

# Utredningskompendium

Detaljplanen för kv Tora m fl inom Bromstensstaden



**Utställning**

**Mars 2015**

Dagvatten

Trafik

Markföroreningar

Buller

Vibrationer

Graffitimålningen Fascinate

DNR. 2008-19226-54



**Stockholms  
stad**



# Innehållsförteckning

Följande utredningar har tagits fram som underlag till detaljplanen för kv Tora m fl:

## **s5. Dagvatten**

- Rapport, Hantering av dagvatten och översvämningsrisker, WSP, 2015-02-06
- Bilaga 1, Detaljerad översvämningskartering för Bromstensstaden, DHI, 2014-12-12
- Bilaga 2, Dagvattenhantering på kvartersmark, Tyrens, 2015-02-06
- Bilaga 3, Dagvattenhantering på allmän platsmark, WSP, 2015-01-14

## **s69. Trafik**

- Rapport, Trafikutredning inför planprogram, WSP, 2008-04-28
- Kompletterande trafikutredning 1, WSP, 2011-09-21
- Kompletterande trafikutredning 2, WSP, 2012-07-04
- Bromstensstaden, Trafikprognos och Analys, WSP, 2015-01-19

## **s230. Markföroreningar**

- Översiktlig miljöteknisk markundersökning, Geosigma, 2009-11-27
- PM Geoteknik, Bjerking, 2010-02-15
- Kompletterande PM, Påverkan på grundvattennivån, Bjerking, 2012-06-08
- Ansökan om tillstånd till vattenverksamhet, Norconsult, 2015-03-18

## **s304. Trafikbuller**

- Buller PM, Förskolan, Akustikmiljö, 2015-02-12
- Trafikbullerutredning, Norra kvarteret, ACAD, 2014-10-21
- Trafikbullerutredning, Västra kvarteret, ACAD, 2014-06-18
- Trafikbullerutredning, Södra kvarteret, ACAD, 2014-10-28
- Trafikbullerutredning, Östra kvarteret, ACAD, 2014-10-28

## **s360. Vibrationer**

- Vibrationsutredning, ACAD, 2014-07-04
- Vibrationsutredning, Rev A, ACAD, 2014-12-03, Rev 2014-12-16

## **s374. Graffitimålningen Fascinate**

- Åtgärdsprogram, Stockholms Målerikonservering AB, 2015-01-26





UNITED  
BY OUR  
DIFFERENCE



## RAPPORT

Bromstensstaden - kv Tora

Hantering av dagvatten och översvämningsrisker

2015-02-06

Reviderad

Upprättad av: Linda Evjen


Godkänd av: Linda Evjen



**Stockholms  
stad**

Exploateringskontorets  
projektnummer:

8000607

Uppdragsnr: 10202262	Bromstensstaden - Dagvatten & översvämningssrisker	
Daterad: 2015-02-06	Rapport	
Reviderad:		
Handläggare: Linda Evjen	Status: Slutlig	

## RAPPORT

### Bromstensstaden - kv Tora Hantering av dagvatten och översvämningssrisker

#### Kund

Stockholms stad  
Exploateringskontoret  
Box 8189  
104 20 Stockholm

#### Konsult

WSP Sverige AB  
121 88 Stockholm-Globen  
Besök: Arenavägen 7  
Tel: +46 10 7225000  
Fax: +46 10 7228793  
WSP Sverige AB  
Org nr: 556057-4880  
Styrelsens säte: Stockholm  
[www.wspgroup.se](http://www.wspgroup.se)

#### Kontaktpersoner

WSP

Linda Evjen                      010 722 82 11                      [linda.evjen@wspgroup.se](mailto:linda.evjen@wspgroup.se)

Exploateringskontoret

Avdelningen Miljö och teknik

Margareta Biberg                      08 508 26 584                      [margareta.biberg@stockholm.se](mailto:margareta.biberg@stockholm.se)

Uppdragsnr: 10202262	Bromstensstaden - Dagvatten & översvänningsrisker	
Daterad: 2015-02-06	Rapport	
Reviderad:		
Handläggare: Linda Evjen	Status: Slutlig	

## Sammanfattning

Bromstensstaden ligger i Spånga-Tensta stadsdelsområde i Stockholms stad. Förslaget till detaljplan för kvarteret Tora mfl är tänkt att möjliggöra en omvandling från industriområde till en blandad stadsbebyggelse och omfattar drygt 600 lägenheter tillsammans med en förskola. Totalt för hela området planeras cirka 2 000 lägenheter och 15 000 m<sup>2</sup> verksamhetslokaler.

För Bromstensstaden är dagvatten och översvänningsfrågorna viktiga då Bällstaån går igenom området och Bällstaån riskerar att svämma över vilket påverkar både dagvattenhanteringen i området och vilka nivåer man bör lägga bebyggelse och mark på. Arbetet som redovisas i denna rapport har bedrivits i ett uppdrag för allmän platsmark och ett parallellt uppdrag för dagvattenhantering på kvartersmark vilket har genomförts av Tyréns. Dessutom har en översvänningskartering utförts av DHI.


Översvänningskarteringen visar att planområdet klarar sig med mindre marköversvämningar vid 10-årsregnet men vid 100-årsregnet sker marköversvämningar på gator och i den centrala parken som utformats för att vara översvämningstålig. Byggnaderna har sina bjälklagsnivåer över dimensionerande 100-årsnivå.

Utanför planområdet beräknas marköversvämningar ske både vid 10-års och 100-årsregnet vilka behöver hanteras inför kommande exploateringar och genom att fördröjningsvolymen skapas inom Bällstaåns avrinningsområde.

Dagvattenhanteringen föreslås byggas upp med åtgärder både på kvartersmark och åtgärder på allmän mark. Dagvattenhantering på kvartersmark sker först med gröna lösningar så som växtbäddar och gröna tak och innan dagvattnet leds till det allmänna systemet sker en utjämning av flödet i magasin (kassetter eller rörmagasin).


Dagvattnen från allmän mark är främst dagvatten från vägar inom området. En ytlig avledning eftersträvas för att skapa flexibilitet att hantera dagvattnet och minska påverkan av höga nivåer i Bällstaån. Skelettjordar används för fördröjning och rening av dagvattnet där trädplanteringar planeras.

Genom de åtgärder som föreslås skapas förutsättningar för att minska dagvattenflöden från kvartersmark och allmän mark. Dessutom möjliggörs en rening av dagvattnet innan det når recipienten. Föreslagen höjdsättning skyddar bebyggelsen från översvämning och genom att möjliggöra ytlig avledning av vatten och översvämningssytor minskas konsekvenserna av höga nivåer i Bällstaån inom planområdet.

Uppdragsnr: 10202262	Bromstensstaden - Dagvatten & översvämningssrisker	
Daterad: 2015-02-06	Rapport	
Reviderad:		
Handläggare: Linda Evjen	Status: Slutlig	

## Innehåll

<b>1</b>	<b>BAKGRUND</b>	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>UTMANINGAR FÖR BROMSTENSTADEN MED AVSEENDE PÅ ÖVERSVÄMNING OCH DAGVATTENFRÅGOR</b>	<b>5</b>
<b>3</b>	<b>PLANOMRÅDET OCH DESS FÖRUTSÄTTNINGAR</b>	<b>5</b>
3.1	NULÄGE	5
3.1.1	Geologi och grundvatten	6
3.2	BÄLLSTAÅN	8
3.3	EFTER EXPLOATERING	9
<b>4</b>	<b>ÖVERSVÄMNINGSKARTERING</b>	<b>11</b>
<b>5</b>	<b>FÖRUTSÄTTNINGAR FÖR DAGVATTENHANTERING</b>	<b>14</b>
5.1	BÄLLSTAÅN	14
5.1.1	Dimensionerande 10-års och 100-års nivåer	14
5.2	DIMENSIONERINGSKRAV FÖR LEDNINGSNÄT	14
5.3	KRAV PÅ DAGVATTENHANTERING PÅ KVARTERSMARK	15
<b>6</b>	<b>FÖRSLAG TILL DAGVATTENHANTERING</b>	<b>15</b>
6.1	KONSEKVENSER AV FÖRESLAGEN DAGVATTENHANTERING	17
<b>BILAGA 1</b>	Detaljerad översvämningsskartering för Bromstensstaden. DHI 2014-12-12.	
<b>BILAGA 2</b>	Bromsten – dagvattenhantering på kvartersmark. Tyréns 2015-02-06.	
<b>BILAGA 3</b>	Bromstensstaden – dagvattenhantering på allmän platsmark. WSP 2015-02-02.	

Uppdragsnr: 10202262	Bromstensstaden - Dagvatten & översvänningsrisker	
Daterad: 2015-02-06	Rapport	
Reviderad:		
Handläggare: Linda Evjen	Status: Slutlig	

## 1 Bakgrund

Bromstensstaden ligger i Spånga-Tensta stadsdelsområde i Stockholms stad. I arbetet med ett förslag till detaljplan för kvarteret Tora m fl har under hösten 2014 en översyn och uppdatering av tidigare framtagna systemhandling för Bromstensstaden gjorts.

I detta arbete har ingått arbeten och diskussioner om översvännings- och dagvattenfrågor. Arbetet har bedrivits i ett uppdrag för allmän platsmark och ett parallellt uppdrag kring dagvattenhantering på kvartersmark vilket har genomförts av Tyréns. Dessutom har en översvänningskartering utförts av DHI.

Detaljplanen är tänkt att möjliggöra en omvandling från industriområde till en blandad stadsbebyggelse. Förslaget till detaljplan för kvarteret Tora mfl omfattar drygt 600 lägenheter tillsammans med en förskola. Totalt för hela området planeras cirka 2 000 lägenheter och 15 000 m<sup>2</sup> verksamhetslokaler.

## 2 Utmaningar för Bromstensstaden med avseende på översvämning och dagvattenfrågor

Vid planering av nyexploateringar behöver man vara medveten om de risker man bygger in i systemet. För Bromstensstaden är dagvatten och översvänningsfrågorna viktiga då Bällstaån går igenom området och Bällstaån riskerar att svämma över vilket påverkar både dagvattenhanteringen i området och vilka nivåer man bör lägga bebyggelse och mark på. Platsens geologiska förutsättningar försvårar infiltration av dagvatten vilket även gör det sårbart för intensiva regn.

Denna utredning belyser dagvatten och översvänningsfrågor för hela området, både allmän platsmark och kvartersmark. Då frågorna belyses är det viktigt att ha olika perspektiv i åtanke, dels normalsituationen då Bällstaåns nivå är sådan att tänkta dagvattensystem kan fungera som tänkt och avleda den nederbörd som kommer. Dagvattensystemet ska kunna hantera avledningen av ett 10-årsregn utan att skador uppkommer. Områden ska även planeras för 100-årsregnet, och då gäller det att undvika skador på byggnader och minimera övriga olägenheter i form av marköversvämningar genom att skapa alternativa vägar för vattnet att nå recipienten.

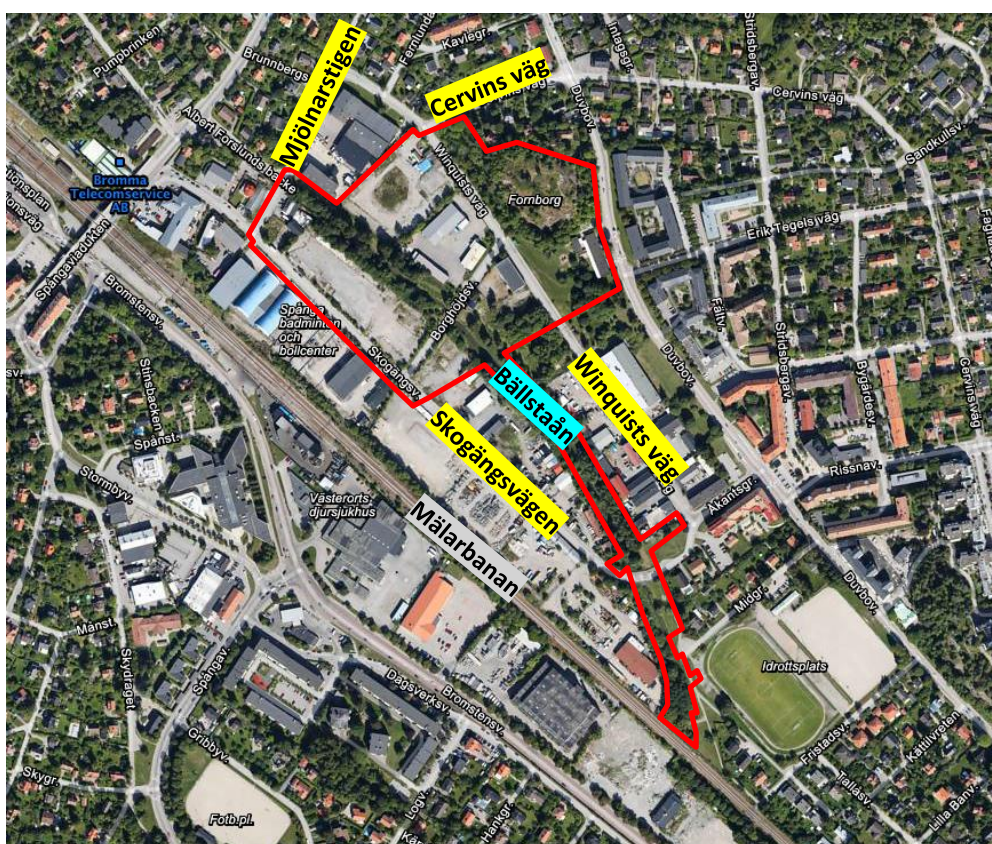
## 3 Planområdet och dess förutsättningar

### 3.1 Nuläge

Området är idag ett relativt flackt område men med svag lutning mot Bällstaån, se Figur 1. I den nordöstra delen finns ett litet vegetationstäkt berg. Bällstaån går genom planområdet och är idag omgärdad av sly och större träd.

Uppdragsnr: 10202262	Bromstensstaden - Dagvatten & över- svämningsrisker	
Daterad: 2015-02-06	Rapport	
Reviderad:		
Handläggare: Linda Evjen	Status: Slutlig	

Inom området finns ett flertal småindustrier och mycket av marken är hårdgjord. Enligt en markundersökning genomförd 2009 av Geosigma varierar markföroreningarna kraftigt inom området, med förekomster på kvartersmark och längs Bällstaån. De föroreningar som påträffades var oljor, metaller (inklusive kvicksilver) och polycykliska aromatiska kolvägen (PAH). Enligt en undersökning av gatumar-  
ken inom Bromsten (WSP, 2015) är det generellt låga halter av markföroreningar, i nivå med bakgrundshalter. Marksanering av kvartersmark ska ske för att klara de platsspecifika värden som kommer att fastställas för området.



Figur 1. Planområdet idag, tolkad plangräns i rött. Källa: eniro.se.

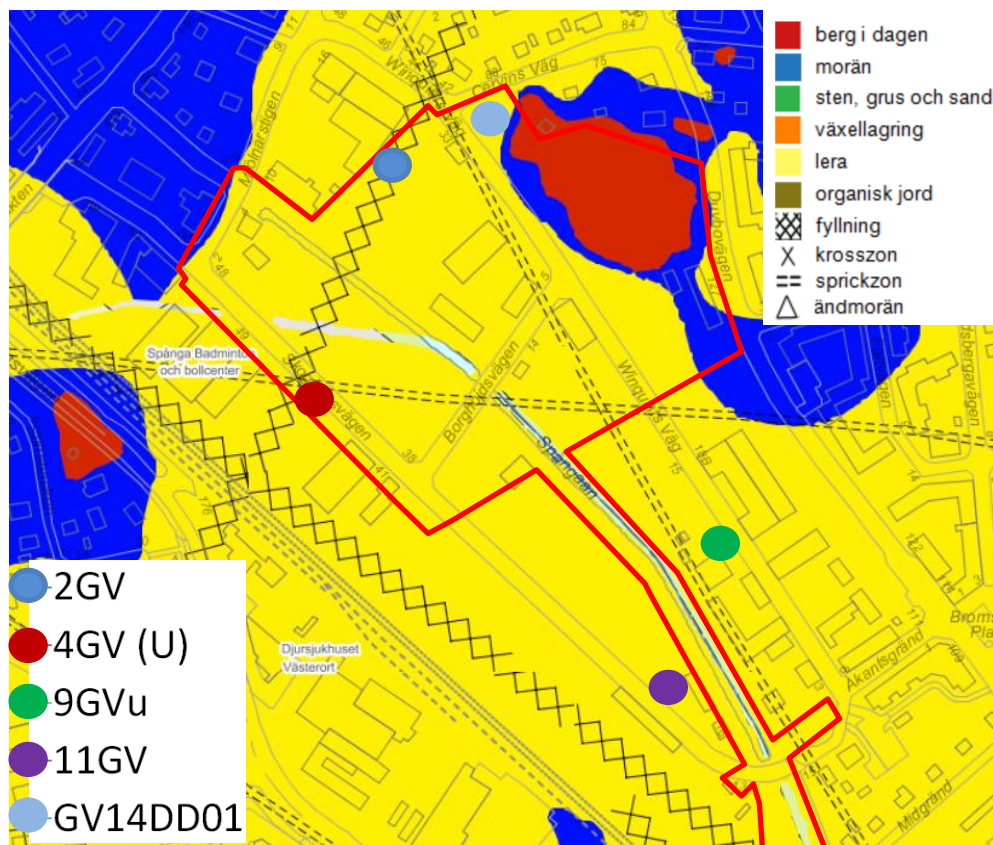
Det finns ett dagvattenledningsnät i området som leder vatten från delar av Tensta, Rinkeby, Bromsten och Spånga till Bällstaån. Bällstaån utgör en del av stadens dagvattensystem.

### 3.1.1 Geologi och grundvatten

Den byggnadsgeologiska kartan över Stockholms stad visas i Figur 2. I figuren ser man att området främst består av lera. I nord östra delen finns ett bergsparti som omges av ett stråk med morän. De geotekniska undersökningarna som redovisats i systemhandlingen säger att området består av lera, gytja/dy samt gytja/lera.

Uppdragsnr: 10202262	Bromstensstaden - Dagvatten & över- svämningsrisker	
Daterad: 2015-02-06		
Reviderad:		
Handläggare: Linda Evjen	Status: Slutlig	

Dessa förhållanden medför att infiltrationsmöjligheterna i området är små samtidigt som det är viktigt att behålla grundvattennivåerna för att undvika sättningar. Den allmänna marken kommer att förstärkas med kalk-cementpelare för att möjliggöra den tänkta exploateringen medan kvartersmarken påålas.

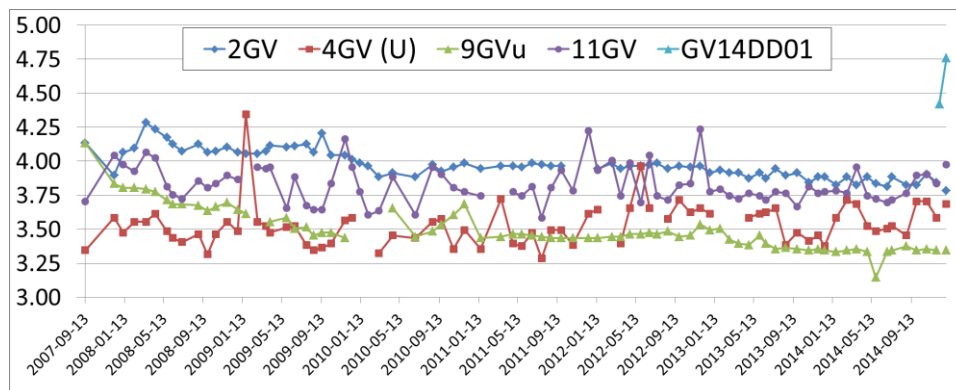


**Figur 2. Byggnadsgeologisk karta med tolkad plangräns i rött och ungefärlig placering av grundvattenrör.**

**Källa:** <https://iservice.stockholm.se/open/GeoArchive/Pages/Search.aspx>.

Grundvattennivåerna inom området har mätts regelbundet i 4 punkter sedan 2007 (fler mätpunkter har funnits men av olika anledningar försvunnit) och visar att nivåerna ligger relativt konstant mellan +3,2 m och +4,3 m (RH2000). Ett nytt rör har satts under hösten 2014 i området mellan Cervins väg, Winqvist väg och berget, där ligger nivån på +4,7 m.

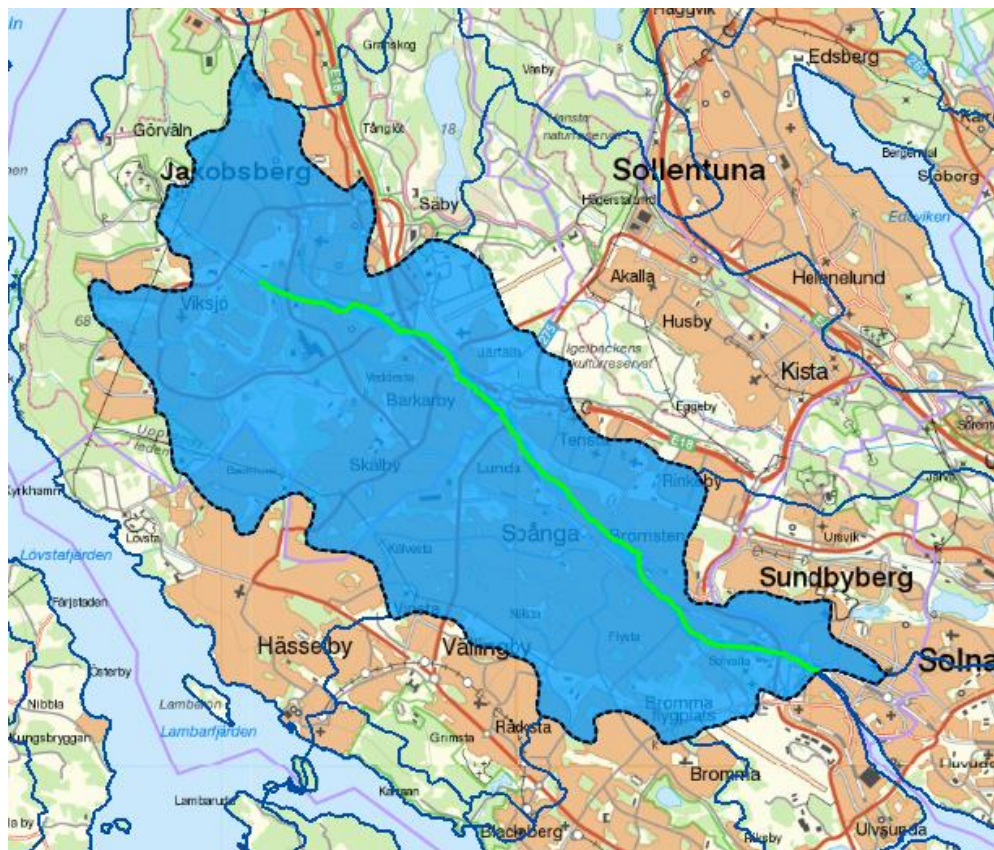
Uppdragsnr: 10202262	Bromstensstaden - Dagvatten & över- svämningsrisker	
Daterad: 2015-02-06	Rapport	
Reviderad:		
Handläggare: Linda Evjen	Status: Slutlig	




Figur 3. Uppmätta grundvattennivåer under 2007-2014 (högdsystem RH2000).

### 3.2 Bällstaån

Bällstaån som går genom Bromstensstaden är en klassad vattenförekomst som har sitt ursprung i Järfälla kommun och passerar sedan Stockholm och Sundbyberg med utlopp i Mälaren vid Ulvsunda, se Figur 4.



Figur 4. Bällstaåns utbredning (gult streck) och dess avrinningsområde (blå yta) genom Järfälla, Stockholm och Sundbyberg. Källa: [www.viss.lst.se](http://www.viss.lst.se).

Uppdragsnr: 10202262	Bromstensstaden - Dagvatten & över- svämningsrisker		
Daterad: 2015-02-06			Rapport
Reviderad:			
Handläggare: Linda Evjen	Status: Slutlig		

Bällstaåns ekologiska status fastställdes år 2009 som dålig, och i nuvarande arbetsmaterial bedöms den ekologiska statusen som otillfredställande på grund av övergödning. Miljö kvalitetsnormen är därför fastställd till god ekologisk status med tidsfrist till 2021 då det anses vara ekonomiskt och/eller tekniskt omöjligt att vidta de åtgärder som skulle behövas för att uppnå god ekologisk status till år 2015.

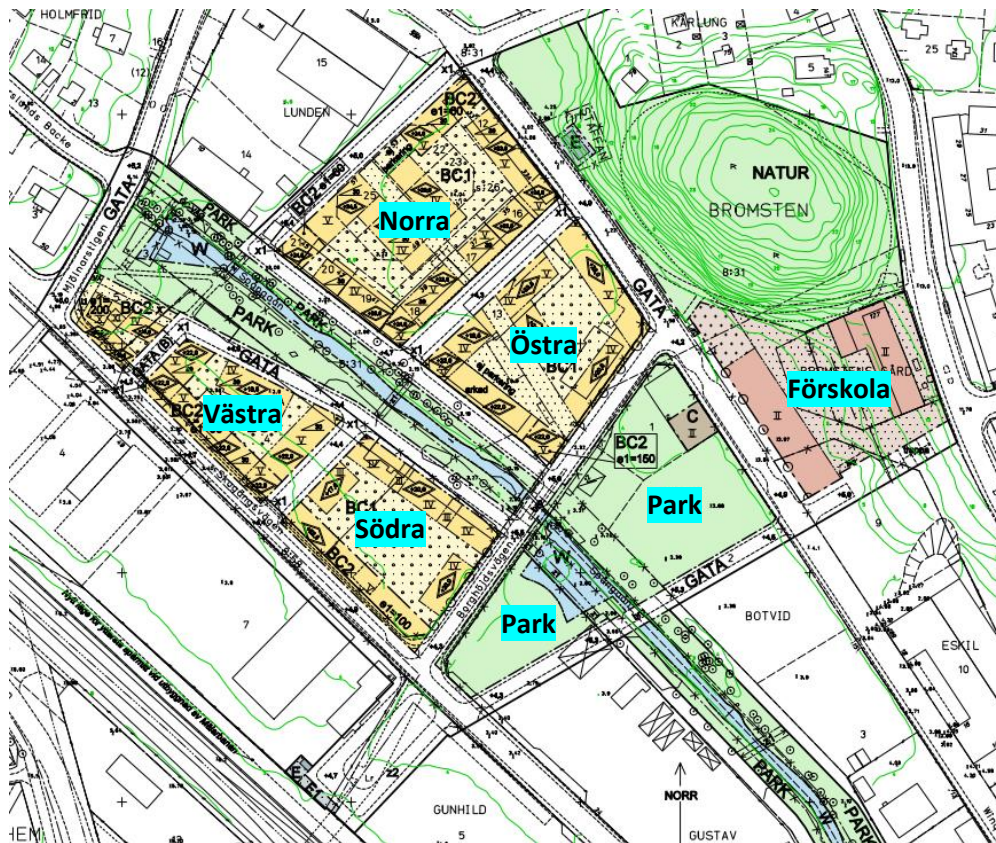
Den kemiska ytvattenstatusen fastställdes år 2009 till god kemisk ytvattenstatus, men i nuvarande arbetsmaterial bedöms Bällstaån ej uppnå god kemisk ytvattenstatus. Miljö kvalitetsnormen, kvalitetskravet, är att god kemisk ytvattenstatus ska uppnås 2015, dock med tidsfrist till 2021 för Benso(b)fluoranten och Benso(g, h, i)perylene.

Benso(b)fluoranten och Benso(g, h, i)perylene är båda polycykliska aromatiska kolväten, PAH, som är beståndsdelar i vissa kol och petroleumprodukter, till exempel koltjära och kreosot. PAH släpps ut som oönskade biprodukter från förbränningsprocesser och kan då spridas till luft, mark och vatten. Nedbrytningen i naturliga vatten sker i vattenfasen via fotolys, oxidation och avdunstning till luft. I sedimentet sker mikrobiell nedbrytning.

### 3.3 Efter exploatering

Detaljplanen för kvarteret Tora mfl innebär att det skapas fyra kvarter med flerbostadshus, se Figur 5, tillsammans med en förskola och en större park. Dessutom ingår hela Bällstaån genom Bromstensstaden och marken runt ån som planläggs som park.

Uppdragsnr: 10202262	Bromstensstaden - Dagvatten & över- svämningsrisker	
Daterad: 2015-02-06	Rapport	
Reviderad:		
Handläggare: Linda Evjen	Status: Slutlig	



Figur 5. Utsnitt ur plankarta daterad 2010-11-10.

Områdets höjdsättning förändras från att luta mot Bällstaån till att vara som högst vid Bällstaån. Från Bällstaån lutar sedan området norr ut mot Winquists väg respektive söder ut mot Skogängsvägen.

Dagvattnets påverkan på recipienten kommer att minska i och med omvandlingen av området från ett mindre industriområde till ett bostadsområde. Dels kommer de föroreningar som påträffats i marken saneras vilket innebär att utlakningen av föroreningar från marken till Bällstaån kommer minska. Dessutom innebär ett bostadsområde mindre risker för utsläpp och föroreningar än ett industriområde.

I den systemhandling som togs fram år 2010 planerades för ett dagvattensystem som avvattnar lågpunkterna ut mot Bällstaån via tvärgatorna.

Uppdragsnr: 10202262	Bromstensstaden - Dagvatten & översvämningssrisker	
Daterad: 2015-02-06	Rapport	
Reviderad:		
Handläggare: Linda Evjen	Status: Slutlig	

## 4 Översvämningsskartering

Utifrån förslaget till ny höjdsättning av området och dagvattenledningarna enligt systemhandlingen så har DHI gjort beräkningar för området där resultaten visar marköversvämningarnas utbredning och vattendjup vid 10-års respektive 100-årsregn (Figur 6). I bilaga 1 återfinns DHIs PM över beräkningarna.

Använd modell omfattar hela Bällstaån från Järfälla till Mälaren och även de planerade exploateringarna inom avrinningsområdet. Det planeras även för ett flertal fördröjningsmagasin inom avrinningsområdet men dessa finns inte med. Beräkningsresultaten kommer således visa på en värre situation än om utjämningsmagasinen blir verklighet.

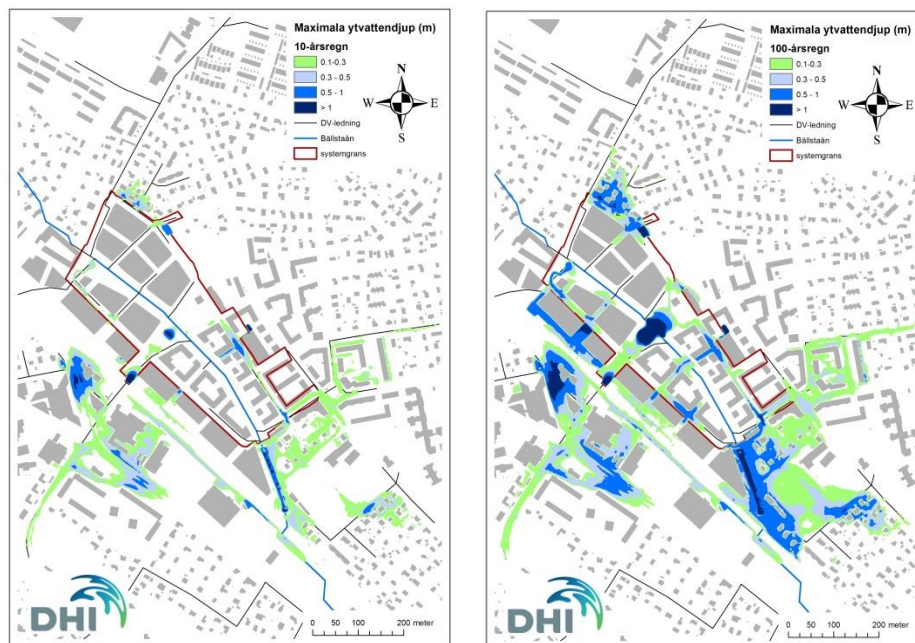
I beräkningarna har marken inom Bromstensstadens justerats till den planerade höjdsättningen inom den röda systemgränsen i Figur 6 nedan. Utanför det inringade området har nuvarande marknivåer använts i beräkningarna. I kommande planer tas en ny höjdsättning fram för området sydväst om Bällstaån, innan kulverten under Mälarbanan, i vilken man behöver beakta resultaten av beräkningarna.

Resultaten visar att vid 10-årsregnet sker mindre marköversvämningar inom planområdet, i lågpunkterna längs Winquists väg och Skogsängsvägen. Vatten blir även stående i den planerade tunneln under Mälarbanan som går i sydöstlig riktning från den centrala parken. Utanför planområdet sker översvämningar söder om Mälarbanan och till viss del vid utloppet från området. Marknivån vid utloppet från området är lägre än inom det i modellen höjdsatt området (röd linje i Figur 6) vilket gör att det vatten som inte kan ledas genom kulverten under järnvägen stiger upp på marken. Jämför man beräkningar över nuläget med dessa beräkningar är det ingen eller mycket lite skillnad i översvämningens utbredning. Översvämningen söder om Mälarbanan är ett känt problem för Stockholm Vatten som planerar för en uppdimensionering av ledningsnätet och även andra åtgärder.

Vid 100-årsregnet så kommer större markområden stå under vatten, både inom och utom planområdet. Den centrala parken kommer användas som översvämningssyta och får ett vattendjup på över en meter som mest. Vid ett 100-årsregn är påverkan stor på området söder om Mälarbanan med betydande översvämningar men med ungefär samma utbredning som vid 10-årsregnet. Situationen vid utloppet från området förvärras både vad gäller utbredning och vattendjup. Skillnaden jämfört med nulägesberäkningar för 100-årsregnet är betydande i området närmast Bällstaån.

För att kunna genomföra planerade exploateringar visar beräkningarna på vikten av att reservera mark för att kunna fördröja dagvattnet och på så sätt minska risken för översvämningar längs Bällstaån. Det finns flera planerade magasin, till exempel vid kulverteringen under Mälarbanan, som bör förbättra situationen och att dessa byggs är viktigt för all bebyggelse i Bällstaåns avrinningsområde, befintlig och planerad.

Uppdragsnr: 10202262	Bromstensstaden - Dagvatten & över- svämningsrisker	
Daterad: 2015-02-06	Rapport	
Reviderad:		
Handläggare: Linda Evjen	Status: Slutlig	




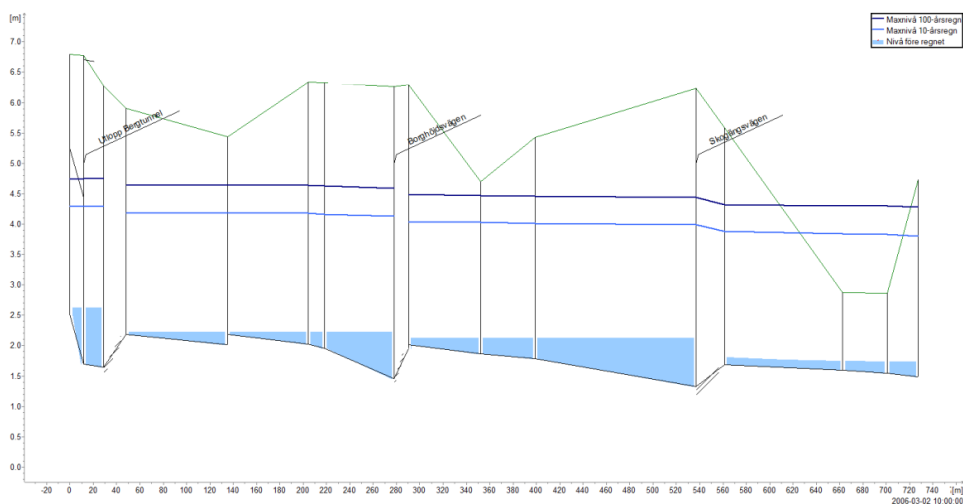
Figur 6. Maximalt ytvattendjup vid 10-årsregn och 100-årsregn.

I sina beräkningar har DHI också studerat dämningarnivåerna i tre punkter (Figur 8). En jämförelse (Tabell 1) mellan beräknade dämningarnivåer och projekterade vattengångar i utloppen i Bällstaån visar att utloppen kommer stå dämnda med begränsad kapacitet som följd.

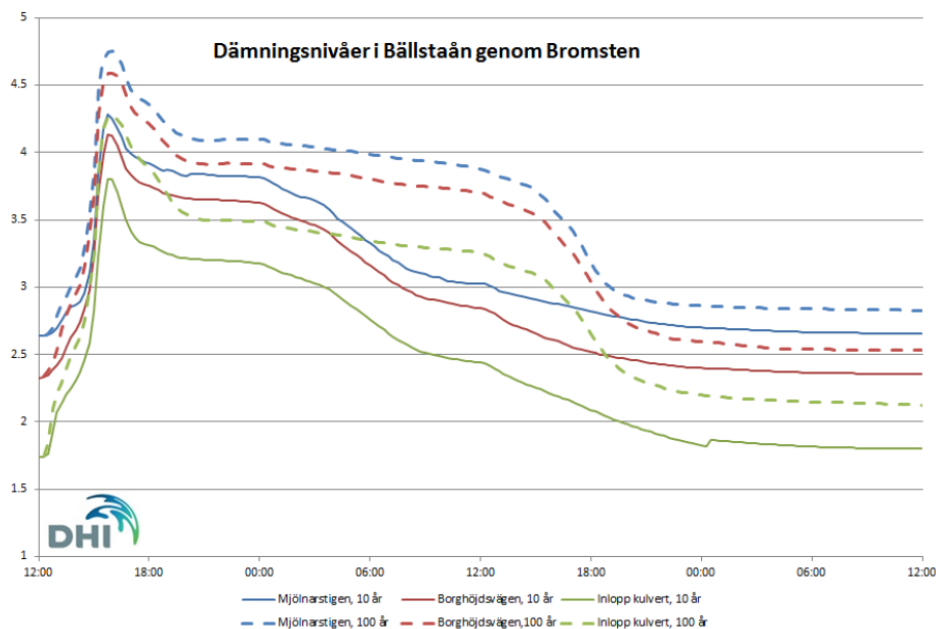
Tabell 1. Jämförelse mellan beräknade torrvädersnivåer och dämningarnivåer i Bällstaån och anslutande dagvattenledningars vattengångar vid utloppen i Bällstaån. Nivåer i RH2000.

Punkt	Dämningarnivå vid torrväder	Dämningarnivå vid 10-årsregn	Dämningarnivå vid 100-årsregn	Vattengångar/utloppsnivåer
Mjölnerstigen	+ 2,6 m	+ 4,3 m	+ 4,8 m	+ 2,34 m
				+ 2,53 m
				+ 2,54 m
Borghöjdsvägen	+ 2,2 m	+ 4,2 m	+ 4,6 m	+ 2,58 m
				+ 2,31 m
				+ 2,82 m
Skogsängsvägen	+ 2,2 m	+ 3,9 m	+ 4,4 m	+ 2,36 m
				+ 1,51 m
Inlopp kulvert under Mälarbanan	+ 1,8 m	+ 3,8 m	+ 4,1 m	

Uppdragsnr: 10202262	Bromstensstaden - Dagvatten & över- svämningsrisker	
Daterad: 2015-02-06	Rapport	
Reviderad:		
Handläggare: Linda Evjen	Status: Slutlig	




**Figur 7. Torrvädernivå samt maximal dämningnivå i Ballstaån för regn med 10 respektive 100 års återkomsttid. Källa: DHI.**



**Figur 8. Beräknade dämningnivåer i Ballstaån.**

Vid de dimensionerande nivåerna kommer det tänkta dagvattenledningsnätet vara fyllt med vatten ifrån ån. Detta får till följd att avledningsskapiteten blir starkt begränsad med marköversvämningar som följd.

Uppdragsnr: 10202262	Bromstensstaden - Dagvatten & översvämningssrisker	
Daterad: 2015-02-06	Rapport	
Reviderad:		
Handläggare: Linda Evjen	Status: Slutlig	

För att vattnet vid dessa tillfällen inte ska orsaka skada behöver man med höjdsättningen av marken styra vattnet på ett sätt som skapar sekundära vägar för vattnet (ledningarna är den primära vägen).

## 5 Förutsättningar för dagvattenhantering

### 5.1 Bällstaån

Hur dagvattenhanteringen inom planområdet kommer fungera påverkas starkt av nivån i Bällstaån. Som planeringsförutsättning används tre olika nivåer; normal eller torrvädersnivå, 10-årsnivå och 100-årsnivå. Som tidigare redovisats i Tabell 1 och Figur 7 har DHI beräknat dessa nivåer.

Torrvädersnivån innebär att de planerade dagvattenledningarna har i princip fritt utlopp. Eventuell dämning upp i ledningarna är mycket begränsad. 10-årsnivån innebär att hela ledningsnätet i Bromstensstaden står uppdämt med vatten. I flera fall står även dagvatten upp i brunnarna, men marköversvämningarna inom planområdet är begränsade.

100-årsnivån innebär som DHI visat att omfattande marköversvämningar uppstår med föreslagen höjdsättning och föreslaget ledningsnät.

#### 5.1.1 Dimensionerande 10-års och 100-års nivåer


Stockholm Vatten har angett vilka nivåer i Bällstaån som skall vara dimensionerande för 10-års respektive 100-årssituationen. Nivåerna härstammar från tidigare beräkningar som DHI gjort med den hydrauliska modellen över Bällstaån. Dessa nivåer är högre än de som redovisats i denna rapport då de även tar hänsyn till säkerhetsmarginaler.

**Tabell 2. Dimensionerande nivåer i Bällstaån. Angivna höjder i RH2000.**

Punkt	Dimensionerande nivå 10-år	Dimensionerande nivå 100-år
Mjölmarstigen	+ 4,83 m	+ 5,23 m
Borghöjdsvägen	+ 4,63 m	+ 5,03 m
Skogsängsvägen	+ 4,33 m	+ 4,73 m

### 5.2 Dimensioneringskrav för ledningsnät

Enligt publikation P90 Dimensionering av allmänna avloppsledningar som är dagens regelverk skall ledningarna vid nydimensionering klara belastning enligt Tabell 3. Bromstensstaden bedöms vara "Instängt område inom citybebyggelse" vilket innebär att en *dagvattenledning* ska dimensioneras att gå fylld vid ett 10 års regn och 10 år är återkomsttiden för trycklinje i marknivå.

Uppdragsnr: 10202262	Bromstensstaden - Dagvatten & översvämningsrisker	
Daterad: 2015-02-06	Rapport	
Reviderad:		
Handläggare: Linda Evjen	Status: Slutlig	

Tabell 3. Dimensionerande återkomsttider enligt P90 (tabell 4.5).

Typ av område	Dimensionering för fylld ledning		Återkomsttid för trycklinje i	
	Dagvattenledning	Kombinerad ledning	Marknivå för dagvattenledning	Källarnivå för kombinerad ledning
Ej instängt område utom citybebyggelse	1 år	5 år	10 år	10 år
Ej instängt område inom citybebyggelse	2 år	5 år	10 år	10 år
Instängt område utom citybebyggelse	5 år	10 år	10 år	10 år
<b>Instängt område inom citybebyggelse</b>	<b>10 år</b>	<b>10 år</b>	<b>10 år</b>	<b>10 år</b>

### 5.3 Krav på dagvattenhantering på kvartersmark

Stockholm Vatten har ställt krav på utjämning av dagvattenflöden från kvartersmark så att utflödet vid ett regn med 10 års återkomsttid inte överskrider 20 l/s, ha. Alla fördröjningsåtgärder ska utföras inom kvartersmarken.


## 6 Förslag till dagvattenhantering

För att minska risken för översvämming i Bällstaån behöver man i denna exploatering och i alla andra planerade exploateringar inom Bällstaåns avrinningsområde arbeta för en genomtänkt dagvattenhantering som fördröjer och minskar avrinningen från respektive område.

För att få en hållbar dagvattenhantering inom Bromstensstaden är det viktigt att skapa en ytlig, trög avledning och göra bra materialval. En ytlig och trög hantering skapar man genom att välja genomsläppliga material där det är möjligt och genom att leda dagvattnet ytligt till recipienten. Förutsättningarna för att kunna infiltrera dagvatten inom planområdet är små då marken till största del består av lera.

Bra materialval gynnar inte bara trögheten i systemet utan även att dagvattnet hålls så rent som möjligt och därmed bidrar till att uppnå Miljökvalitetsnormerna för recipienten Bällstaån (god ekologisk status respektive god kemisk status). Inom området bör till exempel zink och koppar undvikas för att inte förorena dagvattnet.

Dagvattenhanteringen i Bromstensstaden föreslås byggas upp med åtgärder både på kvartersmark och åtgärder på allmän mark. Dagvattenhantering på kvartersmark sker först med gröna lösningar så som växtbäddar och gröna tak och innan dagvattnet leds till det allmänna systemet sker en utjämning i magasin (kassetter eller rör-

Uppdragsnr: 10202262	Bromstensstaden - Dagvatten & översvämningssrisker	
Daterad: 2015-02-06	Rapport	
Reviderad:		
Handläggare: Linda Evjen	Status: Slutlig	

magasin). Magasinen placeras i lokalgator för norra, västra och östra kvarteren. I det södra kvarteret placeras magasinet på den underbyggda innergården.

Dagvattnen från allmän mark är främst dagvatten från vägar inom området. En yttlig avledning eftersträvas för att skapa flexibilitet att hantera dagvattnet och minska påverkan av höga nivåer i Bällstaån. Skelettjordar används för fördröjning och rening av dagvattnet där trädplanteringar planeras.

För att minska påverkan av marköversvämningar vid 10-årsregn och 100-årsregn är höjdsättningen av planområdet avgörande. Bjälklagsnivåerna läggs över dimensionerande 100-årsnivå och marken planeras vara högst mot Bällstaån för att undvika översvämning från den. Denna höjdsättning skapar dock instängda områden som måste avvattnas via ledningar vars kapacitet vid höga nivåer är begränsad. För att minska påverkan vid höga nivåer i Bällstaån och stor nederbörd så planeras för översvämningssytor inom området, dels i den centrala parken och dels vid korsningen Cerwins väg/Winquists väg. Möjligheterna i den senare platsen är troligtvis begränsade då grundvattenytan ligger yttligt i förhållande till omgivande gatunivåer, men i vidare arbeten bör möjligheterna studeras vidare och sättas i relation till kostnad och nytta.

De dimensionerande flödena av dagvatten från planområdet redovisas nedan. Dimensionerande flöde redovisas även med en pålagd klimatfaktor på 1,2. Klimatfaktorn kompenserar för ett troligt framtida klimat med ökade regnintensiteter.

**Tabell 4. Beräkning av dimensionerande flöden för planområdet innan åtgärder.**

	Area	Avrinningskoefficient	Reducerad area	Dimensionerande 10-års regn, 10 min	Dimensionerande 10-årsregn * klimatfaktor
	ha	-	ha	l/s	l/s
Kvartersmark	2,3	0.56	1.3	296	356
Allmänna vägar	2.1	0.8	1.68	383	460

Från kvartersmark är flödet nästan 300 l/s vilket med krav på fördröjning minskas ner till 45 l/s. Motsvarande flöde från vägarna inom området är nästan 400 l/s. Genom att hantera det yttligt och leda det till skelettjordar fördröjs flödet ner till cirka 230 l/s och renas till viss del på vägen till recipienten.

Förslag till dagvattenhantering finns ytterligare beskriven i två bilagor,

Bilaga 2 Bromsten – dagvattenhantering på kvartersmark.  
Tyréns 2014-12-19.

Bilaga 3 Bromstensstaden – dagvattenhantering på allmän platsmark.  
WSP 2015-01-14.

# PM

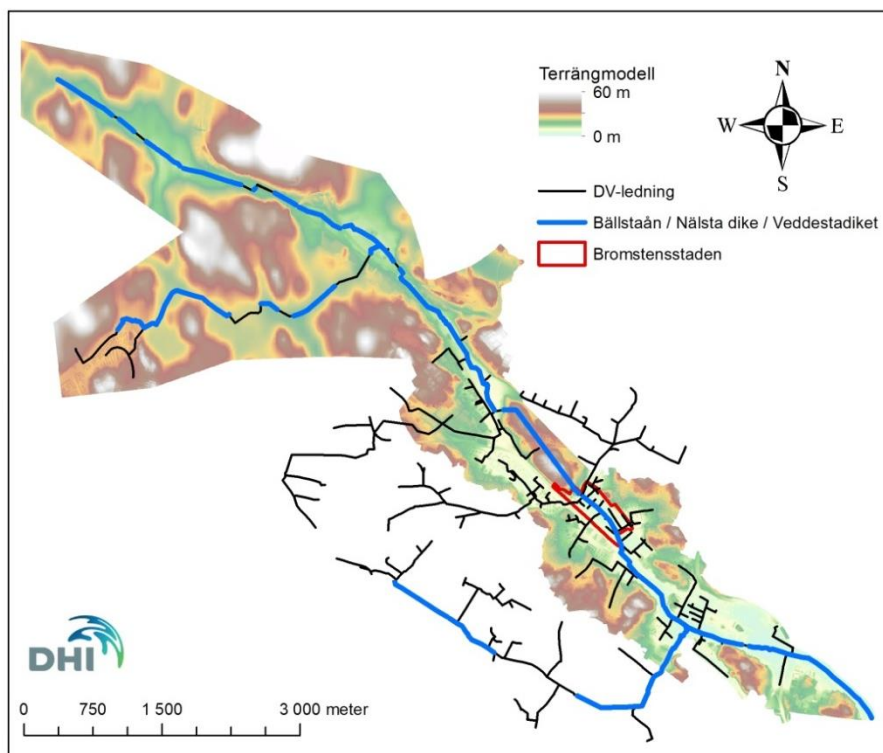
## Detaljerad översvämningsskartering för Bromstensstaden

### 1 Inledning

Bromstens industriområde i nordvästra Stockholm ska utvecklas till en ny stadsdel – Bromstensstaden. I samband med detta har en ny höjdsättning av området gjorts, och Bällstaån/Spångaån som rinner tvärs igenom området har fått en ny föreslagen utformning med ett bredare tvärsnitt. Området är idag frekvent översvämningssdrabbat längs med ån i samband med kraftiga regn, och det finns därför ett behov av att utreda hur översvämningssituationen kommer att bli när den nya stadsdelen är färdig.

### 2 Metodik

Det finns sedan tidigare en beräkningsmodell för hela Bällstaån/Spångaån och dess tillrinningsområde som har använts i ett flertal tidigare utredningar. Modellen sattes upp av DHI 2007 och kalibrerades då mot mätningar av flöden och nivåer i ån. Den inkluderar beskrivning av Bällstaån/Spångaån från Järfälla kommun och ner till Mälaren, ledningsnät för de dagvattensystem som är sammankopplade med ån, samt en terrängmodell som beskriver marknivåer i området runt ån. Den kan därför användas för att ta fram både dämningarnivåer i ån och ledningsnäten, samt utbredning och djup av marköversvämningar i närheten av Bällstaån/Spångaån. En översiktlig bild över modellen visas i Figur 1 nedan.



**Figur 1.** Översikt över modellen som använts till beräkningarna.

Belastningen på ledningsnät och i Bällstaån/Spångaån beräknas utifrån två olika avrinningskomponenter, dels en snabb avrinning som beskriver flödet från hårdgjorda ytor kopplade direkt till ledningsnät, dels en långsam avrinning som beskriver basflöde och regnrelaterat flöde som kommer via långsammare processer som infiltration, förhöjt grundvatten, mm.

Den befintliga modellen inkluderar även flera olika framtidsscenarier. Till denna utredning har använts scenariot "Framtida exploateringar" som innebär att andelen hårdgjord yta beskriver förväntad andel i framtiden när alla nu kända planerade exploateringsprojekt (inklusive Bromstensstaden) är färdigställda (vilket förväntas vara runt år 2035). Scenariot innehåller inte några framtida planerade dagvattenmagasin utan inkluderar endast existerande magasin.

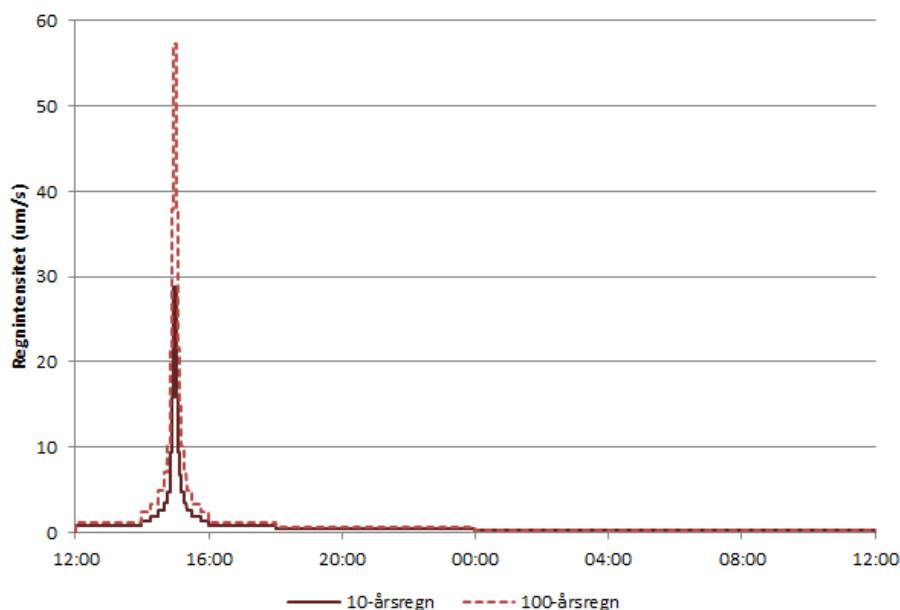
I samband med denna utredning har följande uppdateringar av modellen gjorts:

- Terrängmodellen i Bromstensstaden har justerats så att den beskriver föreslagen höjdsättning i framtiden istället för nuvarande marknivåer. Området som berörs visas med röd markering i Figur 1 ovan.
- Ledningsnätet i området har uppdaterats i enlighet med de systemhandlingar som togs fram år 2010. Vattengångar, sträckningar och dimensioner har reviderats, men någon ny fördelning av vilka ytor som är kopplade till vilken brunn har inte gjorts.
- Beskrivningen av å-fåran har uppdaterats i enlighet med ritningar från 2014 avseende bottenivåer samt nivåer och bredder för skibord. Å-fårans tvärsnitt var sedan tidigare reviderad i modellen så att den beskriver en framtida bredare å-fåra.
- Ett delområde för endast området kring Bromstensstaden har tagits fram för att det ska vara möjligt att köra beräkningar med högre upplösning/detaljeringsgrad än vad som är möjligt med den ursprungliga modellen.
- I en kompletterande revidering under projektets gång har ytterligare justeringar gjorts av terrängmodellen, framför allt gällande parken där terrängmodellen modifierats så att vatten ska kunna rinna ner i parken från gatan, och vid korsningen Cervins väg/Winquists väg, där en sänkning gjorts i terrängmodellen öster om korsningen för att styra översvämningen hit istället för mot fastigheterna norr om korsningen.

