. att omgivande och högre luftlager också är relativt förorenade. Vidare förekommer det mycket höga lokala emissionerna från tunnelmyningarna samtidigt som det även är relativt mycket lokal trafik på omgivande gator. Möjligheten att med hjälp av ökad omblandning späda ut dessa emissioner till godtagbara haltnivåer bedöms därmed som mycket liten.

För att med byggnaders hjälp kunna spärra av mot exempelvis gator med höga emissioner krävs att största andelen av emissionerna kommer från en eller två riktningar. I detta fall kommer de från i stor sett alla riktningar, från omkringliggande gator, från Hisingsbron samt underifrån, från tunnelmynningarna. En stor del av problemen härrör dock från tunnelmynningarna varför riktade åtgärder mot dessa sannolikt skulle ha bäst effekt. En överdäckning av området mellan planområdet och Götaledens nuvarande mynning skulle förbättra situationen i planområdet betydligt. En baksida är dock att tunnelemissionerna då kommer att öka i båda ändar av tunneln.

Bortventilation av luften i Götatunneln och eventuellt även överdäckningen via en hög skorsten, skulle minska bidraget från mynningarna och sannolikt även förbättra luftmiljön vid Götatunnelns västra mynning vid Järnvågen. Om någon/några av dessa åtgärder övervägs föreslås att effekten/effekterna utvärderas med nya beräkningar. Exempelvis skulle en bedömning av hur mycket tunnelfluft som skulle behöva ventileras bort för att erhålla en godtagbar luftkvalitet kunna göras.

Ovan nämnda åtgärderna kan förstås även kombineras och då sannolikt med ett ännu bättre slutresultat.

I vissa fall kan vegetation användas som en åtgärd, speciellt för att minska partikelhalten som "filter" mellan bebyggelse och väg, men då emissionerna "omringar" bebyggelsen så bedöms inte heller detta som möjligt i det här området.

BULLER

Den mest effektiva åtgärden för att reducera buller från vägtrafik på de mest utsatta fasaderna för byggnaderna i planområdet antas vara en minskning av trafiken på de lokala vägarna i direkt närhet till byggnaderna.

Om tunnelmynningen mellan dagens mynning och hus A överdäckas så kommer detta även få en positiv inverkan på bullernivåerna.

Normalt anges bullerskärmar som åtgärd för buller men detta har ofta en begränsad effekt i en stadsmiljö, då våningarna över första våningen i mindre grad avskärmas varför detta inte föreslås här.

Effekten av en reduktion av hastigheten på de lokala vägarna är inte värderat då det enligt underlag för trafik i framtida situation redan kommer att ske en hastighetsreducering på de flesta vägarna från 50 till 40 km/h förutom på Götaleden där hastigheten ska öka från 70 till 80 km/h.

LOKALKLIMAT

Område mellan Hus C och D som identifierats kunna ge för höga vindhastigheter för långvarigt stillasittande kan sannolikt åtgärdas genom vegetation. Detta måste dock göras på rätt sätt eftersom felaktig placering kan försämra luftkvaliteten. Om höga träd planteras längs gatan kommer vindhastigheten i markplan minska medan luftkvaliteten däremot riskerar att försämrans. Lägre vegetation och eventuellt fasadvegetation och/eller i kombination med avskärmningar längs husfasaderna kan ge positiv effekt på vinden utan att påverka luftkvaliteten i någon större utsträckning.

Problemet med den låga solexponeringen är svårt att åtgärda, men genom hänsyn vid utformningen och placering av fönster antas detta i alla fall kunna göras så bra som möjligt. Innegårdar har mycket begränsat med sol, vilket inte gynnar utomhusvistelsen på våren och hösten, men kan vara behagligt på sommaren. Någon form av grönska på innegårdar, som inte tar direkt dagsljus från lägenheter/lokaler som vetter mot innegårdar kan förbättra upplevelsen av innergårdarna.

Avseende förhöjd temperatur kan vegetation ha en avkylande effekt och samtidigt även åtgärda vissa höga vindhastigheter främst längs med fasader (och med påverkan på bl.a. balkonger). Vid eventuella planteringar måste dock helhetsaspekten beaktas så inte vegetationen försämrar förutsättningar för spridningen till luft. Detta har visat sig kunna ske till följd av att vegetationen kan bromsa upp vinden så vindhastigheten minskar och därmed ge försämrade spridningsförutsättningar.

VIBRATIONER

Exempel på åtgärder som kan minska risken för störande vibrationer eller stömljud är att öka styvheten i konstruktionen, exempelvis genom att minska spännvidder av däck och därmed minska risken för däckresonans. Vibrationsöverföringen kan även dämpas med elastiska inlägg.

SAMMANFATTNING AV ÅTGÄRDER

I visas en sammanställning av ovannämnda åtgärder och deras effekt på respektive parameter. Vissa åtgärder kan vara antingen positiva eller negativa beroende på åtgärdens utformning/placering, vilket kräver bedömning och anpassning vid varje specifik åtgärd.

Tabell 6 Sammanställning av föreslagna åtgärder för planområdet. POS = åtgärden har positiv effekt på halter/nivåer, NEG = åtgärden har negativ effekt på halter/nivåer, - = åtgärder har ingen effekt på den här parametern. Vissa åtgärder kan ha både en positiv eller negativ effekt beroende på utformning av åtgärden.

Åtgärd	Luft	Buller	Vind	Skugga	Temperatur
Minska trafiken, minska andelen tung trafik i närområdet (primärt på Götaleden).	POS	POS	-	-	-
Minska hastigheten på Götaleden.	POS/ NEG*	POS	-	-	-
Förändrad utformning av husen.	POS	POS	POS/ NEG	POS/ NEG	-
Bortventilation av utsläpp i tunnlar.	POS	-	-	-	-
Överdäckning mellan planområdet och bort till Götaledens nuvarande mynning.	POS	POS	-	-	-
Överdäckning öster om planområdet.	POS	POS	-	-	-
Vegetation mellan hus och på innergårdar.	POS/ NEG	POS/ NEG	POS	NEG	POS
Utformning och placering av fönster.	-	-	-	POS	-
Genomgående bostäder med sovrum mot innergård.	-	POS	-	POS	POS

*Positiv effekt för partikelhalterna, kan ha negativ påverkan på NO₂-halterna.

11 Referenser

Folkhälsomyndighetens allmänna råd om buller inomhus, FoHMFS 2014:13

Glaumann, M, och Westerberg, U. (1988). *Klimatplanering Vind*. Stockholm: Svensk Byggtjänst 1988. ISBN 91-7332-371-3.

Grønne Andersen, K. (2016). *Vibrationsutredning för bebyggelse ovanpå Götaleden*. Underlagsrapport. COWI.

Haeger-Eugensson, M. m. fl. (2016). *Luftkvalitetsutredning för bebyggelse ovanpå Götaleden*. Underlagsrapport. COWI.

Haeger-Eugensson, M. m. fl. (2016). *Lokalklimatutredning för bebyggelse ovanpå Götaleden*. Underlagsrapport. COWI.

Miljöbalken (1998:808) och föreskrifter

Svensk standard SS 460 48 61

Tuftin, E. (2016). *Bullerutredning för bebyggelse ovanpå Götaleden*. Underlagsrapport. COWI.