Den uppdaterade modellen har belastats med två typregn med 10 respektive 100 års återkomsttid. Regnen, som visas i Figur 2 nedan, innehåller samtliga varaktigheter och motsvarande intensiteter för respektive återkomsttid, från 5 minuter och upp till 24 timmars varaktighet. Som nedströms randvillkor har använts en nivå i Mälaren på +0.83 m (RH2000).

För varje regn har modellen körts två gånger, en gång för hela Bällstaåns tillrinningsområde och med låg upplösning (10 m), därefter en gång för enbart området kring Bromstensstaden med hög upplösning (2 m) och med randvillkor från den första beräkningen. Detta förfarande ger möjlighet att studera ytöversvämningar i ett delområde med en högre detaljeringsgrad än vad som är möjligt när beräkningar görs för hela tillrinningsområdet.

Resultaten har därefter jämförts med resultat från tidigare beräkningar med befintliga marknivåer, för att avgöra i vilken omfattning den nya höjdsättningen påverkar översvämningens risk för omkringliggande existerande bostadsområden.



**Figur 2.** Typregn med 10 respektive 100 års återkomsttid och upp till 24 h varaktighet.

### 3 Resultat och kommentarer

Figur 3 och 4 nedan visar maximalt ytöversvämningsdjup under översvämningsförloppet för 10- respektive 100-årsregnet. Vattendjup under 10 cm visas inte då dessa antas ligga inom felmarginalen.

Figur 5 redovisar en längdprofil för Bällstaån/Spångaån från utloppet från bergtunneln ner till inloppet till kulverten under järnvägen, med maximala dämningarnivåer i ån för de två regnen, samt nivån före regnets start vilken kan antas motsvara basflödet vid torra förhållanden. I Figur 6 visas tidsserier för dämningarnivåer vid tre punkter i ån, precis uppströms Mjölnarstigen, nedströms Borghöjdsvägen vid parken, samt vid inloppet till kulverten under järnvägen. De tre punkterna är även markerade i Figur 3.

Figur 7 och 8 redovisar skillnaden i maximalt översvämningsdjup mellan de nya resultaten och tidigare beräkningsresultat, där befintliga markhöjder användes. Dessa illustrerar vilka områden som riskerar att bli värre utsatta efter byggnation av Bromstensstaden samt var översvämningsrisken minskar.

Figur 9 visar längdprofil med maximala dämningarnivåer för ledningssträckan från korsningen Cervins väg/Winquists väg, ett område där översvämnningar har förekommit tidigare.

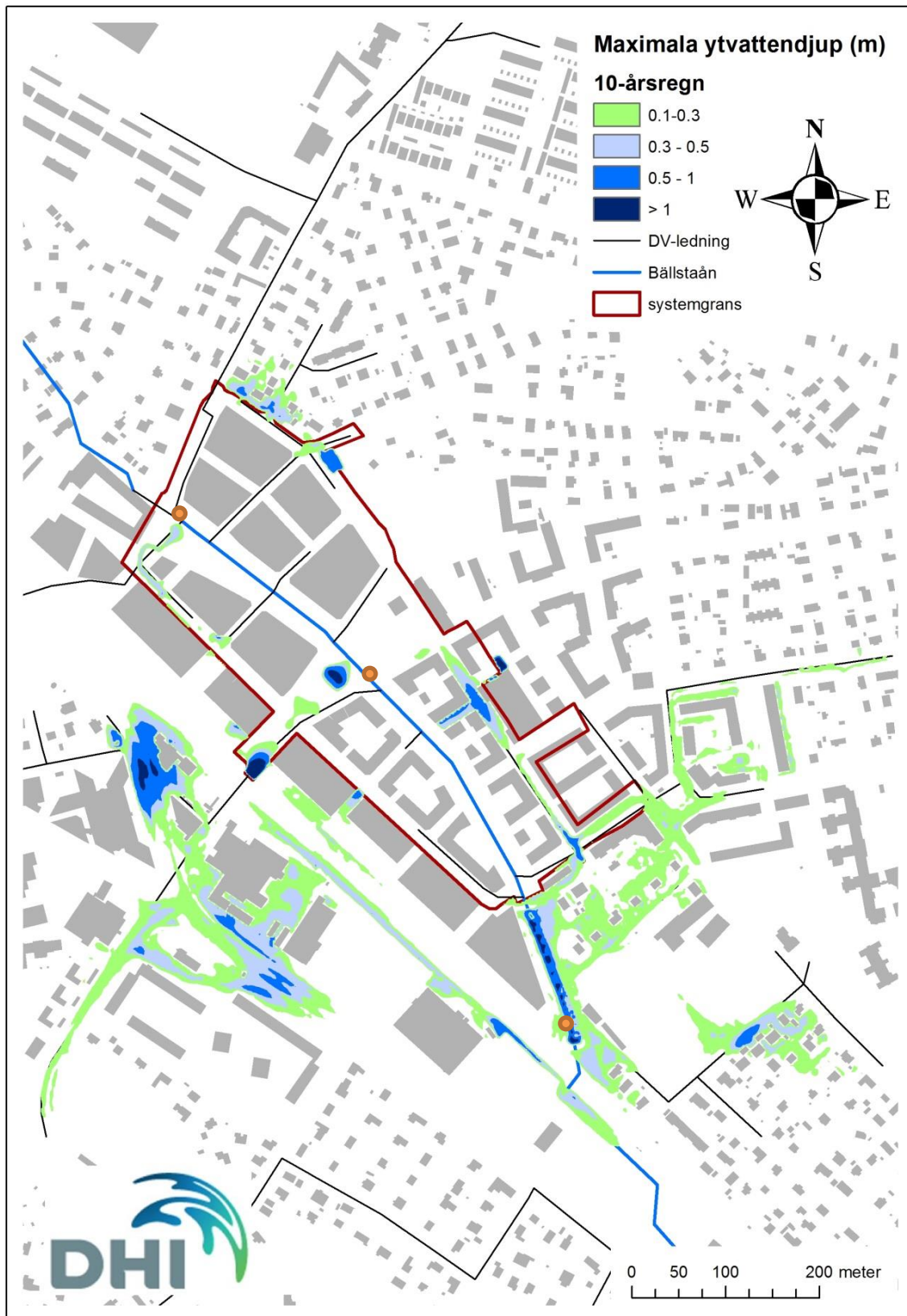
Längdprofilen i figur 5 visar att själva å-fåran inte översvämmas för något av regnen inom det höjdsatta området. Strax uppströms inloppet till kulverten under järnvägen finns ett område som inte är höjdsatt och som därför i modellen har en markant lägre marknivå (visas med grön linje i längdprofilen) jämfört med det höjdsatta området. Här sker en stor ytöversvämning, vilket syns i både längdprofilen (Figur 5) och kartbilderna (Figur 3 och 4). Det är möjligt att minska översvämnarna här genom att göra en ny höjdsättning av området, men eftersom en översvämningsyta har en magasinande effekt riskerar man då att skapa nya problem nedströms i ån eller i anslutande dagvattennät. För att uppnå bästa möjliga effekt bör man därför behålla eller skapa ytor i översvämningsdrabbade områden som tål att översvämmas med jämna mellanrum utan att det blir stora konsekvenser.

De ytöversvämningar som sker i anslutning till å-fåran och syns på kartbilderna kommer från överbelastningar i ledningsnätet. Det bör noteras att hårdgjorda ytor i området inte omfördelats efter att ledningsnätmodellen uppdaterats. På grund av detta är det möjligt att vissa delar av ledningsnätet får en större belastning i modellen än vad de kommer att få i verkligheten, något som kan öka risken för överbelastningar lokalt.

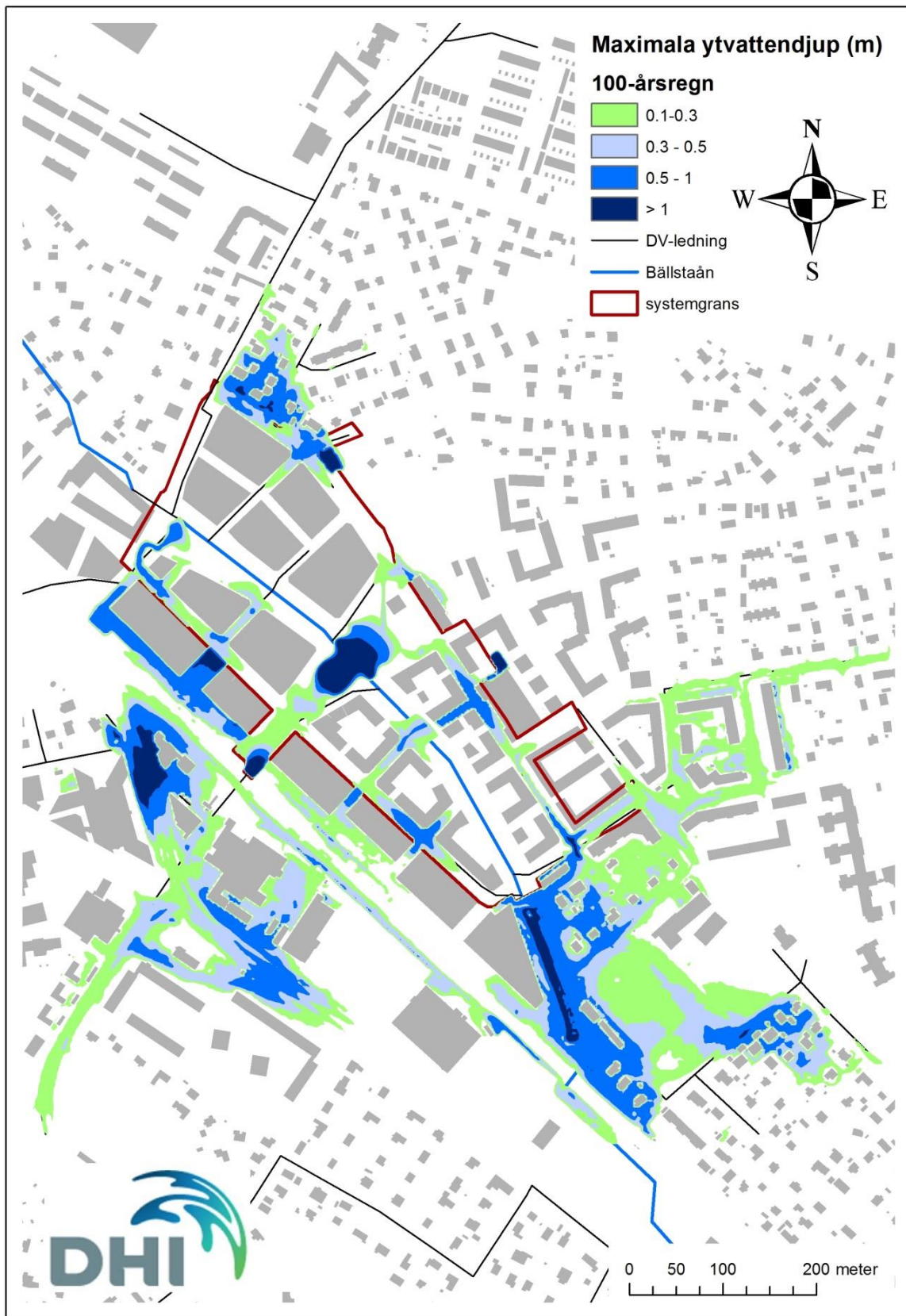
För 100-årsregnet blir stora delar av ledningsnätet överbelastat med ytöversvämningar som följd, vilket inte är orimligt då dagvattenledningar generellt inte dimensioneras för så höga återkomsttider. Vid denna typ av regn är höjdsättningen extra viktig för att minska konsekvenserna av en översvämning. Exempel på sådan höjdsättning, som inkluderats i de nya beräkningarna, är en upphöjning av kvartersmark över gatunivå, samt sänkning av markytan vid parken för att styra marköversvämningar dit istället för intill husväggar.

Tidsserierna i Figur 6 visar att maximala nivåer i ån nås ca en timme efter regnmaximum, och förblir höga i över ett dygn efter detta. Vid beräkningens slut, 2 dygn efter regnets start, har nivåerna fortfarande inte helt återgått till de initiala värdena som motsvarar nivån i ån efter en längre period utan nederbörd. Om ett kraftigt regn följer på en period med ett eller flera andra regn kommer nivåerna och översvämningensrisken därmed sannolikt att stiga.

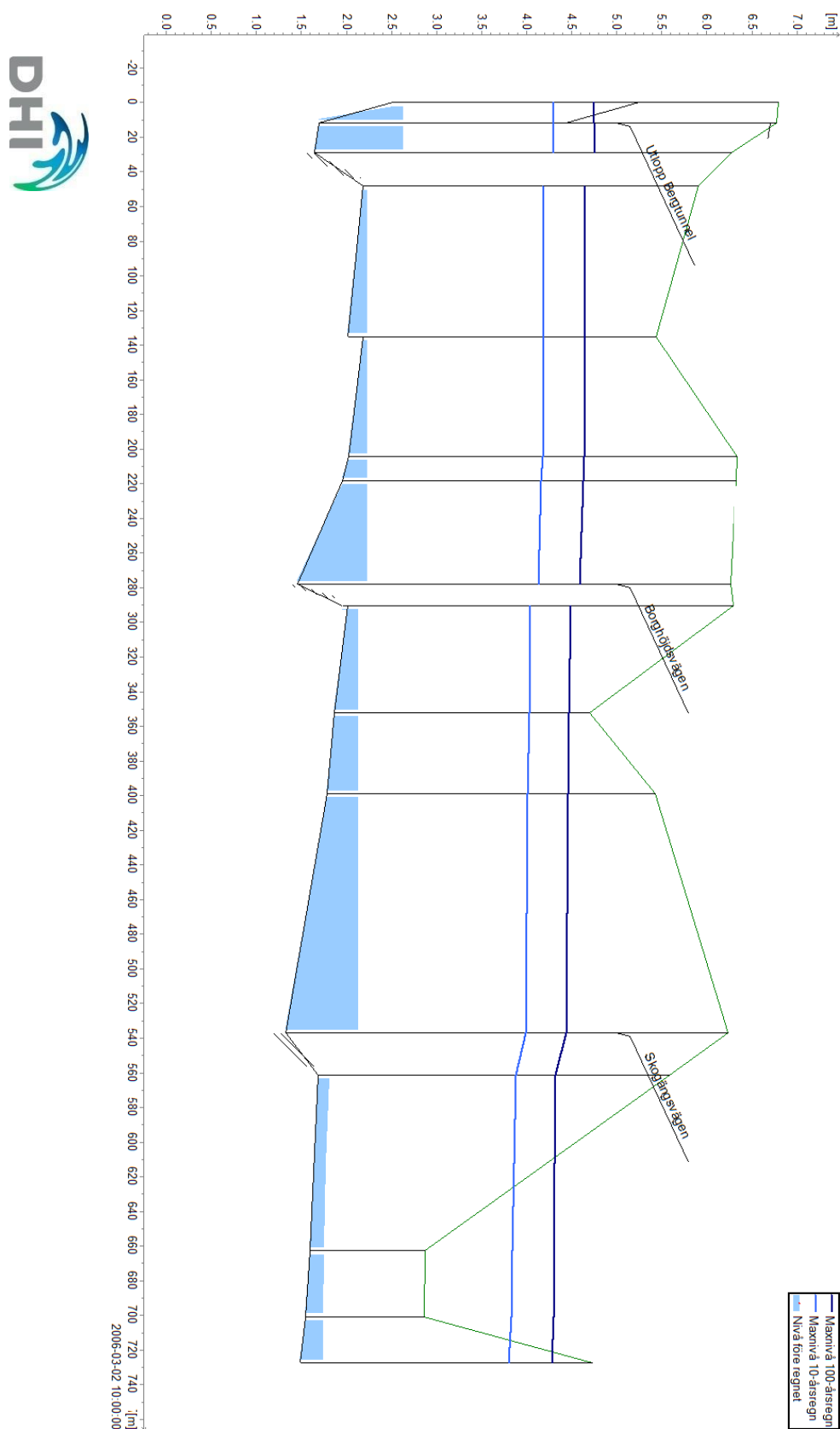
Figur 7 och 8 visar att en del områden utanför planområdet blir mer utsatta för översvämningensrisk efter att Bromstensstaden byggts. Med områdets nuvarande markhöjder översvämmas markytan längs med å-fåran regelbundet, och dessa översvämningar har en magasinierande effekt och leder till sänkta vattennivåer i själva å-fåran. När markytan höjs och å-fåran inte längre översvämmas, går denna magasinseffekt delvis förlorad vilket leder till att den dämmande effekten från ån på anslutande dagvattenledningar kan bli större. Detta syns särskilt tydligt i området söder om Bromstensstaden, vid Spångavägen/Bromstenvägen. Den totala översvämningensvolymen för hela området är ungefär den samma (inom 10 % marginal) både före och efter ny höjdsättning, men vilka områden som översvämmas förändras.



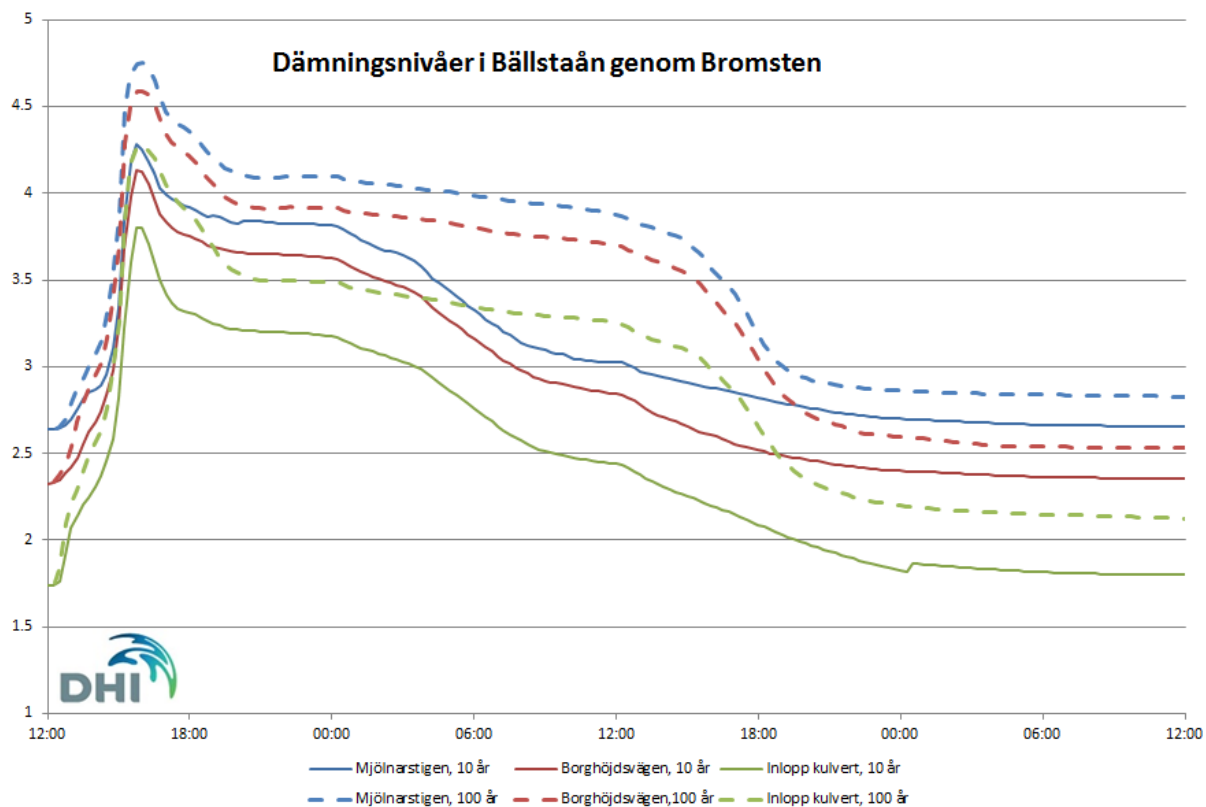
**Figur 3.** Maximala ytöversvämningsdjup vid Bromstensstaden för ett regn med 10 års återkomsttid. Orange prickar visar de punkter där tidsserier för vattennivån redovisas i Figur 6 i detta PM.



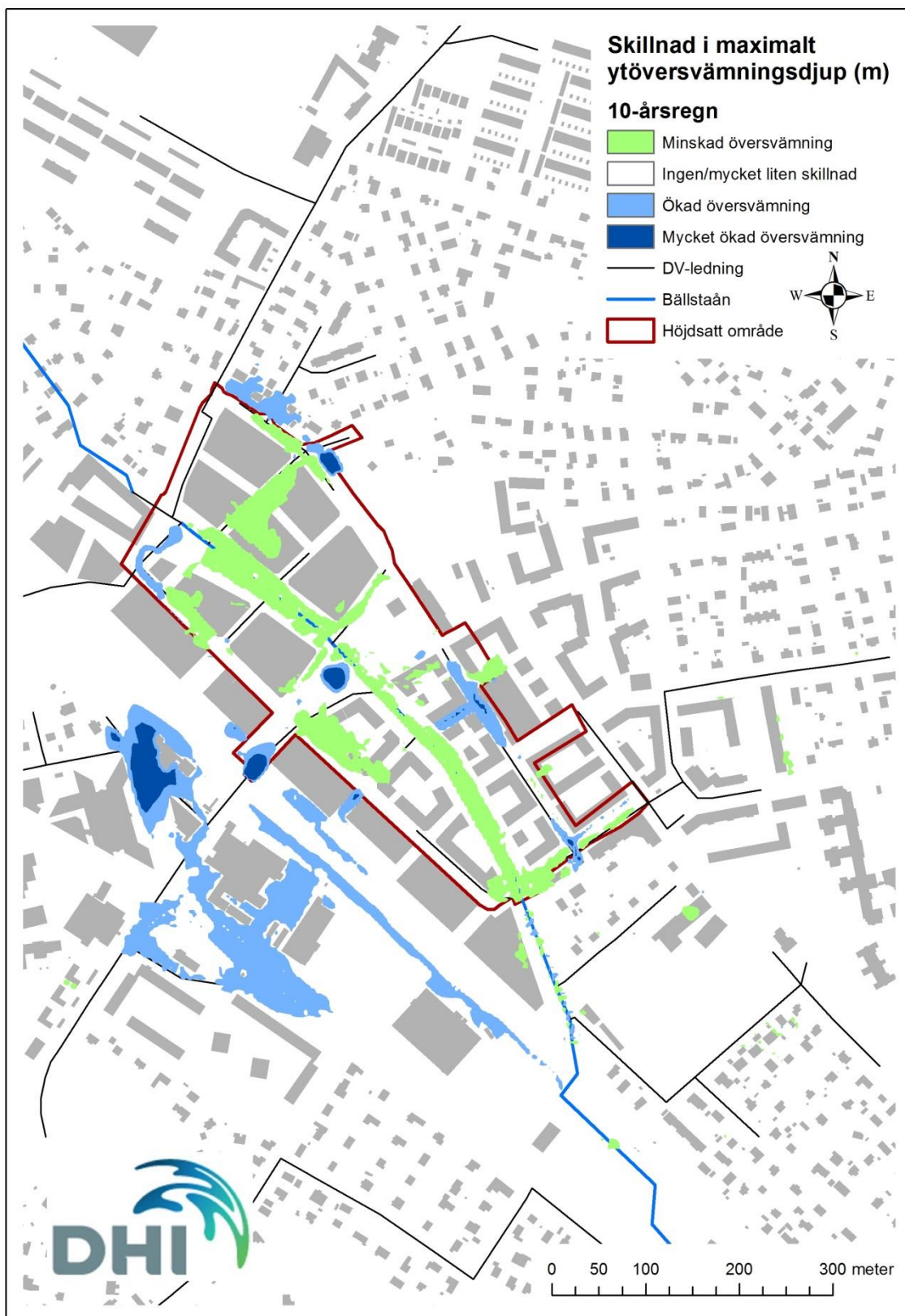
**Figur 4.** Maximala ytöversvämningsdjup vid Bromstensstaden för ett regn med 100 års återkomsttid.



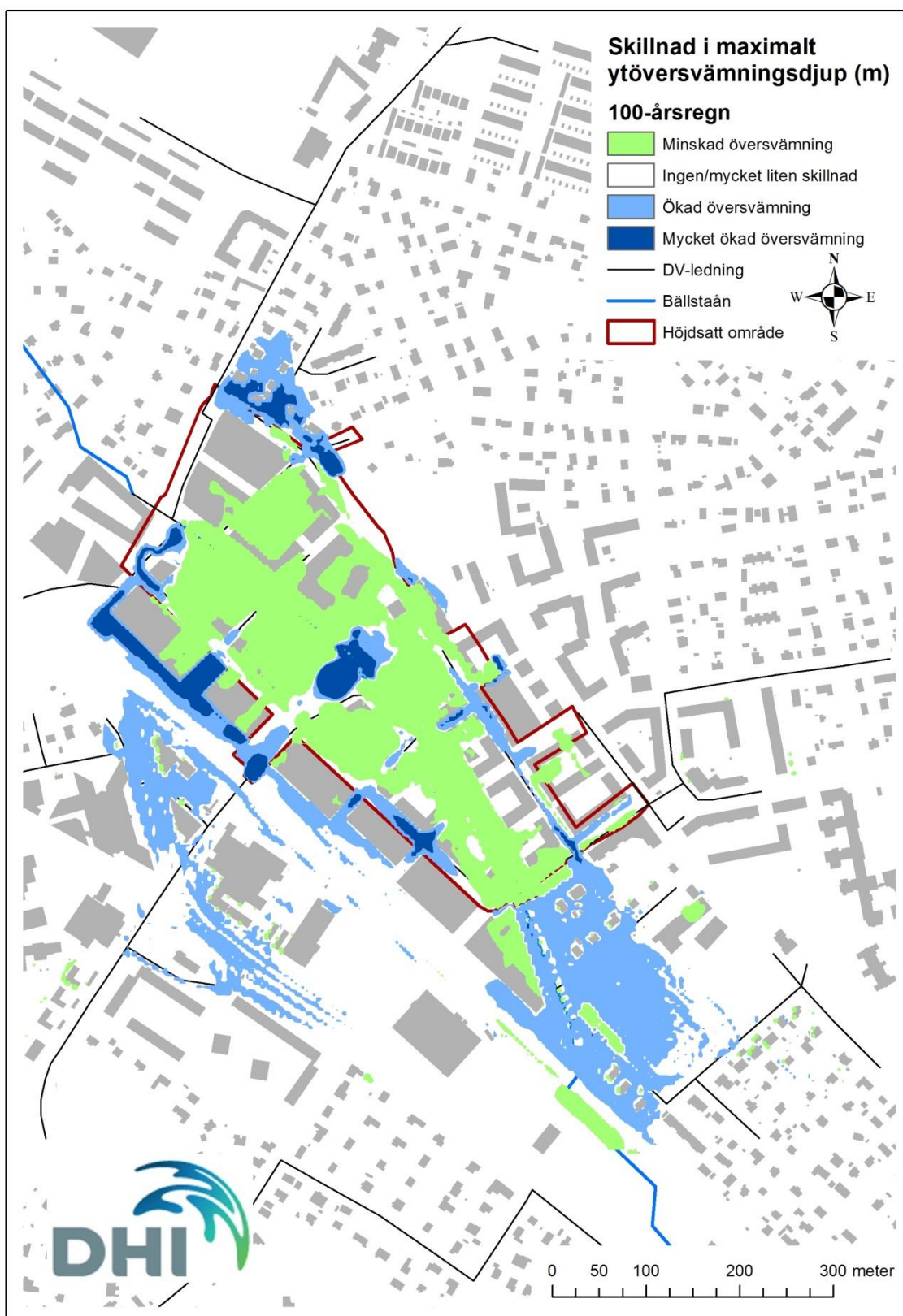
**Figur 5.** Maximala dänningsnivåer längs med Bällstaån genom Bromstensstaden för regn med 10 respektive 100 års återkomsttid, samt initialvärden före regnet under torra förhållanden. Grön linje visar markyta.



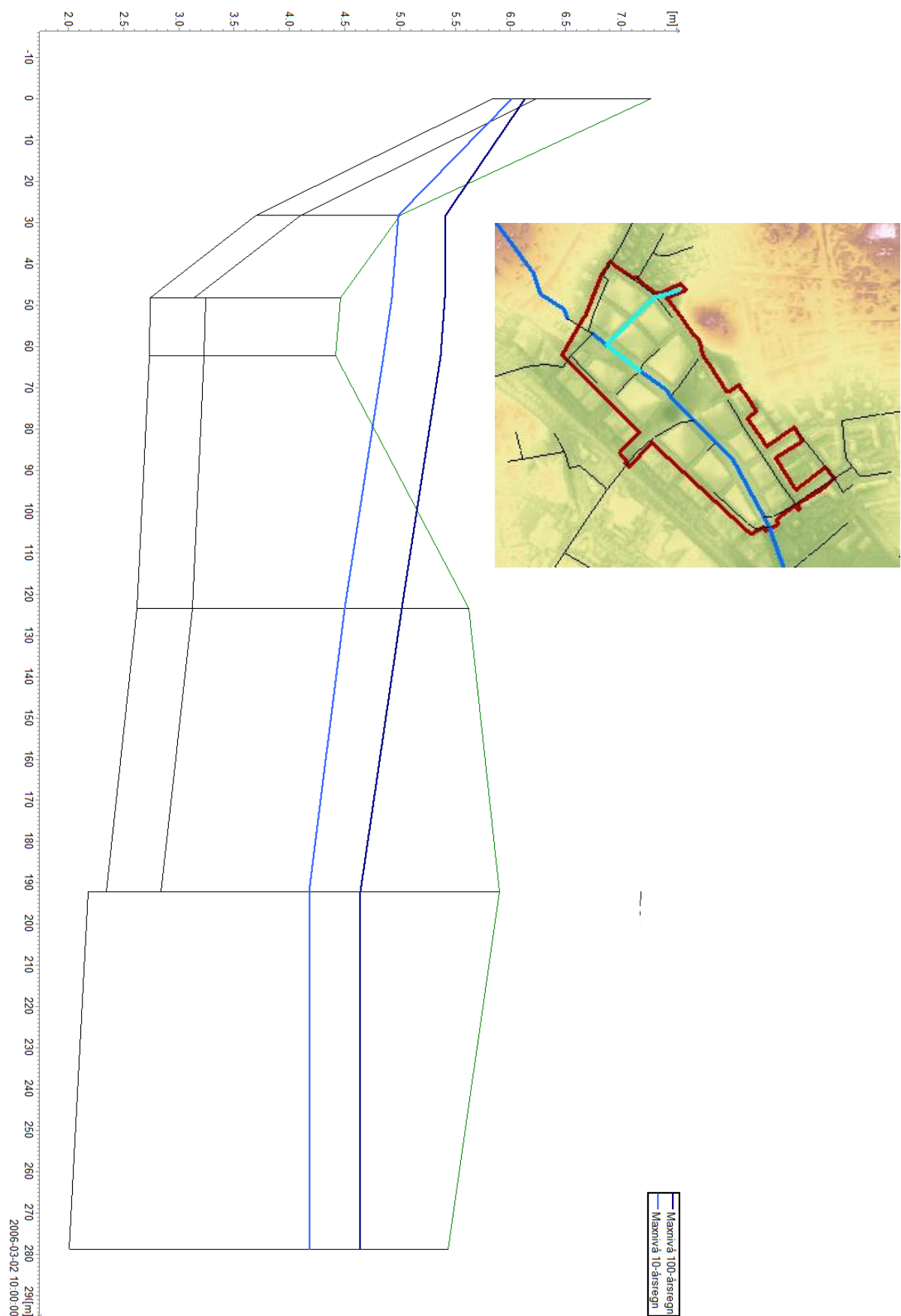
**Figur 6.** Dämningsnivåer vid tre punkter längs med ån under hela översvänningsförloppet. Placeringen av dessa tre punkter visas på kartbilden i Figur 4.



**Figur 7.** Skillnad i maximalt översvämningsdjup vid ny höjdsättning jämfört med nuvarande markyta, för 10-årsregn. Gröna ytor visar var maximalt översvämningsdjup minskar med 10 cm eller mer. Ljusblå ytor visar var maximalt översvämningsdjup ökar med 10-50 cm, och mörkblåa var maxdjupet ökar med mer än 50 cm. Skillnader mindre än 10 cm antas ligga inom felmarginalen och visas inte.



**Figur 8.** Skillnad maximalt översvämningsdjup vid ny höjdsättning jämfört med nuvarande markyta, för 100-årsregn. Gröna ytor visar var maximalt översvämningsdjup minskar med 10 cm eller mer. Ljusblå ytor visar var maximalt översvämningsdjup ökar med 10-50 cm, och mörkblåa var maxdjupet ökar med mer än 50 cm. Skillnader mindre än 10 cm antas ligga inom felmarginalen och visas inte.



**Figur 9.** Maximal dänningsnivå i ledningsnätet från Cervins väg/Winquists väg ner mot Bällstaån. Infälld bild visar ledningssträckning (turkos markering).

**DHI Sverige AB**  
Malmö 2014-12-12

Maria Roldin

Fredrik Bergh

## **BROMSTEN - DAGVATTENHANTERING PÅ KVARTERSMARK**



2015-02-06

**Uppdrag:** 241603, BROMSTEN - DAGVATTENUTREDNING

Titel på rapport: Bromsten - Dagvattenhantering på kvartersmark

Status: Slutrapport

Datum: 2015-02-06

### **Medverkande**

Beställare: Stockholms stad

Kontaktperson: Margareta Biberg

Konsult: Johan Ekvall, Tyréns AB

Uppdragsansvarig: Johan Ekvall, Tyréns AB

Kvalitetsgranskare: Margareta Biberg, Stockholms stad. Granskning har även utförts av respektive exploatör i den del som rör den egna kvartersmarken

### **Revideringar**

Revideringsdatum: ÅR-MÅN-DAG

Version: Namn, Företag

Initialer: Namn, Företag

---

### **Tyréns AB**

118 86 Stockholm

Besök: Peter Myndes Backe 16

Tel: 010 452 20 00

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

Säte: Stockholm

Org.Nr: 556194-7986

## Sammanfattning

Stockholms stad har tagit fram ett förslag till detaljplan för Bromstens industriområde i Spånga. Planområdet utnyttjas i nuläget främst för olika typer av verksamheter av olika typer, varav flera funnits på plats under lång tid. En övervägande del av ytorna utgörs av hårdgjorda ytor, tak och grus.

Området kommer att bebyggas med bostadskvarter. Efter omdaning kommer övervägande delen av kvartersmarken att vara underbyggd med garage. Detta PM behandlar möjligheten till LOD (lokalt omhändertagande av dagvatten) på kvartersmark.

Flödesberäkningar visar att de krav som ställts av Stockholm Vatten avseende maximalt flöde (20 l/s, ha vid 10-årsregn) efter exploatering inte går att uppfylla med enbart gröna tak och inslag av gröna ytor och andra enklare LOD-åtgärder på fastighetsmark. Fördröjning måste därför ske i någon form av utjämningsmagasin för avrinningen från all kvartersmark. Möjligheter att infiltrera stora mängder dagvatten i området saknas troligen då marken består av lera och organiska jordarter. Grundvattennivåerna i området bedöms preliminärt vara under botten på föreslagna magasin vilket dock måste kontrolleras i senare skeden. Om grundvattennivåerna bedöms vara högre måste magasinen göras täta.

Då staden inte tillåter fördröjningsmagasin för dagvatten från kvartersmark i kommunal gata eller annan allmän platsmark måste dessa magasin placeras på lämpliga platser inom kvartersmarken. För de Norra, Västra och Östra kvarteren finns lokalator inom kvartersmarken tillgängliga där magasin kan placeras. På fastigheten där förskolan ska byggas finns utrymme på gårdsmark som bedöms som tillräcklig. För det Södra kvarteret finns dock ingen sådan möjlighet vilket innebär att dagvattnet måste fördröjas på den underbyggda innergården.

Alla kvarter bedöms, med förslagen utjämning, kunna uppfylla Stockholm Vattens krav eller närma sig detta. Södra kvarteret och förskolan har viss takavrinning mot gata där fördröjning inte är möjlig. Kompensation kan då ske genom att strypa flödet från magasin som tar emot dagvatten från övriga ytor ytterligare vilket ger något större magasinsvolymer för dessa två kvarter. Alla slutsatser och beräkningsresultat ska ses som ungefärliga, i kommande skeden måste mer detaljerade utredningar göras för att fastslå slutlig utformning, lägen och storlek på föreslagna fördröjningsmagasin i respektive kvarter.

För samtlig kvartersmark bör höjdsättningen vid Extremsituationer eller stopp i ledningar medge att dagvatten som inte fördröjs på gröna ytor eller kan tas emot i fördröjningsmagasin leds ut till gata via sekundära ytliga avrinningsvägar utan att skada bebyggelse och installationer. Höjdsättningen av innergårdar och lokalator blir avgörande för om detta är möjligt att genomföra. Föreslagen höjdsättning av kvartersmark bedöms medge både detta och att fördröjningsmagasin kan tömmas med självfall mot allmän dagvattenledning i gata för alla kvarter i området.

## Innehåll

<b>1</b>	<b>Bakgrund och syfte .....</b>	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>Avgränsningar och höjdsystem.....</b>	<b>5</b>
<b>3</b>	<b>Förutsättningar – dagvattenhantering efter exploatering .....</b>	<b>5</b>
<b>4</b>	<b>Dagvattenhantering i planområdet – generellt .....</b>	<b>6</b>
<b>5</b>	<b>Dagvattenhantering – förslag inom kvartersmark.....</b>	<b>6</b>
5.1	Västra kvarteret.....	7
5.2	Norra kvarteret .....	9
5.3	Östra kvarteret .....	11
5.4	Södra kvarteret.....	12
5.5	Förskola .....	14
<b>6</b>	<b>Diskussion och slutsatser.....</b>	<b>15</b>
<b>7</b>	<b>Referenser .....</b>	<b>18</b>

**Omslagsbild:** Vy över det vidgade årummet vid entréplatsen vid Mjölmarstigen i den norra delen av planområdet. (Illustration: White Arkitekter)

### Bilagor:

Bilaga 1. Sammanställning av ytor, beräknade flöden och magasinsvolymer för respektive kvarter.

Bilagor med detaljer avseende flödeberäkningar för varje kvarter.

2. Västra kvarteret – Exploatör Skanska
3. Norra kvarteret – Exploatör Skanska
4. Östra kvarteret – Exploatör Ikano bostad
5. Södra kvarteret – Exploatör HSB
6. Förskola – Exploatör SISAB

## 1 Bakgrund och syfte

Stockholms stad har tagit fram ett förslag till detaljplan för Bromstens industriområde i Spånga. Planläggningens syfte är att bidra till genomförandet av stadens strategi att utveckla Spånga till en attraktiv tyngdpunkt i västra ytterstaden genom att omvandla befintligt industriområde till en blandad stadsbebyggelse. Detaljplaneförslaget omfattar den första etappen i omvandlingen och möjliggör nybyggnad av drygt 600 lägenheter, förskola samt anordning av gator, parker, Spångaåns vattenrum, teknisk infrastruktur och andra allmänna anläggningar.

Under planarbetet har det framkommit ett behov av att i ett tidigt skede belysa dagvattenfrågorna med utgångspunkt i det nuvarande gestaltungsförslaget. Detta PM ska ge förslag till LOD (lokalt omhändertagande av dagvatten) inom kvartersmark.

## 2 Avgränsningar och höjdsystem

Dagvattenhanteringen under byggskedet tas inte upp i denna rapport. Hantering av dagvatten från allmän platsmark och gator beskrivs inte i denna rapport då separat utredning görs av WSP.

Alla höjder i detta PM anges i RH2000.

## 3 Förutsättningar – dagvattenhantering efter exploatering

Stockholm Vatten har ställt krav på utjämning så att dagvattenflödena från kvartersmark vid ett regn med en återkomsttid på 10 år inte överskrider 20 l/s, ha räknat på ej reducerad yta. Då samtliga ytor i området understiger 1 ha är det rimligt att räkna med korta rinntider, 10 minuters varaktighet kan därför användas som dimensionerade regn. Kravet innebär därmed att avrinningen från kvartersmark ska ligga på samma nivå som en grönyta med avrinningsfaktorn ungefär lika med 0,1. Staden accepterar inte att åtgärder för reducering/fördröjning av dagvatten från kvartersmark görs i gata eller allmän platsmark. Alla LOD-åtgärder som berör kvartersmark ska därför placeras på gårdar eller i lokalgata inom kvartersmark.

Översiktlig beräkning av vilken utjämningsvolym som krävs har genomförts. Beräkning av volym för fördröjning har gjorts enligt regnenvoloppmetoden utan hänsyn till rinntid som beskrivs i VAV P90. Beräkningarna har genomförts för regn med statistisk återkomsttid 10 år. Klimatfaktor 1,2 har använts vid beräkningen. Magasinen har dimensionerats för att klara krav från Stockholm Vatten.

Ingen infiltration har antagits från magasinerna då markförhållanden troligen inte medger detta. Alla magasin kommer att placeras i fyllningen ovan befintlig mark. Sannolikt kommer

grundvattennivåerna att ligga något lägre än magasinsbotten, detta måste dock fastställas i senare skeden. Höga grundvattennivåer kan medföra att magasinen måste göras täta.

Vid beräkningar av intensitet för regn med olika varaktighet har uppgifter i Svenskt Vatten, P90 använts. (Se P104 Svenskt Vatten ekvation 1-5). Avrinningskoefficienter för ytorna har tagits ur Svenskt Vatten P90. Följande avrinningskoefficienter har använts:

Hustak: 0,9

Hårdgjorda ytor: 0,8

Grönytor: 0,1

Gröna tak: varierande, se avsnitt 3

## 4 Dagvattenhantering i planområdet – generellt

Genom att förse kvartersmarken med gröna ytor och LOD-åtgärder så som växtbäddar och gröna tak kan en viss del av avrinningen fördröjas. Denna reducering räcker dock inte för att uppnå de uppsatta flödeskraven. Flödesutjämning i magasin bedöms vara nödvändigt för samtliga kvarter.

Ett fördröjningsmagasin kan, rätt dimensionerat, fungera effektivt som flödesutjämnare men har oftast inte någon inverkan på den totala mängden dagvatten som rinner av från ett område. Ur en estetisk aspekt kan en reducering av vattenvolymerna som avrinner till Ballstaån sommartid vara negativ då det är vid denna tidpunkt på året som man kommer att eftersträva att hålla uppe nivåerna genom att anlägga dämmen. Då åns nivå och flöde i huvudsak bestäms av tillrinningen från områden uppströms bedöms dock denna aspekt inte som så viktig.

Ytterligare en faktor som talar mot magasin under mark är platsbrist och att de dåliga markförhållandena i området kräver stabilisering med kalk/cementpelare. Dagvattenmagasin innebär även en "centraliserad" lösning vilket innebär att avvattningen blir helt beroende av denna funktion. Vid tekniska problem (täppt utloppsledning, läckage) kan detta leda till negativa konsekvenser för bebyggelsen. Med genomtänkt höjdsättning och sekundära avrinningsstråk bör dock dessa problem kunna minimeras.

## 5 Dagvattenhantering – förslag inom kvartersmark

Alla beräkningar avseende fördröjningsmagasin bygger på att ett lager med dagvattenkassetter används, höjd 0,6 m (undantaget Södra kvarteret där rörmagasin på innergården föreslås). Vid placering i kvartersgata bedöms en täckning på cirka 0,8 m vara nödvändig, därmed hamnar magasinsbotten för denna typ av anläggning cirka 1,4 m under gatans nivå.

Ingen infiltration från magasinen har antagits. Sker infiltration (bedöms i senare skede) kan magasinvolymen minskas. Likaså kan åtgärder på gårdsytorna så som växtbäddar och liknande minska magasinvolymerna. Med de föreslagna magasinen på kvartersmark bedöms Stockholms Vattens krav på flödesutjämning uppfyllas för samtliga kvarter.



Figur 1. Lägen för de planerade kvarteren som behandlas i detta PM.

## 5.1 Västra kvarteret

Det Västra kvarteret har en yta på cirka 0,41 ha varav cirka 0,25 ha utgörs av tak och 0,1 ha av gårdsytor. Kvartersgatan mellan punkthuset och västra kvarteret är ca 0,06 ha stor. Taken planeras bli s.k. gröna tak (sedum), med avrinningen in mot gården. Av innergårdens yta är cirka 0,07 ha grön enligt situationsplan och ytberäkningar.

I stället för att ledas mot gata kan avrinningen från de hårdgjorda ytorna på gården avledas till växtbäddar i den centrala gröna ytan på gården. Genom att på detta sätt arbeta med olika tekniker för LOD inom kvartersmarken bedöms avrinningsfaktorn för Västra kvarteret kunna minskas men dock inte är tillräckligt för att kravet från Stockholm Vatten på maximalt flöde ut från fastigheten vid ett 10-årsregn ska uppfyllas (se avsnitt 3). För att uppnå flödeskravet krävs ett utjämningsmagasin.

I Västra kvarteret ingår även Tornkvarteret som är relativt litet till ytan (cirka 0,04 ha) och utgörs av ett punkthus. Taket planeras som grönt tak med relativt liten lutning mot kvartersgatan. Taket utgör hela kvartersytan. Utan gröna tak blir avrinningskoefficienten hög (0,9) och någon nämnvärd fördröjning/reducering av avrinningen från kvartersmarken sker inte. Med gröna tak bedöms avrinningen vid regn med 10-minuters varaktighet och 10 års återkomsttid sänkas till cirka hälften. Ett magasin är planerat i kvartersgatan mellan punkthuset och övriga delar av det Västra kvarteret. Detta magasin tar även emot dagvatten från punkthuset.

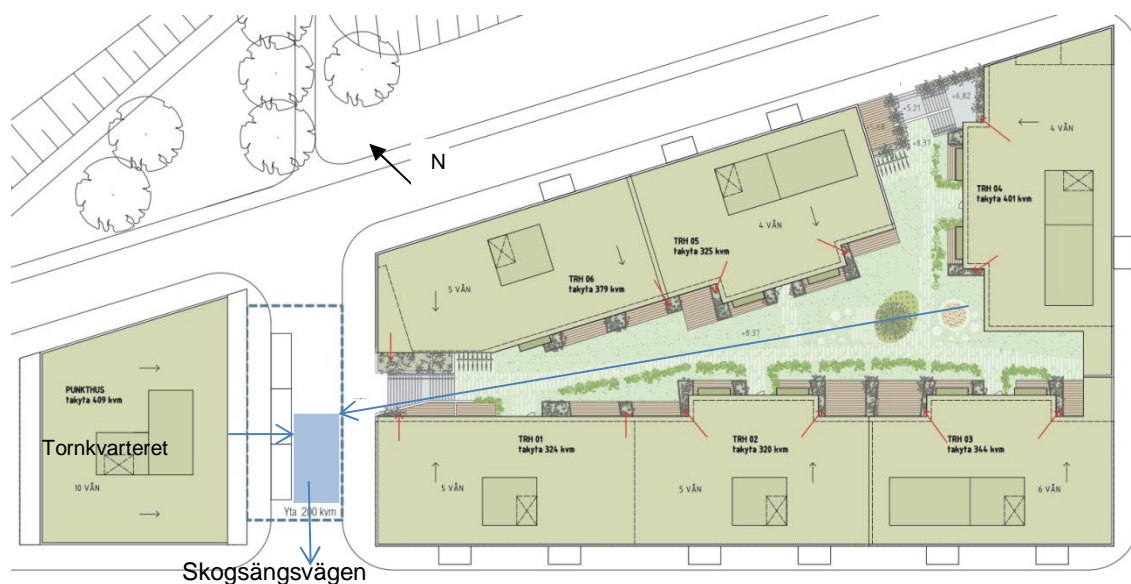
Fördröjningsmagasin anläggs i kvartersgatan mellan västra kvarteret och punkthuset. Till magasinet leds även dagvatten från kvartersgatan och punkthuset. Den beräknade magasinetsvolymen är cirka 36 m<sup>3</sup> för att fördröja ett 10-årsregn (ej hänsyn taget till ev. LOD-åtgärder i övrigt utom gröna tak) enligt uppsatta krav. Magasinet kan tömmas med maximalt 8

l/s för att uppfylla Stockholm vattens krav på maxflöde. Magasinet yta i plan blir cirka 60 m<sup>2</sup> (längd/bredd exempel 13x5 m, höjd 0,6 m). Det finns yta för ett större magasin i kvartersgatan om det i senare skeden bedöms vara lämpligt med utökad magasinvolym.

Enligt systemhandlingar för VA ligger vattengången för allmän dagvattenledning (Ø 300 mm) i Skogsängsvägen på cirka + 2,8 m. Magasinet underkant bör ligga cirka 1,4 m under mark. Marknivå i kvartersgatan kommer att ligga på cirka + 5,1 m. Magasinbotten hamnar därmed på cirka + 3,7 m. Därmed finns möjlighet att tömma magasinet med självfall till det allmänna ledningsnätet. Magasinsbotten hamnar cirka 4 dm ovan hjässan på den allmänna ledningen vilket möjliggör tömning även då ledningen går full.

Eftersom hela det västra kvarteret ska avvattnas mot kvartersgatan kan problem med fall på ledningar på den underbyggda gården uppstå då avståndet från den bortre delen av kvarteret ligger cirka 100 m från magasinet. Passagen över den underbyggda innergården är känslig, möjligen kan den första delen av avvattningssystemet gå i ytliga rännor. Vad som är möjligt att genomföra beror på bjälklagets lutning/täckning och i vilken mån man accepterar ledningar i garaget. Detta måste uppmärksammas i senare skeden.

Enligt beräkningar utförda av DHI 2014 kan marköversvämning vid 10-årsregn uppstå på kvartersgatan där magasinet kan placeras. Vid dessa tillfällen kommer vatten, om inte backventil installeras, att tryckas in från ledningssystemet in i magasinet. Ingen fördröjning av dagvatten från kvarteret kan då ske, all avrinning sker på ytan av kvartersgatan och vidare mot Skogsängsvägen.



Figur 2. **Västra kvarteret.** Plan över byggnadernas tak och gård (källare och garage under båda kvarteren). Planerna är roterade; norr är ej uppåt. (Illustration: Alessandro Ripellino arkitekter, Skanska, HSB, juni 2014). Placering av dagvattenmagasin (blåfärgat, ungefärlig storlek i plan) i kvartersgata (höjd ca + 5,1 m) ungefärligt angiven. Höjd innergård cirka + 8,9 m.

## 5.2 Norra kvarteret

Det norra kvarteret har en yta på cirka 0,60 ha varav cirka 0,30 ha utgörs av tak, 0,04 ha av gata och 0,27 ha av gårdsytor. Taken planeras bli s.k. gröna tak, med avrinningen in mot gården. Av de två innergårdarnas yta är cirka 0,12 ha gröna ytor enligt situationsplan och ytberäkningar (Arkitekthuset, 141007).

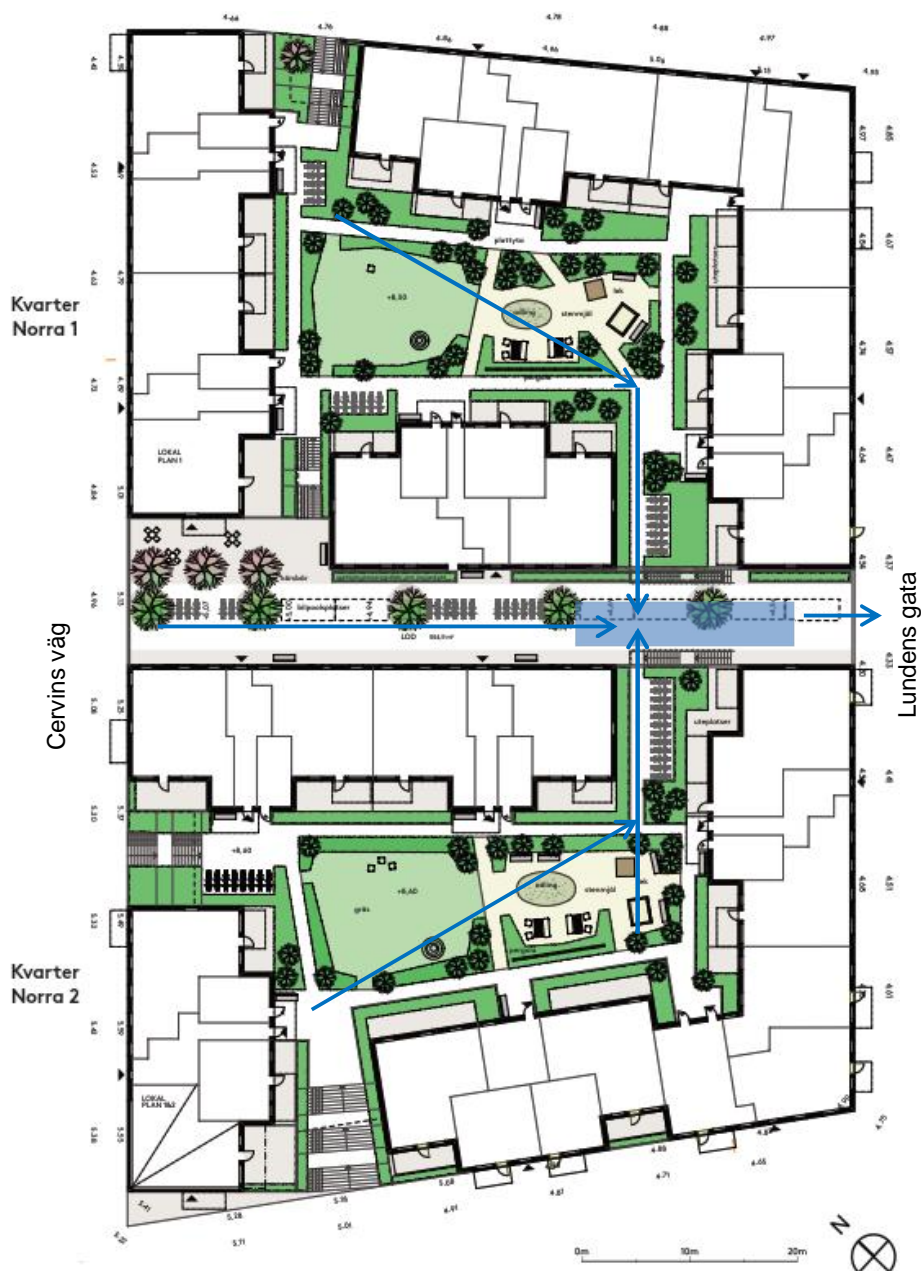
Avrinningen från de hårdgjorda ytorna på gården kan, i stället för att ledas mot gata, avledas till växtbäddar i den centrala gröna ytan på gården. Genom att på detta sätt arbeta med olika tekniker för LOD inom kvartersmarken bedöms avrinningsfaktorn för Norra kvarteret kunna minskas men dock inte är tillräckligt för att kravet från Stockholm Vatten på maximalt flöde ut från fastigheten vid ett 10-årsregn ska uppfyllas (se avsnitt 3). För att uppnå flödeskravet krävs ett utjämningsmagasin. Detta kan anläggas i kvartersgatan på kvartersmark. Till magasinet leds även dagvatten från kvartersgatan. Den beräknade magasinvolymen är cirka 54 m<sup>3</sup> för att fördröja ett 10-årsregn (ej hänsyn taget till ev. LOD-åtgärder i övrigt utom gröna tak) enligt krav från Stockholm vatten. Magasinet kan tömmas med maximalt 12 l/s för att uppfylla Stockholm vattens krav på maxflöde. Magasinet yta i plan blir cirka 100 m<sup>2</sup> (längd/bredd ex. 20 x 5 m, höjd 0,6 m). Det finns yta för ett större magasin i kvartersgatan om det i senare skeden bedöms vara lämpligt med utökad magasinvolym.

Eftersom hela det Norra kvarteret ska avvattnas mot kvartersgatan kan problem med fall på ledningar anlagda på underbyggda gården uppstå då avståndet från den bortre delen av kvartersdelarna ligger cirka 60 m från magasinet. Passagen över den underbyggda innergården är känslig, möjligen kan den första delen av avvattningssystemet gå i ytliga rännor. Vad som är möjligt att genomföra beror på bjälklagets lutning/täckning och i vilken mån man accepterar ledningar i garaget. Detta måste uppmärksammas i senare skeden.

Enligt systemhandlingar för VA ligger vattengången för allmän dagvattenledning (Ø 300 mm) i Lundens gata på cirka +3,2 m. Enligt rapport ovan avseende magasin så bör underkant magasin ligga cirka 1,4 m under mark. Marknivån i kvartersgatan är ca + 5,1- 5,6 m, fall mot Lundens gata (gatunivå cirka +5,0 m). Magasinet placeras lämpligen i den lägre delen av kvartersgatan för att på så sätt kunna ta emot dagvatten från hela gatan. Magasinsbotten hamnar därmed på cirka + 3,6 m. Därmed finns möjlighet att tömma magasinet med självfall till det allmänna ledningsnätet. Magasinsbotten hamnar cirka 1 dm ovan hjässan på den allmänna ledningen vilket möjliggör tömning även då ledningen går full.

Kvartersgatan lutar från Cervins väg mot Lundens gata. Dagvatten från Cervins väg kan därför eventuellt komma att belasta magasinet. Magasinet är inte dimensionerat för denna externa belastning.

Magasinplacering med tömning mot ledningsnät i Cervins väg är olämplig då ledningssystemet i denna del kan gå fullt vid höga nivåer i Ballstaån.



Figur 3. **Norra kvarteret.** Plan över gårdar, kvartersgata och byggnadernas bottenvåningar. (Illustration: ÅWL, Skanska 2014-07-03). Placering av dagvattenmagasin (blåfärgat, ungefärlig storlek i plan) i kvartersgata (höjd ca +5-5,6 m, lutning från Cervins väg) ungefärligt angiven. Storleken på magasinet i plan kan behöva utökas om inte självfall kan fås från magasinets botten till allmän ledning. Höjd innergårdar cirka + 9,0 m. *Höjdsättning i skissen av allmän gata inaktuell.*

### 5.3 Östra kvarteret

Det Östra kvarteret har en yta på cirka 0,49 ha varav cirka 0,26 ha utgörs av tak, 0,05 ha av gata och 0,18 ha av gårdsytor. Taken planeras uteslutande med låg vinkel vilket möjliggör gröna tak. Dock planeras gröna tak endast på de två gårdshusen. Av innergårdens yta är cirka 0,09 ha grön enligt situationsplan och ytberäkningar (Arkitekthuset 140506). Mitten av kvartersgatan planeras att bli underbyggd med garage.

Ett förslag om att fördröja avrinningen från tak och gårdsytor har tagits fram av Urbio AB. Förslaget innebär olika typer av LOD-åtgärder som exempelvis växtbäddar. Genom att på detta sätt arbeta med olika tekniker för LOD inom kvartersmarken bedöms avrinningsfaktorn för Östra kvarteret kunna minskas men dock inte är tillräckligt för att kravet från Stockholm Vatten på maximalt flöde ut från fastigheten vid ett 10-årsregn ska uppfyllas (se avsnitt 3).

För att uppnå flödeskravet krävs ett utjämningsmagasin med en volym på cirka 80 m<sup>3</sup> (ej hänsyn taget till ev. LOD-åtgärder i övrigt) som kan utformas dels som växtbäddar, dels som en teknisk konstruktion (lämplig placering i kvartersgata). Magasinet kan tömmas med maximalt 10 l/s för att uppfylla Stockholm Vattens krav på maxflöde. Magasinet yta i plan blir cirka 130 m<sup>2</sup> (längd/bredd ex. 22 x 6 m, höjd 0,6 m).

Enligt systemhandlingar för VA ligger vattengången för allmän dagvattenledning (Ø 300 mm) i Lundens gata på cirka +3,2 m. Underkant magasin bör ligga cirka 1,4 m under mark. Marknivån i kvartersgatan kommer att ligga på cirka + 5,1 - 6,3 m (RH 2000). Kvartersgatan har en högsta höjd i mitten (underbyggd del). Om magasinet placeras en bit från Lundens gata (gatunivå cirka + 5,0 m) varierar gatunivån i kvartersgatan mellan cirka + 5,2 -5,8 m.

Magasinsbotten hamnar därmed på cirka + 3,8 m i delen mot Lundens gata, i den övre delen av kvartersgatan kommer magasinet dock att ligga cirka längre ner, cirka + 4,1 m. Magasinsbotten hamnar en bit över hjässan på den allmänna ledningen i Lundens gata. Därmed finns möjlighet att tömma magasinet med självfall till det allmänna ledningsnätet.

Det finns även enligt systemhandling möjlighet att tömma ett magasin mot dagvattenledning i Borghöjdsvägen (Ø 300 mm, vattengång cirka + 2,7 m RH2000). Möjligen kan behov av detta magasin finnas även om magasin anläggs mot Lundens gata då det kan uppstå svårigheter att leda allt dagvatten mot detta magasin. Orsaken är den underbyggda delen i kvartersgatan som försvårar ledningsdragning i detta område.



Figur 4. Östra kvarteret. Plan över gårdar, kvartersgata och byggnadernas bottenvåningar. (Illustration: Arkitekthuset, IKANO bostad 2014-05-06). Placering av dagvattenmagasin (blåfärgat, ungefärlig storlek i plan) i kvartersgata (höjd +5,1-6,3 m) ungefärligt angiven. Höjd innergårdar + 6,7m. Höjdsystem RH2000. Magasin med streckad kontur visar alternativ med tömning mot Borghöjdsvägen. Grå färgad cirkel visar ungefärlig del av gata som kommer att bli underbyggd. Höjdsättning i skissen inaktuell.

## 5.4 Södra kvarteret

Det södra kvarteret har en yta på cirka 0,45 ha varav cirka 0,25 ha utgörs av tak och 0,19 ha av gårdsytor. Taken planeras bli s.k. gröna tak (sedum), huvudsakligen med avrinningen in mot gården. Av gårdens yta är cirka 0,12 ha grön enligt situationsplan och ytoberäkningar (Funkia AB, 2014-05-12). Andelen hårdgjorda ytor får därför anses vara låg i det Södra kvarteret.

Ett förslag om att fördröja avrinningen från gröna tak och innergård i ledningar eller kanalsystem på innergården har tagits fram av Funkia landskapsarkitektur. Den beräknade magasinsvolymen är cirka 31 m<sup>3</sup> (ej hänsyn taget till ev. LOD-åtgärder i övrigt utom gröna tak) vilket bedöms vara något i underkant för att fördröja ett 10-årsregn enligt krav från Stockholm

vatten. Magasinet bör vara minst cirka 40 m<sup>3</sup>, Funkia har därför reviderat magasinets storleken (januari 2015) till ca 50 m<sup>3</sup>. Magasinet kan tömmas med maximalt 9 l/s för att uppfylla Stockholm vattens krav på maxflöde. Avrinning från cirka 300 m<sup>2</sup> takyta med gröna tak som avrinner mot gata kommer inte att belasta magasinet utan leds direkt till det allmänna ledningsnätet. Vid ett 10-årsregn förväntas detta flöde bli cirka 4 l/s. För att kompensera för detta flöde måste magasinet göras större, cirka 55 m<sup>3</sup>. Då kan flödet ut strypas till cirka 4 l/s (10 l/s, ha) och Stockholm Vattens krav på flödesbegränsning uppfyllas totalt för kvarteret. Dock måste konstateras att skillnaderna totalt sett i avrinning är liten eftersom det rör sig om små ytor.

Alternativt kan avrinningen från de hårdgjorda ytorna på gården, i stället för att ledas direkt mot gata, avledas till växtbäddar i den centrala gröna ytan på gården. Genom att på detta sätt arbeta med olika tekniker för LOD inom kvartersmarken bedöms avrinningsfaktorn för Södra kvarteret kunna minskas men dock inte är tillräckligt för att kravet från Stockholm Vatten på maximalt flöde ut från fastigheten vid ett 10-årsregn ska uppfyllas (se avsnitt 3). Ett magasin är nödvändigt för att uppnå flödeskraven.

Enligt systemhandling saknas allmän dagvattenledning i Borghöjdsvägen utanför entrén mot gatan. Därför måste avrinningen från de planerade magasinerna troligen ledas ut mot Toras gata.

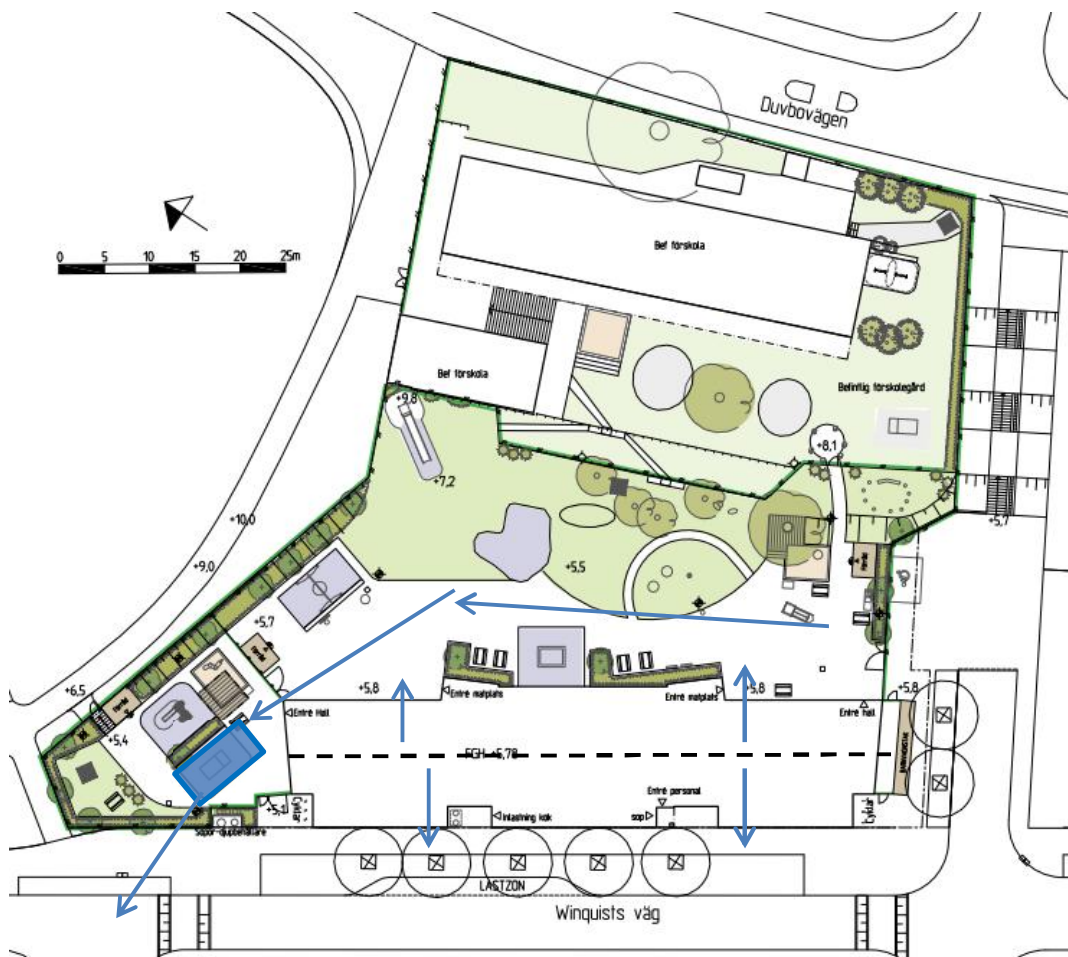


Figur 5. Södra kvarteret. (Illustration: Funkia AB, HSB 2014-12-09). Höjd innergård cirka + 6,9-7,2 m. Streckade blå linjer: Tänkta placering av römagasin för flödesutjämning. Blå pil visar anslutning till det allmänna ledningsnätet i Toras gata.

## 5.5 Förskola

Området som skall bebyggas (cirka 0,32 ha) är i nuläget till största delen gräsyta. I och med exploateringen minskas grönytan med 0,09 ha som utgör tak på den nya byggnaden. Runt huset tillkommer sannolikt ytterligare 0,11 ha hårdgjorda ytor (situationsplan 2014-09-08, SISAB).

Avrinningen från fastigheten ökar därmed från cirka 7 l/s till cirka 40 l/s (10-årsregn, 10 min varaktighet), varav den största delen av ökningen beror på takytan. Sedumtak på förskolan skulle kunna reducera avrinningen. Ytterligare reduktion kan ske med rasterytor inom vissa delar av den hårdgjorda ytan. Det är dock inte möjligt att uppnå de krav som Stockholm Vatten angivit (se avsnitt 3) med enbart enkla LOD lösningar på mark eller takytor. För att åstadkomma en sådan reduktion (i praktiken samma avrinning som i nuläget) måste någon form av magasin för flödesutjämning anläggas inom fastigheten.



Figur 6. **Förskola** (Illustration: SISAB, skolfastigheter AB 2014-09-08). Placering av dagvattenmagasin (blåfärgat, ungefärlig storlek och placering i plan). Höjd gård vid magasin cirka + 5,2m.

Liksom i övriga delar av Bromsten är troligen infiltrationsförhållandena dåliga på grund av lera i övre delar av marken. Om antagandet görs att ingen infiltration sker så kan magasinet betraktas som helt tätt.

Den beräknade magasinvolymen är cirka  $23 \text{ m}^3$  (ej hänsyn taget till ev. LOD-åtgärder i övrigt) för att fördröja ett 10-årsregn enligt krav från Stockholm vatten. Magasinet kan tömmas med maximalt cirka 6 l/s för att uppfylla Stockholm vattens krav på maxflöde. Magasinet yta i plan blir cirka  $40 \text{ m}^2$  (längd/bredd ex. 10 x 4 m, höjd 0,6 m).

Avrinning från cirka  $450 \text{ m}^2$  takyta som avrinner mot gata kommer inte att belasta magasinet utan leds direkt till det allmänna ledningsnätet. Vid ett 10-årsregn förväntas detta flöde bli cirka 9 l/s (28 l/s,ha). För förskolan kan inte utökning av magasinvolymen kompensera fullt ut, som för det Södra kvarteret, eftersom taket mot gatan ger 8 l/s,ha mer än Stockholm Vattens krav på 20 l/s, ha. Även om ett nollutsläpp antas från övriga delar kvarstår avrinningen från denna takyta. Ett grönt tak förbättrar situationen men kompenserar inte fullt ut. Ett annat alternativ är att förändra taket och låta hela taket luta mot innergården varvid avledning till magasinet är möjlig för avrinningen från all takyta. Då kan flödeskravet uppfyllas fullt ut förutsatt att magasinet anpassas till den större avrinningsytan. Dock måste konstateras att skillnaderna totalt sett i avrinning är liten eftersom det rör sig om små ytor.

Enligt systemhandlingar för VA ligger vattengången för allmän dagvattenledning ( $\varnothing 300 \text{ mm}$ ) i norra delen av Borghöjdsvägen på cirka +3,0 m. Anslutning sker i dagvattenbrunn. Marknivån i den närmaste delen av förskolan (norra delen) är inte fastlagd men är enligt situationsplanen cirka + 5,2 m. Underkant magasin bör ligga cirka 1,4 m under mark. Magasinsbotten hamnar därmed på cirka + 3,8 m. Därmed finns möjlighet att tömma magasinet med självfall till det allmänna ledningsnätet. Magasinsbotten hamnar cirka 0,5 dm ovan hjässan på den allmänna ledningen vilket möjliggör tömning även då ledningen går full.

Magasinet bör anläggas så att ingen påverkan sker på husgrunden och andra installationer samt på ett sådant sätt att vattnet som samlas kan komma växterna till godo inom fastigheten vilket minskar behovet av bevattning sommartid. Magasinet kan därför om möjligt ha karaktären av en växtbädd med utlopp till det allmänna ledningsnätet.

Eftersom hela förskolan (nybyggd del) ska avvattnas mot magasinet i den norra delen kan problem med fall på ledningar eventuellt uppstå då avståndet från den borte delen ligger cirka 75 m från magasinet. Möjligen kan den första delen av avvattningssystemet gå i ytliga rännor. Detta måste uppmärksammas i senare skeden.

## 6 Diskussion och slutsatser

De krav som ställts av Stockholm vatten avseende maxflöde från kvartersmark är så pass hårt satt att ingen kvartersmark kan klara kravet utan fördröjningsmagasin. Gröna ytor på gårdar, växtbäddar och gröna tak kan reducera magasinvolymerna men inte i något fall kan magasinerna uteslutas.

Det finns ingen vedertagen avrinningskoefficient för gröna tak i Svenskt vatten publikation P90. Beräkningen av avrinningen från gröna tak i denna rapport bygger därför på uppgifter i P105 (Svenskt vatten, Hållbar dag- och dränvattenhantering). I P105 anges att gröna tak kan hålla kvar cirka 5 mm nederbörd resten avrinner. För ett grönt tak innebär detta en

avrinningskoefficient på cirka 0,6 vid ett regn med 10 års återkomsttid och 10 minuters varaktighet (cirka 13 mm nederbörd).

Ett annat förhållningssätt kan vara att betrakta ett grönt tak som en grön yta och ge denna yta en liknande avrinningskoefficient, exempelvis 0,1. En så låg avrinningskoefficient ger naturligtvis ett helt annat resultat vid flödesberäkningar i områden med stora gröna tak. För exempelvis det Södra kvarteret (total yta 0,44 ha, gröna ytor på innergård) innebär 0,1 i avrinningskoefficient för takytorna en kraftig minskning av flödet ut vid ett 10-årsregn, från 52 till 24 l/s (55 l/s, ha) vilket dock fortfarande är långt över Stockholm vattens krav på flöde ut (20 l/s, ha). Det är de hårdgjorda ytorna i markplan som ger ett högt bidrag till flödet ut från kvartersmarken. Även med en ”snäll” beräkning av flöden från gröna tak kvarliggjer därför behovet generellt av fördröjningsmagasin, dock med betydligt mindre dimensioner. Vid slutgiltig beräkning av magasinvolymen i kvarter med gröna tak bör de senaste rönen och eventuella anvisningar från Svenskt vatten avseende avrinning från gröna tak följas vid dimensionering av magasinerna.

Då staden inte tillåter fördröjningsmagasin för dagvatten från kvartersmark i gata eller annan allmän platsmark måste dessa magasin placeras på lämpliga platser inom kvartersmarken. För de Norra, Västra och Östra kvarteren finns lokalgator inom kvartersmarken tillgängliga där magasin kan placeras. På fastigheten där förskolan ska byggas finns utrymme i den norra delen som bedöms som fullt tillräcklig. För det Södra kvarteret finns dock ingen sådan möjlighet vilket innebär att dagvattnet måste fördröjas på den underbyggda innergården.

I utredning gjord av SWECO 2010 avseende fördröjning av dagvatten från kvartersmark bedöms att de föreslagna fördröjningsmagasinen ska tömmas med pumpning för att tömning ska kunna ske vid dimensionerande nivå (+ 4,6 enligt Stockholm Vatten) i Bällstaån. Eftersom den dimensionerande nivån sällan uppnås blir effekten att mycket dagvatten måste pumpas även vid tillfällena då nivån i Bällstaån tillåter tömning med självfall. Det finns inga uppgifter om ”normalvattenstånd” i ån men vattenytan ligger under stora delar av året långt under dimensionerande nivå. Detta är även skälet till att man har för avsikt att hålla en viss nivå uppe vid torrväder med hjälp av skibord i ån. Då pumpning, utöver att vara energikrävande, innebär en osäkerhetsfaktor vid avvattning bör magasinerna kunna tömmas via självfallsledningar till det allmänna nätet i gatan. Pumpning eller en kombination av pumpning och självfallsledningar utöver pumpar ett styr- och reglersystem vilket gör avvattningen av kvartersmark mer komplicerad och känslig för störningar.

Eftersom gatorna på kvartersmark är höjdsatta med fall ut mot angränsande gator skapas en sekundär avrinningsväg ut mot dessa från kvartersmarken. Därmed kan avrinningen från kvartersmark vid de få tillfällena då Bällstaåns nivå är hög (magasin kan inte tömmas med självfallsledning) tillåtas att rinna av i ytläge till lokalgatorna. För det Södra kvarteret uppstår inte denna situation då dagvattenmagasinen är placerade på innergården ovanpå bjälklaget. Detta magasin kan därmed alltid tömmas eftersom höjdskillnaden mot gata är stor (cirka 2 m). Det bör även påpekas att vid de regntillfällena, då magasinens kapacitet överskrides, kommer ytlig avledning också att ske oavsett Bällstaåns nivå. Enligt Stockholm Vatten är en anslutning med självfall till det allmänna ledningsnätet och avledning ytledes vid Extremsituationer acceptabelt.

Fördröjningsmagasinen kommer att, utöver att fördröja avrinningen, även att ha en avskiljande effekt på suspenderat material och föroreningar. Lösta ämnen som exempelvis vägsalt och spolärvätska passerar dock rakt igenom utan att avskiljning sker. Om magasinerna tillåts ha en reglervolym som tillåter sedimentbildning som inte följer med ut vid tömning (förutsatt att

utloppet är satt något över magasinsbotten) uppnås även en viss rening av dagvattnet från kvartersmark beroende på uppehållstiden. Nackdelen är att magasinen därmed behöver göras djupare/större i plan vilket ger en något större volym. Tömningstiden för avsättningsmagasin avsedda för rening brukar vara 24-36 h vilket kräver en ytterligare strypning (tömningstiden för de föreslagna magasinen är cirka 2h) jämfört med om enbart kravet på flöde ut enligt Stockholm Vatten ska uppfyllas. En ytterligare strypning ger dock en längre tömningstid som gör magasinet känsligare för överbelastning om ett nytt nederbördstillfälle kommer i anslutning till ett dimensionerande regn. I senare skeden kan en studie göras hur en acceptabel fördröjning/tömningstid om möjligt kan kombineras med att utnyttja magasinen som reningssteg för dagvatten.

För samtlig kvartersmark bör höjdsättningen, vid extrema nederbördssituationer eller stopp i ledningar, medge att dagvatten som inte fördröjs på gröna ytor eller kan tas emot i fördröjningsmagasin, leds ut till gata via sekundära avrinningsvägar utan att skada bebyggelse och installationer. Den preliminära höjdsättningen av kvartersmarken bedöms uppfylla kravet.

## 7 Referenser

*Bromstensstaden – utkast till Gestaltungsprogram, Allmänna anläggningar, Bostäder i kv Tora och Lunden, Förskola i kv Bromstens gård.* Stockholms stad, stadbyggnadskontoret november 2010, Dp 2008-19226-54.

*Förslag till detaljplan för kv Tora m.fl i stadsdelen Bromsten i Stockholm.* Stockholms stad, Stadbyggnadskontoret, 2010-11-10, S-DP 2008-19226-54.

*Utjämning av dagvatten från kvarter A, B, C och F i Bromstens gård.* SWECO, 2010-09-08.

*Dagvatten – PM, Södra kvarteret (KV F), Bromstens gård.* Funkia landskapsarkitekter, 2014-05-12 (reviderade skisser 2014-12-09).

*Dagvattenhantering kv Tora, Bromsten.* Urbio AB, 2014-10-28.

Muntliga referenser:

Bo Westergren, Stockholm vatten

Erik Karlsson, Stockholm vatten

Jens Fagerberg, Stockholm Vatten

Daniel Andersson, Stockholms stad

Sophie Dahllöf, Stockholms stad

Margareta Biberg, Stockholm stad

Helena Persson, Stockholms stad

Gunnar Lindberg, Miljö och geoteknik, Bjerking

	Grönt, grus	Tak	Gröna tak	Marksten, trappor	Kvarters gata	Total yta	Avrinnings koefficient	Reducerad area	Flöde* l/s	Flöde* l/s,ha	Magasinsvolym, m <sup>3</sup>	Flöde ut från magasin l/s**
Västra kvarteret/punkthus	0,071	-	0,25	0,026	0,060	0,41	0,55	0,22	51	125	36	8
Södra kvarteret	0,12	0,020	0,23	0,078	-	0,45	0,52	0,23	52	116	43***	8***
Östra kvarteret	0,092	0,23	0,031	0,094	0,050	0,49	0,70	0,34	77	157	80	10
Norra kvarteret	0,12	-	0,29	0,15	0,042	0,60	0,55	0,33	74	123	54	12
Förskola	0,12	0,092	-	0,11	-	0,32	0,58	0,19	42	131	23***	6***
Totalt	0,51	0,34	0,80	0,47	0,15	2,3	0,56	1,3	296	129	236	44**

Sammanställning av ytor (angivet i ha), flöden, avrinningskoefficienter utifrån gjorda beräkningar och antaganden avseende avrinningen från kvartersmark samt kvartersgator efter exploatering.

Magasinsvolymen är den beräknade volymen som fördröjningsmagasinen ungefärligen bör ha för att flödet ut ska uppfylla Stockholm Vattens krav på maxflöde (20 l/s, ha). Vid uppskattningen av volymen har en klimatfaktor på 1,2 använts vid dimensionering. Dimensionerande regn vid beräkning av flöden: 10 års återkomsttid och 10 min varaktighet (225 l/s, ha).

\*: Möjliga rasterytor på p-ytor och liknade inte medräknade, all mark med asfalt och marksten har räknats som hårdgjord. Gröna tak antas kunna hålla kvar 5 mm nederbörd, resterande del (cirka 8 mm för dimensionerande 10- årsregn) rinner av. Fördröjningsmagasin ej inkopplat.

\*\* : Flödet anpassat till kravet på cirka 20 l/s, ha.

\*\*\*: Magasinen tar inte emot dagvatten från cirka 300 m<sup>2</sup> gröna tak (Södra) och 460 m<sup>2</sup> tak (Förskolan) med lutning ut mot gata. Därför ska cirka 4 l/s (10 l/s,ha) respektive 9 l/s (28 l/s,ha) läggas till de beräknade flödena från magasinen i respektive kvarter. För att kompensera för detta flöde måste magasinen göras större, cirka 55 m<sup>3</sup> för Södra. Då kan flödet ut strypas till cirka 4 l/s (10 l/s, ha) och Stockholm Vattens krav på flödesbegränsning uppfyllas totalt för kvarteret. För förskolan kan inte utökning av magasinsvolymen kompensera fullt ut eftersom taket mot gatan ger 28 l/s,ha dvs 8 l/s,ha mer än Stockholm Vattens krav. Även om ett nollutsläpp antas från övriga delar på förskolan kvarstår avrinningen från denna takyta. Ett grönt tak förbättrar situationen.

Dimensionerande regn

Återkomsttid

Varaktighet

Regnintensitet

mm nederbörd

Area (ha)      avrinnkoeff      red area  
                          $\omega$       Area\* $\omega$

Efter exploatering

Tak, sedum\* 2-årsregn      0,25      0,35      0,09

Tak, sedum\* 5-årsregn      0,25      0,52      0,13

Tak, sedum\* 10-årsregn      0,25      0,62      0,16

Tak      0,00      0,9      0,00

marksten mm      0,02      0,7      0,01

Lokalgata      0,06      0,8      0,05

Gröna ytor      0,07      0,1      0,01

Summa 2-års regn      0,40      0,27      0,11

Summa 5-års regn      0,40      0,38      0,15

Summa 10-års regn      0,40      0,44      0,18

2 år 10 min 130 l/s,ha		5 år 10 min 170 l/s,ha		10 år 10 min 225 l/s,ha	
7,7 mm		10,4 mm		13,1 mm	
l/s	m <sup>3</sup>	l/s	m <sup>3</sup>	l/s	m <sup>3</sup>
11,4	7	22,1	13,3	34,9	20,9
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1,9	1,1	2,5	1,5	3,3	2,0
6,2	3,7	8,2	4,9	10,8	6,5
0,9	0,6	1,2	0,7	1,6	0,96
20,5	12,3	34,0	20,4	50,6	30,4

Hänsyn ej tagen till rinntider eftersom området är litet till ytan.

Beräkningar är utförda efter Svenskt vattens publikation P90.

\*: Avrinningskoefficienten för ett sedumtak varierar med tjocklek och vilket tidsintervall som väljs. Ett tjockt lager (ca 150 mm) ger 0,25 i avrinningskoefficient på årsbasis, ett tunt (ca 100 mm) ger 0,55. Vid intensiva regn bedöms minst 5 mm nederbörd kvarhållas, resterande rinner av (källa: Svenskt vatten, publikation 105). Exempelvis innebär detta att det ovan angivna 5-årsregnet ger en avrinningsfaktor på maximalt cirka 0,5 då cirka hälften av nederbörden kvarhålls.

Den angivna volymen är inte lika med erforderlig magsinsvolym vid fördröjning utan anger endast den samlade volymen av valt blockregn.

#### Dimensionerande regn

Återkomsttid

Varaktighet

Regnintensitet

mm nederbörd

	Area (ha)	avrinnkoeff $\omega$	red area Area* $\omega$	2 år 10 min 130 l/s*ha 7,7 mm		5 år 10 min 170 l/s*ha 10,4 mm		10 år 10 min 225 l/s*ha 13,1 mm	
				l/s	m <sup>3</sup>	l/s	m <sup>3</sup>	l/s	m <sup>3</sup>
Efter exploatering									
Tak, sedum* 2-årsregn	0,288	0,35	0,101	13,1	8				
Tak, sedum* 5-årsregn	0,288	0,52	0,150			25,5	15,3		
Tak, sedum* 10-årsregn	0,288	0,62	0,179					40,2	24,1
Tak		0,9	0,000	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Lokalgata	0,042	0,8	0,033	4,3	2,6	5,6	3,4	7,5	4,5
Plattsatt yta/trappor	0,154	0,7	0,107	14,0	8,4	18,3	11,0	24,2	14,5
Gröna ytor	0,120	0,1	0,012	1,6	0,9	2,0	1,2	2,7	1,62
Summa 2-års regn	0,603	0,42	0,253	32,9	19,8				
Summa 5-års regn	0,603	0,50	0,302			51,4	30,8		
Summa 10-års regn	0,603	0,55	0,331					74,5	44,7

Hänsyn ej tagen till rinntider eftersom området är litet till ytan.

Beräkning är utförda efter Svenskt vattens publikation P90.

\*: Avrinningskoefficienten för ett sedumtak varierar med tjocklek och vilket tidsintervall som väljs. Ett tjockt lager (ca 150 mm) ger 0,25 i avrinningskoefficient på årsbasis, ett tunt (ca 100 mm) ger 0,55. Vid intensiva regn bedöms minst 5 mm nederbörd kvarhållas, resterande rinner av (källa: Svenskt vatten, publikation 105). Exempelvis innebär detta att det ovan angivna 5-årsregnet ger en avrinningsfaktor på maximalt cirka 0,5 då cirka hälften av nederbörden kvarhålls.

Den angivna volymen är inte lika med erforderlig magsinsvolym vid fördröjning utan anger endast den samlade volymen av valt blockregn.

Dimensionerande regn

Återkomsttid

Varaktighet

Regnintensitet

mm nederbörd

	Area (ha)	avrinnkoeff $\omega$	red area Area* $\omega$	2 år 10 min 130 l/s*ha		5 år 10 min 170 l/s*ha		10 år 10 min 225 l/s*ha	
				7,7 mm		10,4 mm		13,1 mm	
				l/s	m <sup>3</sup>	l/s	m <sup>3</sup>	l/s	m <sup>3</sup>
Efter exploatering									
Tak, sedum* 2-årsregn	0,031	0,35	0,011	1,4	1				
Tak, sedum* 5-årsregn	0,031	0,52	0,016			2,7	1,6		
Tak, sedum* 10-årsregn	0,031	0,62	0,019					4,3	2,6
Tak	0,225	0,9	0,203	26,4	15,8	34,5	20,7	45,6	27,4
Lokalgata/gångstråk	0,104	0,8	0,083	10,8	6,5	14,2	8,5	18,8	11,3
Plattor	0,040	0,7	0,028	3,6	2,2	4,7	2,8	6,2	3,7
Gröna ytor	0,092	0,1	0,009	1,2	0,7	1,6	0,9	2,1	1,24
Summa 2-års regn	0,492	0,68	0,334	43,4	26,0				
Summa 5-års regn	0,492	0,69	0,339			57,7	34,6		
Summa 10-års regn	0,492	0,70	0,342					77,0	46,2

Hänsyn ej tagen till rinntider eftersom området är litet till ytan.

Beräkningar är utförda efter Svenskt vattens publikation P90.

\*: Avrinningskoefficienten för ett sedumtak varierar med tjocklek och vilket tidsintervall som väljs. Ett tjockt lager (ca 150 mm) ger 0,25 i avrinningskoefficient på årsbasis, ett tunt (ca 100 mm) ger 0,55. Vid intensiva regn bedöms minst 5 mm nederbörd kvarhållas, resterande rinner av (källa: Svenskt vatten, publikation 105). Exempelvis innebär detta att det ovan angivna 5-årsregnet ger en avrinningsfaktor på maximalt cirka 0,5 då cirka hälften av nederbörden kvarhålls.

Den angivna volymen är inte lika med erforderlig magsinsvolym vid fördröjning utan anger endast den samlade volymen av valt blockregn.

Dimensionerande regn

Återkomsttid

Varaktighet

Regnintensitet

mm nederbörd

	Area (ha)	avrinnkoeff $\phi$	red area Area* $\phi$
Efter exploatering			
Tak, sedum* 2-årsregn	0,234	0,35	0,082
Tak, sedum* 5-årsregn	0,234	0,52	0,122
Tak, sedum* 10-årsregn	0,234	0,62	0,145
Tak, terasser	0,015	0,9	0,014
marksten mm	0,078	0,7	0,054
Grus/trä	0,057	0,2	0,011
Gröna ytor	0,059	0,1	0,006
Summa 2-års regn	0,443	0,38	0,168
Summa 5-års regn	0,443	0,47	0,207
Summa 10-års regn	0,443	0,52	0,231

2 år 10 min 130 l/s*ha		5 år 10 min 170 l/s*ha		10 år 10 min 225 l/s*ha	
7,7 mm		10,4 mm		13,1 mm	
l/s	m <sup>3</sup>	l/s	m <sup>3</sup>	l/s	m <sup>3</sup>
10,7	6	20,7	12,4	32,7	19,6
1,8	1,1	2,3	1,4	3,1	1,9
7,1	4,2	9,3	5,6	12,3	7,4
1,5	0,9	1,9	1,2	2,6	1,5
0,8	0,5	1,0	0,6	1,3	0,79
21,8	13,1	35,2	21,1	51,9	31,2

Hänsyn ej tagen till rinntider eftersom området är litet till ytan.

Beräkningar är utförda efter Svenskt vattens publikation P90.

\*: Avrinningskoefficienten för ett sedumtak varierar med tjocklek och vilket tidsintervall som väljs. Ett tjockt lager (ca 150 mm) ger 0,25 i avrinningskoefficient på årsbasis, ett tunt (ca 100 mm) ger 0,55. Vid intensiva regn bedöms minst 5 mm nederbörd kvarhållas, resterande rinner av (källa: Svenskt vatten, publikation 105). Exempelvis innebär detta att det ovan angivna 5-årsregnet ger en avrinningsfaktor på maximalt cirka 0,5 då cirka hälften av nederbörden kvarhålls.

Den angivna volymen är inte lika med erforderlig magsinsvolym vid fördröjning utan anger endast den samlade volymen av valt blockregn.

Dimensionerande regn

Återkomsttid

Varaktighet

Regnintensitet

mm nederbörd

	Area (ha)	avrinnkoeff ω	red area Area*ω						
Efter exploatering									
Tak, sedum* 2-årsregn	0,000	0,35	0,000	0,0	0				
Tak, sedum* 5-årsregn	0,000	0,52	0,000			0,0	0,0		
Tak, sedum* 10-årsregn	0,000	0,62	0,000					0,0	0,0
Tak	0,092	0,9	0,083	10,8	6,5	14,1	8,5	18,7	11,2
Lokalgata	0,000	0,8	0,000	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Hårdgjort	0,114	0,8	0,091	11,8	7,1	15,4	9,3	20,4	12,3
Gröna ytor	0,115	0,1	0,011	1,5	0,9	1,9	1,2	2,6	1,55
Summa 2-års regn	0,321	0,58	0,185	24,1	14,5				
Summa 5-års regn	0,321	0,58	0,185			31,5	18,9		
Summa 10-års regn	0,321	0,58	0,185					41,7	25,0

Hänsyn ej tagen till rinntider eftersom området är litet till ytan.

Beräkningar är utförda efter Svenskt vattens publikation P90.

\*: Avrinningskoefficienten för ett sedumtak varierar med tjocklek och vilket tidsintervall som väljs. Ett tjockt lager (ca 150 mm) ger 0,25 i avrinningskoefficient på årsbasis, ett tunt (ca 100 mm) ger 0,55. Vid intensiva regn bedöms minst 5 mm nederbörd kvarhållas, resterande rinner av (källa: Svenskt vatten, publikation 105). Exempelvis innebär detta att det ovan angivna 5-årsregnet ger en avrinningsfaktor på maximalt cirka 0,5 då cirka hälften av nederbörden kvarhålls.

Den angivna volymen är inte lika med erforderlig magsinsvolym vid fördröjning utan anger endast den samlade volymen av valt blockregn.

## BILAGA 2

### Bromstensstaden - dagvattenhantering på allmän platsmark

I denna bilaga hanteras dagvattenhantering på allmän mark i Bromstensstaden. I de olika avsnitten redovisas beräkningar av dimensionerande flöden, förslag till dagvattenhantering och konsekvenserna av dessa för dimensionerande flöde och risken för översvämning.

#### 1 Dimensionerande flöde

En beräkning av dimensionerande dagvattenflöde har gjorts med rationella metoden:

$$q_{d \text{ dim}} = A \cdot \varphi \cdot i(t_r)$$

där:

$q_{d \text{ dim}}$  är det dimensionerande flödet (l/s)

A är avrinningsområdets area (ha)

$\varphi$  är avrinningskoefficienten

$i(t_r)$  är den dimensionerande nederbördsintensiteten (l/s/ha)

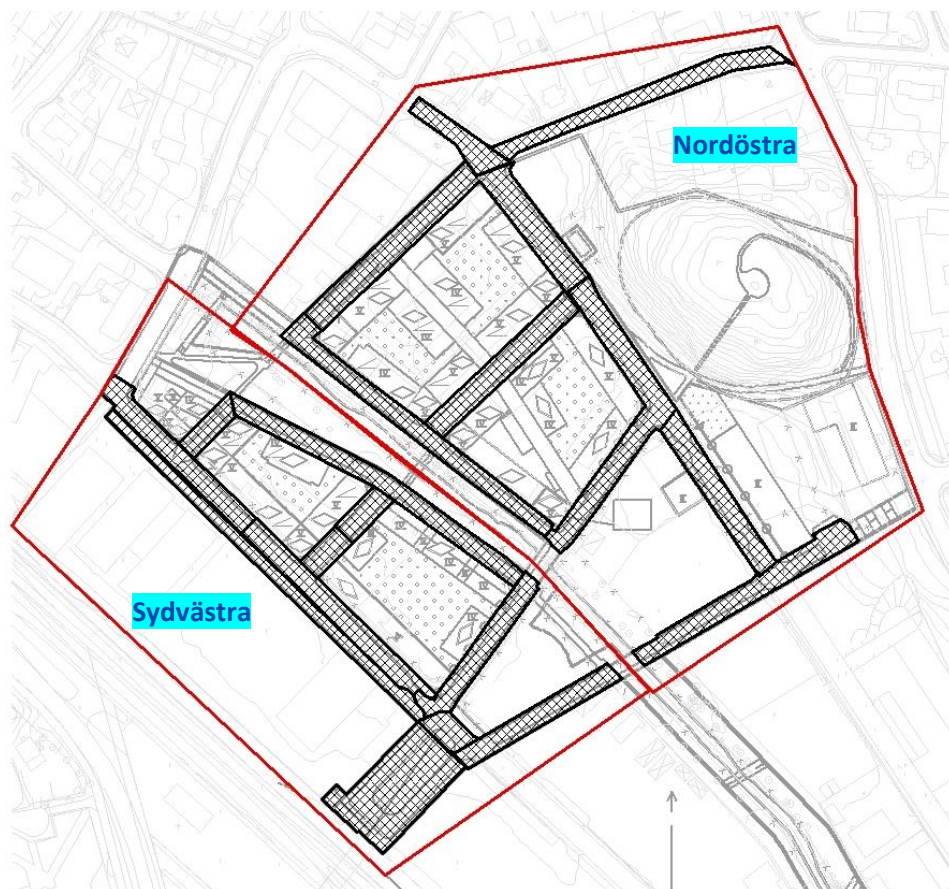
$t_r$  är regnets varaktighet (min)

Det dimensionerande flödet har beräknats för regn med återkomsttid 10 år och 100 år med varaktigheten 10 minuter. Enligt Dahlström (2010) är då nederbördsintensiteten 228 l/s, ha respektive 488,8 l/s, ha.

Dimensionerande flöde redovisas även med en pålagd klimatfaktor på 1,2. Klimatfaktorn kompenserar för ett troligt framtida klimat med ökade regnintensiteter.

De hårdgjorda allmänna ytorna, främst gator, har karterats och redovisas i Figur 1. De karterade ytorna är uppdelade i mindre områden baserat på gatornas lutning. Avrinningskoefficienten har satts till 0,8, dvs 80 % av ytan bidrar till det dimensionerande flödet.

I Tabell 1 redovisas de dimensionerande flödena för vägarna inom den sydvästra delen respektive den nordöstra delen av planområdet. Den totala ytan inom respektive delområde är drygt 1 ha vilket ger en reducerad yta på drygt 0,8 ha per delområde som i sin tur ger ett dimensionerande flöde vid klimatkompenserat 10-årsregn på totalt 460 l/s för hela området. Vid klimatkompenserat dimensionerande 100-årsregn är flödet beräknat till nästan 1 000 l/s.



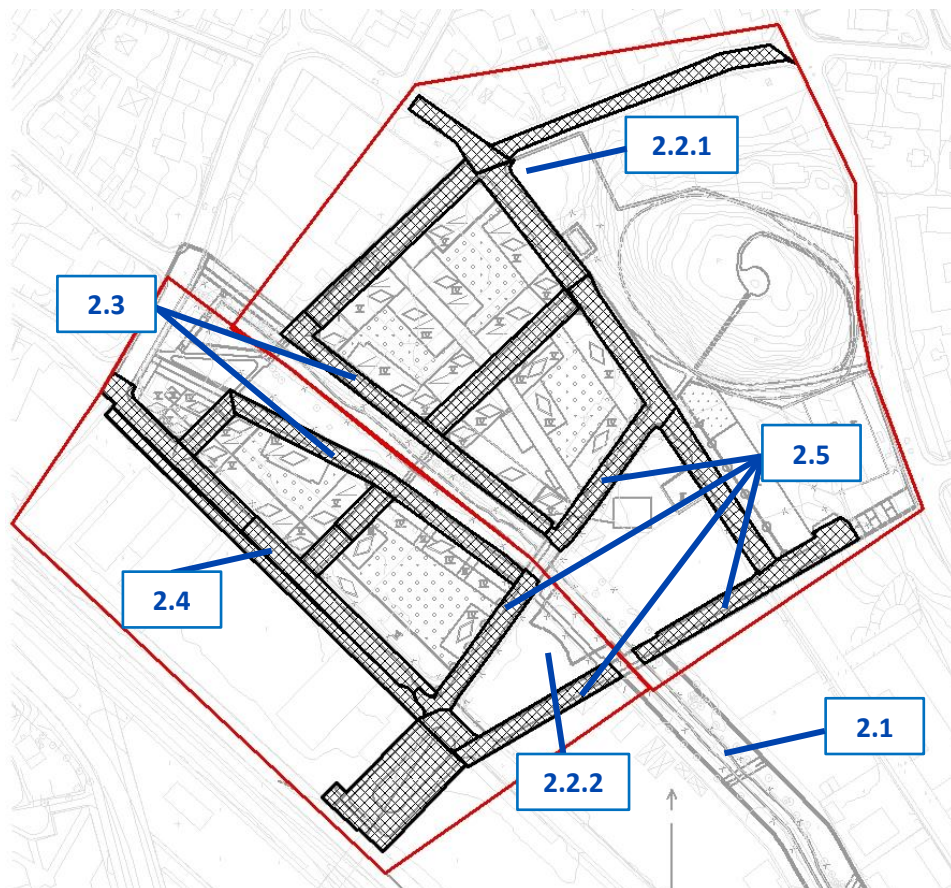
Figur 1. Kartering av vägytor (svart-vit-rutiga ytor) inom planområdet. Röd linje begränsar de två avrinningsområdena, sydvästra och nordöstra. Svarta begränsningslinjer illustrerar uppdelning baserat på vägarnas lutning.

Tabell 1. Beräkning av dimensionerande flöde för planområdet.

	Area	Avrinnings- koefficient	Reduce- rad area	10-års regn, 10 min	10-års regn med klimatfaktor	100-årsregn, 10 min	100-årsregn med klimatfaktor
	$m^2$	-	ha	l/s	l/s	l/s	l/s
Nordöst	10 791	0,8	0,86	197	236	422	506
Sydväst	10 226	0,8	0,82	187	224	400	480
<b>Totalt</b>	<b>21 017</b>	0,8	1,68	383	460	822	986

## 2 Förslag till dagvattenhantering för allmän mark

I detta kapitel presenteras förslag till dagvattenhantering för allmän mark. I Figur 2 illustreras placeringen av förslagen och i vilket avsnitt de beskrivs.



Figur 2. Illustration över var åtgärder föreslås och i vilket avsnitt åtgärden beskrivs.

### 2.1 Bällstaån

Bällstaån utgör en del av det allmänna dagvattensystemet i Bromsten som tar emot dagvatten från de ledningar som avvattnar uppströms liggande områden. Vid Bällstaåns mynning vid Mjölmarstigen kommer krävas åtgärder för att undvika erosion.

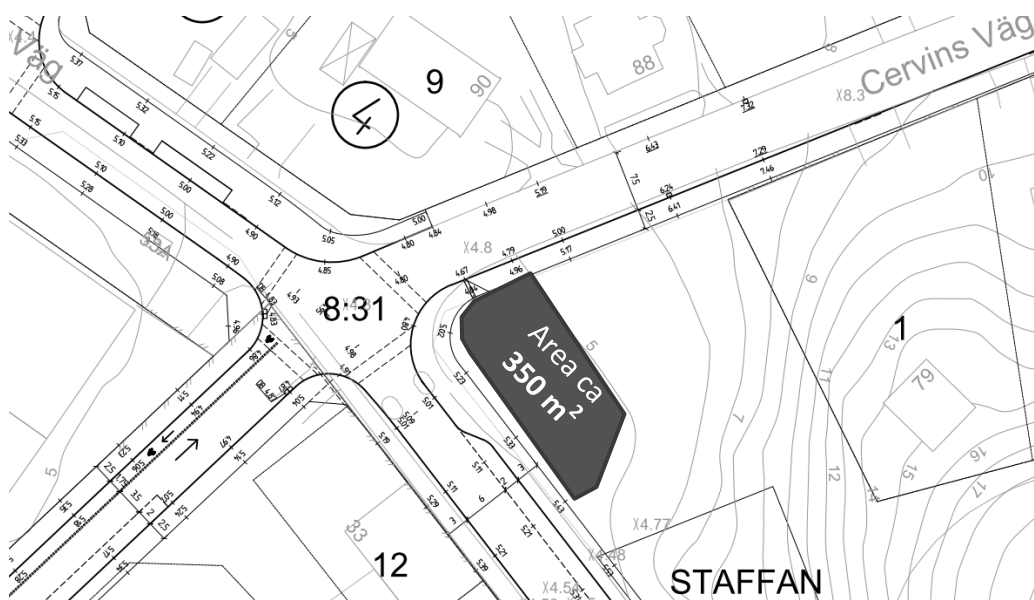
### 2.2 Översvämningsytor

Inom planområdet föreslås att två översvämningsytor skapas, dels vid korsningen Cervins väg/Winqvists väg och dels i den centrala parken.

#### 2.2.1 Cervins väg/Winqvists väg

Översvämningskarteringen har visat att korsningen Cervins väg och Winqvists väg är en plats där vatten kommer att stå på ytan vid både ett 10-årsregn och vid ett 100-årsregn. För att skydda befintliga fastigheter är det önskvärt att ”flytta” vattnet till en punkt som är mindre känslig.

Den vägyta som rinner mot korsningen är cirka 0,4 hektar stor. Vid ett 10-årsregn med 10 minuters varaktighet genererar det ett dimensionerande flöde på cirka 90 l/s. Ett motsvarande 100-årsregn genererar ett dimensionerande flöde på ca 200 l/s. Ökar man regnets varaktighet till 24 timmar blir istället det dimensionerande flödet 3 l/s respektive 6 l/s.



**Figur 3. Illustration över föreslagen översvämningssyta vid Cervins väg och Winqvists väg.**

Den yta som bedömts tillgänglig för en översvämningssyta ligger närmast vägkorsningen (Figur 3) och enligt den geologiska kartan består marken av lera och det bör därmed vara möjligt att skapa en yta som kan tåla översvämning vid kraftiga regn. Ytan är cirka 350 m<sup>2</sup> och då den ligger nära vägen bör en stor del av ytan vara möjlig att använda för dagvatten utan att behöva begränsas av tillgänglighetskrav för drift och underhåll. Eventuellt kan angöringsytor samordnas med den spillvattenpumpstation som planeras öster om föreslagen yta. Om ett medeldjup på 0,7 meter skapas ger det en volym på cirka 250 m<sup>3</sup>.

Vilket vatten ska då ledas till översvämningssytan? I det värsta scenariot, 100-årsregnet, ligger den dimensionerande nivån i Bällstaån på + 5,23 m och enligt DHIs beräkningar kommer stora delar, inklusive den tänkta översvämningssytan stå med vatten till en sådan nivå att översvämningssytan inte fyller någon avgörande funktion. Vid 10-årsregnet kommer ledningsnätet också att vara fyllt av dagvatten så avledningskapaciteten kommer vara starkt begränsad. Det vatten som då samlas på ytan vid korsningen bör då kunna rinna mot översvämningssytan, via grunda stråk eller på ytan och därigenom skydda befintlig bebyggelse. I Figur 4 visas ett exempel på hur man skapat ett släpp i kantstenen för att leda in vatten till en översvämningssyta/raingarden.



Figur 4. Exempel på ett släpp i kantsten för att leda in vatten till översvämningsytan.

Avledningen från översvämningsytan sker lämpligen via ”ordinarie” dagvattenledningsnät då utrymme finns. För att inte vatten ska gå bakvägen från ledningsnätet in till översvämningsytan utrustas utloppet med en backventil.

I Tabell 2 jämförs den genererade volymen dagvatten med den beräknade tillgängliga volymen som skapas och differensen visar om volymen är tillräckligt stor för att fördroja hela den volym dagvatten som skapas under regntillfället. Som man kan se är den beräknade tillgängliga volymen tillräckligt stor för att magasinera både ett 10-årsregn och ett 100-årsregn med 10 minuters varaktighet (vilket är det dimensionerande regnet). Däremot är volymen för liten för att klara 24 timmars varaktighet, men vid dessa tillfällen kan det finnas större möjlighet till avtappning från anläggningen till ledningsnätet eftersom flödet från uppströms liggande ytor bör vara mindre.

Tabell 2. Jämförelse mellan genererad volym dagvatten och beräknad tillgänglig volym i översvämningsytan.

Dimensionerande regn	10-årsregn		100-årsregn	
	10 minuter	24 timmar	10 minuter	24 timmar
Genererad volym dagvatten (m <sup>3</sup> )	54	260	120	520
Tillgänglig volym (m <sup>3</sup> )	250	250	250	250
Differens (m <sup>3</sup> )	+ 196	- 10	+ 130	- 270

Ett grundvattenrör har i november 2014 satts i området och de två mätningar som gjorts visar att grundvattenytan är hög, +4,7 m (RH2000) vilket innebär att botten på en översvämningsyta i detta läge behöver göras tät. I vidare arbete bör man ändå gå vidare och

detaljstudera möjligheten att anlägga en översvämningssyta som en åtgärd för att skydda närliggande fastighet mot översvämning då dessa beräkningar indikerar att ytan och den beräknade volymen är tillräcklig för att hantera den mängd dagvatten som skapas på vägytan vid dimensionerande regn.

### 2.2.2 Parken

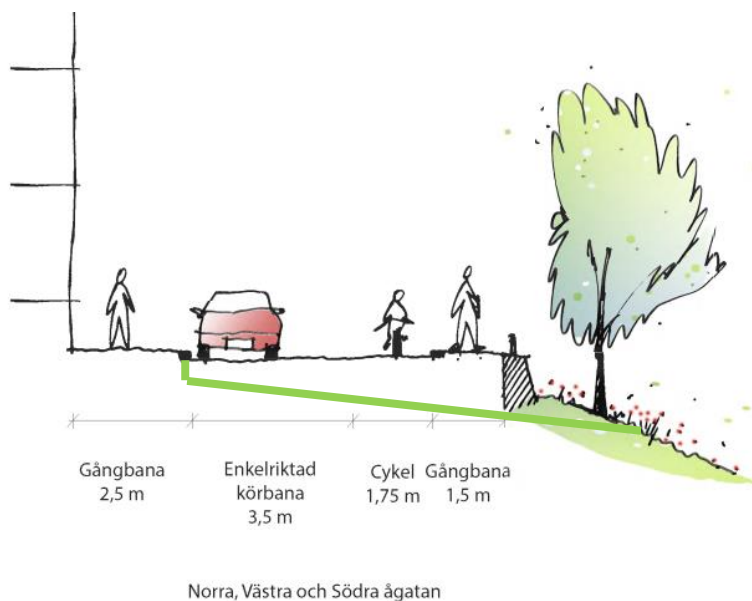
Parken i centrala Bromsten utformas så att den vid höga nivåer i Bällstaån kan fungera som en översvämningssyta för ån. Parken utformas på ett sätt så att den tål att stå under vatten under ett par dagars tid för att sedan åter bli torr. Man bör räkna med extra skötselinsatser efter nederbördstillfällen då parken översvämmats för att städa av ytorna.

För parken har det inte gjorts några beräkningar kring effekterna av att den ytan utformas för att kunna svämmas över utöver de som redovisats av DHI. I dessa beräkningar ser man att parken översvämmas både vid 10-årsregn och vid 100-årsregn varvid slutsatsen dras att parken är till nytta för att minska riskerna för översvämning vid bebyggelse.

## 2.3 Å-gatorna

Å-gatornas avvattnings föreslås ske via brunnar som ansluts till ledningar som mynnar i å-slätten, se illustration i Figur 5. För att undvika frysrisk bör ledningen läggas med så stor lutning som möjligt så att inget vatten riskerar att bli stående i ledningen samtidigt behöver en avvägning ske så att inte hela ledningarna fylls bakvägen vid höga nivåer i Bällstaån.

All avledning som kan ske ytligt direkt till å-slätten bör göra det för att minska behovet av brunnar och ledningar.

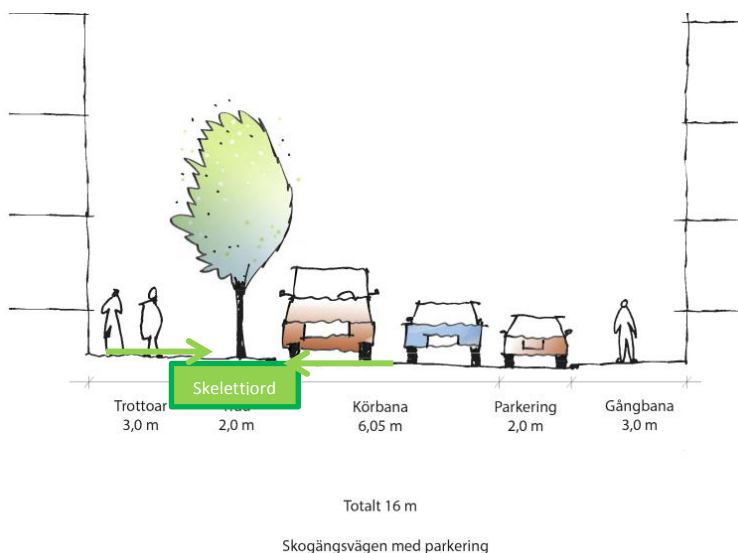


**Figur 5. Illustration över föreslagen avvattnings av Å-gatorna. Källa: White arkitekter.**

Dimensionerande dagvattenflöde från å-gatorna är 0,21 l/s, meter väg vid ett 10-årsregn (0,25 l/s, meter väg vid klimatkompenserat regn).

## 2.4 Skogängsvägen

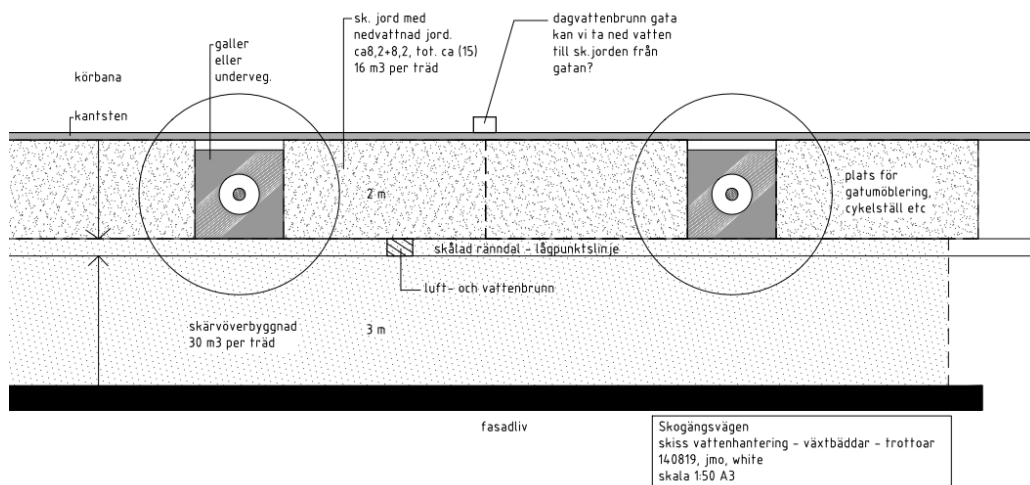
Avvattningen av Skogängsvägen planeras ske till skelettjordar, se Figur 6. Intag till skelettjorden kan med fördel ske ytligt annars via luftningsbrunnar. Längs Skogsängsvägen ligger grundvattenytan ca 2 meter under planerad mark vilket möjliggör att skelettjordarna kan fungera som magasin för dagvatten.



**Figur 6. Illustration över föreslagen avvattning av Skogängsvägen. Källa: White arkitekter.**

Vägytan längs Skogsängsvägen är drygt 0,4 hektar stor. Vid ett klimatkompenserat 10-årsregn med 10 minuters varaktighet genererar det ett dimensionerande flöde på cirka 90 l/s.

Enligt landskapsprojekteringen kommer 18 träd uppföras längs med Skogsängsvägen. Varje träd bedöms enligt ha en skelettjordsvolym på  $16 \text{ m}^3$  och därtill  $30 \text{ m}^3$  med skärvöverbyggnad (Figur 7). Antag att skelettjorden har 10 % av total volym tillgänglig för att magasinera dagvatten och att skärvöverbyggnaden har 30 % tillgänglig så ger det en dagvattenmagasinsvolym på  $1,6 \text{ m}^3$  respektive  $9 \text{ m}^3$  per träd, totalt  $10,6 \text{ m}^3$  per träd. Med 18 träd ger det  $82 \text{ m}^3$  totalt längs Skogsängsvägen.



Figur 7. Principskiss för skelettjordsutbredning längs Skogsängsvägen. Källa: White arkitekter.

I Tabell 3 jämförs genererad volym dagvatten med den tillgängliga volymen i skelettjordarna och man kan konstatera att med ovan gjorda antaganden så räcker den beräknade tillgängliga volymen för att fördröja hela den uppkomna volymen vid både ett 10-årsregn och ett 100-årsregn med 10 minuters varaktighet.

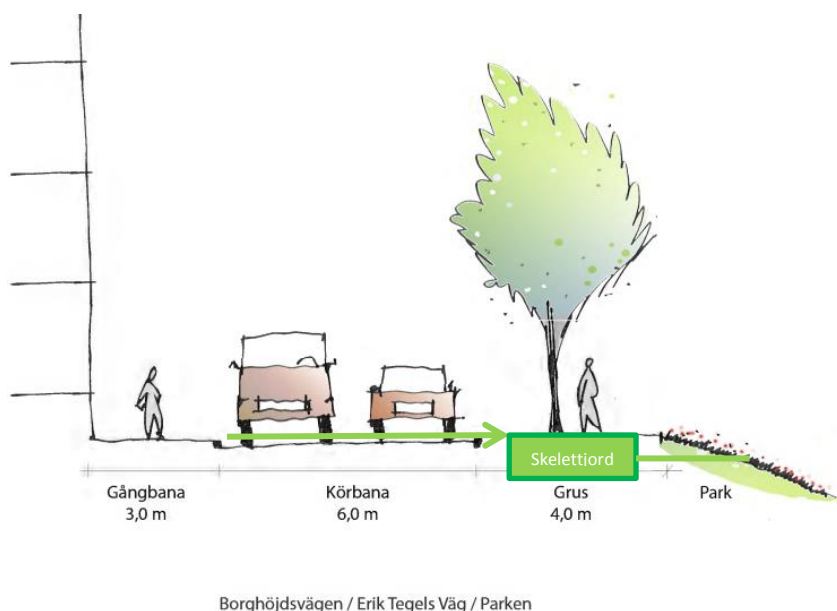
Tabell 3. Jämförelse mellan genererad volym dagvatten och beräknad tillgänglig volym i skelettjordar längs Skogsängsvägen.

Dimensionerande regn	10-årsregn	100-årsregn
Varaktighet	10 minuter	10 minuter
Genererad volym dagvatten (m <sup>3</sup> )	54	120
Tillgänglig volym i skelettjord (m <sup>3</sup> )	190	190
Differens (m <sup>3</sup> )	136	70

Vid 10-årsnivå i Bällstaån kommer dagvattenledningsnätet stå fyllt med vatten varför kapaciteten i ledningarna är starkt begränsad och vid 100-årsnivå kommer även marken vara översvämmad. Detta innebär att skelettjordarna kommer stå fyllda med vatten tills utrymme finns för att tömma dem via ledningsnätet. I kommande projektering bör studeras hur man lämpligen skyddar skelettjorden mot vatten från Bällstaån.

## 2.5 Borghöjdsvägen och Erik Tegels väg

Borghöjdsvägen och Erik Tegels väg har bebyggelse på ena sidan och den centrala parken på den andra sidan. För att erhålla en så bra dagvattenhantering som möjligt projekteras vägen med enkelriktad skevning in mot trädalléerna och parken. Vattnet leds med fördel direkt från ytan ner i skelettjorden annars sker inflöde via luftningsbrunnar.



**Figur 8. Illustration över föreslagen avvattning av Borghöjdsvägen och Erik Tegels väg. Källa: White arkitekter.**

Vägytan som avvattnas mot Borghöjdsvägen är cirka 0,3 hektar stor. Vid ett klimatkompenserat 10-årsregn med 10 minuters varaktighet genererar det ett dimensionerande flöde på cirka 60 l/s. Under 10 minuter blir det en volym på 35 m<sup>3</sup> dagvatten. Motsvarande flöde och volym för ett 100-årsregn är 125 l/s och 75 m<sup>3</sup>.

Vägytan för Erik Tegels väg är drygt 0,2 hektar stor och genererar ett dimensionerande flöde på 50 l/s (klimatkompenserat 10-årsregn, 10 minuters varaktighet) vilket ger 30 m<sup>3</sup> dagvatten. Motsvarande flöde och volym för ett 100-årsregn är 105 l/s och 63 m<sup>3</sup>.

Enligt landskapsprojekteringen kommer 8 träd uppföras längs med Erik Tegels väg och 10 stycken längs med Borghöjdsvägen. Varje träd bedöms enligt ha en skelettjordsvolym på 16 m<sup>3</sup> (Figur 7), men ingen skärvöverbyggnad. Antag att skelettjorden har 10 % av total volym tillgänglig för att magasinera dagvatten så ger det en dagvattenmagasinsvolym på 1,6 m<sup>3</sup> per träd.

I Tabell 4 jämförs genererad volym dagvatten med den tillgängliga volymen i skelettjordarna och man kan konstatera att med ovan gjorda antagande så är volymen i skelettjordarna mindre än den uppkomna volymen vid både ett 10-årsregn och vid ett 100-årsregn med 10 minuters varaktighet.

**Tabell 4. Jämförelse mellan genererad volym dagvatten och beräknad tillgänglig volym i skelettjordar längs Borghöjdsvägen och Erik Tegels väg.**

Väg	Borghöjdsvägen		Erik Tegels väg	
Dimensionerande regn	10-årsregn	100-årsregn	10-årsregn	100-årsregn
Varaktighet	10 minuter	10 minuter	10 minuter	10 minuter
Genererad volym dagvatten (m <sup>3</sup> )	35	75	30	63
Tillgänglig volym i skelettjord (m <sup>3</sup> )	16	16	13	13

Differens (m <sup>3</sup> )	- 19	- 59	- 17	- 50
-----------------------------	------	------	------	------

Att skelettjordsvolymen är mindre än den genererade volymen dagvatten innebär att dagvatten kommer att flöda ytligt från gatorna direkt ner i parken och därifrån vidare till Bällstaån. Vid det dimensionerande regnet är det cirka 45 % som kan fördröjas i skelettjordsvolymen, vilket innebär att det är 27 l/s respektive 21 l/s som kan räknas bort från Borghöjdsvägens respektive Erik Tegels väg.

### 3 Konsekvenser av föreslagna dagvattenhantering

Med de föreslagna åtgärderna för dagvattenhantering inom Bromstensstaden sker en fördröjning av dagvatten genom ytlig avrinning skapas och genom föreslagna fördröjningsåtgärder (översvämningssytor och skelettjordar).

Om man jämför dimensionerande flöde för de allmänna ytorna utan åtgärder med dimensionerande flöde efter föreslagna åtgärder ser man en minskning från 460 l/s till 230 l/s vilket motsvarar en reduktion med 50 % av dimensionerande flöde (Tabell 5).

**Tabell 5. Dimensionerande flöde för allmän mark inom planområdet före och efter beräknade fördröjningsåtgärder.**

	Dimensionerande flöde vid 10-års regn med klimatfaktor l/s
<b>Summa innan åtgärder</b>	460
<b>Fördröjningsåtgärder i:</b>	
Cervins väg/Winqvists väg	- 90
Parken	Ej kvantifierad
Å-gatorna	0
Skogängsvägen	- 90
Borghöjdsvägen	- 27
Erik Tegels väg	- 21
<b>Summa efter fördröjning</b>	232

Som redovisats så kommer fördröjningsvolymen vid Cervins väg/Winqvist väg och skelettjordarna längs Skogängsvägen att vara större än den volym som genereras under både ett 10-årsregn och ett 100-årsregn med 10-minuters varaktighet. Dock ska man vara medveten om att regn med längre varaktighet genererar större volymer totalt, men samtidigt så är flödet i ledningsnäten mindre så det kan finnas större möjlighet att avleda viss del av flödet från anläggningarna till ledningsnätet.

Ur ett översvämningssperspektiv medför föreslagna åtgärder att man vid ett 10-årsregn minskar risken för marköversvämning vid Cervins väg/Winqvist väg och vid Skogängsvägen eftersom föreslagna fördröjningsvolymer är större än den dagvattenvolym som uppkommer på de allmänna ytorna. Längs med Borghöjdsvägen och Erik Tegels

väg bidrar skelettjordarna till fördröjning av flödet och därefter tar sker fördröjning i den centrala parken.


Vid 100-årssituationen bidrar fördröjningsåtgärderna till en förbättring men de höga nivåerna i Bällstaån medför att vatten riskerar att gå bakvägen upp via ledningarna och översvämma markområden i stor utsträckning varför effekten av åtgärderna är svår att kvantifiera.

Ytterligare en effekt av föreslagna åtgärder är att dagvattnet via de ytliga och gröna lösningarna har möjlighet att renas genom sedimentation och fastläggning. Detta innebär att föreslagna åtgärder bidrar till att den kemiska och ekologiska statusen i Bällstaån förbättras.

Stockholm 2015-02-02

WSP Sverige AB

Linda Evjen

Uppdragsnr: 10202262	Bromstensstaden - Dagvatten & översvämningsrisker	
Daterad: 2015-02-06		
Reviderad:		
Handläggare: Linda Evjen	Status: Slutlig	

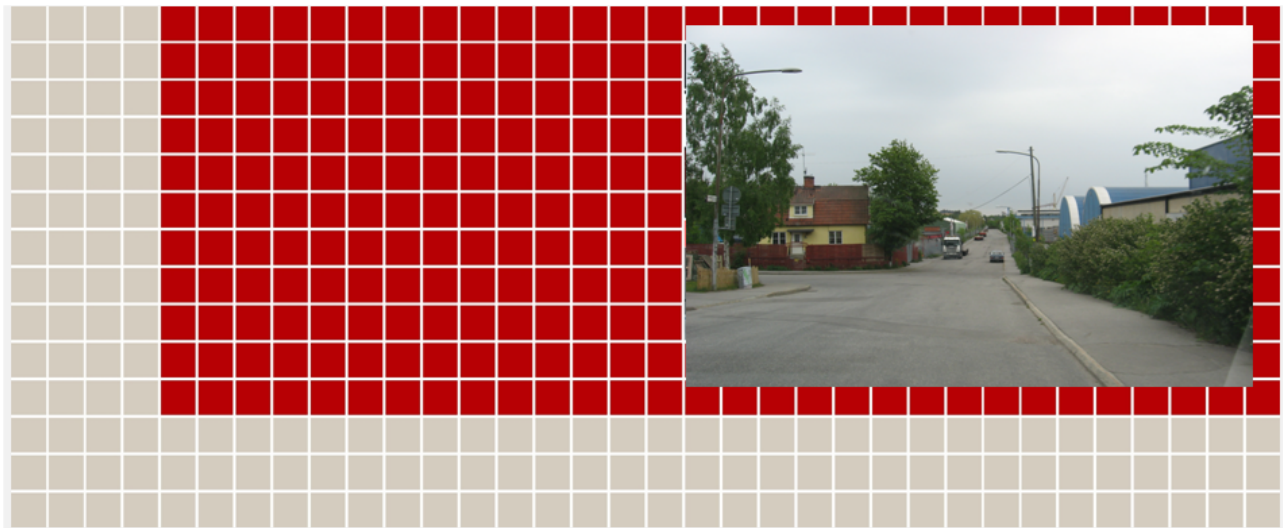
## 6.1 Konsekvenser av föreslagen dagvattenhantering

Med föreslagen hantering av dagvattnet inom planområdet:

- Minskas flödet från kvartersmark genom gröna lösningar och fördröjningsmagasin.
- Minskas flödet från allmän mark genom fördröjning i skelettjordar och översvämningsytor.
- Minskas risken för marköversvämning inom planområdet genom tillskapandet av fördröjningsvolymmer och genom höjdsättning av området.
- Erhålls rening av dagvattnet i de gröna lösningarna samt i fördröjningsvolymerna.

Genom höjdsättningen av området skyddas bebyggelsen från översvämnningar och genom skapandet av fördröjningsvolymmer och avrinningsvägar minskas risken för att vatten, främst vid 10årsregnet, blir stående på vägarna.

För att komma till rätta med marköversvämningarna som beräknas ske inom och främst utanför planområdet är det viktigt att fördröjningsvolymmer skapas på flera platser i Bällstaåns avrinningsområde och att planerade exploateringar på ett genomtänkt sätt minskar flödena av dagvatten ut från respektive område.



## RAPPORT

### Trafikutredning Bromstens industriområde Inför planprogram

2008-04-28

Upprättad av: Elisabet Renlund



## RAPPORT

### Trafikutredning Bromstens industriområde Inför planprogram

#### Kund

Carolina Stenbeck  
Exploateringskontoret  
Box 8189  
104 20 Stockholm

#### Konsult

WSP Samhällsbyggnad  
SE-121 88 Stockholm-Globen  
Besök: Arenavägen 7  
Tel: +46 8 688 60 00  
Fax: +46 8 688 69 10  
WSP Sverige AB  
Org nr: 556057-4880  
Styrelsens säte: Stockholm  
[www.wspgroup.se](http://www.wspgroup.se)

#### Kontaktpersoner

Elisabet Renlund	WSP
Carolina Stenbeck	Exploateringskontoret Stockholm
Per Wilhelmsson	Stadsbyggnadskontoret Stockholm
Martin Båth	WSP kartor
Håkan Brunnberg	Brunnberg&Forshed illustrationer



## Innehåll

<b>Uppdraget</b>	<b>4</b>
<b>Bakgrund</b>	<b>4</b>
<b>Syfte</b>	<b>4</b>
<b>Avgränsning</b>	<b>5</b>
<b>Nuläge</b>	<b>6</b>
Gång- och cykeltrafik	6
Kollektivtrafik	9
Biltrafik	11
<b>Planförslag</b>	<b>23</b>
Allmänt	23
Gång- och cykel	24
Kollektivtrafik	26
Biltrafik	28
Gatuutformning	28
Trafikprognos 2015	35
Parkering	40
Bilaga 1 Cykelräkning	41
Bilaga 2 Från inventeringen av Bromstensplan december 2006	42
Bilaga 3 Känslighetsanalys av trafikallstring för verksamheter	44



## Uppdraget

WSP har fått i uppdrag av Exploateringskontoret i Stockholm att göra en trafikutredning inför planprogram för Bromstens industriområde. Uppdraget omfattar en nulägesbeskrivning och en trafikanalys. Planförslaget redovisas översiktligt och en enkel trafikprognos visas.

## Bakgrund

Stockholms stad avser påbörja omvandlingen av Bromstens industriområde, från att vara ett industriområde med låg täthet till att bli en blandad, tätare bebyggelse med bostäder och arbetsplatser.

I stadens översiktsplan, antagen 1999, är Bromsten-Spånga-Lunda utpekad som ett av tolv stadsutvecklingsområden. Enligt översiktsplanen ska det framtida byggandet främst ske i dessa områden. Stadsutvecklingsområdena är antingen lågt utnyttjad mark invid kollektivtrafikknypunkter eller, som här, industriområden i goda kollektivtrafiklägen.

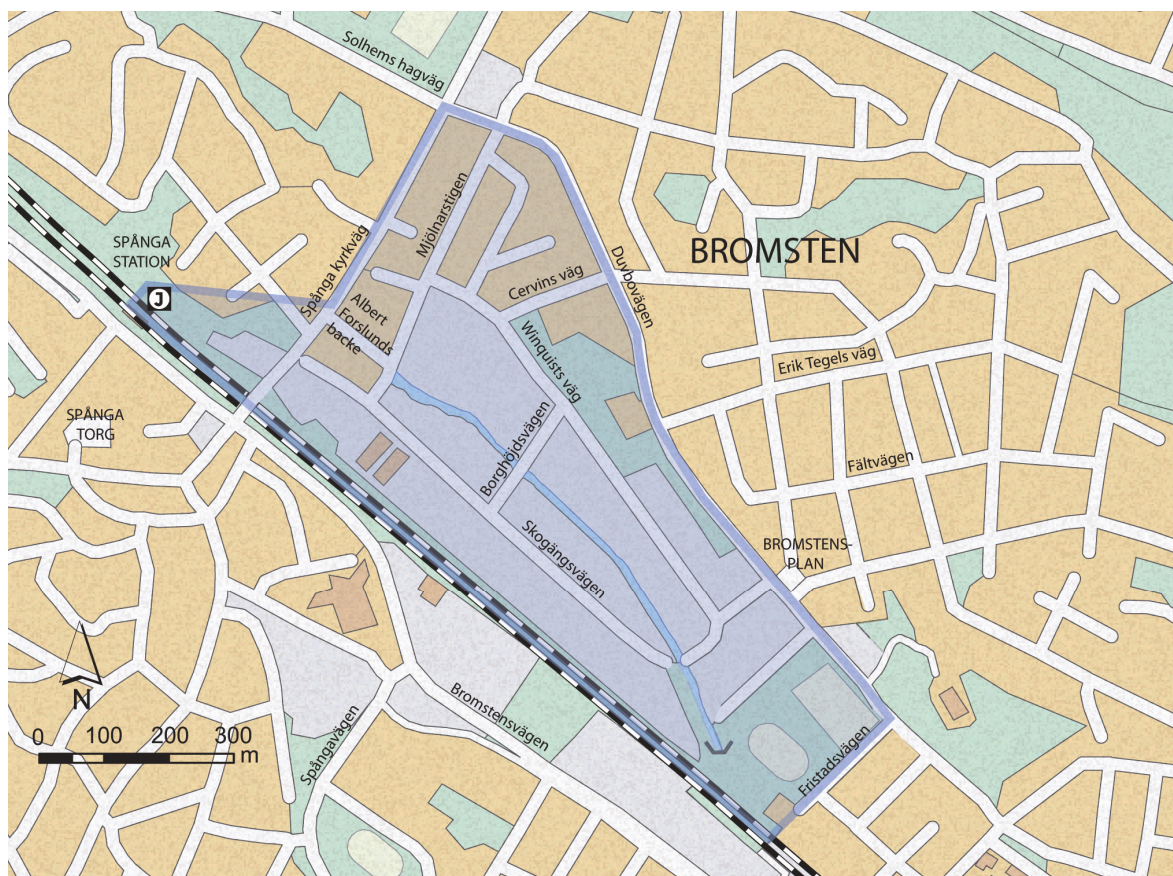
Vad gäller Bromsten-Spånga-Lunda anger översiktsplanen att det här finns goda möjligheter att skapa en relativt tät stadsstruktur. Området ligger nära Spånga station och kan utvecklas till en framtida knutpunkt med god tillgång till service och andra aktiviteter. Översiktsplanen anger att Bromstens industriområde med järnvägsspåret och ån kan förtätas med bostäder och arbetsplatser på längre sikt. Arbetsplatser kan lokaliseras så att de skärmar av ljudet från järnvägen.

## Syfte

Syftet med planprogrammet är att utreda förutsättningarna att förtäta Bromstens industriområde med bostäder och arbetsplatser. Denna trafikutredning är ett underlag till planprogrammet och visar dagens infrastruktur för trafik och diskuterar trafikkonsekvenser av den planerade förändringen av området.

## Avgränsning

Det aktuella området avgränsas av Spånga kyrkväg, Duvbovägen och Fristadsvägen, Spånga station samt Mälarbanan. Influensområdet är större.



*Områdets avgränsning i trafikutredningen, inte i planprogrammet*

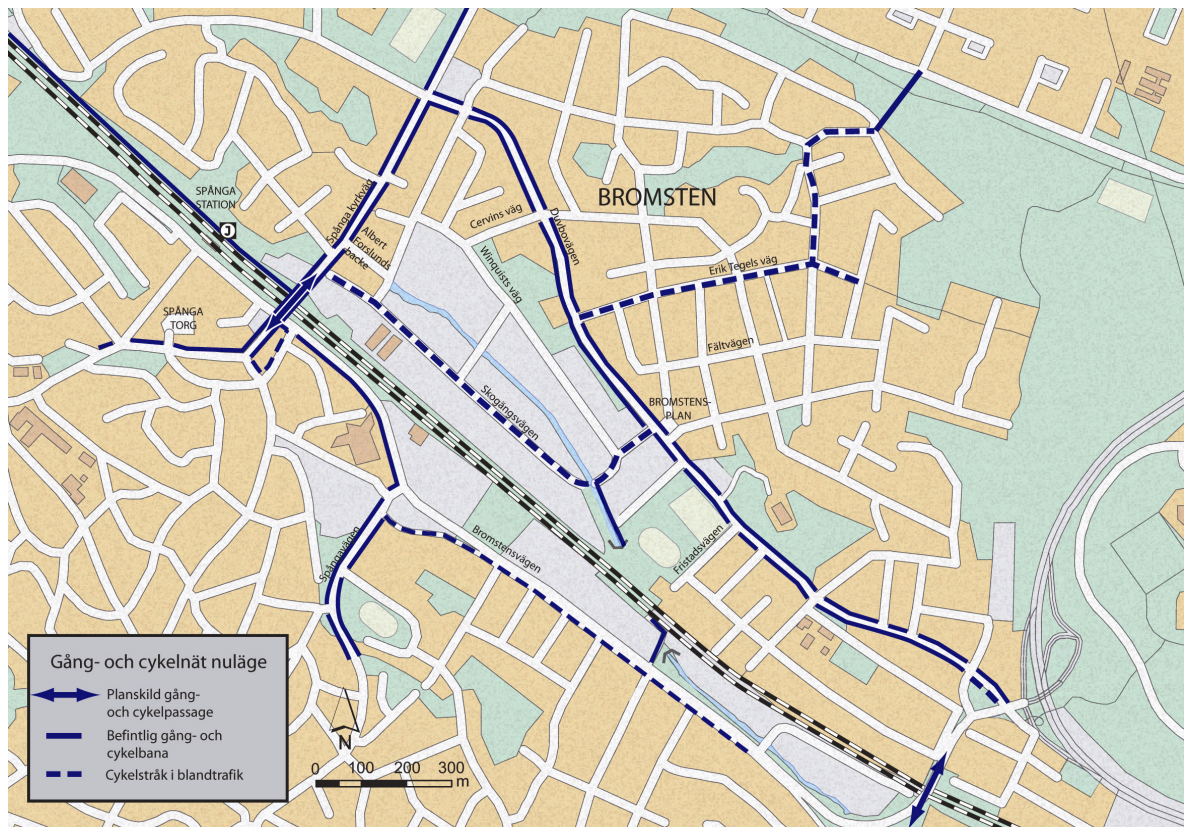
I detta PM diskuteras främst området inom nuvarande Bromstens industriområde.

## Nuläge

### Gång- och cykeltrafik

#### Gång- och cykelnät

Dagens gång- och cykelnät visas nedan. Gång- och cykelnätet är separerat från biltrafik på Spånga kyrkväg och längs Duvbovägen. I övrigt i området sker cykel i blandtrafik.

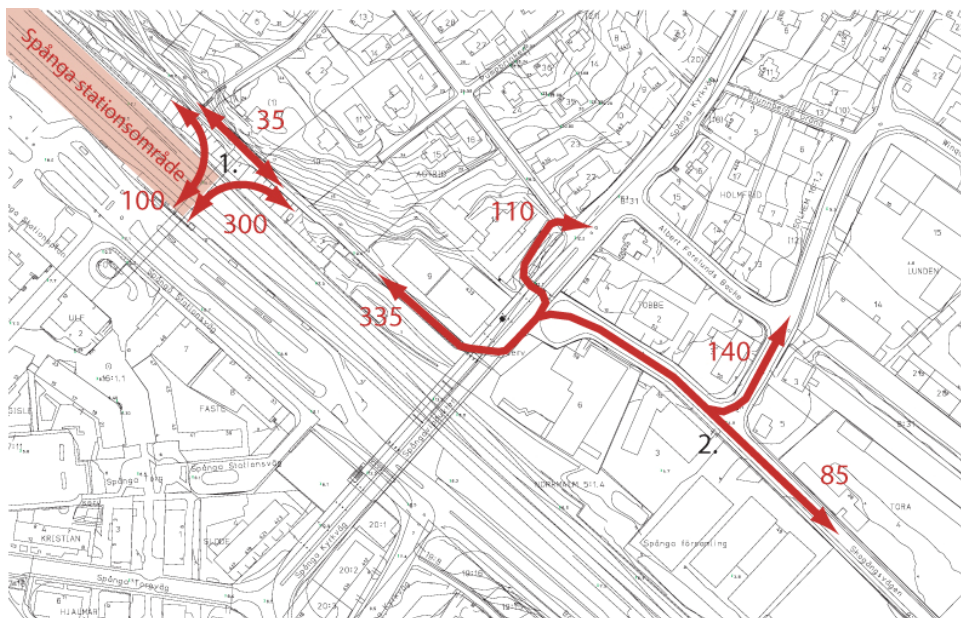


*Cykelnätet*



## Cykelräkning

Den 7 och 14 juni räknades cyklister vid två punkter, dels vid Spånga station, dels vid Bromstens industriområde vid Badmintonhallen. Räkningen av cyklister visas närmare i bilaga 1. På illustrationen nedan visas det uppskattade antalet cyklister en vardag 2007 vid Spånga station och badmintonhallen.



*Uppräknat antal cyklister per vardagsdygn 2007 (1. och 2. i bilden markerar räknepunkterna)*

## Cykelparkering

Vid Spånga station ställs idag cyklar spontant t ex längs broräcket över järnvägen. Inga cykelställ finns.

## Barriärer

### Viktiga målpunkter för gång- och cykeltrafikanter

Det finns viktiga målpunkter för gång- och cykeltrafikanter i och vid området. Många skolor finns i närheten av planområdet. En förskola, som planeras utvidgas, finns i området och eventuellt kommer en ny skola att byggas vid Bromstens idrottsplats. Bromstensplan är närmaste stadsdelscentrum i sydöstra delen av Bromstens industriområde.

Stora vägar tangerar området och bildar barriärer för området t ex Spånga kyrkväg och Duvbovägen. Spånga kyrkvägs mittremsa och Duvbovägens hastighetssänkning samt de signalreglerade övergångsställen minskar barriäreffekten.



*Spånga kyrkväg vid Spångaviadukten över järnvägen*

Spånga station och Spånga centrum är viktiga målpunkter för Bromsten. Idag är Spånga stations koppling till Bromstens industriområde otillfredsställande. Man får gå och cykla genom en ödslig parkering/upplag under Spångaviadukten. Det är en otrygg väg.



*Gång- och cykelväg till Spånga station från området*

Kontakten bör förbättras och bli tryggare och mer lättorienterad än den är idag.

Mälarbanan är en kraftig barriär som tangerar längs hela området och skär av kontakten mellan Bromsten och Solhem/Sundby. Vid Spånga viadukt och Bromstensvägen finns gång- och cykelbanor planskilt över järnvägen.

Vid Bromstens idrottsplats finns en övergång i plan över järnvägen för gång- och cykeltrafik i Fristadsvägens förlängning.



## Gångsignaler

Idag finns signaler vid gångpassager över Duvbovägen vid följande gator:

- Spånga kyrkväg
- Erik Tegels väg
- Åkants gränd

Idag finns gångsignal över Spånga kyrkväg vid:

- Duvbovägen

Cykelsignaler saknas.

## Tillgänglighet

Signalreglerade övergångsställen och busshållplatser på Duvbovägen längs planområdet är tillgänglighetsanpassade för rörelsehindrade och synskadade.



*Tillgänglighetsanpassad signalkorsning för gående över Duvbovägen vid Bromstensplan.*

Längs Spånga kyrkväg förbi planområdet är inga tillgänglighetsåtgärder gjorda, varken för övergångsställen eller busshållplatser. I korsningspunkterna med Bromstens industriområde finns inga tillgänglighetsåtgärder gjorda. Tillgängligheten till stationen behöver förbättras.

## Kollektivtrafik

### Kollektivtrafiknät

Bromstens industriområde ligger nära Spånga pendeltågsstation och dess anslutande busslinjer. De nordvästra delarna av området har 600 meter till stationen eller mindre. Längst bort i området, vid Fristadsvägen, är det ca 1,3 km att gå till Spånga station. Områdets närhet till stationen är en av dess viktigaste kvalitéer som bör förstärkas och utnyttjas väl genom att förbättra gång- och cykelanslutningar till stationen och bygga tätt stationsnära.



Följande bussar angör vid Spånga bussterminal, som ligger sydväst om spåren vid Spånga station:

- Buss 112 Alvik - Spånga station
- Buss 116 Vällingby – Spånga station
- Buss 117 Brommaplan - Spånga station
- Buss 157 Danderyds sjukhus – Lunda industriområde (högtrafik)
- Buss 158 Vällingby - Spånga station
- Buss 514 Spånga C - Sollentuna
- Buss 517 Kista - Spånga station

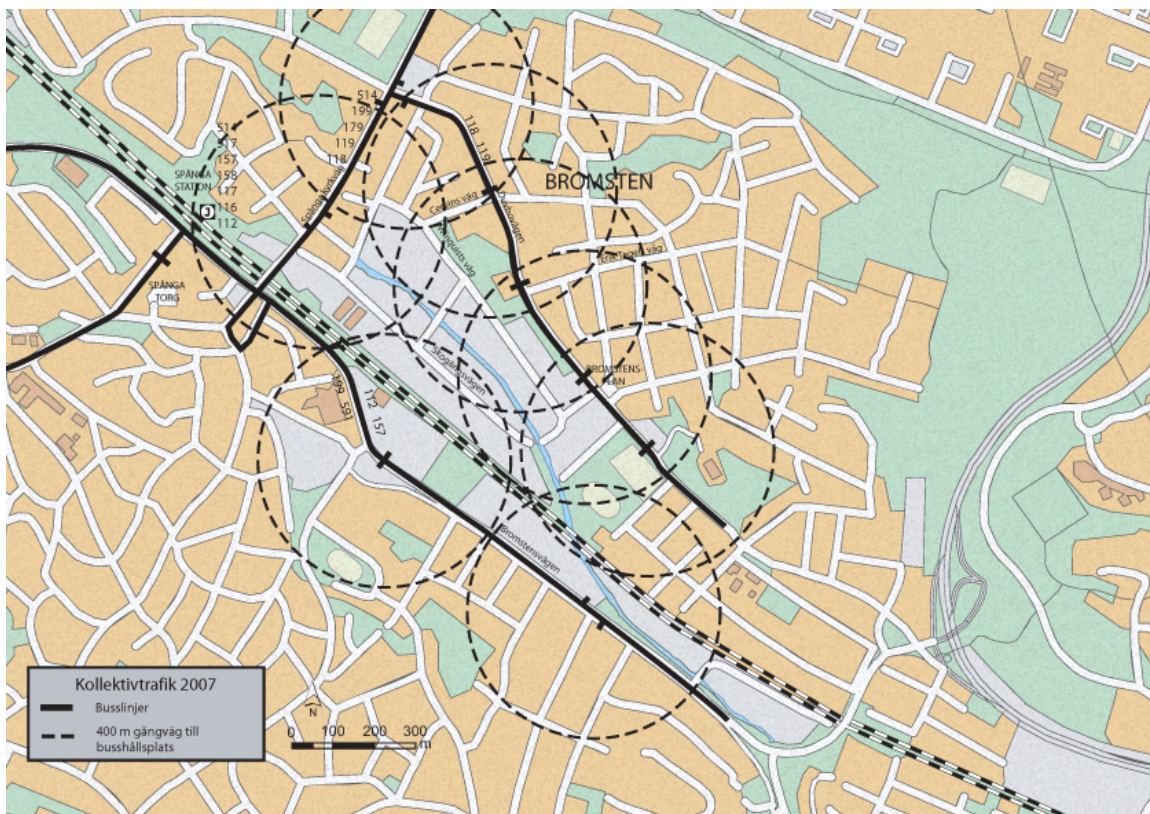


*Busshållplatser på Duvbovägen vid Bromstensplan*

På Duvbovägen och Spånga kyrkväg finns bussförbindelser och tätt med busshållplatser som trafikeras av busslinjerna:

- Buss 118 Hallonbergen - Vällingby
- Buss 119 Backlura - Solna Centrum
- Buss 179 Vällingby - Sollentuna
- Buss 199 Vällingby – Hallonbergen (nattbuss)
- Buss 514 Spånga C - Sollentuna

Området har mycket god kollektivtrafiktäckning och korta gångavstånd. Dock är Mälarbanan en barriär mellan Spånga och Bromsten. Den gör att boende i Bromsten inte kan nå busslinjer på Bromstensvägen, mer än där Fristadsvägens förlängning går över spåren. Orienterbarheten till hållplatserna från området kan behöva ses över och ibland komplettera med gånglänkar. Kollektivtrafiken visas nedan på karta. Där visas även hållplatslägen. Gångavståndet 400 meter fågelvägen till hållplatserna är markerade som cirklar där hållplatserna är centrum i cirkeln.



*Kollektivtrafiknät*

## Biltrafik

### Klassificering vägnät

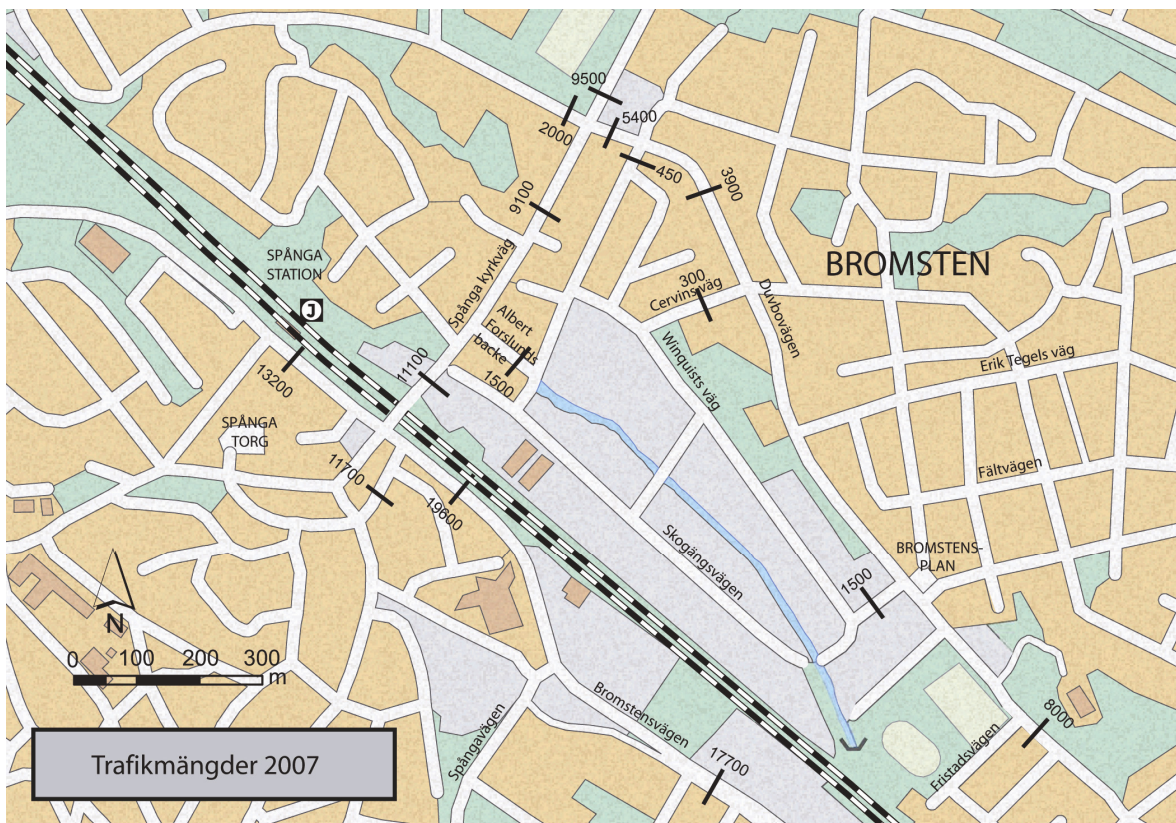
Spånga kyrkväg är områdets huvudgata som fördelar trafiken norrut och söderut till och från området. Duvbovägen är entrén söderifrån till och från området och matar trafik till och från Ulvsundavägen. Bromstensvägen fungerar som infart/genomfart. Spånga kyrkväg och Duvbovägen är huvudgator.

### Trafikmängder

Dagens trafikmängder på vissa gator är mätta i mitten av juni 2007. Det finns trafikuppgifter för andra gator från 2001-2002. Sedan 2001-2002 har trafikmängderna ökat. Mellan trafikräkningen i regionsnittet i oktober år 2002 till 2006 ökade trafiken med ca 6 %. Trafikmängderna från 2001-2002 har räknats upp med 6 % för att visa 2007 års trafikflöden.

Några korsningar är trafikräknade under juni 2007. Nedan visas dimensionerande trafik i korsningen Spånga kyrkväg-Duvbovägen som räknades onsdagen 13 juni 2007. De två första veckorna i juni har i regel mest trafik under året. Dock minskar det när skolorna slutar.

På kartan nedan visas trafikmängderna för 2007.



Trafik 2007

### Trafiksäkerhet

Under de senaste 5 åren är det framför allt längs Bromstensvägen och Spånga kyrkväg som det händer många trafikolyckor. Det är högt trafikerade gator. Duvbovägens hastighetssänkning till 30 km/h och lägre trafikvolym är troligen anledningen till att det inte hänt så många olyckor längs den.

Ingen olycka med dödlig utgång har skett i området mellan 2002-2006. De olyckor med svårt skadade som utfall som skett i området, totalt 5 stycken, har framför allt inträffat i:

- korsningen Spånga kyrkväg-Duvbovägen, 2 olyckor
- korsningen Spånga kyrkväg-Norrskensbacken
- korsningen Winquists väg-Borghöjdsvägen
- på Mjölmarstigen

För att dagens vägnät ska fungera trafiksäkerhetsmässigt bra är det viktigt att säkerställa att Duvbovägen och andra 30-gator verkligen får så låg hastighet, samt att hastighetssäkra gång- och cykelpassager över 50-vägar till 30 km/h.

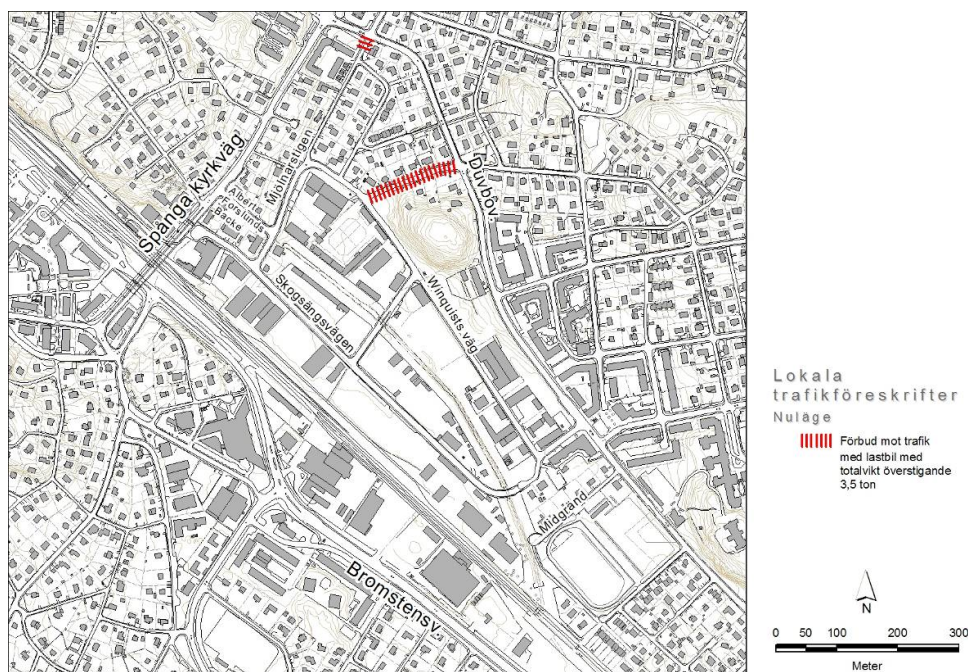


## Lokala trafikföreskrifter

Lokala trafikföreskrifter förbjuder tung trafik över 3,5 ton att köra

- Mjölmarstigen mellan Duvbovägen och Fernlundastigen
- Cervins väg mellan Duvbovägen och Winquists väg.

Se illustration på karta nedan. De lokala trafikföreskrifterna skyddar de befintliga bostäderna vid Bromstens industriområde från tung lastbilstrafik. Den tunga trafiken ska framför allt gå Albert Forslunds backe.



### Lokala trafikföreskrifter

Skogängsvägen, Winquists väg, Mjölmarstigen, Albert Forslunds backe, Spånga kyrkväg, Åkantsgränd och Duvbovägen har bärighetsklass BK 2.

Skogängsvägens bro över Spångaån är stängd för biltrafik.

## Hastigheter

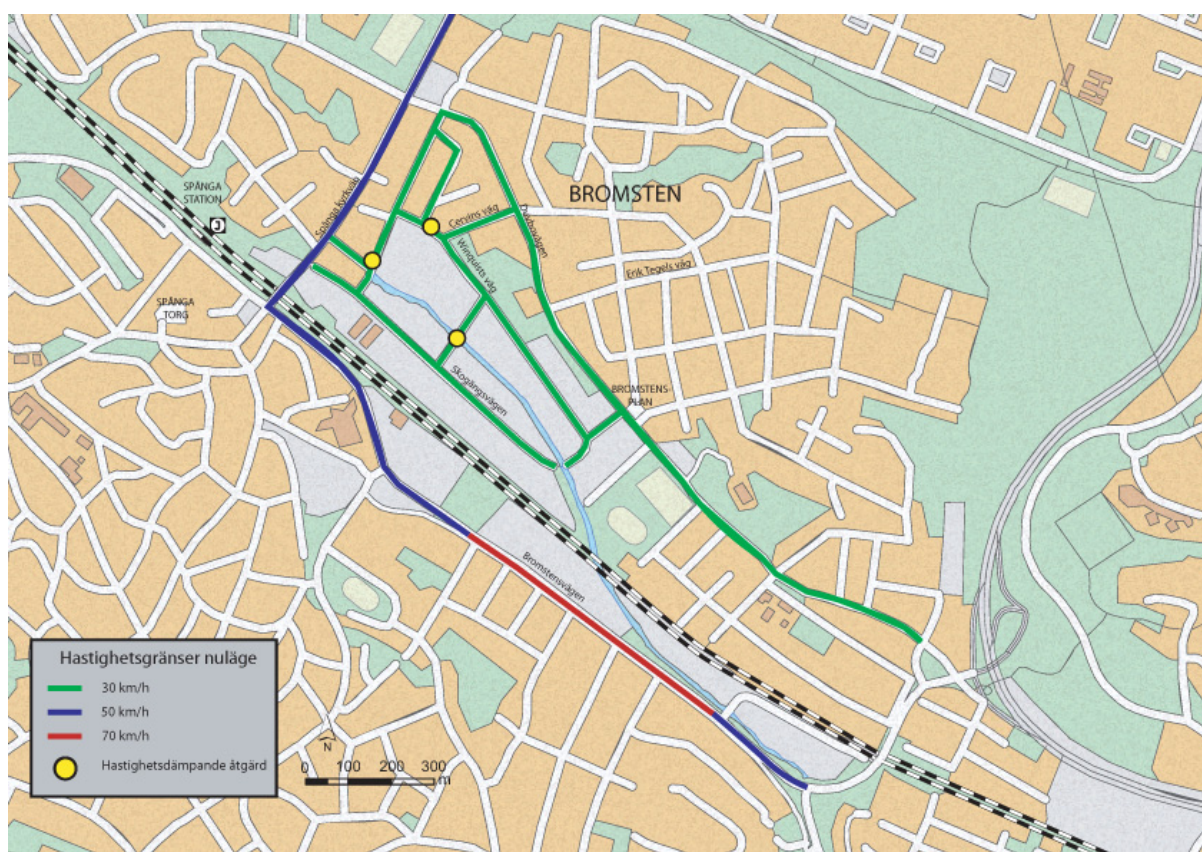
Duvbovägen är skyltad med 30 km/h, men det är en bred rak gata som inbjuder till högre hastigheter. I trafik och parkstråksplanen från 1996 anges behov av att sänka den reella hastigheten på Duvbovägen.



*Duvbovägen är lång och rak med god sikt*

Området Bromstens industriområde är ett område med 30 km/h. Hastighetsdämpande åtgärder finns idag vid bostäderna som ligger vid Bromstens industriområde. Skogängsvägen är rak och plan. Det är fri sikt längs vägen sträckning i ca 300 meter, för Winquists väg är det fri sikt i ca 250 meter.

Kartan nedan visar hastigheter på vägnätet och var det finns hastighetsdämpande åtgärder, avsmalningar, byggda. Gatubredder har minskats med refuger.



*Dagens hastigheter och hastighetsdämpande åtgärder på vägnätet*

Spånga kyrkväg är en 50-väg, dvs gång- och cykelpassager behöver hastighetssäkras till 30 km/h.



## Tung trafik

Industriverksamheterna i dagens Bromstens industriområde alstrar tung trafik. Trafiken på gatorna i området slangräknades under en vecka mellan 14-28 juni 2007. 22 juni 2007 var midsommarafton. Nedan visas genomsnittliga trafikmängder under räknade vardagar.

Gata	Vardagsdygnstrafik 2007	Tung trafik 2007	% tung trafik Genomsnitt över dagen
Duvbovägen	3875	481	12 %
Albert Forslunds backe	1455	296	20 %
Mjölmarstigen	456	38	8 %
Åkantsgränd	1489	344	23 %
Cervins väg	276	22	8 %

Idag står tunga fordon uppställda längs Skogängsvägen och Winquists väg. Med bostäder i området är det olämpligt att det fortsätter. Idag sker lastning och lossning ibland via gatunätet, särskilt längs Winquists väg. Lastning och lossning bör, med bostäder i området, ske inom industrifastigheternas tomter.

In- och utfarter med tung trafik sker idag via Albert Forslunds backe och Åkantsgränd. När industrierna blir allt färre vore det att föredra om in- och utfarter kan koncentreras så mycket som möjligt via Albert Forslunds backe.

## Kapaciteter i korsningar 2007

Kapaciteter i de korsningar som ansluter området till omgivande gatunät har beräknats. En belastningsgrad har beräknats. Den jämförs med rekommendationer i TRAST, Trafik för en attraktiv stad, från 2007.




Belastningsgraden, eller servicenivån, i en signalkorsning bör understiga 0,8 för att ge god standard enligt TRAST 2007. Mellan 0,8 och 0,9 är det mindre god standard.




Belastningsgraden för en korsning med väjningsplikt ska helst ligga under 0,5 för god standard och mellan 0,5 och 0,7 för mindre god standard.




## Korsningen Spånga kyrkväg-Duvbovägen




I korsningen finns idag en signal. Det är ett inkommande körfält och ett utgående körfält i varje tillfart. En gångsignal finns också i varje till/frånfart. Korsningen har kapacitetsberäknats med trafik som räknats onsdagen 13 juni 2007 och visades tidigare. Resultatet av kapacitetsberäkningen visas nedan.



Spånga kyrkväg N				Totalt
Färdriktning				
Flöde (f/t)	6	164	83	
Belastningsgrad				0,34

Duvbovägen	Flöde (f/t)	Belastningsgrad	Färdriktning
	74		
	8		
	64		
Totalt		0,37	

Spånga kyrkväg S				Totalt
Flöde (f/t)	64	8	74	
Belastningsgrad				0,40
Färdriktning				




Solhems Hagväg	Färdriktning	Flöde (f/t)	Belastningsgrad
		27	
		41	
		36	
Totalt			0,24




*Kapacitetsberäkning morgonens maxtimme 2007*




Med tvåfas i signalen är det låga belastningsgrader i korsningen under morgonens maxtimme, som mest 0,4, dvs god standard.






Även eftermiddagens maxtimme har beräknats. Det är den som är dimensionerande eftersom den har mer trafik än förmiddagens i alla större tillfarter.

Spånga kyrkväg N				Totalt
Färdriktning				
Flöde (f/t)	23	260	100	
Belastningsgrad				0,51

Duvbovägen	Flöde (f/t)	Belastningsgrad	Färdriktning
	173		
	24		
	85		
Totalt		0,63	

Spånga kyrkväg S				Totalt
Flöde (f/t)	24	286	87	
Belastningsgrad				0,47
Färdriktning				

Solhems Hagväg	Färdriktning	Flöde (f/t)	Belastningsgrad
		23	
		14	
		28	
Totalt			0,16



*Duvbovägen-Spånga kyrkväg eftermiddagens maxtimme 2007*



Belastningsgraden för dagens situation på eftermiddagen i korsningen Duvbovägen-Spånga kyrkväg visar att det som mest är 0,63 i Duvbovägens tillfart, dvs god standard. I 90 % av fallen är det färre än 8 bilar i kö på Duvbovägen och ca 8 bilar i kö på Spånga kyrkväg.





### Korsningen Spånga kyrkväg-Albert Forslunds backe

Korsningen är reglerad med väjningsplikt. Det är ett inkommande och ett utgående körfält i varje tillfart. Korsningen är kapacitetsberäknad.

Spånga kyrkväg N			Totalt
Färdriktning			
Flöde (f/t)	240	25	
Belastningsgrad			0,24

Albert Forslunds backe	Flöde (f/t)	Belastningsgrad	Färdriktning
	25		
	25		
Totalt		0,03	



Spånga kyrkväg S			Totalt
Flöde (f/t)	332	25	
Belastningsgrad			0,30
Färdriktning			



*Albert Forslunds backe förmiddagens maxtimme 2007*



Med väjningsplikt är det som mest en belastningsgrad på 0,30 dvs en god standard under förmiddagsmaxtimmen 2007.



Även eftermiddagens maxtimme är kapacitetsberäknad för Albert Forslunds backe.

Spånga kyrkväg N			Totalt
Färdriktning			
Flöde (f/t)	342	31	
Belastningsgrad			0,33

Albert Forslunds backe	Flöde (f/t)	Belastningsgrad	Färdriktning
	31		
	31		
Totalt		0,04	

Spånga kyrkväg S			Totalt
Flöde (f/t)	366	30	
Belastningsgrad			0,33
Färdriktning			

*Kapacitetsberäkning av Albert Forslunds backe eftermiddag 2007*



I korsningen Spånga kyrkväg – Albert Forslunds backe är det under eftermiddagens maxtimme 2007 som mest 0,33 i Spånga kyrkvägs norra tillfart, dvs god standard.







### Korsningen Duvbovägen-Mjölmarvägen

Korsningen är reglerad med väjningsplikt.

Eftermiddagens trafik är större än förmiddagens i Duvbovägen vid Spånga kyrkväg. Därför beräknas endast eftermiddagens kapacitet nedan.

Duvbovägen V	Färdriktning	Flöde (f/t)	Belastningsgrad
		192	
		9	
Totalt			0,16

Duvbovägen Ö	Flöde (f/t)	Belastningsgrad	Färdriktning
	273		
	9		
Totalt		0,23	

Mjölmarstigen			Totalt
Flöde (f/t)	9	10	
Belastningsgrad			0,01
Färdriktning			

*Duvbovägen – Mjölmarstigen eftermiddagens maxtimme 2007*

I korsningen Duvbovägen – Mjölmarstigen är det som mest belastningsgrad 0,23 dvs god standard, på eftermiddagens maxtimme.



### Korsningen Duvbovägen-Cervins väg



Korsningen är reglerad med väjningsplikt.



Cervins väg har ännu lägre trafikvolym än Mjölmarstigen och kapacitetsberäknas därför inte eftersom Mjölmarstigen hade så god kapacitet.



### Korsningen Duvbovägen-Åkantsgränd

Korsningen är reglerad med väjningsplikt.

Åkantsgränd är inte trafikräknad vid detta tillfälle. Äldre räkningar har använts med antagandet att maxtimtrafiken på Duvbovägen är 8% av dygnstrafiken och riktningfördelningen är 2/3 upp mot Spånga kyrkväg. Åkantsgränd antas fördela 50 % i var riktning. Nedanstående beräkning är en uppskattning.

Duvbovägen V	Färdriktning	Flöde (f/t)	Belastningsgrad
		197	
		25	
Totalt			0,20

Duvbovägen Ö	Flöde (f/t)	Belastningsgrad	Färdriktning
	375		
	25		
Totalt		0,35	

Åkantsgränd			Totalt
Flöde (f/t)	50	50	
Belastningsgrad			0,07
Färdriktning			

*Duvbovägen-Åkantsgränd uppskattad maxtimme 2007*

Belastningsgraden blir som mest 0,35, dvs korsningen har god kapacitet.



## Parkering

Parkeringssituationen vid Bromstensplan undersöktes i december 2006. Se bilaga 1. Bromstensplans parkering var fullbelagd en stor del av dagen och på kvällen. Parkeringsytan och kantstensparkeringen vid Åkantsgränd, som också inventerats avseende parkering i december 2006, var fullbelagd mitt på dagen men bara belagd till 40 % på eftermiddagen och till 30 % på kvällen.

## Gaturum

Gaturummen för gatorna i området är olika. Tydligast är gaturummet för Skogängsvägen, som har ca 13 meter gaturum med smala gångbanor på båda sidor.



*Skogängsvägen sedd strax norr om Mjölnerstigen*

Winquists väg har ett mer diffust gaturum, där gångbanor ofta saknas och funktionen mellan gaturum och verksamheter är uppblandad på ett otillfredsställande sätt.



*Fastighet, kv Eskil 10, vid Winquists väg, som avses behållas i planen*

Winquists väg har ofta bara en ca 8 meter bred vägbana utan gångbanor och med en mycket diffus funktionsuppdelning.

## Planförslag

### Allmänt

Planområdet förväntas långsamt omvandlas från industriområde till bostadsområde, dvs det kommer framöver att vara en blandning mellan industri, kontor, andra verksamheter och bostäder. Tanken i planarbetet har varit att skapa en ny typ av stad, en förstad med täta bebyggelsekvarter med några våningar höga flerfamiljshus. Längs Spångaån planeras gångstråk. Förutom nya bostäder, skola/förskolor och nya verksamheter planeras parker och nya platsbildningar.



#### *Illustrationsplan över planförslaget*

Gatorna och gång- och cykelvägarna ses som viktiga inte bara för trafikens skull utan också för att de ger form åt områdets kvarter, och för att de utgör offentliga rum. Området ges ett gatunät som är funktionellt och som bedöms fungera även i det nya sammanhang. Gatunätet kompletteras, främst med gator i sydvästlig-nordöstlig riktning (parallellt med Spånga kyrkväg). Där föreslås Cervins väg, Erik Tegels väg och Fältvägen förlängas in i området, bokstavligt eller enbart visuellt. Det viktiga är att resten av Bromsten får en logisk anslutning till området och att det blir naturligt för de som redan bor i närheten att gå och cykla genom området och att utnyttja de nya parkerna, servicen m m. Parallellt med järnvägen är det befintliga gator och stråk i form av Skogängsvägen, Spångaån, Winquists väg och Duvbovägen som ger struktur åt området och utgör gränser mellan de olika kvarteren.

De nya gatorna kommer endast att medge trafik med lastbilar upp till 12 meter.



Bron över Spångaån, som sammanbinder Åkantsgränd och Skogängsvägen, har under en längre tid varit avstängd för trafik. När de tyngsta lastbilarna försvinner från området föreslås bron öppnas igen för att få en gatustruktur där trafiken ”silar” genom området i stället för att koncentreras till enstaka gator.

Området planeras för 30 km/h. Skogängsvägen och Winquists väg är långa raka gator, där det finns risk för att hastigheterna blir högre. Eftersom markanvändningen ändras från industri till bostäder kan det finnas behov av hastighetsdämpande åtgärder. Speciellt gäller detta där oskyddade trafikanter passerar, till exempel vid förskolan på Winquists väg. Avsmalningar, gupp, mittrefuger är exempel på sådana åtgärder.

I förslaget har strävats efter att minimera gaturumsbredden för att skapa karaktär av småstad och hålla nere hastigheter. Det innebär att hörnavskärningar kan bli aktuella för att säkerställa sikten i korsningar både för bilister och gångtrafikanter. Hörnavskärningar är också ett sätt att skapa plats för rimligt breda gångbanor i hörnen.

Vissa gator i området föreslås bli enkelriktade. Enkelriktningen längs Spångaån och parken föreslås göras så att det blir högertrafik men med Spångaån eller parken som bred ”mittremsa”. Dubbelriktningen av de tvärgående lokalgatorna innebär att ingen behöver köra mer än runt ett kvarter för att komma ut på de omgivande uppsamlade lokalgatorna.

För att undvika trafik på de mindre gatorna vid ån, kan ramper till garage mynna vid Skogängsvägen och Winquists väg. Det skulle även minska risk för översvämning i garagen vid mycket kraftiga regn om garagens ramper ansluter till vägnätens höjdpunkter, i en nivå som ligger över högsta dämningnivå.

Att omvandla industriområdet till ett bostadsområde gör att det blir trevligare, genare och tryggare att nå Spånga station för stora delar av Bromsten. Den föreslagna anslutningen till kv Astrid ger en möjlighet att få en bilangöring till Spånga station från östra sidan. Även om man inte når ända upp till stationsnedgången med bil, så kan man ändå åka och möta någon vid stationen och vänta i bilen i närheten av stationen.

Genom de nya gator som föreslås mellan området och Duvbovägen öppnas kontakten dem emellan, vilket bland annat förbättrar tillgängligheten och genheten till busshållplatser längs vägen.

## Gång- och cykel

Vid Spånga stations entré föreslås en cykelparkering som eventuellt förläggs på ett däck över spåren. Syftet är att göra det enklare att ta cykeln till pendeltåget, bussen eller till Spånga centrum.

Idag finns det möjlighet för fotgängare och cyklister att korsa järnvägen i plan i Fristadsvägens förlängning, öster om industriområdet. Om järnvägen byggs ut till fyra spår kommer denna övergång att behöva stängas och ersättas av en planskild passage. En kortare gång- och cykeltunnel med ramper och trappor ner under spåren kan läggas i dagens planpassages läge. Alternativt kan en enklare, tillfällig planskild förbindelse ordnas i form av en bro över järnvägen i Midgränds förlängning. Ett annat läge för en sådan passage kan vara i Stora parkens förlängning, vilket på andra sidan spåren ger en direkt koppling till Spångavägen, men ligger mer ocentrerat mellan dagens passager. Se karta nedan.



*Karta med målpunkter, passager över järnvägen och cykelbanor/vägar*

Ovan visas större målpunkter för gång- och cykeltrafikanter, som t ex skolor, idrottsanläggningar, centrum mm och var gång- och cykelpassager över järnvägen finns och kan komma. Genom att dagens plankorsning med järnvägen byggs bort och ersätts med en planskild korsning i något av de rödmarkerade lägena minskar barriäreffekten av järnvägen.

Gångbanor planeras längs alla nya gator i området. Gångstråk föreslås längs Spångån. Kontakten med befintliga Bromsten förbättras genom de föreslagna nya tvärgatorna mellan Duvbovägen och Winqvists väg. Tillgängligheten och genheten inom området förbättras också genom de nya gatorna. Även befintliga gator föreslås kompletteras med gångbanor. Till exempel föreslås Cervins väg få en gångbana för att förbättra möjligheter att ta sig till busshållplatser på Duvbovägen.

Området finns i en zon med 30 km/h, vilket innebär att cykelbanor inte behövs på t ex Skogängsvägen som har ett cykelstråk i blandtrafik som leder till Spånga station. På Spånga kyrkväg och längs Duvbovägen finns redan cykelbanor.

## Kollektivtrafik

Gatorna i området föreslås inte trafikeras med bussar. Busslinjerna på Duvbovägen, Spånga kyrkväg och Bromstensvägen har god täckning i området. Planområdet har god tillgänglighet med kollektivtrafik. Gångavståndet till en busshållplats understiger 400 meter i princip hela området, se karta nedan. Ungefär halva områdets yta ligger mindre än 600 meter från Spånga station.



### Busshållplatsers närhet från området

Med en ny planskild passage under järnvägen nås fler busshållplatser med korta gångavstånd. Dock är det bara en av de ovan visade två röda alternativa passagerna som planeras byggas.

De nya tvärgatorna öppnar upp möjligheterna att nå busshållplatserna längs Duvbovägen från området, vilket är en stor fördel. Närheten till busshållplatserna kommer att öka, även om det ibland blir brantare lutningar än vad som vore önskvärt för funktionshindrade. Dock finns längre alternativa vägar med bättre lutningar för dem.

Kollektivtrafiken kommer att förbättras ytterligare när Mälarbanans fyrspar och Citybanan har byggts ut. Den ökade kapaciteten på Mälarbanan gör att det kommer att bli möjligt att köra pendeltåg i 10-minuterstrafik.

Gång- och cykelvägar till stationen förbättras med en ny koppling från Spånga kyrkväg till bron vid stationsnedgången. Den kan dras från stationen och sedan gå på skrå längs slänten, mellan kv Astrid 9 och Astrid 12, och vidare upp mot Spånga kyrkväg. En sådan koppling skulle öka tillgänglighet och trygghet.



*Förslag på ny gång- och cykelvägssträckning till stationen*

Även en ny sträckning under Spånga kyrkväg direkt till Skogängsvägen föreslås. Skogängsvägen norr om Mjölmarstigen omvandlas till torg/gågata.



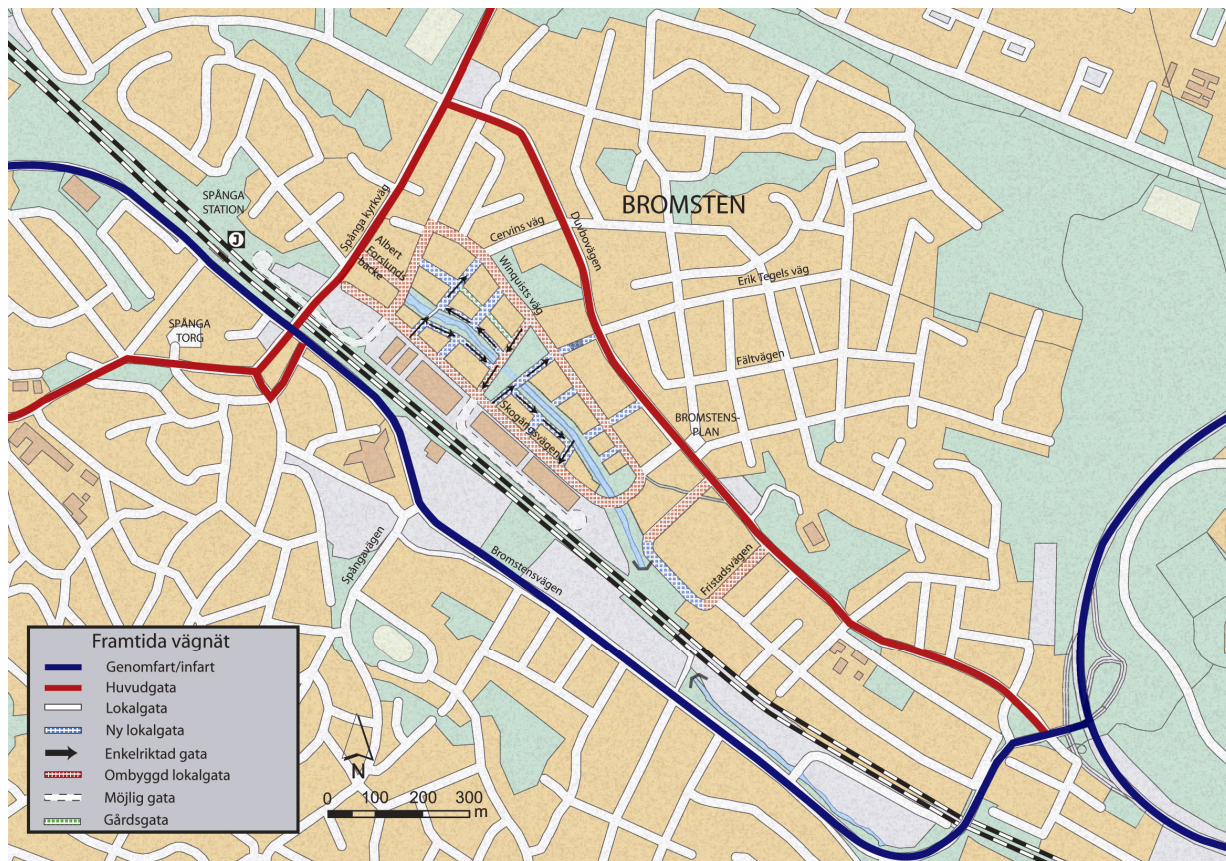
*Bebyggelseförslaget sett längs Skogängsvägen nordvästut*

I övre vänstra hörnet, i nordvästra delen av området, visas hur bebyggelsen blir hög och tät i det stationsnära läget norr om Mjölmarstigen. Det ger många människor som rör sig och det ökar förutsättningarna för att man ska kunna uppleva trygghet på väg till stationen.



## Biltrafik

Tidigare klassificering av befintligt gatunät behålls. Vid omvandlingen av Bromstens industriområde kompletteras gatunätet med ett antal lokalgator. Tanken är att många bostäder ska kunna angöras direkt från en gata.



Förslag till gatuklassificering i området

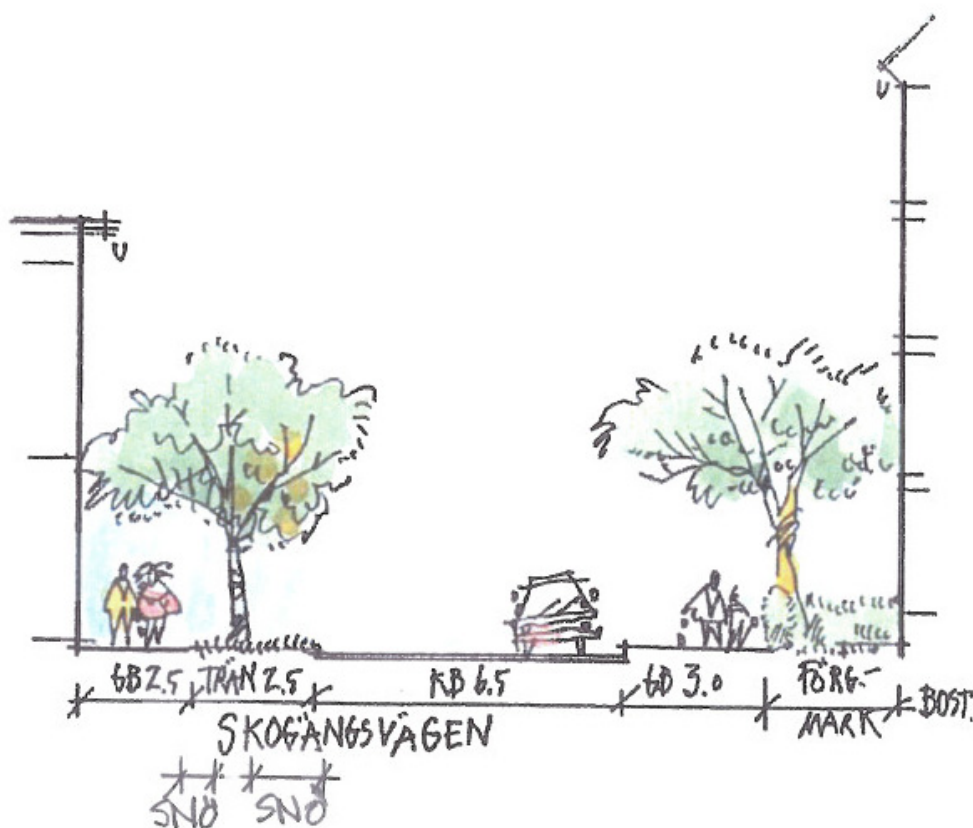
## Gatuutformning

De befintliga gatorna föreslås oftast ligga kvar men de är ibland sidledes något förflyttade. De planeras byggas om helt. Utöver dessa tillkommer ett antal nya gator som delar upp området i mindre kvarter. Gatorna har olika bredd och utformning beroende på vilken funktion de har och var de ligger.



## Skogängsvägen

Skogängsvägen föreslås betjäna industribyn och idrottsanläggningarna i kvarteret Gunhild, liksom nya bostäder. Idag är det ca 1000-1500 fordon/dygn varav drygt 20 procent är tung trafik. Delar av den tunga trafiken kommer successivt att avvecklas när området omvandlas. Trafikmängden bedöms år 2015 ha dubblats till ca 2000-3000 fordon/dygn på grund av alstringen från de nya bostäderna och verksamheterna. De föreslagna nya verksamheterna mellan Skogängsvägen och järnvägen i kvarteret Gunhild ges en intern gata längs järnvägen. Den ansluts till Skogängsvägen vid Stora parken. Därigenom avlastas en del av den tunga trafiken från Skogängsvägen och den största delen av den tunga trafiken leds ut mot Albert Forslunds backe och Spånga kyrkväg för att på så sätt avlasta Duvbovägen.



*Sektion för Skogängsvägen (Obs! Ingen gatuparkering längs vägen.)*

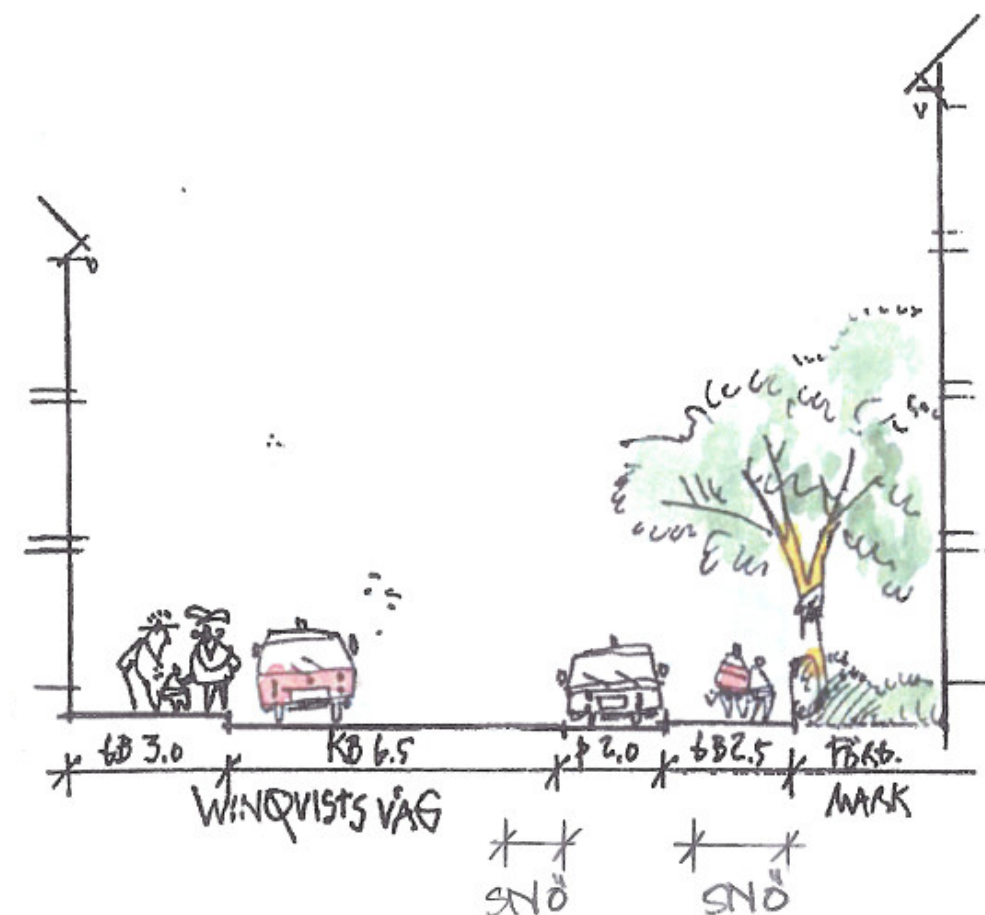
Idag är gaturummet ca 13 meter brett. Gatan planeras att byggas ut med en bredd på ca 16,5 meter för att möjliggöra trädplantering och gångbanor. Ingen gatuparkering föreslås. Endast angöring till bostäder sker längs Skogängsvägen. Förgårdsmark föreslås framför bostäderna för att ge grönska även på denna sida om gatan, förbättra sikten och även ge bättre trafikföring för stora svängande fordon. Erforderlig mark till breddning tas från kvarteret Gunhild, söder om Skogängsvägen. Skogängsvägen är en del i cykelvägnätet till Spånga station. Man cyklar i blandtrafik. Föreslagna yta för snöupplag visas.

Industrins angöring och parkering sker på tomtmark och belastar inte Skogängsvägen.



## Winguists väg

Winguists väg tillhör lokalvägnätet i området och har en uppsamlande funktion. Trafikmängden bedöms bli ca 2000 fordon/dygn. På vägen går en del tung trafik både idag och även framöver.



### Sektion för Winguists väg

Idag är gaturummet ca 8 meter utan gångbanor, men det är 13 meter mellan fastighetsgränserna. Gaturummet föreslås breddas till ca 14 meter med gångbanor och möjlighet till parkering. Förgårdsmark på några meter föreslås längs de bostäder som planeras nordöst om vägen. Föreslagen yta för snöupplag visas.

Vid fastigheten Eskil 10 sker idag inlastning från tre sidor utanför fastighetsgränserna. I framtiden måste angöring kunna ske på ett för verksamheten tillfredställande sätt. Detta kommer att studeras närmare i fortsatt planarbete.

För att skapa en trygg passage för nya och befintliga förskolor nordöst om Winguists väg till Stora parken föreslås redan i detta skede en hastighetssäkrad passage i denna punkt. Detta kan till exempel ske genom en upphöjning med annorlunda material kompletterat med mittrefug som sänker hastigheten och förenklar passage för stora barngrupper.



## Ågatorna

Längs Spångaåns båda sidor föreslås enkelriktade gator. Det är viktigt att så många bostadsentréer som möjligt förläggs mot åstråket för att öka tryggheten och göra åstråket mer allmänt och befolkat.



### Sektion för Ågata

Sektionen föreslås till ca 9,5 meter med 2 meter gångbana längs husen, 5,5 meter körbana med möjlighet till parkering/angöring på ena sidan samt 2 meter grusad gångväg närmast ån. Det kan också bli aktuellt med förgårdsmark på vissa ställen för att bli öka sikten. Det är osäkert om det ryms en körbar gata mellan kvarteret Botvid och ån. Denna fråga får detaljstuderas i det fortsatta arbetet. Föreslagen yta för snöupplag visas.



## Tvärgator

De lokala tvärgatorna i kvarteren Lunden, Tora och Gustav föreslås vara dubbelrik-tade. Både för att ge korta bilvägar, men också för att ge utrymme för stora fordons svepytor.



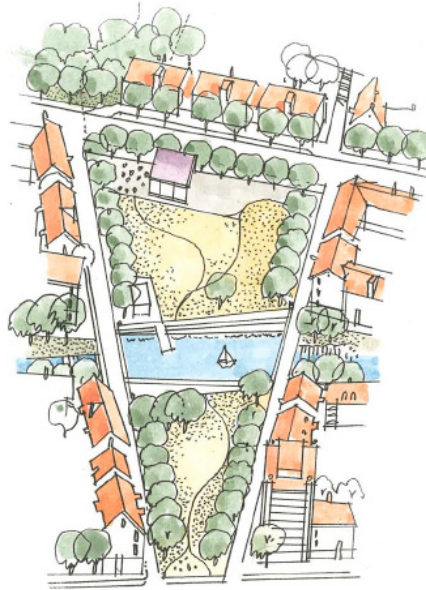
### Sektion för tvärgatorna

Tvärgatorna är korta. En relativt smal sektion föreslås med ca 11,5 meter med 2 meters gångbana på båda sidor och 5,5 meters körbana samt möjlighet till parkering/angöring på ena sidan.

Föreslagen yta för snöupplag visas.

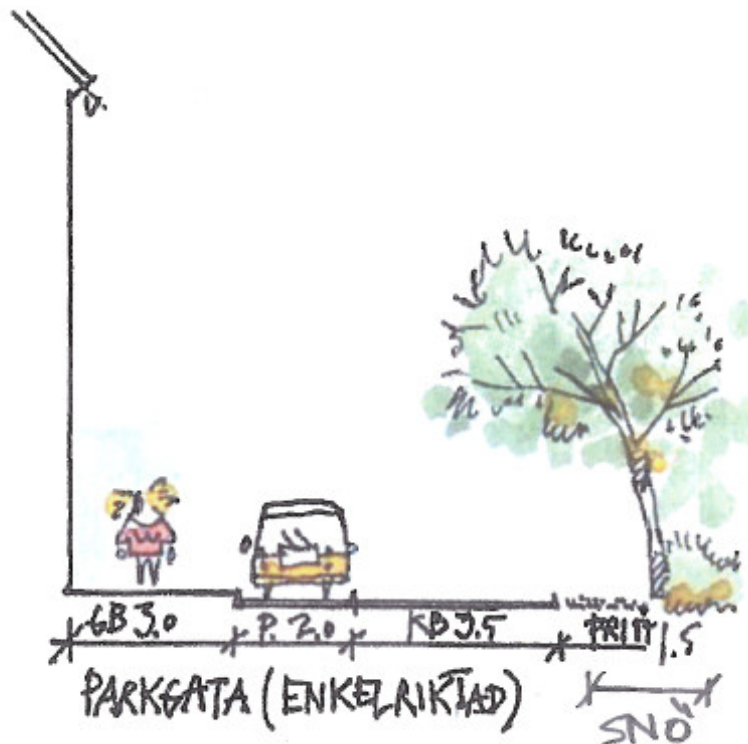


## Parkgatorna



VY ÖVER PARKEN

På båda sidor om Stora parken föreslås enkelriktade gator med Tessinparken på Gärdet som förebild.



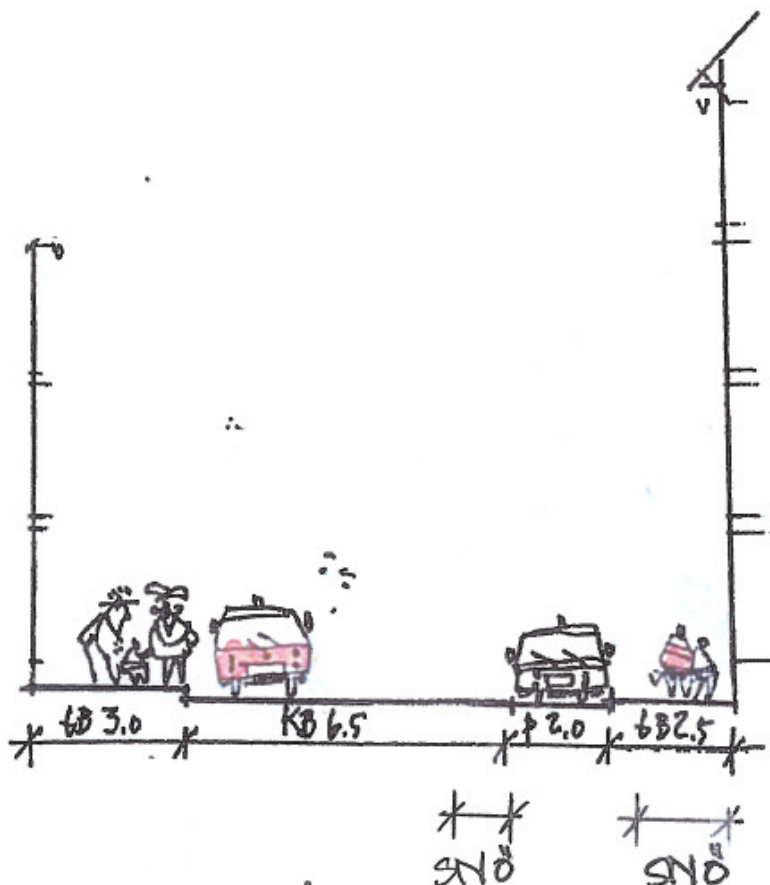
Sektion för Parkgata



Fritt utrymme i parken behövs med 1,5 meter för att stora fordon ska kunna svepa in över den. Här föreslås gångbanorna längs med fasaderna till 3 meter för att tillgodose ett större fotgängarflöde. Körbanorna blir 5,5 meter med möjlighet till angöring/parkering på ena sidan. En gång- och cykelväg kan läggas i parken längs parkgatorna. Föreslagen yta för snöupplag visas.

### Ny gata i Fältvägens förlängning

Mellan Duvbovägen och Winqvists väg föreslås en ny gata, söder om kv Eskil 10. På ena sidan kommer industrin i kv Eskil 10 att finnas och på den andra bostäder.



#### Ny gata i Fältvägens förlängning

Gatan föreslås få en 3 meter bred gångbana närmast industrin. Körbanan föreslås bli 6,5 meter bred på grund av den tunga trafiken. Trafik till kv Eskil 10 kommer att komma denna väg och då behövs denna bredd. Angöring/parkering och en 2,5 meter bred gångbana föreslås vid bostäderna.

Angöring längs kantsten kan även komma att ske invid fastigheten kv Eskil 10. I så fall kan gatan komma att breddas ytterligare. Detta får studeras i senare skede. Föreslagen yta för snöupplag visas.

Placeringen av gatans koppling till Duvbovägen bör placeras där Duvbovägens lutning inte överskrider 3,5 % lutning.



### **Albert Forslunds backe**

Albert Forslunds backe är den viktigaste entrén till verksamheterna i området. Infarten till de nya verksamheterna i kv Gunhild förläggs vid Stora parken dels för att den tyngre trafiken ska avlastas från en del av Skogängsvägen och dels för att ge en närhet till Albert Forslunds backe som leder ut trafik till det mer trafiktåliga vägnätet, Spånga kyrkväg och Bromstensvägen.

Profilen på Albert Forslunds backe kan komma att justeras för att förbättra lutningsförhållandena på gatan och förbättra dess funktion. Korsningen Albert Forslunds backe – Mjölmarstigen höjs då något.

### **Duvbovägen**

Duvbovägen har idag närmast karaktär av landsväg på sträckan mellan Cervins väg och Bromstensplan. Vägen föreslås kantas av ny bebyggelse och ges karaktär av stadsgata, för att få ner hastigheterna och förbättra stadsmiljön. Även Bromstensplan behöver rustas upp.

### **Åkantsgränd**

Dagens utformning av gatan behålls. Markparkeringen vid Åkantsgränd – Duvbovägen tillhör flerbostadshuset på andra sidan gatan. Dessa platser ska ersättas då denna yta exploateras.

### **Trafikprognos 2015**

Trafiken på vägnätet för år 2007 behöver räknas upp med den allmänna trafikökning som är att vänta mellan 2007-2015. Mellan åren 2000-2007 ökade trafiken generellt i länet med 7 %. Det har varit en period av högkonjunktur och realinkomstökningar, vilket ger ökad biltrafik. Mellan 2007 och 2015 antas att det fortsätter med en generell trafikökning på 7 % på alla vägar.

Trafikalstringen från och till området kommer att förändras i och med den planerade bebyggelsen. Delar av dagens trafikalstring försvinner i form av tung trafik till industrierna och ny i form av trafik till bostäderna tillkommer.

Till och från Bromstens industriområde är det ca 3 750 bilrörelser per dygn 2007. Av dessa bedöms ca 350 bilrörelser vara från bostäder i området. Kvar är ca 3 400 bilrörelser per dygn från verksamheter och aktiviteter. Till år 2015 antas att ca 30 % av nuvarande verksamhet i området flyttat därifrån, vilket ger en trafikminskning från/till aktuellt område med ca 1000 bilrörelser per dygn. Det är ett lågt antagande.

För de 1 100 nya lägenheterna antas biltrafikalstringen 4 bilrörelser per lägenhet och dygn. För de 30 radhusen antas alstringen 5 bilrörelser per hus. För verksamheterna antas biltrafikalstringen 60 bilrörelser per 1000 m<sup>2</sup>. Verksamhets ytan är avsedd att kunna inrymma ett stort antal verksamheter och är därför svår att beräkna alstrings-tal för. En känslighetsanalys av verksamheternas alstring finns i bilaga 2.

Spånga Tennis och bordtennisklubb har idag 3 tennisbanor och 4-5 bordtennisbanor. De avser att flytta till Bromstens industriområde och utöka med 2 nya tennisbanor. Här antas att verksamheten blir ungefär lika stor som idag och med en alstring på ca 25 bilrörelser per bana.

En ny skola/förskola för ca 300 barn i förskola och låg och mellanstadiebarn vid nuvarande bollplan finns med i förslaget. Av de 300 barnen antas att 70 % bor i Bromsten och alltså redan finns på vägnätet och att av de 90 barn som är utifrån an-



tas att 20 % har syskon, alltså är de 70 föräldrar som hämtar och lämnar barn med bil.

Nyttillskottet trafik till prognosen finns i tabell nedan.

Bostäder antal lgh	Biltrafikstringstal/lgh	Fordonsrörelser/dygn
1100	4	4400
Radhus	Biltrafikstringstal/hus	
30	5	150
Verksamhetsyta m2	Biltrafikstring/1000 m2	
8000	60	480
Annat verksamhet		
4,5 bordtennis	25 fordonrörelser/bana	115
3+2 tennisbanor idag	antagande 25 fordon/bana och dygn	125
Tillskott trafik för förskola, skola	(enbart utifrån kommande fordon) 70*4=280 f/d.	280
Summa		5550

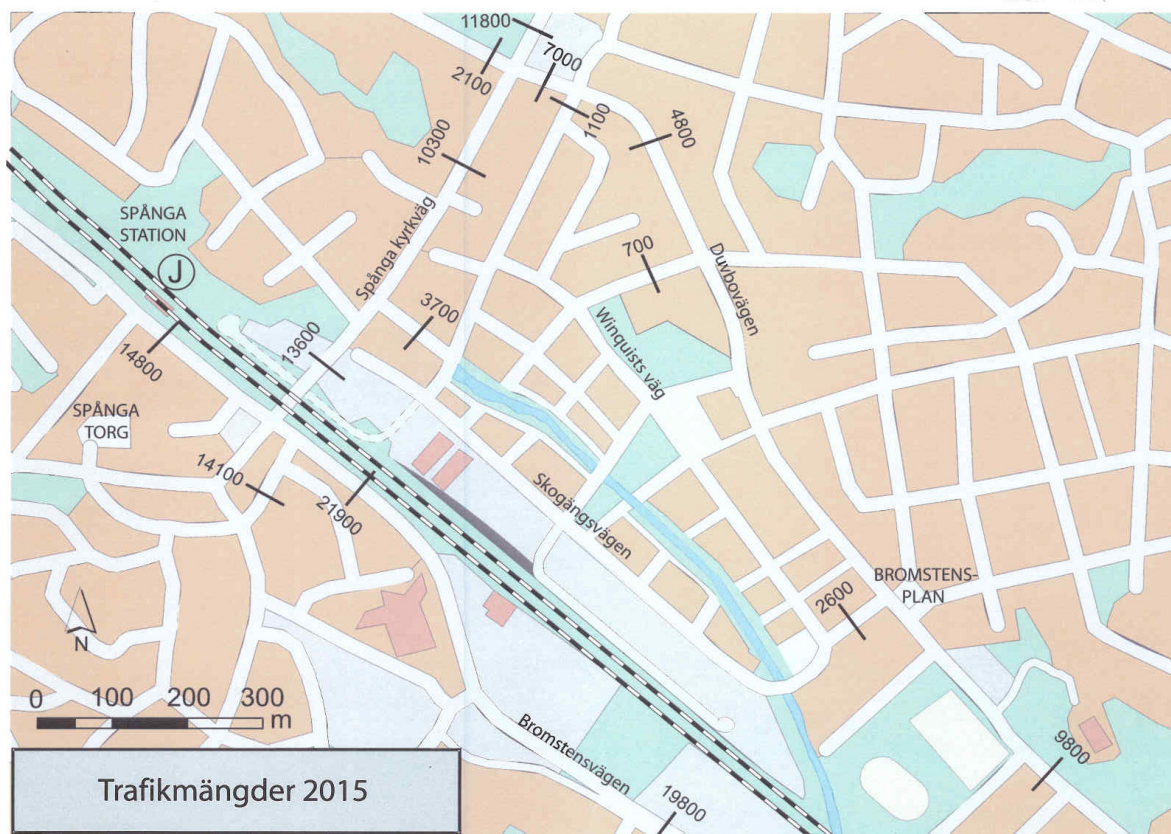
*Ny trafik från Bromstens industriområde*

Den nya trafiken från Bromstens exploatering fördelas på omgivande vägnät enligt tabell nedan.

Till	Andel	Från nya bostäder	Från nya verksamheter	Från Tennis och bordtennishallen	Tillskott skola	summa
Spånga kyrkväg norr	0,33	1502	158	79	92	1832
Spånga kyrkväg söder	0,39	1775	187	94	109	2165
Duvbovägen	0,28	1274	134	67	78	1554
Summa		4550	480	240	280	5550

*Fördelning av nyalstrad trafik*

Trafikprognosen innehåller inte utifrån kommande trafik för förskolan vid Stora parken. Här antas att alla som har barn där bor i Bromsten och alltså redan finns på vägnätet, dels som befintlig trafik, dels som uppräknad trafik och dels även redan ingår i den nyttillkommande trafiken. Prognosen innehåller inte heller trafik för nya restaurangen, angöringen till Spånga station, nya byggnader vid kv Astrid och Tobbe.



*Trafik på vägnätet prognos för år 2015*

### Kapaciteter i korsningar med nyexploatering 2015




Trafikprognosen för hela dygn har använts för att räkna upp de trafikmängder som räknades 13 juni 2007. Här antas att det är 10 % av dygnets trafik som belastar eftermiddagens maxtimme och att det är en riktningsfördelning på 60 % in mot Bromsten och ut från industriområdet och 40 % den andra riktningen.




Bara två korsningar beräknas, de andra hade så stora kapacitetsöverskott att de inte behöver beräknas.









### Korsningen Spånga kyrkväg-Duvbovägen eftermiddagens maxtimme 2015

Dagens korsning har kapacitetsberäknats med trafikmängder enligt prognos för år 2015. Bara eftermiddagens maxtimme har beräknats eftersom den är dimensionerande.

Spånga kyrkväg N				Totalt
Färdriktning				
Flöde (f/t)	25	335	188	
Belastningsgrad				0,83

Duvbovägen	Flöde (f/t)	Belastningsgrad	Färdriktning
	239		
	25		
	100		
Totalt		0,86	

Spånga kyrkväg S				Totalt
Flöde (f/t)	26	344	106	
Belastningsgrad				0,51
Färdriktning				

Solhems Hagväg	Färdriktning	Flöde (f/t)	Belastningsgrad
		25	
		15	
		30	
Totalt			0,26



Belastningsgraden, eller servicenivån, bör understiga 0,8 i en signalkorsning för att ge god standard enligt TRAST 2007. Mellan 0,8 och 0,9 är det mindre god standard.







Belastningsgraden för dagens situation på eftermiddagen i korsningen Duvbovägen-Spånga kyrkväg visar att det som mest är 0,86 i Duvbovägens tillfart och 0,83 i Spånga kyrkvägs norra tillfart, dvs mindre god standard. I medeltal är de ca 7 bilar i kö på Duvbovägen och Spånga kyrkväg norra sidan.

### Korsningen Spånga kyrkväg-Albert Forslunds backe eftermiddagens maxtimme 2015

Dagens korsning har kapacitetsberäknats med eftermiddagens maxtrafik utifrån trafikmängder enligt prognosen för år 2015.

Spånga kyrkväg N			Totalt
Färdriktning			
Flöde (f/t)	411	51	
Belastningsgrad			0,30

Albert Forslunds backe	Flöde (f/t)	Belastningsgrad	Färdriktning
	60		
	138		
Totalt		0,44	

Spånga kyrkväg S			Totalt
Flöde (f/t)	422	102	
Belastningsgrad			0,29
Färdriktning			

Belastningsgraden för en korsning med väjningsplikt ska helst ligga under 0,5 för god standard och mellan 0,5 och 0,7 för mindre god standard. Bara eftermiddagens maxtimme är kapacitetsberäknad. I korsningen Spånga kyrkväg – Albert Forslunds backe är det under eftermiddagens maxtimme 2015 som mest 0,44 i Albert Forslunds backe, dvs god standard.



## Parkering

En parkeringsnorm på 1,0 bilplatser per lägenhet föreslås tillämpas. Det är troligt att ca 70-75 % av dessa kan ordnas i garage under husen. Resterande parkeringsplatser ordnas längs gatorna. Samlade parkeringsplatser ovan jord kommer inte att tillåtas. Garagen kan läggas ett halvt plan under gatunivån, vilket gör att lägenheterna höjs upp och ger möjlighet till en upphöjd gård som är naturligt avgränsad mot omgivande allmän mark.

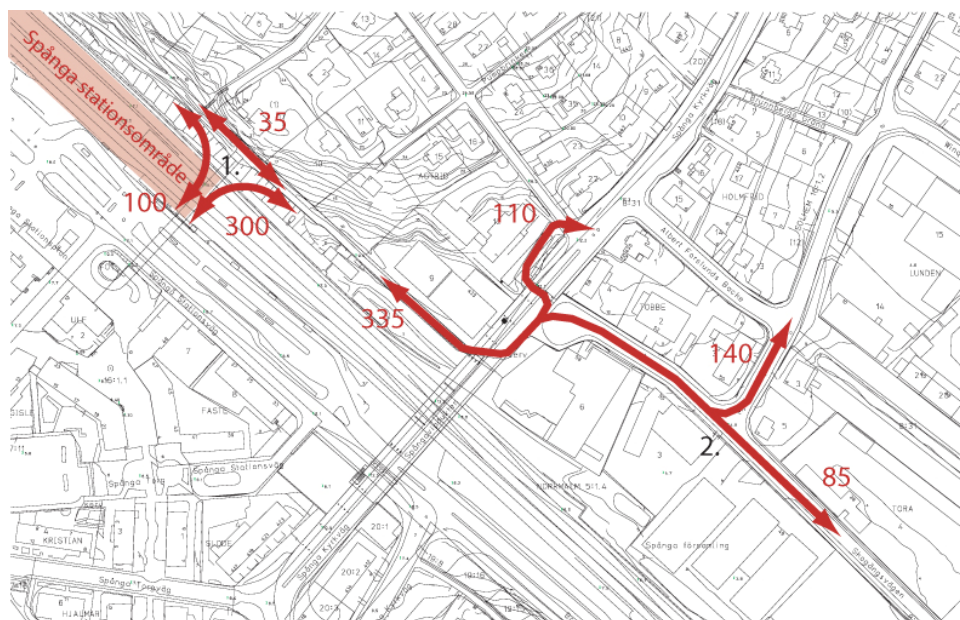
## Bilaga 1 Cykelräkning

Räkningen visade följande:

Räknepunkt	Plats/Väder	Klockan 7-9	Klockan 12-14	Klockan 16-18
1	Spånga station tisdagen den 7 juni 2007 / Soligt och varmt	76	28	71
2	Badmintonhallen i Bromstens industriom- råde torsdagen den 14 juni 2007 / Duggregn	33	22	34

### Cykelräkning

I Cykelplanen 2006 står det att antalet cyklister mellan klockan 7-9, 12-14 och 16-18 är ca 40 % av dygnets cykeltrafik. På illustrationen nedan visas det uppskattade antalet cyklister en vardag 2007 vid Spånga station och badmintonhallen.



Antal cyklister per vardagsdygn 2007



## Bilaga 2 Från inventeringen av Bromstensplan december 2006

### Parkeringsundersökning Bromstensplan 2006-12

*Nuvarande p-reglering och användare*

Plats	Regleringstyp	Troliga användare
Torget	2h gratis kl 9-18 (vard) och 9-16 (helg) med p-skiva	Utnyttjas av torgets besökare och arbetande under dagtid, på kvällstid utnyttjas av boende
Åkantsgränd	2h gratis mellan 9-21 med p-skiva Övr tid särskilt p-tillstånd	P-ytan utnyttjas dagtid av torgets besökare och nattetid av arbetande med särskilt p-tillstånd. Kantstensplatserna används av besökare under dagen och av boende under natten
Rissnavägen och Stridbergavägen	Fri parkering. P-förbud 8-16 en dag/v under perioden 1/11-15/5	Utnyttjas främst av boende men även av besökare under dagtid

#### *Parkeringsräkning, dagräkning tors den 14/12*

Under lunchtid, mellan kl 11:30-13:00 var torget i princip fullbelagt, likaså gällde parkeringsytan och kantstensparkering på Åkantsgränd. Även parkeringsplatser vid kantsten (Rissnavägen och Stridbergavägen) var i mycket stor utsträckning fullbelagda, ca 90-95 %.

Efter kl 13 minskade beläggingsgraden på torgets parkering till ca 70 % och på Åkantsgränd till ca 40 %.

#### *Parkeringsräkning, natträkning tors den 14/12*

Kl 21:30 var torget fullt till 95 % och parkeringsytan på Åkantsgränd var belagd till 30 %. Kantstensparkeringen på Åkantsgränd var fullbelagd, parkeringsplatser vid kantsten var fullbelagd, parkeringen på Stridbergavägen var belagd till ca 70 %.

### Trafikanalys

#### *Trafiknät*

Gång- och cykelbanor är väl utbyggda längs Duvbovägen och gott om utrymme finns även på Rissnavägen och på torget. Det saknas ett övergångsställe på Åkantsgränd i anslutning till Duvbovägen. Det finns även behov av ett övergångsställe på Duvbovägen norr om korsningen med Åkantsgränd vid busshållplatserna för att skapa en genare väg för resenärer som kommer österifrån på Rissnavägen. Gång- och cykelstråket som löper tvärs över torget mellan Rissnavägen och Stridbergavägen känns ologiskt och utnyttjas i mycket liten utsträckning.

Korsningarna Duvbovägen/Rissnavägen och Duvbovägen/Åkantsgränd måste kontrolleras med körspår. Kantstenar och refuger är inte anpassade för den tunga trafik som förekommer.



Lokaliseringen av Bromstensplans busshållplatser skulle gärna kunna vara närmare torget för ökad stadsmässighet och tillgänglighet. Busshållplatserna skulle t ex kunna läggas i samma höjd som Konsum avskiljda med en bred refug.

### *Tillgänglighet*

Övergångsstället på Rissnavägen måste anpassas för handikappade enligt teknisk handbok framtagen av Stockholms stad. På grund av närheten till Servicehemmet Fristad är detta viktigt för äldre som går och handlar på Konsum. Under dagtid rör sig mycket äldre människor i området.

### *Parkering*

Under lunchtid finns en stor parkeringsefterfrågan på torget och i anslutning till det. Efter ca kl 13 mattas efterfrågan av t o m sen eftermiddag/kväll då platserna återigen utnyttjas av torgets besökare. Även under nattetid finns ett uppdämt behov av p-platser på torget och i anslutning till det. Det totala antalet parkeringsplatser i området kan därmed inte minskas, snarare bör det finnas utrymme för att utöka antalet platser.

Rissnavägen har parkeringsförbud på den södra sidan trots att gatusektionen medger kantstensparkering även på denna sida. På torget bör parkeringslösningen ses över. Möjligheten att öka antalet platser på andra sidan Duvbovägen bör studeras.

### **Rörelser (fotgängare, cyklister, bilister)**

De stora rörelsenra vid torget går utmed Duvbovägen och består främst av biltrafik och cyklister. Åkantsvägen nyttjas av tung trafik som går till och från industriområdet beläget utmed järnvägen.

Fotgängare rör sig främst mot busshållplatserna. Över torget går ett stråk från det sydostliga hörnet mot det nordvästra hörnet, vid korsningen med Duvbovägen. De allra flesta väljer att korsa Duvbovägen norr om korsningen med Åkanstsvägen istället för att gå över i den signalreglerade övergångstället mitt emot Konsum. Personer med nedsatt rörlighet som rör sig utmed Rissnavägen och som skall till Konsum eller tipsbutiken på andra sidan Duvbovägen finns det inge gen väg att välja utan de måste först korsa Rissnavägen i höjd med Duvbovägen och sedan korsa Duvbovägen i det signalreglerade övergångstället.

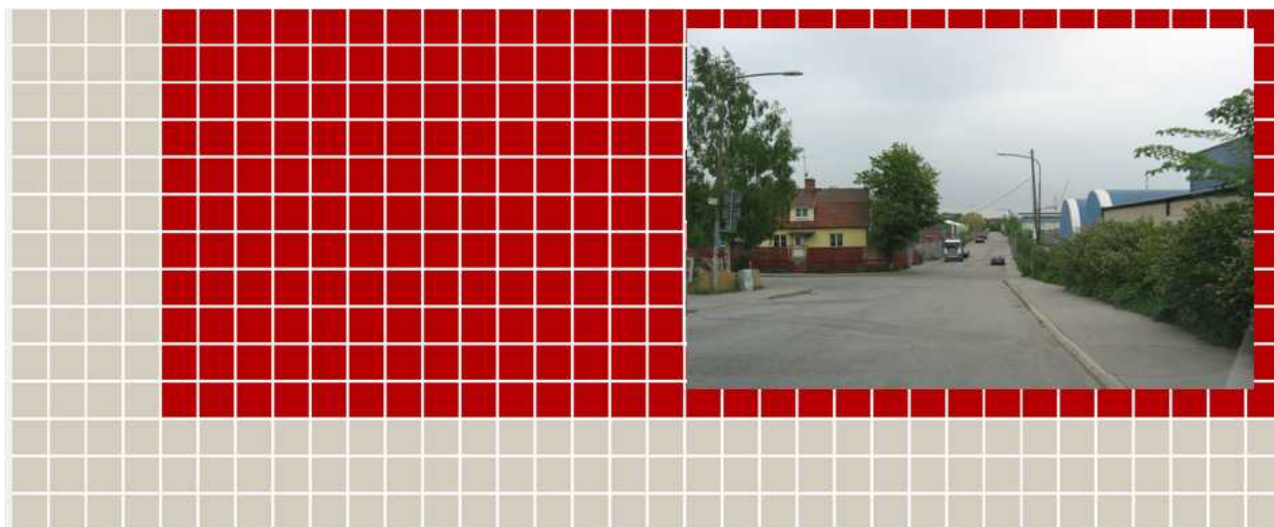
### Bilaga 3 Känslighetsanalys av trafikstring för verksamheter

Verksamheterna är svåra att bedöma trafikstring av. Men antagandet som är använt i rapportens prognos för år 2015 att 30 % av befintlig verksamhets trafik försvinner är ett lågt antagande. Om istället, vilket kanske är troligare, att 70 % av befintlig verksamhet försvinner finns det ytterligare 1 500 bilrörelser på dagens vägnät i prognosen för 2015 som istället skulle kunna vara från nya verksamheten, vilken i så fall skulle få en trafikstring på ca 250 fordonsrörelser per 1000m2 verksamhetsyta för de nya verksamheterna.

Fastpartner vill bygga ca 8 000 kvm lokaler för lättindustri/lager/eventuellt någon form av försäljning. Husen är tänkta att kunna delas med hög grad av flexibilitet från en enhet om ca 300 kvm ner till flera om minst 200-300 kvm, vilket troligtvis innebär stor variation i antalet anställda.

Huvudförslaget dec 2007 till industridelen (bifogas) har ca 50 parkeringsplatser avsedda för anställda – besökare förväntas parkera på gatan. Huvuddelen av trafikstringen lär utgöras av lastfordon.





## RAPPORT

### Kompletterande trafikutredning Bromstens industriområde Inför planprogram

2011-09-21

Upprättad av: Elisabet Renlund



## RAPPORT

# Kompletterande trafikutredning Bromstens industriområde Inför planprogram

### Kund

Hiva Hedayati  
Exploateringskontoret  
Box 8189  
104 20 Stockholm

### Konsult

WSP Samhällsbyggnad  
SE-121 88 Stockholm-Globen  
Besök: Arenavägen 7  
Tel: +46 8 688 60 00  
Fax: +46 8 688 69 10  
WSP Sverige AB  
Org nr: 556057-4880  
Styrelsens säte: Stockholm  
[www.wspgroup.se](http://www.wspgroup.se)

### Kontaktpersoner

Elisabet Renlund	WSP
Hiva Hedayati	Exploateringskontoret Stockholm
Daniel Andersson	Stadsbyggnadskontoret Stockholm
Martin Båth	WSP kartor
Chris Goodall	WSP kapacitetsberäkning



## Innehåll

<b>Uppdraget</b>	<b>4</b>
<b>Bakgrund</b>	<b>4</b>
<b>Planförslag</b>	<b>5</b>
Allmänt	5
Ingående exploateringsytor	6
<b>Trafikmängder 2007</b>	<b>8</b>
Bussprioritering	8
Kapaciteter i korsningar 2007	8
Kapacitet i Spånga Kyrkväg-Bromstensvägen 2011	13
<b>Trafikprognos 2015 och 2020</b>	<b>18</b>
Trafikprognosförutsättningar	18
Trafikprognos 2015 och 2020	21
<b>Kapacitet i dimensionerande korsningar 2015 och 2020</b>	<b>24</b>
<b>Bilagor capcalberäkningar</b>	<b>37</b>



## Uppdraget

WSP har fått i uppdrag av Exploateringskontoret i Stockholm att göra en komplettering till tidigare gjorda trafikutredning inför planprogram för Bromstens industriområde 2008-04-29.

Uppdraget omfattar en komplettering av trafikprognosen då exploateringen något justerats och området utvidgats. Nya kapacitetsberäkningar av dimensionerande korsningar i trafikutredningen från 2008-04-29 har gjorts och kompletterats med kapacitetsberäkningar för Spånga Kyrkväg-Bromstensvägen.

## Bakgrund

Stockholms stad avser påbörja omvandlingen av Bromstens industriområde, från att vara ett industriområde med låg täthet till att bli en blandad, tätare bebyggelse med bostäder och arbetsplatser. I samband med detta diskuteras även andra exploateringar i Bromstens industriområdes närhet.

## Planförslag

### Allmänt

Planområdet för Bromstens industriområde förväntas långsamt omvandlas från industriområde till bostadsområde, dvs det kommer framöver att vara en blandning mellan industri, kontor, andra verksamheter och bostäder. Tanken i planarbetet har varit att skapa en ny typ av stad, en förstad med täta bebyggelsekvarter med några våningar höga flerfamiljshus. Förutom nya bostäder, skola/förskolor och nya verksamheter planeras parker och nya platsbildningar.

Planförslagets illustration nedan är från 2007, men det ser ut på liknande sätt, dock har exploateringsgraden ökat något.



*Illustrationsplan över planförslaget 2007*

## Ingående exploateringsytor

Inför planprogrammet för Bromstens industriområde gjordes en trafikutredning, daterad 2008-04-29. Denna trafikutredning behöver nu justeras något avseende trafikmängder och kapacitetsberäkningar i viktiga korsningar, då vissa justeringar och kompletteringar av exploateringen gjorts både inom och utom Bromstens industriområde.

De aktuella exploateringsytorna visa i illustration nedan. Dessa är underlag till trafikprognosen i denna rapport.



*Ingående exploateringsdelar i denna kompletterande trafikutredning*

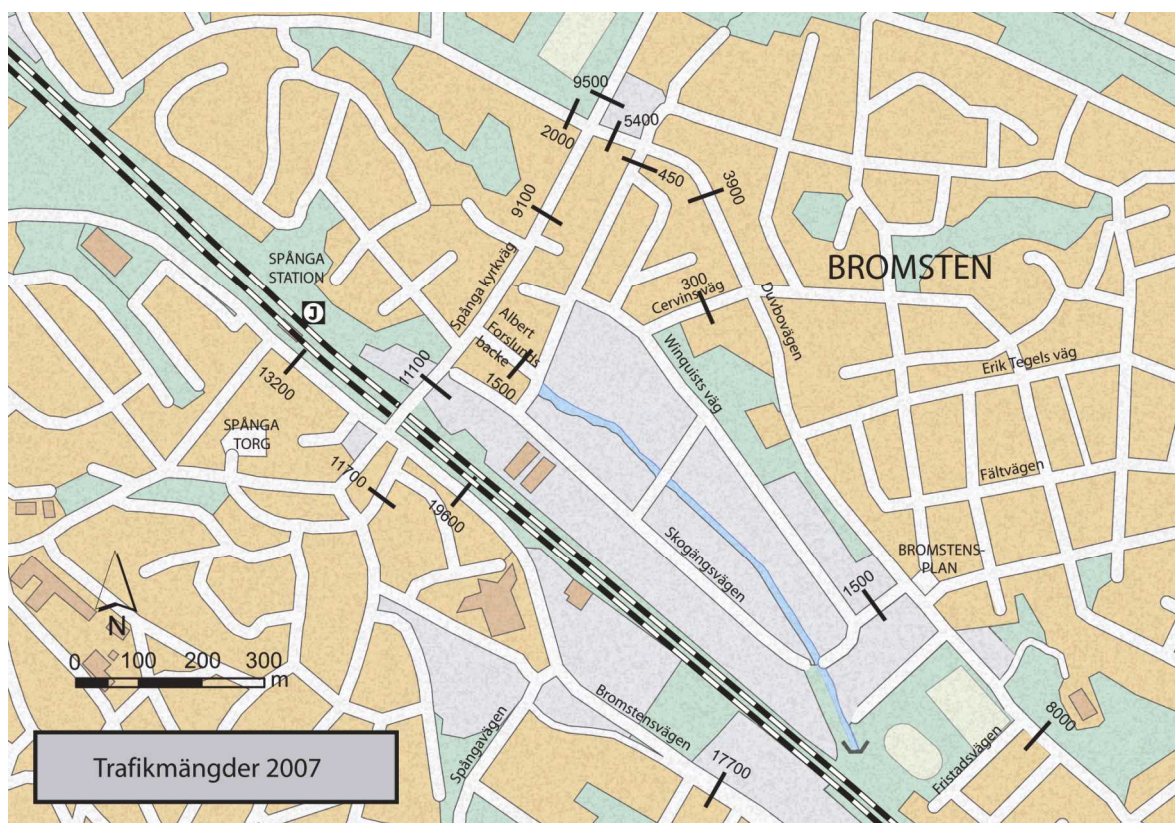
Den exploatering som tas med i denna trafikutredning beskrivs nedan.



- Bromstens industriområde 1 300-1 500 lägenheter, där de sista 200 lägenheterna antas bebyggas närmast Albert Forslunds backe.
- 10 000-30 000 BTA ny verksamhetsyta (industri/hantverk) i kv Gunhild, mest i kv Gunhild 5 med en lite del i Gunhild 7.
- Nuvarande idrottsanläggning i kv Hedvig 19 flyttas till kv Gunhild 7.
- Spånga Badminton & Bollcenter, som ligger i kv Gunhild 4, kommer att byggas om men ligga kvar och kompletteras med lite verksamhetsyta (som redovisas med Gunhild 7-exploateringen, då den bedöms vara liten).
- En förskola med 8 avdelningar planeras nedanför befintlig förskola Bromstens gård, dock med angöring via Winquists väg. (Tidigare var det planerat 3 avdelningar här.)
- Reservat för en ny skola ligger kvar vid nuvarande bollplan, som i tidigare planförslag.
- I kv Hedvig 19 planeras 120 lägenheter och dagens 3 förskoleavdelningar kompletteras med ytterligare en avdelning.
- I kv Solhem 20:1-4 samt intill liggande parkering planeras få 120 lägenheter. Nuvarande bostadsbebyggelse ersätts av ny.
- I kv Ferdinand 9 ändras befintlig verksamhet till en COOP butik på 4 000 BTA.
- I kv Ferdinand 8, 10 och 14 ändras befintlig verksamhet till ca 1 000 studentlägenheter.

## Trafikmängder 2007

2007 års trafikmängder används som grund för trafikprognosen. För kapacitetsberäkningar är tidigare trafikräknade (2007) korsningar använda och kompletterade med en trafikräkning i korsningen Spånga Kyrkväg-Bromstensvägen gjord onsdag 7 september 2011. På kartan nedan visas trafikmängderna för 2007.



Trafikmängder 2007

## Bussprioritering

I korsningen Spånga Kyrkväg-Bromstensvägen finns bussprioritering för stombuss 179 när den svänger mellan Spånga Kyrkväg och Bromstensvägen.

## Kapaciteter i korsningar 2007




Kapaciteter i de korsningar som ansluter området till omgivande gatunät har beräknats. En belastningsgrad har beräknats. Den jämförs med rekommendationer i TRAST, Trafik för en attraktiv stad. Belastningsgraden, i en signalkorsning bör understiga 0,8 för att ge god standard enligt TRAST utgåva 2. Mellan 0,8 och 1,0 är det mindre god standard och över 1,0 låg standard enligt tabell 7.52. Det finns även en annan tabell i TRAST som anger belastningsgrad, tabell 7.48, som anger låg standard mellan 0,9-1,0. För korsningen Spånga Kyrkväg-Bromstensvägen jämförs belastningsgraden med TRAST-tabell 7.52, även om det kanske vore bättre att jämföra med TRAST-tabell 7.48, som mer liknar tidigare bedömning av nivåer.




Belastningsgraden för en korsning med väjningsplikt ska ligga under 0,5 för god standard och mellan 0,5 och 0,7 för mindre god standard.









## Korsningen Spånga Kyrkväg-Duvbovägen

I korsningen finns idag en signal. Det är ett inkommande körfält och ett utgående körfält i varje tillfart. En gångsignal finns också i varje till/frånfart. Korsningen har kapacitetsberäknats med trafik som räknats onsdagen 13 juni 2007 och visades tidigare rapport 2008-04-29. Resultatet av kapacitetsberäkningen visas nedan.

<b>Spånga Kyrkväg N</b>				Totalt
Färdriktning				
Flöde (f/t)	6	164	83	
Belastningsgrad				0,34

<b>Duvbovägen</b>	Flöde (f/t)	Belastningsgrad	Färdriktning
	74		
	8		
	64		
Totalt		0,37	

<b>Spånga Kyrkväg S</b>				Totalt
Flöde (f/t)	64	8	74	
Belastningsgrad				0,40
Färdriktning				




<b>Solhems Hagväg</b>	Färdriktning	Flöde (f/t)	Belastningsgrad
		27	
		41	
		36	
Totalt			0,24




*Kapacitetsberäkning morgonens maxtimme 2007*









Med tvåfas i signalen är det låga belastningsgrader i korsningen under morgonens maxtimme, som mest 0,4, dvs god standard.

Även eftermiddagens maxtimme beräknades i rapporten 2008-04-29. Det är eftermiddagens maxtimme som är dimensionerande eftersom den har mer trafik än förmiddagens i alla större tillfarter.

<b>Spånga Kyrkväg N</b>				Totalt
Färdriktning				
Flöde (f/t)	23	260	100	
Belastningsgrad				0,51

<b>Duvbovägen</b>	Flöde (f/t)	Belastningsgrad	Färdriktning
	173		
	24		
	85		
Totalt		0,63	

<b>Spånga Kyrkväg S</b>				Totalt
Flöde (f/t)	24	286	87	
Belastningsgrad				0,47
Färdriktning				

<b>Solhems Hagväg</b>	Färdriktning	Flöde (f/t)	Belastningsgrad
		23	
		14	
		28	
Totalt			0,16



*Duvbovägen-Spånga Kyrkväg eftermiddagens maxtimme 2007*







Belastningsgraden för dagens situation på eftermiddagen i korsningen Duvbovägen-Spånga Kyrkväg visar att det som mest är 0,63 i Duvbovägens tillfart, dvs god standard. I 90 % av fallen är det färre än 8 bilar i kö på Duvbovägen och ca 8 bilar i kö på Spånga Kyrkväg.

### Korsningen Spånga Kyrkväg-Albert Forslunds backe

Korsningen är reglerad med väjningsplikt. Det är ett inkommande och ett utgående körfält i varje tillfart. Korsningen är kapacitetsberäknad i tidigare rapport 2008-04-29.

Spånga Kyrkväg N			Totalt
Färdriktning			
Flöde (f/t)	240	25	
Belastningsgrad			0,24

Albert Forslunds backe	Flöde (f/t)	Belastningsgrad	Färdriktning
	25		
	25		
Totalt		0,03	



Spånga Kyrkväg S			Totalt
Flöde (f/t)	332	25	
Belastningsgrad			0,30
Färdriktning			



*Albert Forslunds backe förmiddagens maxtimme 2007*



Med väjningsplikt är det som mest en belastningsgrad på 0,30 dvs en god standard under förmiddagsmaxtimmen 2007.



Även eftermiddagens maxtimme är kapacitetsberäknad för Albert Forslunds backe.

Spånga Kyrkväg N			Totalt
Färdriktning			
Flöde (f/t)	342	31	
Belastningsgrad			0,33

Albert Forslunds backe	Flöde (f/t)	Belastningsgrad	Färdriktning
	31		
	31		
Totalt		0,04	

Spånga Kyrkväg S			Totalt
Flöde (f/t)	366	30	
Belastningsgrad			0,33
Färdriktning			



*Kapacitetsberäkning av Albert Forslunds backe eftermiddag 2007*

I korsningen Spånga Kyrkväg – Albert Forslunds backe är det under eftermiddagens maxtimme 2007 som mest 0,33 i Spånga Kyrkvägs norra tillfart, dvs god standard.





## Kapacitet i Spånga Kyrkväg-Bromstensvägen 2011



Korsningen Spånga Kyrkväg-Bromstensvägen är signalreglerad med bussprioriterad signal. Trafiken räknades tisdagen 7 september 2011. Morgonens maxtimme är kl 7.30-8.30. Nedan visas antal fordon per trafikström. Korsningen är även kapacitetsberäknad och belastningsgraderna anges.

<b>Bromstensvägen nordväst om Spånga Kyrkväg</b>	Färdriktning	Flöde (f/t)	Belastningsgrad
		429	0,8
		115	0,26

Tungtrafikandelen är 15-23% där den högre andelen är där busstrafiken går i det högersvängande körfältet. I kapacitetsberäkningen är ett genomsnitt av tungtrafikandelen använt. Belastningsgraden är 0,8 för den genomgående trafikströmmen på Bromstensvägen, dvs god standard. Körfältet där stombussen går har bara 0,26 i belastningsgrad, dvs god standard.

<b>Bromstensvägen sydöst om Spånga Kyrkväg</b>	Flöde (f/t)	Belastningsgrad	Färdriktning
	451	0,45	
	278	0,65	

Tungtrafikandelen är 4-8 % där den högre andelen är den genomgående trafiken. Alla trafikströmmar i tillfarten har god standard avseende belastningsgrad.

<b>Spånga Kyrkväg</b>		Belastningsgrad
Flöde (f/t)	135	0,55
Belastningsgrad	502	0,65
Färdriktning	 	

Tungtrafikandelen är 3-16 % där den högre andelen är där busstrafiken går i det vänstersvängande körfältet. Över Spånga Kyrkvägs anslutning finns även en gång- och cykelöverfart med i signalen. Där passerar 49 cyklister och 32 gående morgo-



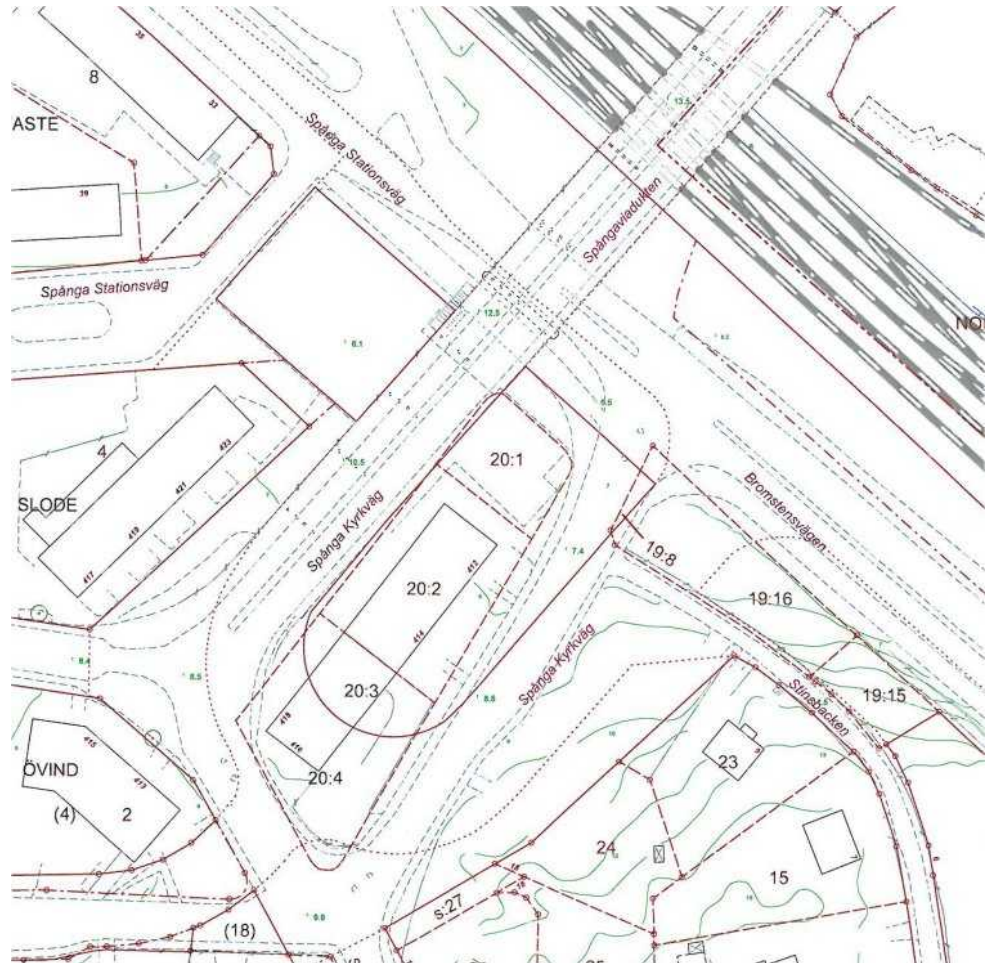
nens maxtimme. I mest belastade trafikström i tillfarten var belastningsgraden 0,65, dvs god standard.

Vid trafikräkningen räknades även kölängder var femte minut. Som längst var köerna 18 fordon i Spånga Kyrkväg och nordvästra anslutningen av Bromstensvägen, med en uppskattad kölängd på ca 125 meter. (I kapacitetsberäkningen angavs ca 22 fordon i kö i både Spånga Kyrkväg och Bromstensvägen s nordvästra tillfart, så med förmiddagstrafikmängderna stämmer kölängderna rätt bra med 90 percentilen.)

Kölängderna är uppmätta som de längsta kölängderna per anslutning. I princip innebär det att de uppmätta köerna oftast representerar huvudflödena. Det är i praktiken mycket svårt att manuellt mäta långa kölängder per körfält, bland annat då köerna ofta sträcker sig förbi olika utformningar av körfälten m.m. Köerna överskred observatörens synfält ibland under maxtimmarna vid trafikräkningen, så de kan vara längre än som angivits. Köerna i den nordvästra tillfarten varierar mellan en och två köer nära korsningen medan den längre bort (ca 50m) går ihop till i princip en kö.

Vid nordvästra anslutningen av Bromstensvägen innebär det att det köar förbi södra tillfarten till bussterminalen vid stationen och korsningen med Spånga stationsväg. Det står dock personbilar i dubbla rader, då körfältsbredden är som minst 5,2 meter, så i realiteten är det två körfält för personbilar i nordvästra tillfarten på Bromstensvägen i korsningen. När det är tunga fordon i köerna står det bara en bil i körfältet. Det är 58 meter mellan stopplinjen vid nordvästra anslutningen av Bromstensvägen vid Spånga Kyrkväg och korsningen norr därom, Bromstensvägen-Spånga stationsväg. Även med två körfält för personbilar passerar köerna Spånga stationsväg och bussterminalens södra tillfart under morgonens maxtimme.

I sydöstra anslutningen av Bromstensvägen står som mest 16 fordon uppdelat på två körfält som är ca 60 meter långa, dvs tillräckliga magasin. Spånga Kyrkväg har dubbla körfält i ca 45 meter och det är ca 90 meter fram till nästa korsning med Stormvägen undantaget den lilla anslutande Stinsbacken, som är underordnad korsningen Spånga Kyrkväg-Bromstensvägen.





*Korsningen Spånga Kyrkväg-Bromstensvägen ur Kartago (norr är uppåt i bilden)*



På morgonen var det ibland trögt att tömma frånfarten i Bromstensvägens sydöstra anslutning. Något stoppar upp trafikflödet längre söderut på Bromstensvägen.




Eftermiddagens maxtimme är kl 16.00-17.00 tisdag 7 september 2011. Trafikmängd och beräknad belastningsgrad visas nedan.

<b>Bromstenvägen nordväst om Spånga Kyrkväg</b>	Färdriktning	Flöde (f/t)	Belastningsgrad
		465	0,96
		157	0,4

Tungtrafikandelen är 7-18 % där den högre andelen är där busstrafiken går i det högersvängande körfältet. Ett genomsnitt är använt i kapacitetsberäkningarna. Den genomgående trafikströmmen i Bromstenvägen har belastningsgraden 0,96 i tillfarten. Det är nära kapacitetstaket och kapacitetsberäkningen visar 67 bilar i kö med 90-percentilen. Det högersvängande körfältet har belastningsgraden 0,4, dvs god standard. Eftersom magasinlängden är begränsad i det högersvängande körfältet är den verkliga framkomligheten sämre.

<b>Bromstenvägen sydöst om Spånga Kyrkväg</b>	Flöde (f/t)	Belastningsgrad	Färdriktning
	542	1,04	
	600	1,04	

Tungtrafikandelen är 4-9 % där den högre andelen är den genomgående trafiken. Kapacitetsberäkningen visar att tillfarten har belastningsgraden 1,04, dvs det är låg standard, både för den genomgående trafikströmmen i Bromstenvägen och den stora vänstersvängen från Bromstenvägen till Spånga Kyrkväg. 90-percentilen för kölängderna är enligt beräkningen ca 200 fordon i kö.

<b>Spånga Kyrkväg</b>		Belastningsgrad
Flöde (f/t)	98	0,46
Belastningsgrad	369	0,41
Färdriktning		



Tungtrafikandelen är 3-16 % där den högre andelen är där busstrafiken går i det vänstersvängande körfältet. Över Spånga Kyrkvägs anslutning finns även en gång- och cykelöverfart med i signalen. Där passerar 32 cyklister och 35 gående under eftermiddagens maxtimme. Belastningsgraderna har en god standard. Kölängderna enligt kapacitetsberäkningen var ca 22 bilar i kö med 90-percentilen.

Vid trafikräkningen visade det sig att som mest köade det även under eftermiddagens maxtimme 18 fordon i nordvästra tillfarten av Bromstensvägen. I sydöstra tillfarten köade det som mest 22 fordon, dvs inte så många som kapacitetsberäkningen visade. Köerna överskred observatörens synfält ibland under maxtimmarna vid trafikräkningen, så de kan vara längre än som angivits. I Spånga Kyrkväg köade det under eftermiddagens maxtimme som mest 8-9 fordon. Samma köproblematik som på morgonen uppkommer på eftermiddagen med köer till/förbi Spånga stationsväg.

Korsningen har kapacitetsproblem idag och är vid kapacitetstaket. I beräkningarna är kapacitetstaket överskridet på eftermiddagen och väldigt nära kapacitetstaket på morgonens maxtimme.

Vid kapacitetstaket är beräkningarna mycket osäkra. Från en belastningsgrad på 0,9 växer köerna snabbt. Med kortare säkerhetstider förbättras belastningsgraderna något. Om gröntiden reduceras (till 6-7 sekunder) för Spånga Kyrkväg får även denna tillfart mindre god framkomlighetsstandard, men Bromstensvägens tillfarter får ungefär samma höga belastningsgrader.

#### Kapacitet och kölängder per körfält

Tillfart	Körfält	Riktning	Flöde (f/t)	Kapacitet (f/t)	Belastningsgrad
A-Bromstensvägen NV	1	H	157	396	0.40
	2	R	465	489	0.95
C-Bromstensvägen SO	1	R	542	519	1.05
	2	V	600	574	1.05
D-Spånga Kyrkväg	1	H	369	951	0.39
	2	V	98	112	0.88

*Känslighetsanalys med 6-7 sek gröntid för Spånga Kyrkväg dagens trafik eftermiddag och kort säkerhetstid*

I kapacitetsberäkningarna har inga störningar pga närhet till bussterminalen och kort korsningsavstånd mellan Spånga Kyrkväg och Spånga stationsväg lagts in. Vid kl 8 och kl 16-17 var det ibland trögt att tömma frångifarten i Bromstensvägens nordvästra anslutning. Det kan ha berott på närheten till Spånga bussterminalens södra anslutning.

Korsningen har nått sitt kapacitetstak och ytterligare trafik gör att köer växer.



## Trafikprognos 2015 och 2020

### Trafikprognosförutsättningar

#### Generell trafikökning

För att skapa en trafikprognos för 2015 och 2020 behöver trafiken på vägnätet för år 2007 räknas upp med den allmänna trafikökning som är att vänta mellan 2007-2015 och sedan till 2020. Mellan åren 2000-2007 ökade trafiken generellt i länet med 7 %. Mellan 2007 och 2015 antas en generell trafikökning på 7 % på alla vägar och därefter ytterligare 5 % till 2020.

#### Projektspecifik trafikökning

Trafikalstringen från och till området kommer att förändras i och med den planerade bebyggelsen. Delar av dagens trafikalstring försvinner i form av trafik till industrierna och ny i form av trafik till bostäderna tillkommer.

Till och från Bromstens industriområde var det ca 3 750 bilrörelser per dygn 2007. Av dessa bedöms ca 700 bilrörelser vara från bostäder i området och 300 från Spånga badminton och bollcenter. Kvar är ca 2 700 bilrörelser per dygn från verksamheter mm. Till år 2015 antas att ca 30 % av nuvarande verksamhet i området flyttat därifrån, vilket ger en trafikminskning från/till aktuellt område med ca 1000 bilrörelser per dygn och till 2020 antas att 2 000 av den befintliga trafiken försvunnit. Det är låga antagande om trafikreduktion av 2007 års trafik.

För bostäderna antas samma trafikalstring som i trafikutredningen från 2008-04-29, dvs 4 bilrörelser per lägenhet. Det är en relativt hög biltrafikalstring för lägenheter, så trafiken till förskolorna (och delvis till skolan) antas ingå i bostädernas alstrings-tal.

Verksamhetsytorna antas få samma trafikalstring som den tidigare trafikutredningen, dvs 60 fordonsrörelser per 1000 BTA.

Spånga Badminton & Bollcenter har 300-400 besökare per dag varav 100-150 bedöms komma med bil. Denna trafik finns redan på vägnätet i industriområdet. Anläggningen i kv Hedvig 19 Spånga Tennis och Bordtennisklubb är mindre och har ca 1000 besökare totalt på en vecka varav det allra mesta är ungdomar som går eller cyklar. De bilburna kommer mitt på dagen eller efter kl 19. Anläggningen har knappt 20 parkeringsplatser som bara är fyllda två gånger i veckan, mitt på dagen. Biltrafikalstringen bedöms vara 50 fordonsrörelser per dag för Spånga tennis och Bordtennisklubb.

Samma trafikalstring som tidigare används för skolan vid bollplanen.

Bostadstillskottet i kv Hedvig 19 täcker även trafikalstringen för den nya förskoleavdelningen. I kv Solhem 20:1-4 planeras 120 nya lägenheter. Befintliga bostadshus vid kv Solhem 20:2-4 bedöms vara ca 40 vilka redan har trafik på vägnätet, så nyttillskottet blir 80 lägenheter.

Den planerade Coopbutiken i kv Ferdinand 9 ges en relativt låg trafikalstring, 150 fordonsrörelser per 1000 BTA eftersom det är oklart hur stor trafikvolym nuvarande verksamhet hade 2007 som är det år som trafikprognosen utgår från. Dessutom bedöms Coops kommande kunder till stor del redan finnas på vägnätet och att de bara väljer en annan affär för sin inköpsresa, inte en nya färdväg.



I kv Ferdinand 8, 10 och 14 fanns verksamhet 2007 med oklar trafikallstring. Nu planeras eventuellt 1 000 studentlägenheter där med ett lågt parkeringstal 0,1 bilplats per lägenhet. Med en låg trafikallstring om 0,2 bilrörelser per lägenhet överskattas inte trafikallskottet, då det redan i 2007 års trafikmängder på Bromstensvägen finns med trafik från fastigheterna.

Trafikallskotten av biltrafik tas fram för ett högt och ett lågt scenario för dels år 2015, del år 2020. Det höga scenariot visar full utbyggnad av 1 500 lägenheter i Bromstens industriområde, det låga 1 300. Det höga scenariot visar 1 000 studentlägenheter i kv Ferdinand 8, 10 och 14 där det låga scenariot inte har några studentlägenheter.

Biltrafikallskottet för scenario låg och hög visas nedan.

Bostäder antal lägenheter i Bromstens industriområde	Biltrafikallstringstal/lgh	Fordonsrörelser/dygn	Summa
Scenario låg			
1300	4	5200	
Verksamhetsyta BTA	Biltrafikallstring/1000m2		
10000	60	600	
Annat verksamhet			
Spånga Tennis och Bordtennisklubb		50	
Skola		300	
			6150
Summa i Bromstens industriområde			
Ferdinand 9 COOP BTA	Biltrafikallstring/1000 m2		
4000	150	600	
Ferdinand 8, 10 och 14			
låg inga studentlägenheter		0	
Summa kv Ferdinand			600
Antal nytillskott lägenheter i Solhem 20	Biltrafikallstringstal/lgh	Fordonsrörelser/dygn	
80	4	320	
Nya lägenheter i kv Hedvig 19			
120	4	480	
Summa andra bostäder			800
Total summa biltrafikallskott scenario låg			7550

*Biltrafikallskott i scenario låg*



Bostäder antal lägenheter i Bromstensä industriområde	Biltrafikstringstal/lgh	Fordonsrörelser/dygn	Summa
Scenario hög			
1500	4	6000	
Verksamhetsyta BTA	Biltrafikstring/1000 m2		
30000	60	1800	
Annan verksamhet			
Spånga Tennis och Bordtennisklubb		50	
Skola		300	
Summa i Bromstens industriområdet			8150
Ferdinand 9 COOP BTA	Biltrafikstring/1000 m2		
4000	150	600	
Ferdinand 8, 10 och 14			
hög 1000 lgh, 0,1 p-plats per lgh	0,2 per studentlägenhet	200	
Summa kv Ferdinand			800
Antal nyttillskott lägenheter i Solhem 20	Biltrafikstringstal/lgh	Fordonsrörelser/dygn	
80	4	320	
Nya lägenheter i kv Hedvig 19			
120	4	480	
Summa andra bostäder			800
Total summa biltrafikillskott scenario hög			9750

#### Biltrafikillskott i scenario hög

Biltrafikillskotten för Bromstens industriområde ska reduceras med den del av 2007 års trafik som försvunnit.

Biltrafikillskott inom Bromstensä industriområde	År 2015	År 2020
Scenario låg	6 150	6 150
Avdrag 2007 års trafik	1 000	2 000
Biltrafikillskott inom Bromstensä industriområde scenario låg	5 150	4 150

#### Biltrafikillskottet från Bromstens industriområde för scenario låg

Biltrafiktillskott inom Bromstens industriområde	År 2015	År 2020
Scenario hög	8 150	8 150
Avdrag 2007 års trafik	1 000	2 000
Biltrafiktillskott inom Bromstens industriområde scenario hög	7 150	6 150

#### *Biltrafiktillskottet från Bromstens industriområde för scenario hög*

Ovanstående trafikvolymerna ska jämföras med tidigare antagande om 5 550 från 2008-04-29 före avdrag, dvs 4 550 efter avdrag av trafik som fanns 2007 som inte längre fanns 2015.

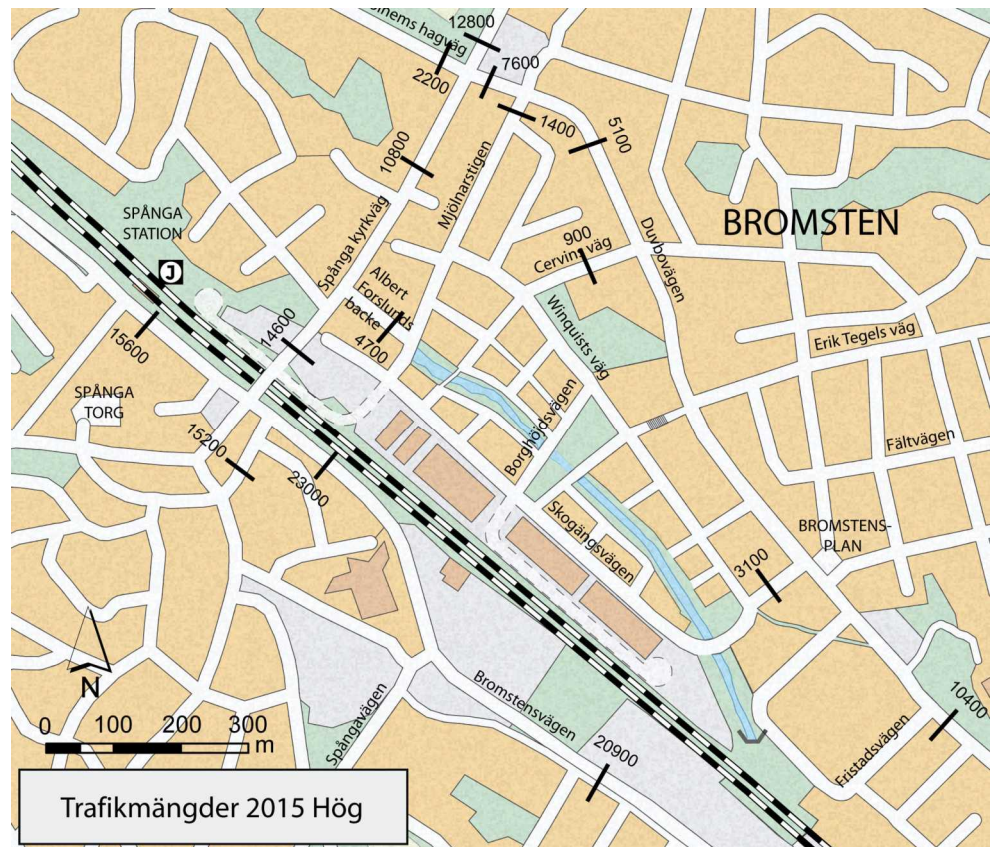
Trafiken har fördelats ut på vägnätet proportionerligt utifrån 2007 års trafikvolym på huvudvägnätet på samma sätt som i prognosen som gjordes 2007 i trafikutredningen daterad 2008-04-29.

### Trafikprognos 2015 och 2020

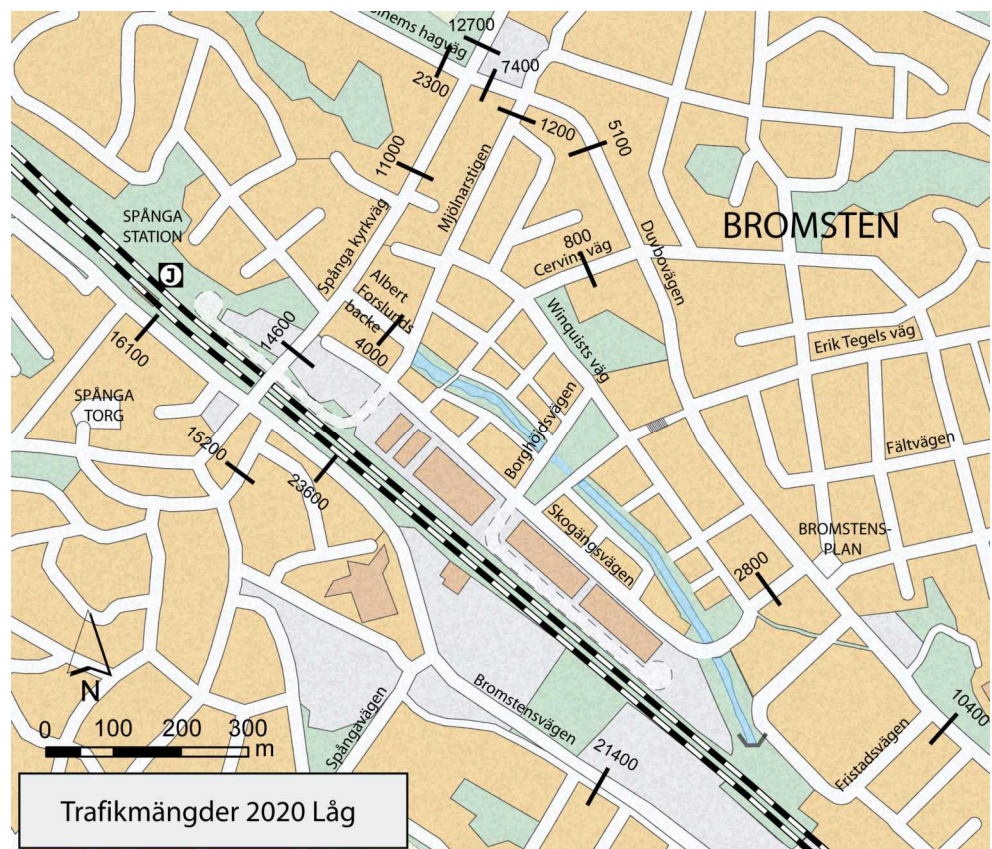
Trafikprognoseerna för låg och hög scenariot för åren 2015 och 2020 finns redovisade på kartillustrationer nedan.



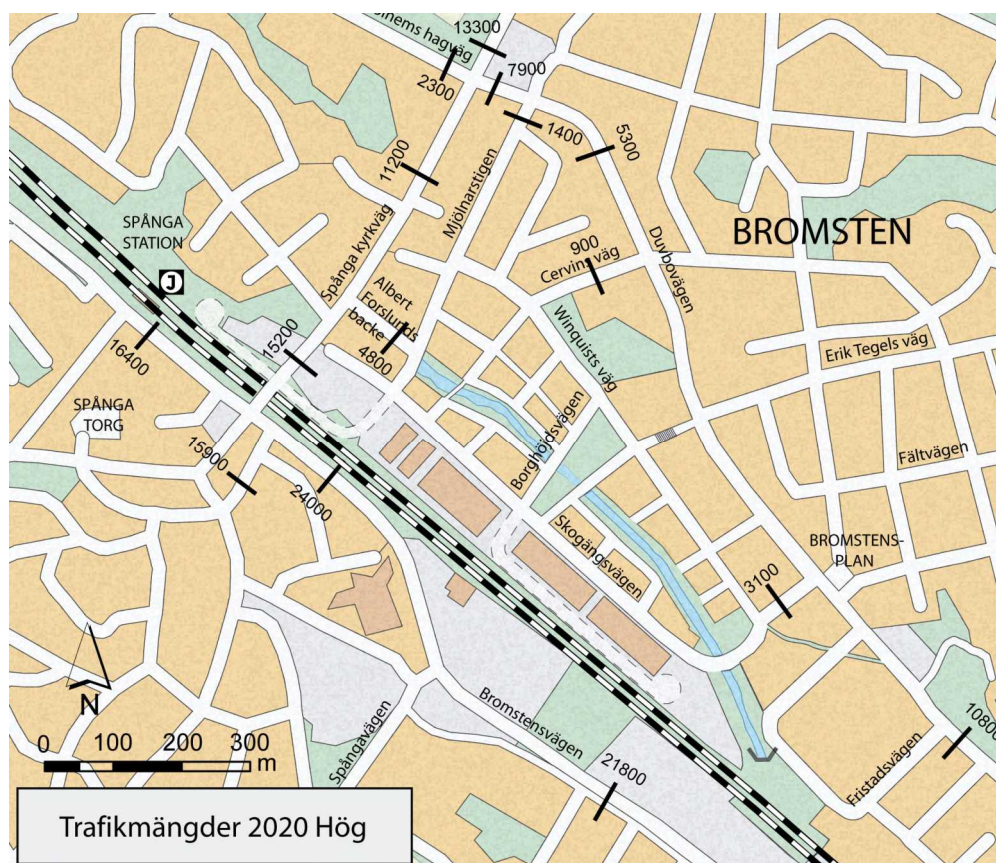
*Trafikprognos 2015 låg*



Trafikprognos 2015 hög



Trafikprognos 2020 låg



### Trafikprognos 2020 hög

En jämförande tabell på viktiga trafiksnitt visas nedan.

	2007	2015 låg	2015 hög	2020 låg	2020 hög
Spånga Kyrkväg på viadukten	11 100	14 000	14 600	14 600	15 200
Bromstenvägen söder om Spånga kyrkväg	17 700	20 500	20 900	21 400	21 800
Bromstenvägen vid Spånga station	13 200	15 400	15 600	16 100	16 400
Duvbovägen öster om bollplanen	8 000	9 900	10 400	10 400	10 800

Jämförelse mellan scenarier och år 2007



## Kapacitet i dimensionerande korsningar 2015 och 2020

Kapaciteten för dimensionerande timme för Spånga Kyrkväg-Albert Forslunds backe, Spånga Kyrkväg-Duvbovägen och Spånga Kyrkväg-Bromstensvägen för fyra scenario finns nedan. Capcalresultaten finns mer utförligt i bilaga. Kapaciteterna har bara beräknats för eftermiddagens maxtimme, då den varit dimensionerande för dagens flöden i alla tre korsningar.




Trafikprognosen för hela dygn har använts för att räkna upp de trafikmängder dimensionerande timmar. Här antas att det är 10 % av dygnets trafik som belastar eftermiddagens maxtimme och att det är en riktningsfördelning på 60 % in mot Bromsten och 40 % den andra riktningen.




Tre korsningar beräknas, de andra hade så stora kapacitetsöverskott att de inte behöver beräknas. För korsningen Åkantsgränd-Duvbovägen är trafiken överskattad i prognoserna för 2015 och 2020, där all trafik ut mot Duvbovägen är lagd i Åkantsgränd, men i den nya planen finns en ny anslutande gata mellan Winquists väg och Duvbovägen strax väster om Åkantsgränd, som kommer att avlasta Åkantsgränd-Duvbovägen. Denna nya väg syns inte i kartillustrationerna.




Kapacitetsberäkningarna för korsningen Spånga Kyrkväg-Bromstensvägen finns med för alla scenariers eftermiddagstrafik trots att kapacitetsgränsen nåtts redan med dagens trafik enligt capcal. Resultatet av beräkningarna visar ändå hur mycket mer överbelastade de blir framöver.






### Spånga Kyrkväg-Duvbovägen eftermiddagens maxtimme 2015 låg

Spånga Kyrkväg N				Totalt
Färdriktning				
Flöde (f/t)	26	320	185	
Belastningsgrad				0,78

Duvbovägen	Flöde (f/t)	Belastningsgrad	Färdriktning
	237		
	27		
	97		
Totalt		0,83	

Spånga Kyrkväg S				Totalt
Flöde (f/t)	27	334	97	
Belastningsgrad				0,47
Färdriktning				




Solhems Hagväg	Färdriktning	Flöde (f/t)	Belastningsgrad
		26	
		16	
		30	
Totalt			0,25




Belastningsgraden, eller servicenivån, bör understiga 0,8 i en signalkorsning för att ge god standard enligt TRAST utgåva 2 tabell 7.52. Mellan 0,8 och 1,0 är det mindre god standard. Belastningsgraden för eftermiddagen 2015 låg i korsningen Duvbovägen-Spånga Kyrkväg visar att det som mest är 0,83 i Duvbovägens tillfart, dvs mindre god standard, och 0,78 i Spånga Kyrkvägs norra tillfart, dvs god stan-









ard. I medeltal är de ca 6 bilar i kö på Duvbovägen och Spånga Kyrkväg norra sidan.

### Spånga Kyrkväg-Duvbovägen eftermiddagens maxtimme 2015 hög

Spånga Kyrkväg N				Totalt
Färdriktning				
Flöde (f/t)	27	334	208	
Belastningsgrad				0,85

Duvbovägen	Flöde (f/t)	Belastningsgrad	Färdriktning
	253		
	27		
	97		
Totalt		0,87	

Spånga Kyrkväg S				Totalt
Flöde (f/t)	27	343	97	
Belastningsgrad				0,49
Färdriktning				




Solhems Hagväg	Färdriktning	Flöde (f/t)	Belastningsgrad
		26	
		16	
		31	
Totalt			0,28




Belastningsgraden, eller servicenivån, bör understiga 0,8 i en signalkorsning för att ge god standard enligt TRAST utgåva 2 tabell 7.52. Mellan 0,8 och 1,0 är det mindre god standard. Belastningsgraden för eftermiddagen 2015 hög i korsningen Duvbovägen-Spånga Kyrkväg visar att det som mest är 0,87 i Duvbovägens tillfart,









dvs mindre god standard, och 0,85 i Spånga Kyrkvägs norra tillfart, dvs mindre god standard. I medeltal är de ca 7 bilar i kö på Duvbovägen och Spånga Kyrkväg norra sidan.

### Spånga Kyrkväg-Duvbovägen eftermiddagens maxtimme 2020 låg

Spånga Kyrkväg N				Totalt
Färdriktning				
Flöde (f/t)	27	333	190	
Belastningsgrad				0,82

Duvbovägen	Flöde (f/t)	Belastningsgrad	Färdriktning
	246		
	28		
	101		
Totalt		0,85	

Spånga Kyrkväg S				Totalt
Flöde (f/t)	28	348	101	
Belastningsgrad				0,5
Färdriktning				




Solhems Hagväg	Färdriktning	Flöde (f/t)	Belastningsgrad
		27	
		17	
		31	
Totalt			0,27




Belastningsgraden, eller servicenivån, bör understiga 0,8 i en signalkorsning för att ge god standard enligt TRAST utgåva 2 tabell 7.52. Mellan 0,8 och 1,0 är det mindre god standard. Belastningsgraden för eftermiddagen 2020 låg i korsningen









Duvbovägen-Spånga Kyrkväg visar att det som mest är 0,85 i Duvbovägens tillfart, dvs mindre god standard, och 0,82 i Spånga Kyrkvägs norra tillfart, dvs mindre god standard. I medeltal är de ca 7 bilar i kö på Duvbovägen och Spånga Kyrkväg norra sidan.

### Spånga Kyrkväg-Duvbovägen eftermiddagens maxtimme 2020 hög

Spånga Kyrkväg N				Totalt
Färdriktning				
Flöde (f/t)	28	347	213	
Belastningsgrad				0,89

Duvbovägen	Flöde (f/t)	Belastningsgrad	Färdriktning
	262		
	28		
	101		
Totalt		0,88	

Spånga Kyrkväg S				Totalt
Flöde (f/t)	28	357	101	
Belastningsgrad				0,5
Färdriktning				



Solhems Hagväg	Färdriktning	Flöde (f/t)	Belastningsgrad
		27	
		17	
		32	
Totalt			0,3



Belastningsgraden, eller servicenivån, bör understiga 0,8 i en signalkorsning för att ge god standard enligt TRAST utgåva 2 tabell 7.52. Mellan 0,8 och 1,0 är det





mindre god standard. Belastningsgraden för eftermiddagen 2020 hög i korsningen Duvbovägen-Spånga Kyrkväg visar att det som mest är 0,88 i Duvbovägens tillfart, dvs mindre god standard, och 0,89 i Spånga Kyrkvägs norra tillfart, dvs mindre god standard. I medeltal är de ca 8-9 bilar i kö på Duvbovägen och Spånga Kyrkväg norra sidan.

### Spånga Kyrkväg-Albert Forslunds backe eftermiddagens maxtimme 2015 låg

Spånga Kyrkväg N			Totalt
Färdriktning			
Flöde (f/t)	382	64	
Belastningsgrad			0,30



Albert Forslunds backe	Flöde (f/t)	Belastningsgrad	Färdriktning
	54		
	105		
Totalt		0,33	



Spånga Kyrkväg S			Totalt
Flöde (f/t)	406	140	
Belastningsgrad			0,30
Färdriktning			



Belastningsgraden för en korsning med väjningsplikt ska helst ligga under 0,5 för god standard och mellan 0,5 och 0,7 för mindre god standard. Bara eftermiddagens maxtimme är kapacitetsberäknad eftersom den dimensionerade nuvarande situation. I korsningen Spånga Kyrkväg – Albert Forslunds backe är det under eftermiddagens maxtimme 2015 låg som mest 0,33 i Albert Forslunds backe, dvs god standard.



### Spånga Kyrkväg-Albert Forslunds backe eftermiddagens maxtimme 2015 hög

Spånga Kyrkväg N			Totalt
Färdriktning			
Flöde (f/t)	385	74	
Belastningsgrad			0,32



Albert Forslunds backe	Flöde (f/t)	Belastningsgrad	Färdriktning
	60		
	129		
Totalt		0,41	



Spånga Kyrkväg S			Totalt
Flöde (f/t)	408	176	
Belastningsgrad			0,32
Färdriktning			

Belastningsgraden för en korsning med väjningsplikt ska helst ligga under 0,5 för god standard och mellan 0,5 och 0,7 för mindre god standard. Bara eftermiddagens maxtimme är kapacitetsberäknad eftersom den dimensionerade nuvarande situation. I korsningen Spånga Kyrkväg – Albert Forslunds backe är det under eftermiddagens maxtimme 2015 hög som mest 0,41 i Albert Forslunds backe, dvs god standard.



### Spånga Kyrkväg-Albert Forslunds backe eftermiddagens maxtimme 2020 låg

Spånga Kyrkväg N			Totalt
Färdriktning			
Flöde (f/t)	399	66	
Belastningsgrad			0,32



Albert Forslunds backe	Flöde (f/t)	Belastningsgrad	Färdriktning
	56		
	107		
Totalt		0,35	


Spånga Kyrkväg S			Totalt
Flöde (f/t)	424	142	
Belastningsgrad			0,31
Färdriktning			



Belastningsgraden för en korsning med väjningsplikt ska helst ligga under 0,5 för god standard och mellan 0,5 och 0,7 för mindre god standard. Bara eftermiddagens maxtimme är kapacitetsberäknad eftersom den dimensionerade nuvarande situation. I korsningen Spånga Kyrkväg – Albert Forslunds backe är det under eftermiddagens maxtimme 2020 låg som mest 0,35 i Albert Forslunds backe, dvs god standard.



### Spånga Kyrkväg-Albert Forslunds backe eftermiddagens maxtimme 2020 hög

Spånga Kyrkväg N			Totalt
Färdriktning			
Flöde (f/t)	402	76	
Belastningsgrad			0,34



Albert Forslunds backe	Flöde (f/t)	Belastningsgrad	Färdriktning
	62		
	131		
Totalt		0,44	



Spånga Kyrkväg S			Totalt
Flöde (f/t)	426	178	
Belastningsgrad			0,33
Färdriktning			


Belastningsgraden för en korsning med väjningsplikt ska helst ligga under 0,5 för god standard och mellan 0,5 och 0,7 för mindre god standard. Bara eftermiddagens maxtimme är kapacitetsberäknad eftersom den dimensionerade nuvarande situation. I korsningen Spånga Kyrkväg – Albert Forslunds backe är det under eftermiddagens maxtimme 2020 hög som mest 0,44 i Albert Forslunds backe, dvs god standard.



### Spånga Kyrkväg-Bromstensvägen eftermiddagens maxtimme 2015 låg

Bromstensvägen nordväst om Spånga Kyrkväg	Färdriktning	Flöde (f/t)	Belastningsgrad
		521	1,21
		178	0,53

Bromstensvägen sydöst om Spånga Kyrkväg	Flöde (f/t)	Belastningsgrad	Färdriktning
	609	1,09	
	650	1,09	



Spånga Kyrkväg		Belastningsgrad
Flöde (f/t)	120	0,5
Belastningsgrad	450	0,49
Färdriktning		



Belastningsgraden, eller servicenivån, bör understiga 0,8 i en signalkorsning för att ge god standard enligt TRAST utgåva 2 tabell 7.52. Mellan 0,8 och 1,0 är det mindre god standard. Över 1,0 är det låg standard. Belastningsgraden för eftermiddagen 2015 låg i korsningen Spånga Kyrkväg-Bromstensvägen visar att det som mest är 1,09 i Bromstensvägens sydöstra tillfart, dvs låg standard, och 1,21 i Bromstensvägens nordvästra tillfart, dvs mycket låg standard. Kapacitetstaket är överskridet.


Med 90-percentilen är det ca 245 bilar i kö på Bromstensvägens sydöstra tillfart och ca 165 bilar i kö i den nordvästra tillfarten.



### Spånga Kyrkväg-Bromstensvägen eftermiddagens maxtimme 2015 hög

Bromstensvägen nordväst om Spånga Kyrkväg	Färdriktning	Flöde (f/t)	Belastningsgrad
		530	1,20
		178	0,52

Bromstensvägen sydöst om Spånga Kyrkväg	Flöde (f/t)	Belastningsgrad	Färdriktning
	621	1,14	
	687	1,14	



Spånga Kyrkväg		Belastningsgrad
Flöde (f/t)	125	0,5
Belastningsgrad	470	0,5
Färdriktning		



Belastningsgraden, eller servicenivån, bör understiga 0,8 i en signalkorsning för att ge god standard enligt TRAST utgåva 2 tabell 7.52. Mellan 0,8 och 1,0 är det mindre god standard. Över 1,0 är det låg standard. Belastningsgraden för eftermiddagen 2015 hög i korsningen Spånga Kyrkväg-Bromstensvägen visar att det som mest är 1,14 i Bromstensvägens sydöstra tillfart, dvs låg standard, och 1,2 i Bromstensvägens nordvästra tillfart, dvs mycket låg standard. Korsningen är överbelastad.


Med 90-percentilen är det ca 300 bilar i kö på Bromstensvägens sydöstra tillfart och ca 165 bilar i kö i den nordvästra tillfarten.



### Spånga Kyrkväg-Bromstensvägen eftermiddagens maxtimme 2020 låg

Bromstensvägen nordväst om Spånga Kyrkväg	Färdriktning	Flöde (f/t)	Belastningsgrad
		544	1,26
		184	0,54

Bromstensvägen sydöst om Spånga Kyrkväg	Flöde (f/t)	Belastningsgrad	Färdriktning
	632	1,16	
	704	1,16	



Spånga Kyrkväg		Belastningsgrad
Flöde (f/t)	125	0,53
Belastningsgrad	468	0,51
Färdriktning		



Belastningsgraden, eller servicenivån, bör understiga 0,8 i en signalkorsning för att ge god standard enligt TRAST utgåva 2 tabell 7.52. Mellan 0,8 och 1,0 är det mindre god standard. Över 1,0 är det låg standard. Belastningsgraden för eftermiddagen 2020 låg i korsningen Spånga Kyrkväg-Bromstensvägen visar att det som mest är 1,16 i Bromstensvägens sydöstra tillfart och 1,26 i Bromstensvägens nordvästra tillfart, dvs mycket låg standard. Korsningen är överbelastad.


Med 90-percentilen är det ca 315 bilar i kö på Bromstensvägens sydöstra tillfart och ca 185 bilar i kö i den nordvästra tillfarten.



### Spånga Kyrkväg-Bromstensvägen eftermiddagens maxtimme 2020 hög

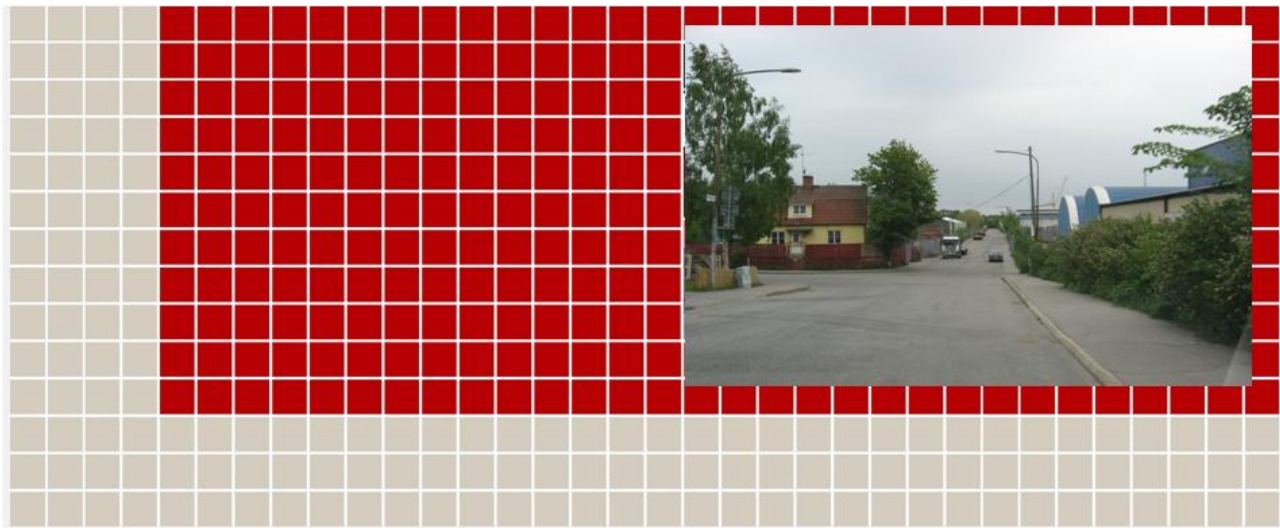
Bromstensvägen nordväst om Spånga Kyrkväg	Färdriktning	Flöde (f/t)	Belastningsgrad
		553	1,29
		186	0,56

Bromstensvägen sydöst om Spånga Kyrkväg	Flöde (f/t)	Belastningsgrad	Färdriktning
	648	1,18	
	717	1,18	

Spånga Kyrkväg		Belastningsgrad
Flöde (f/t)	130	0,54
Belastningsgrad	488	0,53
Färdriktning		

Belastningsgraden, eller servicenivån, bör understiga 0,8 i en signalkorsning för att ge god standard enligt TRAST utgåva 2 tabell 7.52. Mellan 0,8 och 1,0 är det mindre god standard. Över 1,0 är det låg standard. Belastningsgraden för eftermiddagen 2020 hög i korsningen Spånga Kyrkväg-Bromstensvägen visar att det som mest är belastningsgraden 1,18 i Bromstensvägens sydöstra tillfart och 1,29 i Bromstensvägens nordvästra tillfart, dvs mycket låg standard. Korsningen är överbelastad.

Med 90-percentilen är det ca 340 bilar i kö på Bromstensvägens sydöstra tillfart och ca 200 bilar i kö i den nordöstra tillfarten.



## RAPPORT

### Kompletterande trafikutredning Bromstens industriområde Inför planprogram

2012-07-04

Upprättad av: Elisabet Renlund



## RAPPORT

# Kompletterande trafikutredning Bromstens industriområde Inför planprogram

### Kund

Hiva Hedayati  
Exploateringskontoret  
Box 8189  
104 20 Stockholm

### Konsult

WSP Samhällsbyggnad  
SE-121 88 Stockholm-Globen  
Besök: Arenavägen 7  
Tel: +46 8 688 60 00  
Fax: +46 8 688 69 10  
WSP Sverige AB  
Org nr: 556057-4880  
Styrelsens säte: Stockholm  
[www.wspgroup.se](http://www.wspgroup.se)

### Kontaktpersoner

Elisabet Renlund	WSP
Patrik Berglin	Exploateringskontoret Stockholm
Daniel Andersson	Stadsbyggnadskontoret Stockholm
Ingemar Nyberg	WSP trafikplanerare
Martin Båth	WSP kartor
Chris Goodall	WSP kapacitetsberäkning



## Innehåll

<b>Uppdraget</b>	<b>4</b>
<b>Bakgrund</b>	<b>4</b>
<b>Planförslag</b>	<b>5</b>
Allmänt	5
Ingående exploateringsytor	6
<b>Trafikmängder 2007</b>	<b>8</b>
Bussprioritering	8
<b>Kapaciteter i korsningar 2007</b>	<b>9</b>
<b>Trafikprognos 2015 och 2020</b>	<b>18</b>
Trafikprognosförutsättningar	18
Trafikprognos 2015 och 2020	21
<b>Kapacitet i dimensionerande korsningar 2015 och 2020</b>	<b>24</b>
<b>Förslag till åtgärder</b>	<b>31</b>
Enklare åtgärder	31
Alternativ reglering av korsningen med cirkulationsplats.	38
Alternativ med tre inkommande körfält	41



## Uppdraget

WSP har fått i uppdrag av Exploateringskontoret i Stockholm att göra en komplettering till tidigare gjorda trafikutredningar inför planprogram för Bromstens industriområde daterade 2008-04-29 och 2011-09-21.

Utredningen daterad 2011-09-21 omfattar en komplettering av trafikprognosen då exploateringen justerats och området utvidgats och kompletterats med kapacitetsberäkningar för Spånga Kyrkväg-Bromstensvägen. De trafikvolymerna som då användes har därefter bedömts missvisande då de även innehöll trafik som omlagrats på grund av ombyggnaden av E18. Därför har en ny trafikräkning gjorts 2012-05-08 och som ligger till grund för kapacitetsberäkningarna i denna rapport. Förslag till åtgärder för att förbättra kapaciteten finns med.

## Bakgrund

Stockholms stad avser påbörja omvandlingen av Bromstens industriområde, från att vara ett industriområde med låg täthet till att bli en blandad, tätare bebyggelse med bostäder och arbetsplatser. I samband med detta diskuteras även andra exploateringar i Bromstens industriområdes närhet.

## Planförslag

### Allmänt

Planområdet för Bromstens industriområde förväntas långsamt omvandlas från industriområde till bostadsområde, dvs det kommer framöver att vara en blandning mellan industri, kontor, andra verksamheter och bostäder. Tanken i planarbetet har varit att skapa en ny typ av stad, en förstad med täta bebyggelsekvarter med några våningar höga flerfamiljshus. Förutom nya bostäder, skola/förskolor och nya verksamheter planeras parker och nya platsbildningar.

Planförslagets illustration nedan är från 2007, men det ser ut på liknande sätt, dock har exploateringsgraden ökat något.



*Illustrationsplan över planförslaget 2007*



## Ingående exploateringsytor

Inför planprogrammet för Bromstens industriområde gjordes en trafikutredning, daterad 2008-04-29. Denna trafikutredning behöver nu justeras något avseende trafikmängder och kapacitetsberäkningar i viktiga korsningar, då vissa justeringar och kompletteringar av exploateringen gjorts både inom och utom Bromstens industriområde.

De aktuella exploateringsytorna visas i illustration nedan. Dessa är underlag till trafikprognosen i denna rapport.



*Ingående exploateringsdelar i denna kompletterande trafikutredning*

Den exploatering som tas med i denna trafikutredning beskrivs nedan.

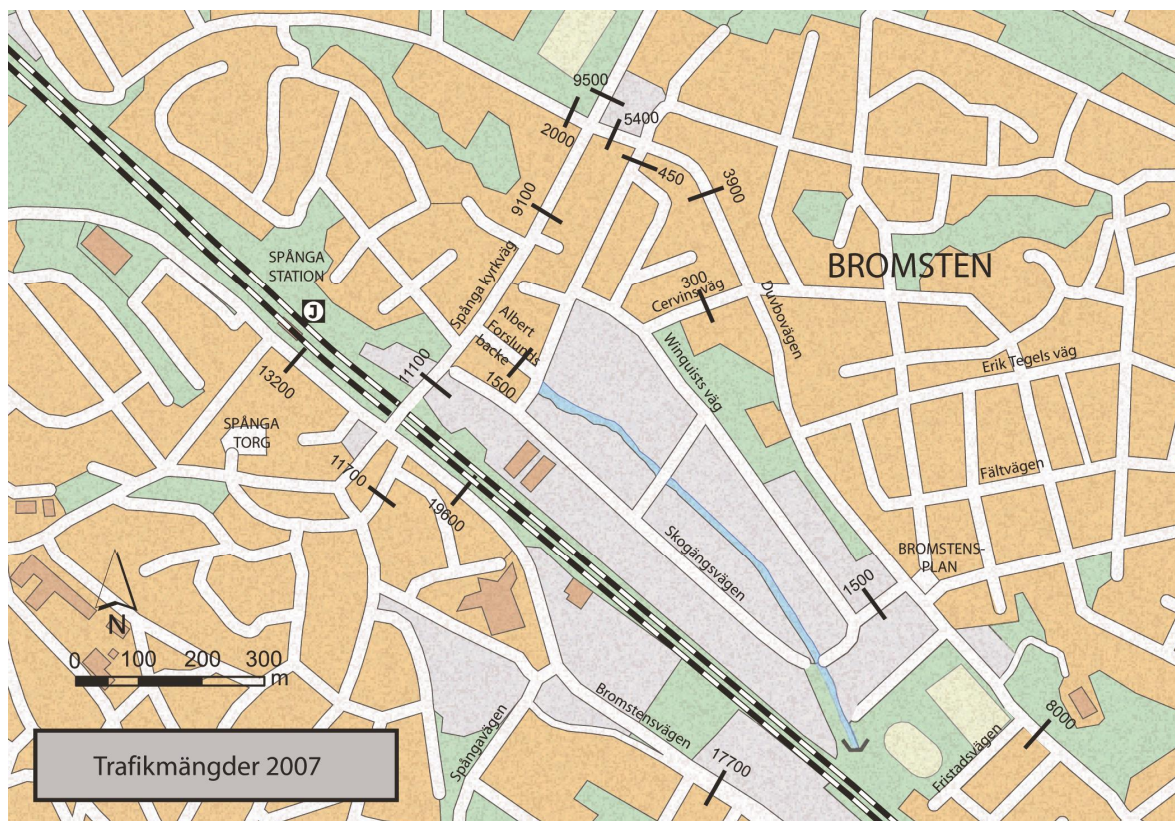


- Bromstens industriområde 1 300-1 500 lägenheter, där de sista 200 lägenheterna antas bebyggas närmast Albert Forslunds backe.
- 10 000-30 000 BTA ny verksamhetsyta (industri/hantverk) i kv Gunhild, mest i kv Gunhild 5 med en lite del i Gunhild 7.
- Nuvarande idrottsanläggning i kv Hedvig 19 flyttas till kv Gunhild 7.
- Spånga Badminton & Bollcenter, som ligger i kv Gunhild 4, kommer att byggas om men ligga kvar och kompletteras med lite verksamhetsyta (som redovisas med Gunhild 7-exploateringen, då den bedöms vara liten).
- En förskola med 8 avdelningar planeras nedanför befintlig förskola Bromstens gård, dock med angöring via Winquists väg. (Tidigare var det planerat 3 avdelningar här.)
- Reservat för en ny skola ligger kvar vid nuvarande bollplan, som i tidigare planförslag.
- I kv Hedvig 19 planeras 120 lägenheter och dagens 3 förskoleavdelningar kompletteras med ytterligare en avdelning.
- I kv Solhem 20:1-4 samt intill liggande parkering planeras få 120 lägenheter. Nuvarande bostadsbebyggelse ersätts av ny.
- I kv Ferdinand 9 ändras befintlig verksamhet till en COOP butik på 4 000 BTA.
- I kv Ferdinand 8, 10 och 14 ändras befintlig verksamhet till ca 1 000 studentlägenheter.



## Trafikmängder 2007

2007 års trafikmängder används som grund för trafikprognosen. För kapacitetsberäkningar är tidigare trafikerade (2007) korsningar använda och kompletterade med en trafikerad i korsningen Spånga Kyrkväg-Bromstensvägen gjord onsdag 7 september 2011. På kartan nedan visas trafikmängderna för 2007.



*Trafikmängder 2007*

## Bussprioritering

I korsningen Spånga Kyrkväg-Bromstensvägen finns bussprioritering för stombuss 179 när den svänger mellan Spånga Kyrkväg och Bromstensvägen.



## Kapaciteter i korsningar 2007

Kapaciteter i de korsningar som ansluter området till omgivande gatunät har beräknats. En belastningsgrad har beräknats. Den jämförs med rekommendationer i TRAST, Trafik för en attraktiv stad, tabell 7.48.

Tabell 7.48




Framkomlighet	Tätort
God	$B < 0,8$
Mindre god	$0,8 < B < 0,9$
Låg	$0,9 < B < 1,0$




*Framkomlighetsstandard vid olika belastningsgrader. Belastningsgrad (B) för vägsträckor och korsningar i tätorter.*

Belastningsgraden för en korsning med väjningsplikt ska ligga under 0,5 för god standard och mellan 0,5 och 0,7 för mindre god standard.




### Korsningen Spånga Kyrkväg-Duvbovägen




I korsningen finns idag en signal. Det är ett inkommande körfält och ett utgående körfält i varje tillfart. En gångsignal finns också i varje till/frånfart. Korsningen har kapacitetsberäknats med trafik som räknats onsdagen 13 juni 2007 och visades tidigare rapport 2008-04-29. Resultatet av kapacitetsberäkningen visas nedan.

Spånga Kyrkväg N				Totalt
Färdriktning				
Flöde (f/t)	6	164	83	
Belastningsgrad				0,34

Duvbovägen	Flöde (f/t)	Belastningsgrad	Färdriktning
	74		
	8		
	64		
Totalt		0,37	






Spånga Kyrkväg S				Totalt
Flöde (f/t)	64	8	74	
Belastningsgrad				0,40
Färdriktning				




Solhems Hagväg	Färdriktning	Flöde (f/t)	Belastningsgrad
		27	
		41	
		36	
Totalt			0,24

Kapacitetsberäkning morgonens maxtimme 2007




Med tvåfas i signalen är det låga belastningsgrader i korsningen under morgonens maxtimme, som mest 0,4, dvs god standard.




Även eftermiddagens maxtimme beräknades i rapporten 2008-04-29. Det är eftermiddagens maxtimme som är dimensionerande eftersom den har mer trafik än förmiddagens i alla större tillfarter.

Spånga Kyrkväg N				Totalt
Färdriktning				
Flöde (f/t)	23	260	100	
Belastningsgrad				0,51

Duvbovägen	Flöde (f/t)	Belastningsgrad	Färdriktning
	173		
	24		
	85		
Totalt		0,63	



<b>Spånga Kyrkväg S</b>				Totalt
Flöde (f/t)	24	286	87	
Belastningsgrad				0,47
Färdriktning				



<b>Solhems Hagväg</b>	Färdriktning	Flöde (f/t)	Belastningsgrad
		23	
		14	
		28	
Totalt			0,16

*Duvbovägen-Spånga Kyrkväg eftermiddagens maxtimme 2007*



Belastningsgraden för dagens situation på eftermiddagen i korsningen Duvbovägen-Spånga Kyrkväg visar att det som mest är 0,63 i Duvbovägens tillfart, dvs god standard. I 90 % av fallen är det färre än 8 bilar i kö på Duvbovägen och ca 8 bilar i kö på Spånga Kyrkväg.



### Korsningen Spånga Kyrkväg-Albert Forslunds backe

Korsningen är reglerad med väjningsplikt. Det är ett inkommande och ett utgående körfält i varje tillfart. Korsningen är kapacitetsberäknad i tidigare rapport 2008-04-29.

<b>Spånga Kyrkväg N</b>			Totalt
Färdriktning			
Flöde (f/t)	240	25	
Belastningsgrad			0,24





Albert Forslunds backe	Flöde (f/t)	Belastningsgrad	Färdriktning
	25		
	25		
Totalt		0,03	



Spånga Kyrkväg S			Totalt
Flöde (f/t)	332	25	
Belastningsgrad			0,30
Färdriktning			

*Albert Forslunds backe förmiddagens maxtimme 2007*



Med väjningsplikt är det som mest en belastningsgrad på 0,30 dvs en god standard under förmiddagsmaxtimmen 2007.

Även eftermiddagens maxtimme är kapacitetsberäknad för Albert Forslunds backe.

Spånga Kyrkväg N			Totalt
Färdriktning			
Flöde (f/t)	342	31	
Belastningsgrad			0,33

Albert Forslunds backe	Flöde (f/t)	Belastningsgrad	Färdriktning
	31		
	31		
Totalt		0,04	



Spånga Kyrkväg S			Totalt
Flöde (f/t)	366	30	
Belastningsgrad			0,33
Färddriktning			

*Kapacitetsberäkning av Albert Forslunds backe eftermiddag 2007*

I korsningen Spånga Kyrkväg – Albert Forslunds backe är det under eftermiddagens maxtimme 2007 som mest 0,33 i Spånga Kyrkvägs norra tillfart, dvs god standard.





## Kapacitet i Spånga Kyrkväg-Bromstensvägen 2012

Korsningen Spånga Kyrkväg-Bromstensvägen är signalreglerad med bussprioriterad signal. Trafiken räknades tisdagen 8 maj 2012. En jämförande tabell mellan trafikmängderna för maxtimmarna 2011-09-07 och 2012-05-08 visas nedan. Totalt skiljer det ca 3 %. Bromstensvägens vänstersväng till Spånga kyrkväg, Spånga kyrkvägs högersväng till Bromstensvägen och Bromstensvägens högersväng till Spånga kyrkväg har minskat. Övriga har ökat.



		2011-09-07	2012-05-07	differens
Bromstensvägen NV	R	429	464	+35
	H	115	95	-20
Spånga kyrkväg	V	135	151	+16
	H	502	473	-29
Bromstensvägen SO	V	278	219	-59
	R	451	457	+6
summa		1910	1859	

*Skillnad mellan räkningarna 2011-09-07 och 2012-05-08*



Morgonens maxtimme är kl 7.30-8.30. Nedan visas antal fordon per trafikström. Korsningen är även kapacitetsberäknad och belastningsgraderna anges.

<b>Bromstensvägen nordväst om Spånga Kyrkväg</b>	Färdriktning	Flöde (f/t)	Belastningsgrad
		464	0,83
		95	0,22

Tungtrafikandelen är i genomsnitt 18%. Belastningsgraden är 0,83 för den genomgående trafikströmmen på Bromstensvägen, dvs mindre god standard. Körfältet där stombussen går har dock bara 0,22 i belastningsgrad, dvs god standard.

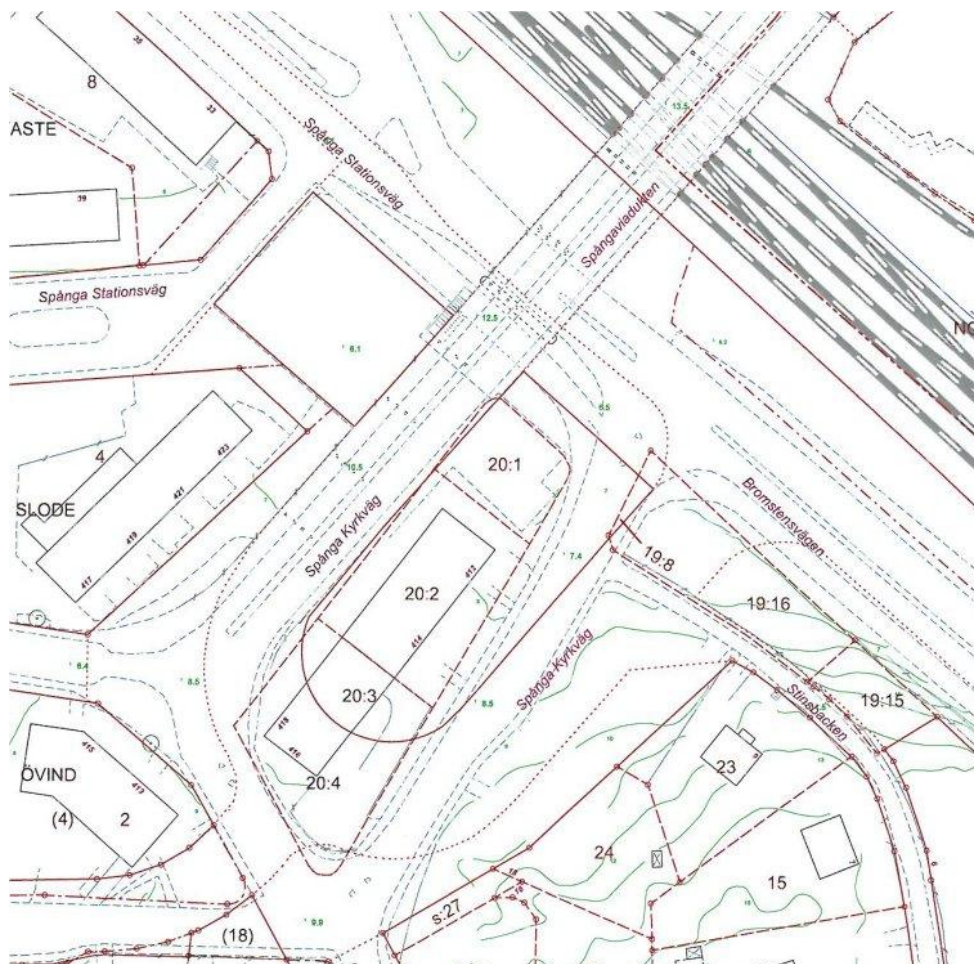
<b>Bromstensvägen sydöst om Spånga Kyrkväg</b>	Flöde (f/t)	Belastningsgrad	Färdriktning
	457	0,42	
	219	0,64	

Tungtrafikandelen är i genomsnitt 9 %. Alla trafikströmmar i tillfarten har god standard avseende belastningsgrad.

<b>Spånga Kyrkväg</b>		
Flöde (f/t)	151	473
Belastningsgrad	0,58	0,68
Färdriktning		

Tungtrafikandelen är i genomsnitt 9 %. Över Spånga Kyrkvägs anslutning finns även en gång- och cykelöverfart med i signalen. Där passerar 58 cyklister och 55 gående morgonens maxtimme. I mest belastade trafikström i tillfarten var belastningsgraden 0,68, dvs god standard.

Vid Bromstensvägens nordvästra tillfart köar trafiken upp och bedöms under morgonens maxtimme ofta vara över 130 meter lång, vilket innebär att korsningar norr om tillfarten blockeras. Tillfarten är smal och behöver breddas till två körfält.





*Korsningen Spånga Kyrkväg-Bromstensvägen ur Kartago (norr är uppåt i bilden)*



På morgonen var det ibland trögt att tömma frånfarten i Bromstensvägens sydöstra anslutning. En infart till parkeringen vid spåren stoppar upp trafikflödet längre söderut på Bromstensvägen.





Eftermiddagens maxtimme är kl 16.30-17.30 tisdag 8 maj 2012. Trafikmängd och beräknad belastningsgrad visas nedan.

<b>Bromstenvägen nordväst om Spånga Kyrkväg</b>	Färdriktning	Flöde (f/t)	Belastningsgrad
		467	0,92
		170	0,44

Tungtrafikandelen är i genomsnitt 4 %. Den genomgående trafikströmmen i Bromstenvägen har belastningsgraden 0,92 i tillfarten, dvs låg standard. Det är vid kapacitetstaket och ger köbildning. Det högersvängande körfältet har belastningsgraden 0,44, dvs god standard.

<b>Bromstenvägen sydöst om Spånga Kyrkväg</b>	Flöde (f/t)	Belastningsgrad	Färdriktning
	508	0,95	
	527	0,95	

Tungtrafikandelen är i genomsnitt 6 %. Kapacitetsberäkningen visar att tillfarten har belastningsgraden 0,95, dvs låg standard och korsningen ligger vid kapacitetstaket vilket ger köbildning, både för den genomgående trafikströmmen i Bromstenvägen och den stora vänstersvängen från Bromstenvägen till Spånga Kyrkväg. Magasinslängden räcker inte till och gör att körfältsuppdelningen inte fungerar full ut. Magasinen behöver förlängas.

<b>Spånga Kyrkväg</b>		
Flöde (f/t)	114	363
Belastningsgrad	0,46	0,45
Färdriktning		

Tungtrafikandelen är i genomsnitt 6 %. Över Spånga Kyrkvägs anslutning finns även en gång- och cykelöverfart med i signalen. Där passerar 57 cyklisterna och 67 gående under eftermiddagens maxtimme. Belastningsgraderna har en god standard.



Korsningen Bromstensvägen-Spånga Kyrkväg är hårt belastad och särskilt under eftermiddagarna byggs långa köer upp på Bromstensvägens tillfarter. Det är köer i alla tillfarterna under eftermiddagens maxtimme, dock är problemen störst i den nordvästra tillfarten, som har en smal tillfart. I Bromstensvägens sydöstra tillfart, som har ett 70 meter långt extra körfält för vänstersvängande, blir köerna ibland längre än 70 meter. Då kan korsningens kapacitet inte utnyttjas helt och korsningen blir överbelastad.

Korsningen har kapacitetsproblem idag och är vid kapacitetstaket. Vid kapacitetstaket är beräkningarna mycket osäkra. Från en belastningsgrad på 0,9 växer köerna snabbt.

I kapacitetsberäkningarna har inga störningar pga närhet till bussterminalen och kort korsningsavstånd mellan Spånga Kyrkväg och Spånga stationsväg lagts in. Vid kl 8 och kl 16-17 var det ibland trögt att tömma frångifarten i Bromstensvägens nordvästra anslutning. Det kan ha berott på närheten till Spånga bussterminalens södra anslutning.

Korsningen har nått sitt kapacitetstak och ytterligare trafik gör att köer växer.



## Trafikprognos 2015 och 2020

### Trafikprognosförutsättningar

#### Generell trafikökning

För att skapa en trafikprognos för 2015 och 2020 behöver trafiken på vägnätet för år 2007 räknas upp med den allmänna trafikökning som är att vänta mellan 2007-2015 och sedan till 2020. Mellan åren 2000-2007 ökade trafiken generellt i länet med 7 %. Mellan 2007 och 2015 antas en generell trafikökning på 7 % på alla vägar och därefter ytterligare 5 % till 2020.

#### Projektspecifik trafikökning

Trafikalstringen från och till området kommer att förändras i och med den planerade bebyggelsen. Delar av dagens trafikalstring försvinner i form av trafik till industrierna och ny i form av trafik till bostäderna tillkommer.

Till och från Bromstens industriområde var det ca 3 750 bilrörelser per dygn 2007. Av dessa bedöms ca 700 bilrörelser vara från bostäder i området och 300 från Spånga badminton och bollcenter. Kvar är ca 2 700 bilrörelser per dygn från verksamheter mm. Till år 2015 antas att ca 30 % av nuvarande verksamhet i området flyttat därifrån, vilket ger en trafikminskning från/till aktuellt område med ca 1000 bilrörelser per dygn och till 2020 antas att 2 000 av den befintliga trafiken försvunnit. Det är låga antagande om trafikreduktion av 2007 års trafik.

För bostäderna antas samma trafikalstring som i trafikutredningen från 2008-04-29, dvs 4 bilrörelser per lägenhet. Det är en relativt hög biltrafikalstring för lägenheter, så trafiken till förskolorna (och delvis till skolan) antas ingå i bostädernas alstrings-tal.

Verksamhetsytorna antas få samma trafikalstring som den tidigare trafikutredningen, dvs 60 fordonsrörelser per 1000 BTA.

Spånga Badminton & Bollcenter har 300-400 besökare per dag varav 100-150 bedöms komma med bil. Denna trafik finns redan på vägnätet i industriområdet. Anläggningen i kv Hedvig 19 Spånga Tennis och Bordtennisklubb är mindre och har ca 1000 besökare totalt på en vecka varav det allra mesta är ungdomar som går eller cyklar. De bilburna kommer mitt på dagen eller efter kl 19. Anläggningen har knappt 20 parkeringsplatser som bara är fyllda två gånger i veckan, mitt på dagen. Biltrafikalstringen bedöms vara 50 fordonsrörelser per dag för Spånga tennis och Bordtennisklubb.

Samma trafikalstring som tidigare används för skolan vid bollplanen.

Bostadstillskottet i kv Hedvig 19 täcker även trafikalstringen för den nya förskoleavdelningen. I kv Solhem 20:1-4 planeras 120 nya lägenheter. Befintliga bostadshus vid kv Solhem 20:2-4 bedöms vara ca 40 vilka redan har trafik på vägnätet, så nyttillskottet blir 80 lägenheter.

Den planerade Coopbutiken i kv Ferdinand 9 ges en relativt låg trafikalstring, 150 fordonsrörelser per 1000 BTA eftersom det är oklart hur stor trafikvolym nuvarande verksamhet hade 2007 som är det år som trafikprognosen utgår från. Dessutom bedöms Coops kommande kunder till stor del redan finnas på vägnätet och att de bara väljer en annan affär för sin inköpsresa, inte en nya färdväg.



I kv Ferdinand 8, 10 och 14 fanns verksamhet 2007 med oklar trafikallstring. Nu planeras eventuellt 1 000 studentlägenheter där med ett lågt parkeringstal 0,1 bilplats per lägenhet. Med en låg trafikallstring om 0,2 bilrörelser per lägenhet överskattas inte trafikallskottet, då det redan i 2007 års trafikmängder på Bromstensvägen finns med trafik från fastigheterna.

Trafikallskotten av biltrafik tas fram för ett högt och ett lågt scenario för dels år 2015, del år 2020. Det höga scenariot visar full utbyggnad av 1 500 lägenheter i Bromstens industriområde, det låga 1 300. Det höga scenariot visar 1 000 studentlägenheter i kv Ferdinand 8, 10 och 14 där det låga scenariot inte har några studentlägenheter.

Biltrafikallskottet för scenario låg och hög visas nedan.

Bostäder antal lägenheter i Bromstens industriområde	Biltrafikallstringstal/lgh	Fordonsrörelser/dygn	Summa
Scenario låg			
1300	4	5200	
Verksamhetsyta BTA	Biltrafikallstring/1000m2		
10000	60	600	
Annat verksamhet			
Spånga Tennis och Bordtennisklubb		50	
Skola		300	
Summa i Bromstens industriområde			6150
Ferdinand 9 COOP BTA	Biltrafikallstring/1000 m2		
4000	150	600	
Ferdinand 8, 10 och 14			
låg inga studentlägenheter		0	
Summa kv Ferdinand			600
Antal nytillskott lägenheter i Solhem 20	Biltrafikallstringstal/lgh	Fordonsrörelser/dygn	
80	4	320	
Nya lägenheter i kv Hedvig 19			
120	4	480	
Summa andra bostäder			800
Total summa biltrafikallskott scenario låg			7550

*Biltrafikallskott i scenario låg*



Bostäder antal lägenheter i Bromstens industriområde	Biltrafikstringstal/lgh	Fordonsrörelser/dygn	Summa
Scenario hög			
1500	4	6000	
Verksamhetsyta BTA	Biltrafikstring/1000 m2		
30000	60	1800	
Annan verksamhet			
Spånga Tennis och Bordtennisklubb		50	
Skola		300	
Summa i Bromstens industriområdet			8150
Ferdinand 9 COOP BTA	Biltrafikstring/1000 m2		
4000	150	600	
Ferdinand 8, 10 och 14			
hög 1000 lgh, 0,1 p-plats per lgh	0,2 per studentlägenhet	200	
Summa kv Ferdinand			800
Antal nyttillskott lägenheter i Solhem 20	Biltrafikstringstal/lgh	Fordonsrörelser/dygn	
80	4	320	
Nya lägenheter i kv Hedvig 19			
120	4	480	
Summa andra bostäder			800
Total summa biltrafik tillskott scenario hög			9750

#### *Biltrafik tillskott i scenario hög*

Biltrafik tillskotten för Bromstens industriområde ska reduceras med den del av 2007 års trafik som försvunnit.

Biltrafik tillskott inom Bromstens industriområde	År 2015	År 2020
Scenario låg	6 150	6 150
Avdrag 2007 års trafik	1 000	2 000
Biltrafik tillskott inom Bromstens industriområde scenario låg	5 150	4 150

#### *Biltrafik tillskottet från Bromstens industriområde för scenario låg*

Biltrafiktillskott inom Bromstens industriområde	År 2015	År 2020
Scenario hög	8 150	8 150
Avdrag 2007 års trafik	1 000	2 000
Biltrafiktillskott inom Bromstens industriområde scenario hög	7 150	6 150

#### *Biltrafiktillskottet från Bromstens industriområde för scenario hög*

Ovanstående trafikvolym ska jämföras med tidigare antagande om 5 550 från 2008-04-29 före avdrag, dvs 4 550 efter avdrag av trafik som fanns 2007 som inte längre fanns 2015.

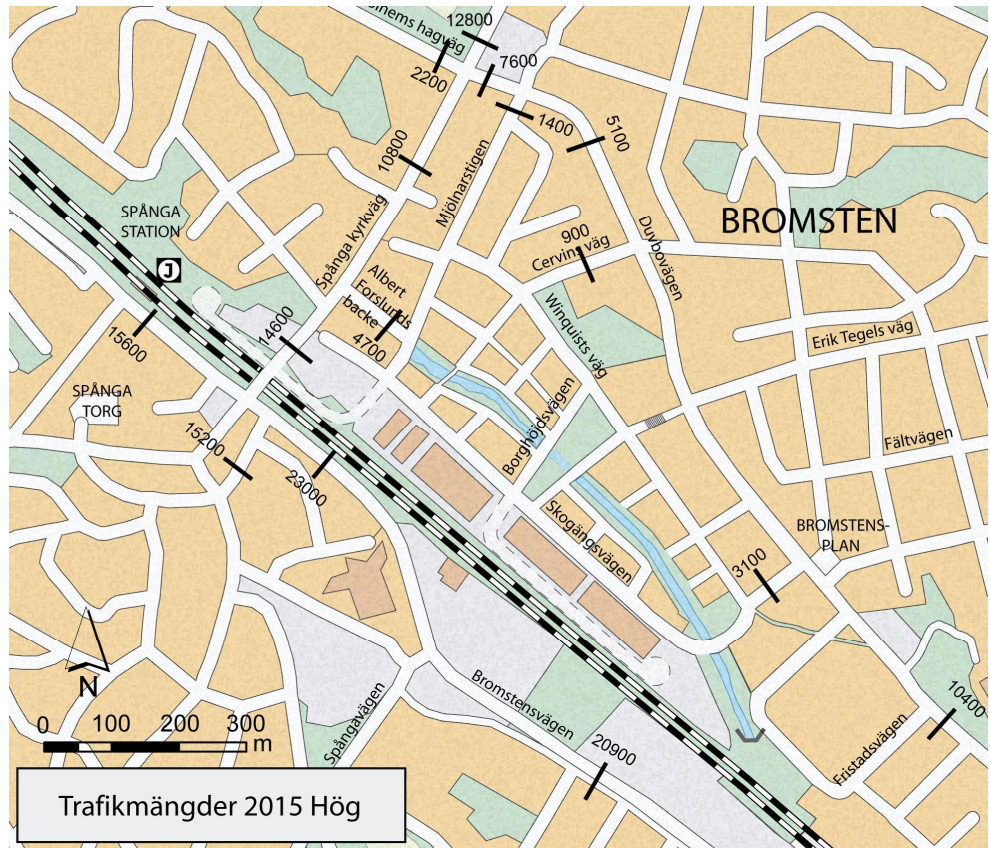
Trafiken har fördelats ut på vägnätet proportionerligt utifrån 2007 års trafikvolym på huvudvägnätet på samma sätt som i prognosen som gjordes 2007 i trafikutredningen daterad 2008-04-29.

### Trafikprognos 2015 och 2020

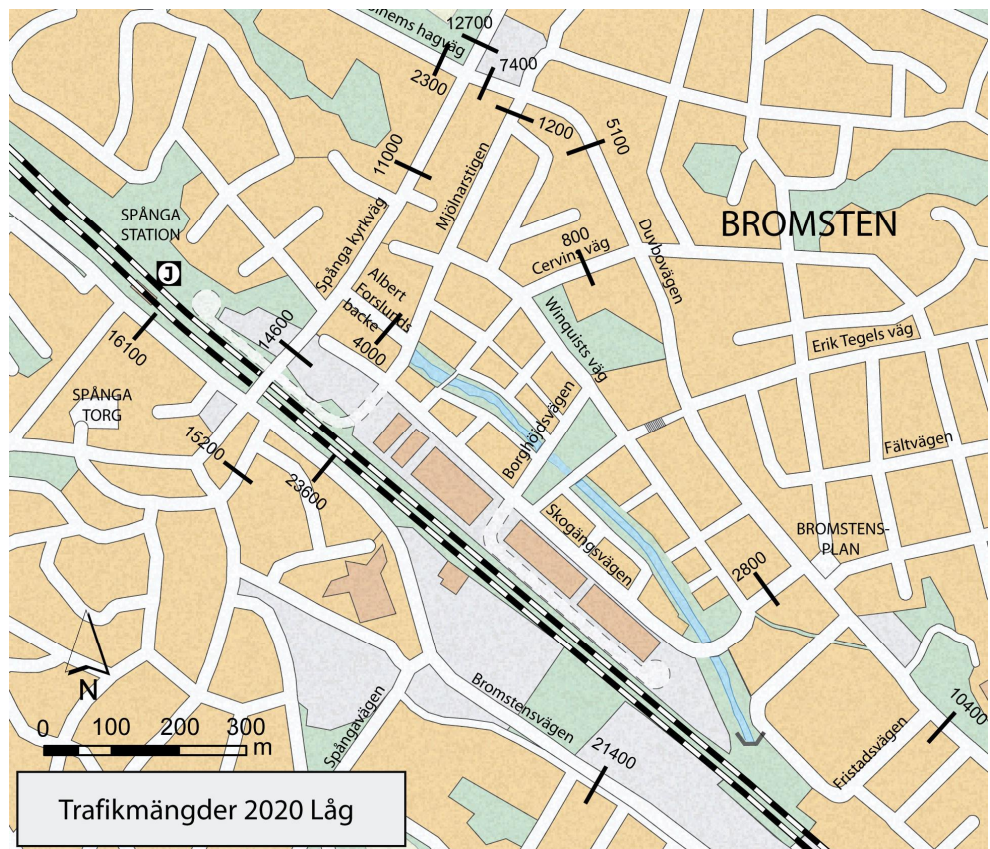
Trafikprognoseerna för låg och hög scenariot för åren 2015 och 2020 finns redovisade på kartillustrationer nedan.



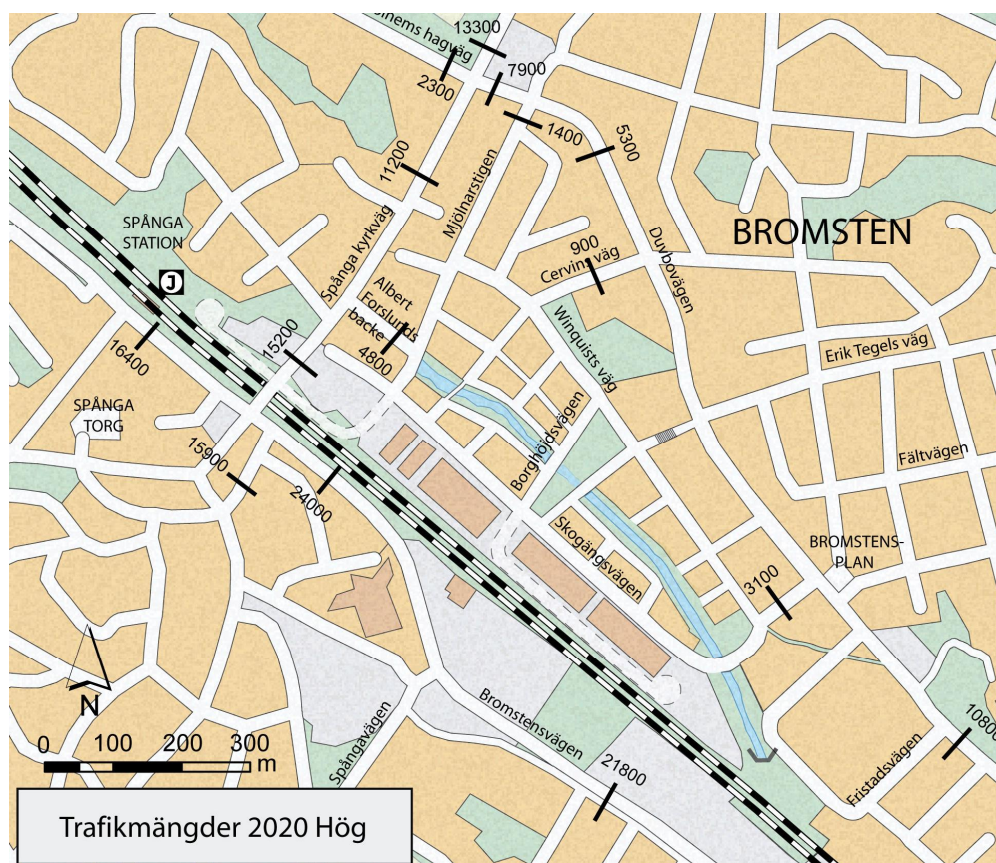
*Trafikprognos 2015 låg*



Trafikprognos 2015 hög



Trafikprognos 2020 låg



### Trafikprognos 2020 hög

En jämförande tabell på viktiga trafiksnitt visas nedan.

	2007	2015 låg	2015 hög	2020 låg	2020 hög
<b>Spånga Kyrkväg på viadukten</b>	11 100	14 000	14 600	14 600	15 200
<b>Bromstenvägen söder om Spånga kyrkväg</b>	17 700	20 500	20 900	21 400	21 800
<b>Bromstenvägen vid Spånga station</b>	13 200	15 400	15 600	16 100	16 400
<b>Duvbovägen öster om bollplanen</b>	8 000	9 900	10 400	10 400	10 800

Jämförelse mellan scenarier och år 2007









## Kapacitet i dimensionerande korsningar 2015 och 2020




### Spånga Kyrkväg-Albert Forslunds backe

Kapaciteten för dimensionerande timme för Spånga Kyrkväg-Albert Forslunds backe är god i alla scenarier.




### Spånga Kyrkväg-Duvbovägen eftermiddagens maxtimme 2015 låg

Spånga Kyrkväg N				Totalt
Färdriktning				
Flöde (f/t)	26	320	185	
Belastningsgrad				0,78

Duvbovägen	Flöde (f/t)	Belastningsgrad	Färdriktning
	237		
	27		
	97		
Totalt		0,83	

Spånga Kyrkväg S				Totalt
Flöde (f/t)	27	334	97	
Belastningsgrad				0,47
Färdriktning				









Solhems Hagväg	Färdriktning	Flöde (f/t)	Belastningsgrad
		26	
		16	
		30	
Totalt			0,25




Belastningsgraden, eller servicenivån, bör understiga 0,8 i en signalkorsning för att ge god standard enligt TRAST utgåva 2 tabell 7.48. Mellan 0,8 och 0,9 är det mindre god standard. Belastningsgraden för eftermiddagen 2015 låg i korsningen Duvbovägen-Spånga Kyrkväg visar att det som mest är 0,83 i Duvbovägens tillfart, dvs mindre god standard, och 0,78 i Spånga Kyrkvägs norra tillfart, dvs god standard. I medeltal är de ca 6 bilar i kö på Duvbovägen och Spånga Kyrkväg norra sidan.






### Spånga Kyrkväg-Duvbovägen eftermiddagens maxtimme 2015 hög

Spånga Kyrkväg N				Totalt
Färdriktning				
Flöde (f/t)	27	334	208	
Belastningsgrad				0,85

Duvbovägen	Flöde (f/t)	Belastningsgrad	Färdriktning
	253		
	27		
	97		
Totalt		0,87	




Spånga Kyrkväg S				Totalt
Flöde (f/t)	27	343	97	
Belastningsgrad				0,49
Färdriktning				




Solhems Hagväg	Färdriktning	Flöde (f/t)	Belastningsgrad
		26	
		16	
		31	
Totalt			0,28




Belastningsgraden för eftermiddagen 2015 hög i korsningen Duvbovägen-Spånga Kyrkväg visar att det som mest är 0,87 i Duvbovägens tillfart, dvs mindre god standard, och 0,85 i Spånga Kyrkvägs norra tillfart, även det mindre god standard. I medeltal är de ca 7 bilar i kö på Duvbovägen och Spånga Kyrkväg norra sidan.






### Spånga Kyrkväg-Duvbovägen eftermiddagens maxtimme 2020 låg

Spånga Kyrkväg N				Totalt
Färdriktning				
Flöde (f/t)	27	333	190	
Belastningsgrad				0,82

Duvbovägen	Flöde (f/t)	Belastningsgrad	Färdriktning
	246		
	28		
	101		
Totalt		0,85	




Spånga Kyrkväg S				Totalt
Flöde (f/t)	28	348	101	
Belastningsgrad				0,5
Färdriktning				




Solhems Hagväg	Färdriktning	Flöde (f/t)	Belastningsgrad
		27	
		17	
		31	
Totalt			0,27




Belastningsgraden för eftermiddagen 2020 låg i korsningen Duvbovägen-Spånga Kyrkväg visar att det som mest är 0,85 i Duvbovägens tillfart, dvs mindre god standard, och 0,82 i Spånga Kyrkvägs norra tillfart, dvs mindre god standard. I medeltal är de ca 7 bilar i kö på Duvbovägen och Spånga Kyrkväg norra sidan.






### Spånga Kyrkväg-Duvbovägen eftermiddagens maxtimme 2020 hög

Spånga Kyrkväg N				Totalt
Färdriktning				
Flöde (f/t)	28	347	213	
Belastningsgrad				0,89

Duvbovägen	Flöde (f/t)	Belastningsgrad	Färdriktning
	262		
	28		
	101		
Totalt		0,88	

Spånga Kyrkväg S				Totalt
Flöde (f/t)	28	357	101	
Belastningsgrad				0,5
Färdriktning				



Solhems Hagväg	Färdriktning	Flöde (f/t)	Belastningsgrad
		27	
		17	
		32	
Totalt			0,3



Belastningsgraden för eftermiddagen 2020 hög i korsningen Duvbovägen-Spånga Kyrkväg visar att det som mest är 0,88 i Duvbovägens tillfart, dvs mindre god standard, och 0,89 i Spånga Kyrkvägs norra tillfart, dvs mindre god standard. I medeltal är de ca 8-9 bilar i kö på Duvbovägen och Spånga Kyrkväg norra sidan.





## Spånga Kyrkväg-Bromstensvägen morgonens maxtimme 2020 hög

För Spånga Kyrkväg-Bromstensväg beräknas bara kapacitet för det högsta scenariet då kapaciteten redan idag har nått kapacitetstaket och korsningen ska byggas om. Med dagens utformning blir kapaciteten på morgonen nära kapacitetstaket.

<b>Bromstensvägen nordväst om Spånga Kyrkväg</b>	Färdriktning	Flöde (f/t)	Belastningsgrad
		566	0,89
		120	0,24

<b>Bromstensvägen sydöst om Spånga Kyrkväg</b>	Flöde (f/t)	Belastningsgrad	Färdriktning
	538	0,53	
	263	0,74	



<b>Spånga Kyrkväg</b>		
Flöde (f/t)	191	616
Belastningsgrad	0,73	0,90
Färdriktning		



Mest belastad är Spånga Kyrkvägs tillfart där det högersvängande körfältet har en belastningsgrad på 0,9, dvs låg standard, med en kölängd på 31 fordon med 90-percentilen. Bromstensvägens nordvästra tillfart får belastningsgrad 0,89, dvs mindre god standard, med kölängd 28 fordon med 90-percentilen.





## Spånga Kyrkväg-Bromstensväg eftermiddagens maxtimme 2020

Med dagens utformning fås följande kapacitet i korsningen med 2020 hög scenariet för eftermiddagens maxtimme.

Bromstensvägen nordväst om Spånga Kyrkväg	Färdriktning	Flöde (f/t)	Belastningsgrad
		555	1,18
		200	0,58

Bromstensvägen sydöst om Spånga Kyrkväg	Flöde (f/t)	Belastningsgrad	Färdriktning
	611	1,10	
	637	1,10	

Spånga Kyrkväg		
Flöde (f/t)	147	482
Belastningsgrad	0,56	0,56
Färdriktning		

Belastningsgraden för eftermiddagen 2020 hög i korsningen Spånga Kyrkväg-Bromstensvägen visar att det som mest är belastningsgraden 1,18 i Bromstensvägens nordvästra tillfart och 1,10 i Bromstensvägens nordvästra tillfart, dvs korsningen är mycket överbelastad.

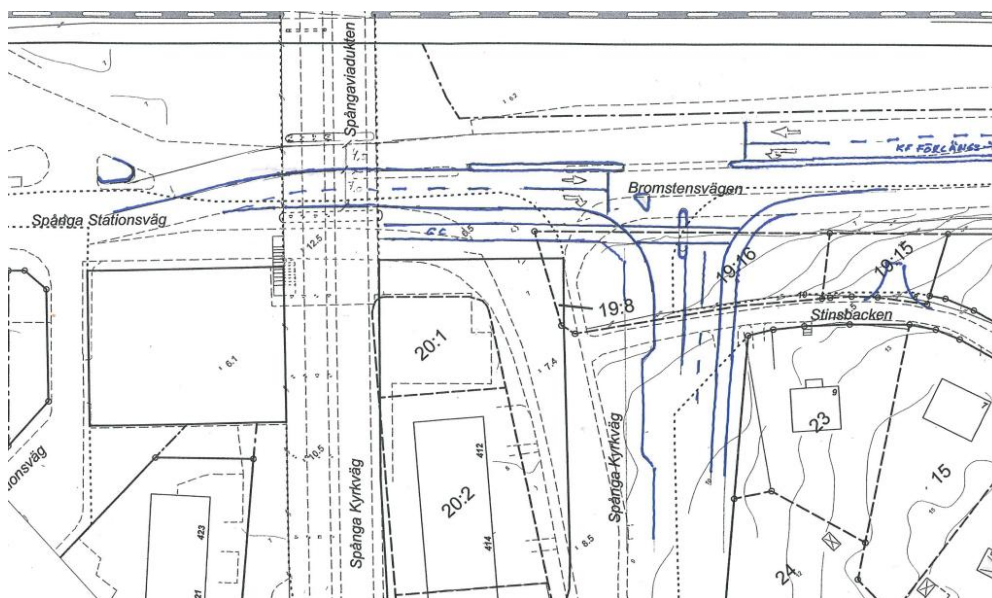
Med 90-percentilen är det ca 138 bilar i kö på Bromstensvägens sydöstra tillfart och ca 150 bilar i kö i den nordvästra tillfarten.

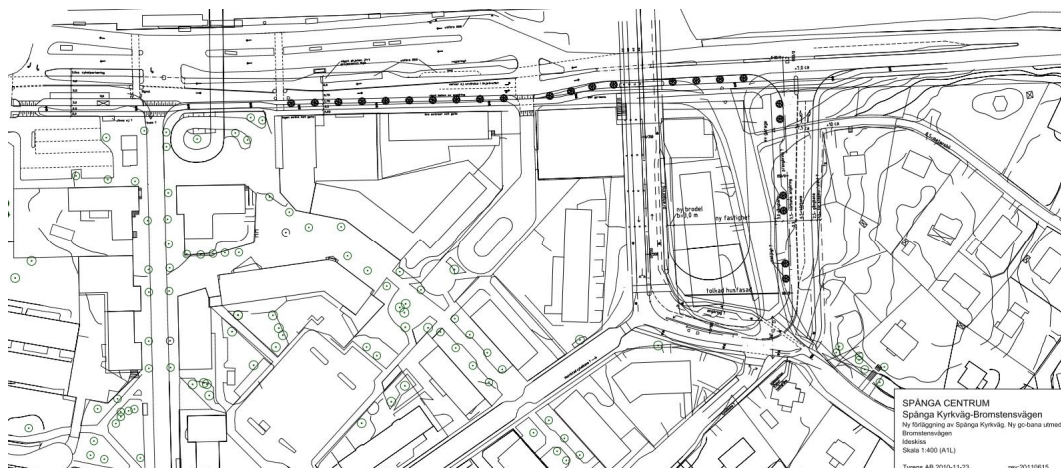
## Förslag till åtgärder

Förslag till åtgärder ges för korsningen Bromstensvägen-Spånga kyrkväg som idag är vid sitt kapacitetstak och kraftigt kommer att överstiga sitt kapacitetstak med den nya exploateringen.

### Enklare åtgärder

Problemen kan lindras med enkla åtgärder. Bromstensvägens sydöstra tillfart behöver två körfält på en längre sträcka, så köerna bättre ryms. Bromstensvägens nordvästra tillfart bör få en mindre ombyggnad, så att den får två körfält från bussterminalens östra anslutning fram till korsningen. Då kan högersvängande trafik till Spångaviadukten få egen signal och därmed mer gröntid, vilket är bra inte minst med tanke på att stombussen trafikerar i detta flöde. De högersvängande belastar då inte längre körfältet för trafik rakt fram. Ombyggnaden innebär att mittrefugen före korsningen kortas av och görs smalare, så att körbanan kan breddas till 1+2 körfält under bron. Trafiksignalen behöver då få nya detektorer och en ny undantagssignal. Beräkningar visar att korsningen sedan kommer att fungera bra med dagens trafikbelastning.



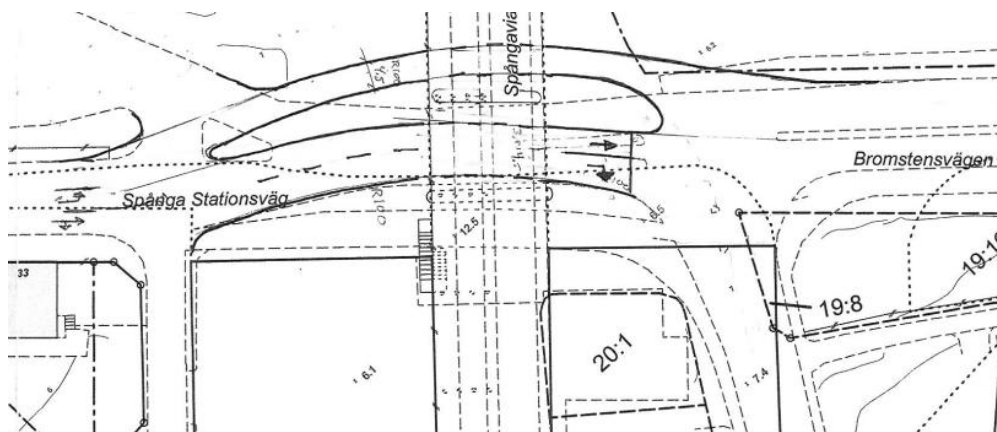


*Ideiskiss med ny förläggning av spånga kyrkväg Tyréns 2011-06-15*

Om inte korsningen flyttas kan den förbättras på olika sätt. T ex:



*Breddning av tillfart Bromstensvägens nordvästra tillfart utan flytt avifrån*



*Breddning av tillfart Bromstensvägens nordvästra tillfart med flytt avifrån*

Nedan visas kapacitetsberäkningar för den justerade utformningen av korsningen för scenariet 2020 hög. I både morgonens och eftermiddagens maxtimme blir det en bättre kapacitet än idag, även om inte god framkomlighetsstandard nås. Korsning finns i ett i övrigt hårt belastat vägnät framkomligheten bör ses i ett större samman-







hang. God framkomlighet flyttar bara köerna från en korsning till en annan. I beräkningarna har inte hänsyn till andra korsningar tagits.





## Spånga Kyrkväg-Bromstensväg morgonens maxtimme 2020 hög Ny utformning

För den nya utformningen blir kapaciteten på morgonen bättre än den är idag.

Bromstensvägen nordväst om Spånga Kyrk- väg	Färdriktning	Flöde (f/t)	Belastningsgrad
		566	0,85
		120	0,23

Bromstensvä- gen sydöst om Spånga Kyrk- väg	Flöde (f/t)	Belastningsgrad	Färdriktning
	538	0,43	
	263	0,68	



Spånga Kyrkväg		
Flöde (f/t)	191	616
Belastningsgrad	0,73	0,86
Färdriktning		



Mest belastad är Spånga Kyrkvägs tillfart där det högersvängande körfältet har en belastningsgrad på 0,86, dvs mindre god standard, med en körlängd på ca 25 fordon eller 175 meter med 90-percentilen. Bromstensvägens nordvästra tillfart rakt fram får belastningsgrad 0,85, dvs mindre god standard, med körlängd 25 fordon eller 175 meter med 90-percentilen.





## Spånga Kyrkväg-Bromstensväg eftermiddagens maxtimme 2020 Ny utformning

Med den ovan föreslagna utformningen fås följande kapacitet i korsningen med 2020 hög scenariet under eftermiddagens maxtimme. Belastningsgraderna blir bättre än de är idag.

Bromstensvägen nordväst om Spånga Kyrk- väg	Färdriktning	Flöde (f/t)	Belastningsgrad
		555	0,89
		200	0,43

Bromstensvä- gen sydöst om Spånga Kyrk- väg	Flöde (f/t)	Belastningsgrad	Färdriktning
	611	0,42	
	637	0,9	

Spånga Kyrkväg		
Flöde (f/t)	147	482
Belastningsgrad	0,8	0,53
Färdriktning		

Belastningsgraden för eftermiddagen 2020 hög i korsningen Spånga Kyrkväg-Bromstensväg med den nya utformningen visar att det som mest är belastningsgraden 0,9 i Bromstensvägens nordvästra tillfart vänstersväng och 0,89 i Bromstensvägens nordvästra tillfart rakt fram, dvs korsningen är på gränsen mellan mindre god och låg standard, men har en bättre kapacitet än den har idag trots den ökade trafiken.

Med 90-percentilen är det ca 38 bilar i kö, ca 260 meter, på Bromstensvägens sydöstra tillfart och ca 38 bilar i kö, ca 260 meter, i den nordvästra tillfarten. I Spånga Kyrkväg står det 15-18 fordon i kö med 90-percentilen, dvs 105-126 meter kö.





90-percentilkölängder Bromstensvägen-Spånga kyrkväg eftermiddagens maxtimme 2020 hög

Korsningsutformningen har sina brister, även om kapaciteten är bättre än den är idag. Bussterminalen påverkas av köerna och korsningen Bromstensvägen-Spånga stationsväg-bussterminalen kan behöva markeras så att köerna inte ställs just i korsningen. Köerna för körfälten med stombusstrafiken genom korsningen är kortast, så busstrafiken prioriteras relativt andra trafikströmmar. Bussterminalen är idag enkelriktad mot väster och har alltså infart i öster och utfart i väster. Kön hindrar bussar, som lämnar bussterminalen, att komma fram till korsningen och bussar som kommer från väster, på väg till terminalen, fastnar i samma kö. Först vid terminalens östra ände kan de svänga in till terminalen eller komma åt körfältet för högersväng upp på bron.

Åtgärderna ovan är inte tillräckliga för 2020 hög för att få en god framkomlighet.

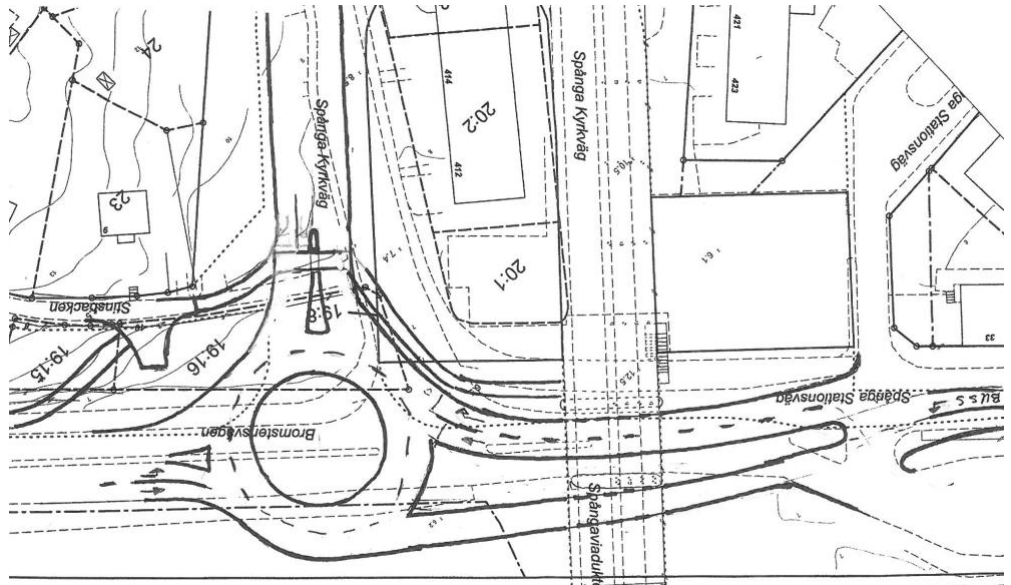
En ombyggnad av bussterminalen, så att infart sker i väster, skulle medföra att den fungerar som en by-pass förbi köerna. Det skulle förbättra bussarnas framkomlighet, men inte nämnvärt förbättra korsningens kapacitet. Det skulle innebära ombyggnader inne på bussterminalen för att nå tågen, då bussarna angör på motsatt sida i bussterminalen om trafikströmmen vänds.

Om en sådan ombyggnad sker kanske man även kan fundera på om Bromstensvägen kan läggas mot järnvägen så att terminalen knyts mer till centrum och barriärerna som järnvägen och Bromstensvägen båda är, minskas. Marken längs spåren skulle då kunna användas på annat sätt.



### Alternativ reglering av korsningen med cirkulationsplats.

Signalreglerade korsningar bygger alltid upp köer, även vid liten trafik. Det beror på att fordonen inte släpps fram i samma turordning som de kommer in. Cirkulationsplatser med låg eller måttlig belastning bygger bara upp mycket korta köer. I det aktuella fallet får en cirkulationsplats bättre kapacitet än en signalreglering.



Förslag till cirkulationsplats i korsningen Bromstensvägen-Spånga Kyrkväg

Det finns fler cirkulationsplatser längre norrut på Bromstensvägen, både vid korsningen med Avestagatan och Nyhammarsgatan.

En cirkulationsplats skulle kunna ge bussterminalens bussar en vändmöjlighet.

En cirkulationsplats bör ha följande belastningsgrader enligt VGU 2004:80 sid 129

STANDARD	BELASTNINGSGRAD
God	$B < 0,6$
Mindre	$0,6 < B < 0,8$
god	
Låg	$B > 0,8$



Standard för belastningsgrader för cirkulationsplatser enl VGU



En kapacitetsberäkning av en sådan cirkulationsplats visar följande kapacitet:





## Spånga Kyrkväg-Bromstensväg morgonens maxtimme 2020 hög med cirkulationsplats

Med en tvåfältig cirkulationsplats blir kapaciteten enligt nedan:

Bromstensvägen nordväst om Spånga Kyrkväg	Färdriktning	Flöde (f/t)	Belastningsgrad
		566	0,53
		120	0,10

Bromstensvägen sydöst om Spånga Kyrkväg	Flöde (f/t)	Belastningsgrad	Färdriktning
	538	0,44	
	263	0,22	



Spånga Kyrkväg		
Flöde (f/t)	191	616
Belastningsgrad	0,28	0,74
Färdriktning		



Mest belastad är Spånga Kyrkvägs tillfart där det högersvängande körfältet har en belastningsgrad på 0,74, dvs mindre god standard, med en kölängd på ca 3 fordon eller 24 meter med 90-percentilen. Bromstensvägens nordvästra tillfart rakt fram får belastningsgrad 0,53, dvs god standard, med kölängd 0,8 fordon eller 7 meter med 90-percentilen.





## Spånga Kyrkväg-Bromstensväg eftermiddagens maxtimme 2020 med cirkulationsplats

Med tvåfältig cirkulationsplats fås följande kapacitet i korsningen med 2020 hög scenariet under eftermiddagens maxtimme.

Bromstensvägen nordväst om Spånga Kyrkväg	Färdriktning	Flöde (f/t)	Belastningsgrad
		555	0,77
		200	0,23

Bromstensvägen sydöst om Spånga Kyrkväg	Flöde (f/t)	Belastningsgrad	Färdriktning
	611	0,47	
	637	0,5	

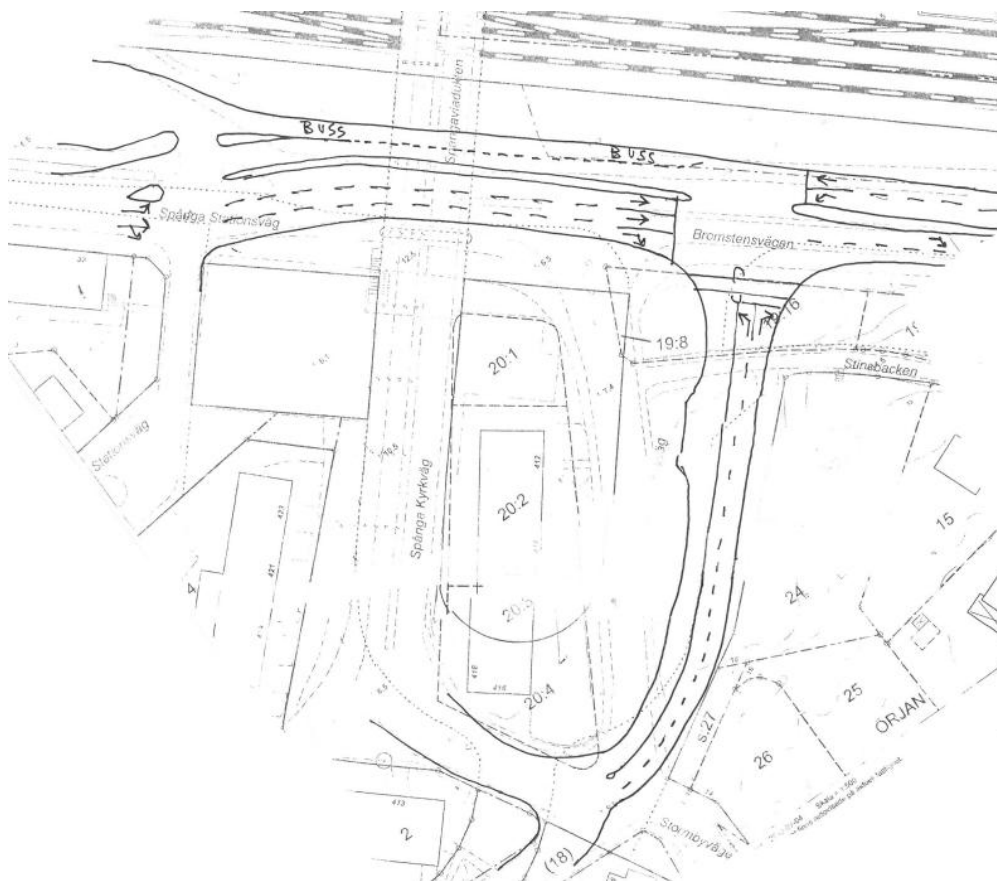
Spånga Kyrkväg		
Flöde (f/t)	147	482
Belastningsgrad	0,21	0,55
Färdriktning		

Belastningsgraden för eftermiddagen 2020 hög i korsningen Spånga Kyrkväg-Bromstensväg med den nya utformningen visar att det som mest är belastningsgraden 0,77 i Bromstensvägens nordvästra tillfart rakt fram, dvs mindre god standard. I alla andra strömmar är det god framkomlighetsstandard.

En cirkulationsplats ger bra framkomlighet och i stort sett inga köer. I stombussens körfält är det mycket god framkomlighet. En cirkulationsplats ger bättre framkomlighet än en signalreglerad korsning enligt ovan för trafiken 2020 hög.

## Alternativ med tre inkommande körfält

Men man kan förbättra signalkorsningen som visats tidigare genom att komplettera med fler körfält. Då kan köer hanteras av nya magasin i korsningen. Den genomgående trafikströmmen från Bromstensvägens nordvästra tillfart ges dubbla körfält genom korsningen. Den sydöstra frånfarten behöver då få dubbla körfält i frånfarten. Dessa får därefter väva ihop till ett körfält på Bromstensvägen. Med en sådan lösning kommer belastningsgraden 2020 i det höga scenariet att få god framkomlighetsstandard för alla tillfarter utom i en under eftermiddagens maxtimme. Förlängs kömagasinen kommer korsningen att fungera bra.



*Förslag till dubbla genomgående körfält i Bromstensvägens sydvästra tillfart och nordöstra frånfart i korsningen Bromstensvägen-Spånga Kyrkväg*

I nordvästra frånfarten föreslås ett busskörfält som leder in till bussterminalen. (Man kan även komplettera med att bredda Bromstensvägen sp att väntande fordon som ska svänga in på parkeringen längs spåren inte hindrar trafik som kommer från Bromstensvägens sydöstra frånfart, som idag.)



Lösningen innebär att nordvästra frånfarten hamnar norr om pelarna och att dessa hamnar i en mittremsa. Det kan göra att mittremsan behöver vara bredare än det som är illustrerat i skissen om t ex räcken behövs för att skydda pelarna från påkörning.



En kapacitetsberäkning av en sådan korsningsutformning visar följande kapacitet:





### Spånga Kyrkväg-Bromstensväg morgonens maxtimme 2020 hög med 3 körfält i Bromstensvägens nordvästra tillfart

Med 3 körfält i Bromstensvägens nordvästra tillfart blir kapaciteten enligt nedan:

Bromstensvägen nordväst om Spånga Kyrkväg	Färdriktning	Flöde (f/t)	Belastningsgrad
		566	0,60
		120	0,36

Bromstensvägen sydöst om Spånga Kyrkväg	Flöde (f/t)	Belastningsgrad	Färdriktning
	538	0,48	
	263	0,59	



Spånga Kyrkväg		
Flöde (f/t)	191	616
Belastningsgrad	0,74	0,62
Färdriktning		



Alla tillfarter har god standard. Kölängden blir med 90-percentilen som mest ca 110 meter i Spånga Kyrkväg och ca 70 meter i Bromstensvägens nordvästra tillfart.





### Spånga Kyrkväg-Bromstensväg eftermiddagens maxtimme 2020 med 3 körfält i Bromstensvägens nordvästra tillfart

Med 3 körfält i Bromstensvägens nordvästra tillfart fås följande kapacitet i korsningen med 2020 hög scenariet under eftermiddagens maxtimme.

Bromstensvägen nordväst om Spånga Kyrkväg	Färdriktning	Flöde (f/t)	Belastningsgrad
		555	0,61
		200	0,64

Bromstensvägen sydöst om Spånga Kyrkväg	Flöde (f/t)	Belastningsgrad	Färdriktning
	611	0,45	
	637	0,85	

Spånga Kyrkväg		Belastningsgrad
Flöde (f/t)	147	482
Belastningsgrad	0,68	0,48
Färdriktning	 	

Belastningsgraden för eftermiddagen 2020 hög i korsningen Spånga Kyrkväg-Bromstensväg med den nya utformningen visar att det som mest är belastningsgraden 0,85 i Bromstensvägens sydöstra tillfart för vänstersvängande fordon, dvs mindre god standard. I alla andra strömmar är det god framkomlighetsstandard.

Kölängderna blir med 90-percentilen ca 100 meter i Bromstensvägens nordvästra tillfart och ca 180 meter för vänstersvängande i Bromstensvägens sydöstra tillfart. I spånga Kyrkvägs blir kön ca 85 meter för högersvängande fordon.

# Bromstensstaden Trafikprognos och Analys

2015-01-19  
Reviderad

[stockholm.se](http://stockholm.se)

**Titel Bromstensstaden Trafikprognos och Analys**  
2015-01-19

**Utgivningsdatum:** 2015-01-19

**Utgivare:** WSP Sverige AB

**Kontaktperson:** Renlund, Elisabet och Eriksson, Sofia

**Konsult:**  
WSP Sverige AB

# Innehåll

<b>1</b>	<b>Uppdraget</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>Bakgrund</b>	<b>4</b>
2.1	Ingående exploateringsytor	5
2.2	Ingående korsningspunkter	5
<b>3</b>	<b>Trafikmängder och kapaciteter</b>	<b>7</b>
3.1	Bedömningsgrunder	7
3.2	Trafikflöden 2014	8
3.3	Trafikprognos	11
3.4	Framtida utblick	17
<b>4</b>	<b>Slutsats</b>	<b>19</b>
<b>5</b>	<b>Bilagor</b>	<b>20</b>
5.1	Standard kapaciteter	20
5.2	Bilaga 1 – Kapacitetsberäkningar 2014	22
5.3	Bilaga 2 – Scenario 2	29
5.4	Bilaga 3 – Fördelning i vägnätet	33
5.5	Bilaga 4 – Kapacitetsberäkningar Scenario 2	35
5.6	Bilaga 5 – Trafikmängder kvarterstruktur	39



## 2.1 Ingående exploateringsytor

De aktuella exploateringsytorna visas i illustration nedan, Figur 2. Dessa är underlag till trafikprognosen i denna rapport.

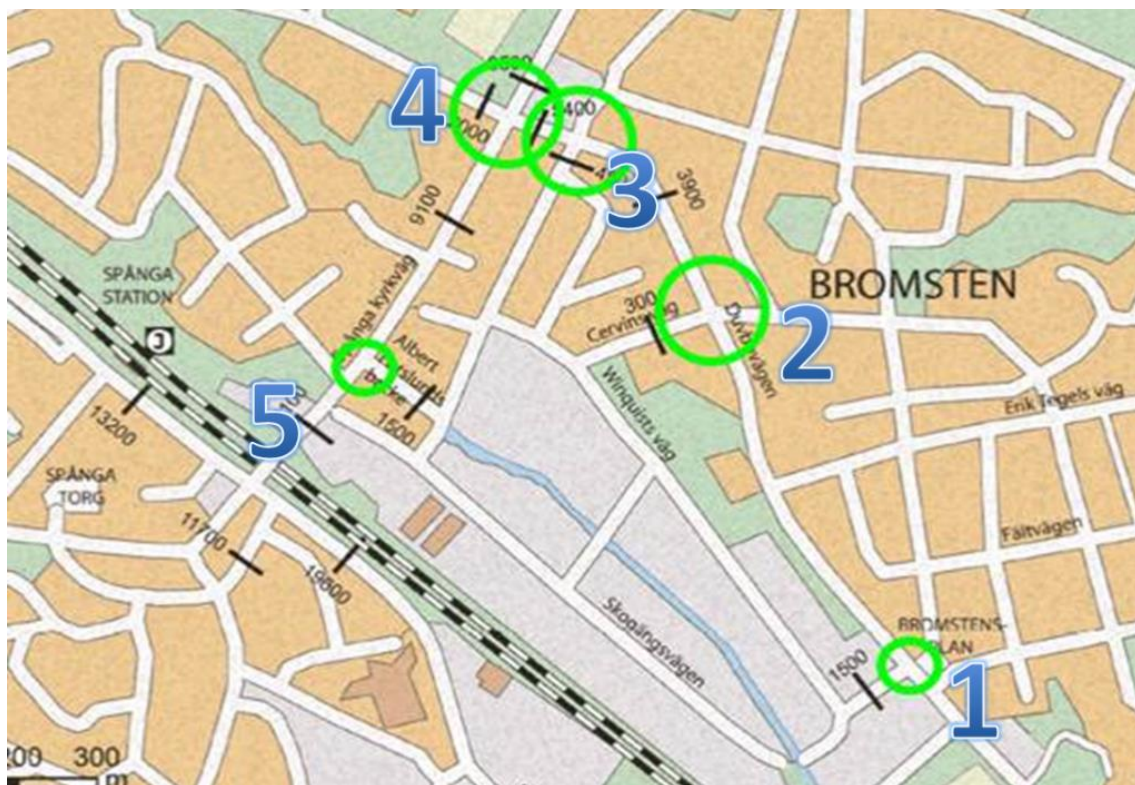


Figur 2. Exploateringsdelar i denna kompletterande trafikutredning.

Den exploateringsytor som tas med i denna trafikutredning beskrivs i Figur 2 ovan.

## 2.2 Ingående korsningspunkter

Inför denna rapport har nya trafikräkningar gjorts, 2014-09-17 av Trafikkontoret. Se Figur 3 för trafikräknade korsningar. 1. Duvbovägen/Åkantsgränd, 2. Duvbovägen/Cervins väg, 3. Duvbovägen/Mjölmarstigen, 4. Duvbovägen/Spånga Kyrkväg och 5. Spånga Kyrkväg/Alfred Forslunds Backe.



Figur 3. Räknade korsningar.

De aktuella korsningarna har utretts för år 2014, Scenario 1 och Scenario 2 och beskrivs i kapitel 3.3 Trafikprognos.

## 3 Trafikmängder och kapaciteter

### 3.1 Bedömningsgrunder

Kapaciteter i de korsningar som ansluter områdets omgivande gatunät har beräknats. Rapporten redovisar belastningsgraden och kölängderna.

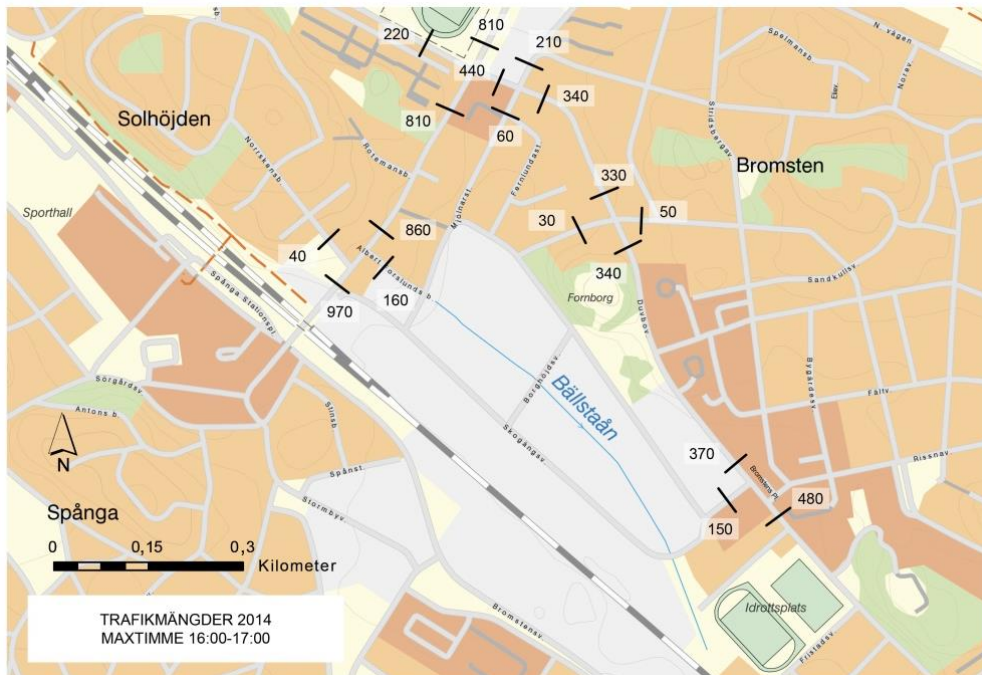
Belastningsgraden jämförs dels med rekommendationer i TRAST, Trafik för en attraktiv stad, från 2007, dels Vägar och gators utformning (VGU) år 2004 och 2012, se Standard kapaciteter 5.1.

Belastningsgraden, eller servicenivån bör understiga 0,8 för att ge god standard enligt TRAST 2007. Mellan 0,8 och 0,9 är det mindre god standard. Belastningsgraden för en korsning med signalreglerad korsning ska helst ligga under 0,5 för god standard och mellan 0,5 och 0,7 för mindre god standard enligt VGU 2004. VGU från både 2004 och 2012 rekommenderar en belastningsgrad mindre än 0,8 för en önskvärd service nivå. VGU 2012 tar även upp hur man förhåller sig till höga belastningsgrader, dvs. belastningsgrader  $> 0,8$ .

Samtliga handböcker rekommenderar en belastningsgrad mindre än 0,8 för god standard för väjningsplikt. För god standard bör trafiksignalreglerade korsningar inte överstiga 0,7 i tidigare anvisningar. För att nå önskad servicenivå i nya VGU 2012 ska signalkorsningens mest belastade tillfarts kapacitet inte överskrida 0,8. Om beställaren godtar en högre servicenivå/belastningsgrad kan den överskrida 0,8 men underskrida 1,0. Vid belastningsgraden runt 1,0 blir trafiksystemet mycket labilt och köerna växer.

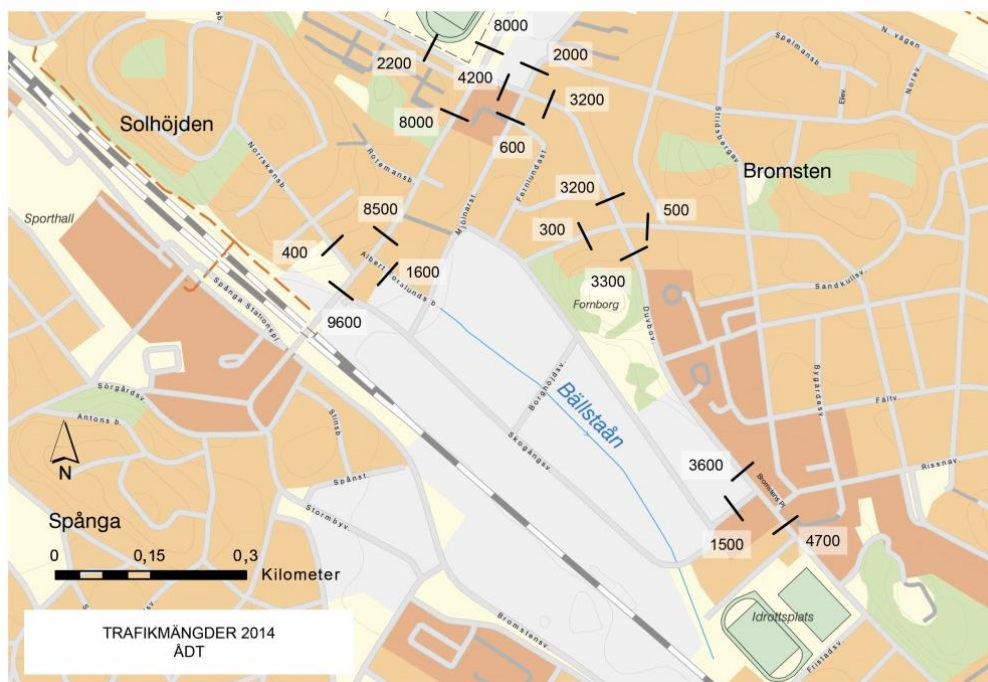
### 3.2 Trafikflöden 2014

I Figur 4 nedan redovisas flödena för varje tillfart under maxtimmen 16:00-17:00. Endast maxtimme för eftermiddag har redovisats då dessa är högre och därmed dimensionerande. Flödena har hämtats från trafikräkningen som genomfördes 2014-09-17.



Figur 4. Trafikmängder eftermiddag maxtimme 2014.

I Figur 5 redovisas ÅDT (årsdygnstrafik) för aktuella tillfarter. ÅDT har tagits fram genom att kalibrera de uppmätta trafikflödena under maxtimmen. Riktlinjer från VGU Trafikanalys har följts och hänsyn har tagits till årsvariation samt dygnsvariation.



Figur 5. Trafikmängder ÅDT 2014.

Topographic map of the Bromsten area in Stockholm, Sweden, showing traffic volume data for 2007. The map includes contour lines, roads, and various landmarks. A scale bar indicates distances up to 0.3 kilometers. A legend box at the bottom left specifies 'TRAFIKMÄNGDER 2007 ADT'.

### 3.2.1 Kapaciteter 2014

Trafikmätningarna från 2014-09-17 används för kapacitetsberäkningarna för år 2014. Kapacitetsberäkningarna för maxtimmen under förmiddag och eftermiddag (i vissa fall endast eftermiddag då detta endast redovisades 2007 eller om flödena är markant högre under en av maxtimmarna) redovisas i Bilaga 1 – Kapacitetsberäkningar 2014. Den totala belastningsgraden för den tillfart med högst belastningsgrad under eftermiddagens maxtimme i samtliga 5 korsningar har sammanställts i Tabell 1. Belastningsgraden jämförs även med den tidigare beräknade belastningsgraden (Rapport 2008-04-29) för år 2007.

Tabell 1. Belastningsgrad/Servicenivå sammanställning år 2007 och 2014.

Korsning	Belastningsgrad		Körlängd 90-percentil
	År	Eftermiddag	Eftermiddag
Korsning 1: Duvbovägen-Åkantsgränd.	2007	0,23	-
	2014	0,23	0,1
Korsning 2: Duvbovägen-Cervins väg*	2007	-	-
	2014	-	-
Korsning 3: Duvbovägen-Mjölmarvägen	2007	0,23	-
	2014	0,24	0,5
Korsning 4 :Spånga kyrkväg-Duvbovägen	2007	0,61	8
	2014	0,54	6,4
Korsning 5: Spånga kyrkväg-Albert Forslunds backe	2007	0,33	-
	2014	0,28	0

\*Korsning 2 har lägre flöde än korsning 3, vilken har god standard och kapacitetsberäknas därför inte.

Samtliga korsningspunkter kan enligt handböckerna bedömas ha god standard. Högst belastning har korsning 4 Spånga Kyrkväg – Duvbovägen på 0,54. I tillfarten Spånga Kyrkväg Norra är det i 90 % av fallen ca 6,4 bilar i kö.

### 3.3 Trafikprognos

Trafikmätningarna från 2014-09-17 används som grund för trafikprognosen. Trafikprognosen visar trafikvolymerna i en framtid där allt är utbyggt och inflyttat enligt två olika scenarios som beskrivs nedan.

#### 3.3.1 Generell trafikökning

Ingen ny biltrafik läggs på nuvarande trafik som en generell uppräkningsökning, den ökning som tillkommer är ny exploatering, med hänvisning till framkomlighetsstrategin. I framkomlighetsstrategin finns en inriktning till att prioritera hållbara färdmedel som gång, cykel och kollektivtrafik framför personbilstrafik.

#### 3.3.2 Projektspecifik trafikökning

För att skapa en trafikprognos för den framtida utblicken behöver trafiken på vägnätet för år 2014 räknas upp då den nya bebyggelsen antas alstra ny biltrafik enligt valda biltrafikstringstalen.

Trafikprognosen har delats upp i två scenarier.

- **Scenario 1.** 1100 lägenheter och 18 000 kvm verksamheter. Scenario 1 bygger på det ursprungliga planprogrammet från 2006. De 1100 lägenheterna och 12 000 kvm verksamheter är nytillskott. En del av den befintliga verksamheten bevaras varför verksamhetsytan uppgår till 18 000 kvm.
- **Scenario 2.** 2000 lägenheter och 15 000 kvm verksamheter. De 2000 lägenheterna och 9 000 kvm verksamheter är nytillskott. En del av den befintliga verksamheten bevaras varför verksamhetsytan uppgår till 15 000 kvm. En förskola med 8 (varav 3 är befintliga) avdelningar planeras nedanför befintlig förskola Bromstens gård. I kv Hedvig 19 planeras 150 lägenheter och dagens 3 förskoleavdelningar kompletteras med ytterligare en avdelning. Spånga Badminton & Bollcenter, som ligger i kv Gunhild 4, ligger för närvarande kvar och kompletteras med verksamhetsyta (som redovisas med Gunhild 7-exploateringen, då den bedöms vara liten).

Scenario 1 har, i samråd med beställare, redan redovisats och beräknats. För kapacitetsberäkningar och flöden hänvisas till den äldre rapporten 2012-07-04. I denna rapport utvecklas alltså Scenario 1 inte närmare. Tyngden ligger på Scenario 2 som är det dimensionerande scenariot.

För Scenario 2 har biltrafiktillskottet för de planerade exploateringarna beräknats och ett avdrag gjorts för befintlig trafik år 2014 som förväntas försvinna i och med förändringen av områdets karaktär från industriområde till ett levande bostadsområde. Beräkningen för trafikstringen för Scenario 2 samt avdraget för 2014 års trafik redovisas detaljerat i Bilaga 2 – Scenario 2.

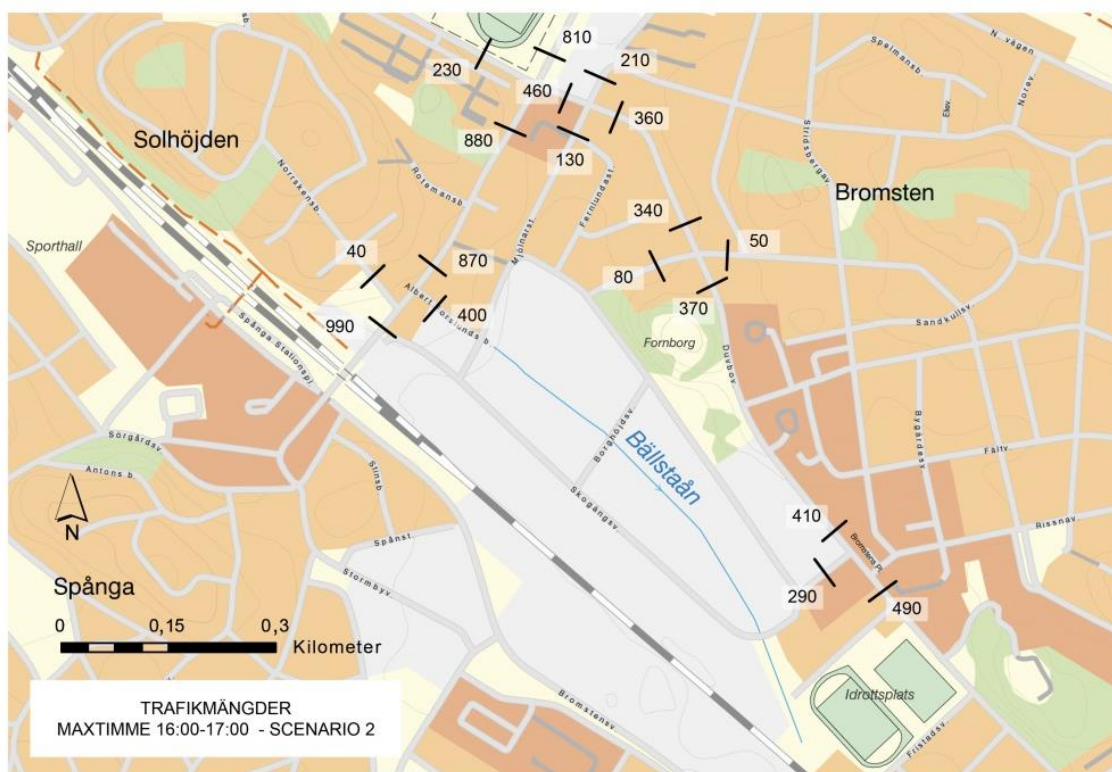
I Tabell 2 nedan redovisas biltrafikerörelsetillskottet, på 5601 rörelser/dygn.

Tabell 2. Scenario 2 trafikstring samt totalt trafikerörelsetillskott (rörelser/dygn).

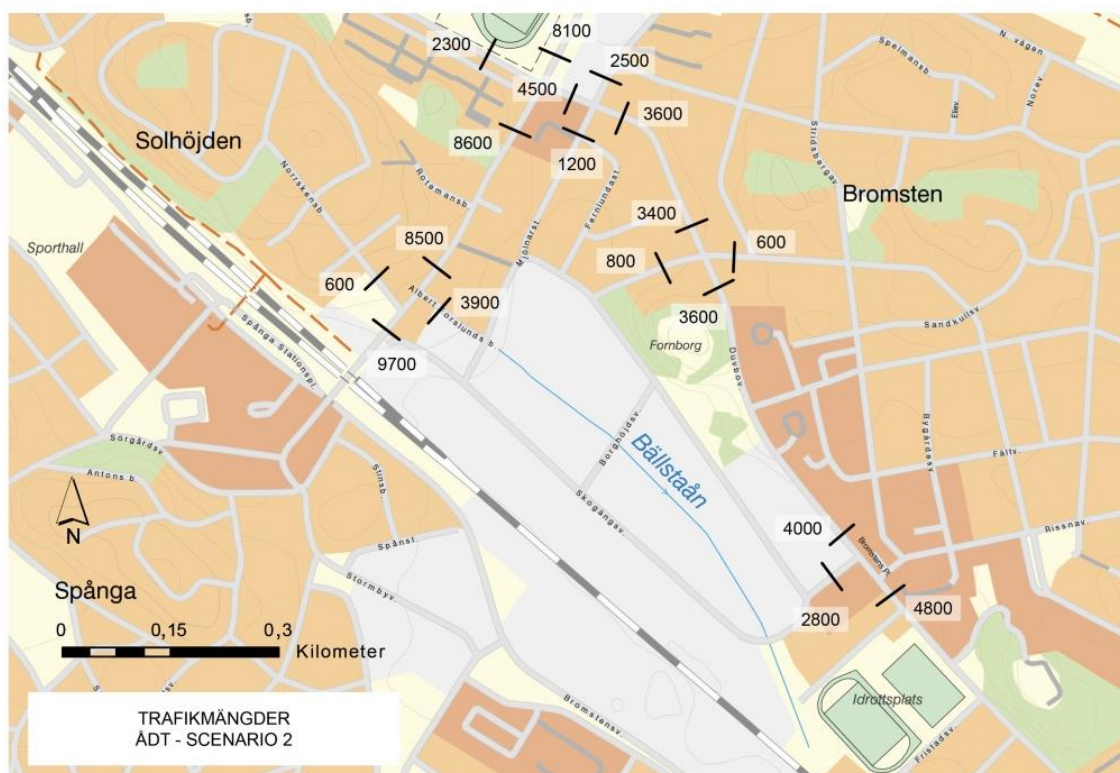
<b>Biltrafiktillskott</b>	<b>Allt utbyggt</b>
Scenario 2	7525
Avdrag 2014 års trafik	2074
Trafikerörelsetillskott	<b>5451</b>

### 3.3.3 Trafikflöden

Hur trafiken fördelats i nätet redovisas i Bilaga 3 – Fördelning i vägnätet. Maxtimme och ÅDT för Scenario 2 redovisas nedan i Figur 7 och Figur 8. För Scenario 1 hänvisas till tidigare rapport.



Figur 7. Trafikmängder maxtimme Scenario 2.



Figur 8. Trafikmängder ÅDT Scenario 2.

Trafikmängderna har ökat jämförelse med trafikmängderna år 2014. Detta beror på den ökande exploateringen.

### 3.3.4 Kapaciteter

Utläggningen av trafiken i nätet för Scenario 2 ligger till grund för kapacitetsberäkningarna. Endast maxtimme under eftermiddagen redovisas i Bilaga 4 – Kapacitetsberäkningar Scenario 2. Den totala belastningsgraden för den tillfart med högs belastningsgrad under eftermiddagens maxtimme i samtliga 5 korsningar har sammanställts i Tabell 3.

Tabell 3. Sammanställning av kapacitetsberäkningar Scenario 2.

Scenario 2		
Korsning	Belastningsgrad	Kölängd 90-percentil*
Korsning 1: Duvbovägen-Åkantsgränd	0,23	0,2
Korsning 2: Duvbovägen-Cervins väg	-	-
Korsning 3: Duvbovägen-Mjölmarvägen	0,3	0,7
Korsning 4 :Spånga kyrkväg-Duvbovägen	0,56	6,8
Korsning 5: Spånga kyrkväg-Albert Forslunds backe	0,67	3,1

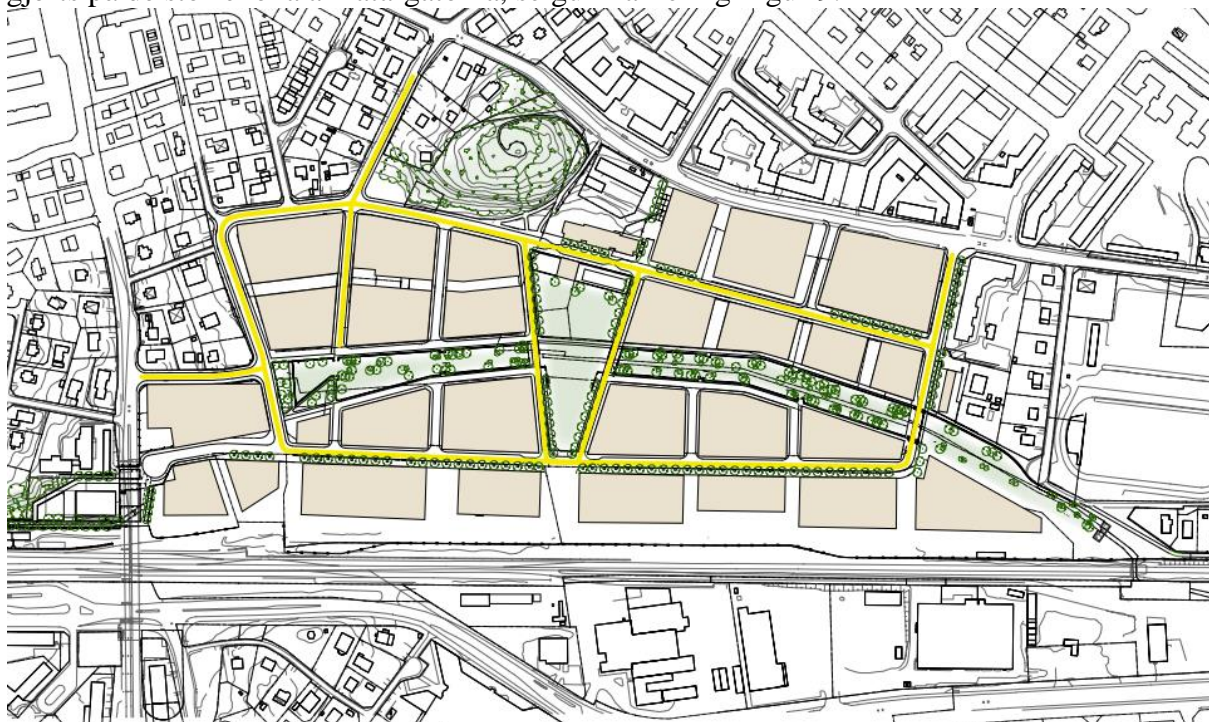
\*I 90 % av fallen är kölängden det angivna värdet eller mindre.

Samtliga korsningspunkter ligger under den rekommenderade belastningsgraden 0,7.

Samtliga korsningar ökar sin belastningsgrad. I Korsning 1 ökar belastningsgraden i alla utom den mest belastade tillfarten år 2014 (därav samma belastningsgrad som år 2014).

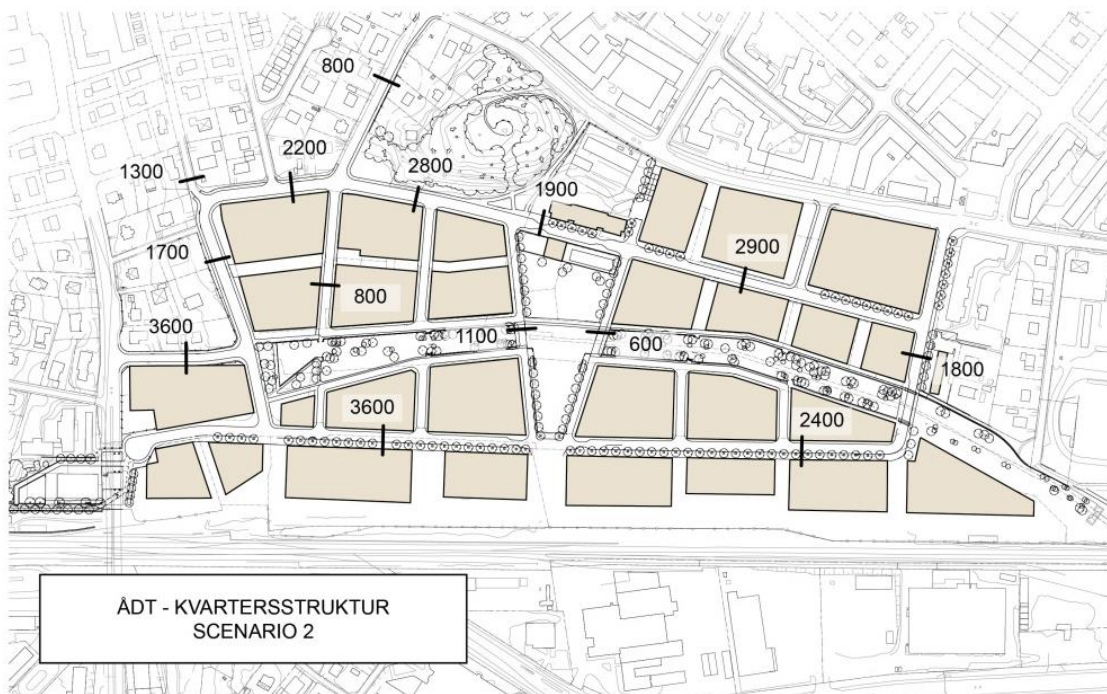
### 3.3.5 Trafikflöden på kvartersnivå

Kvarterstrukturen i kv. Tora är lagd i en pågående detaljplan och grov utläggning av ÅDT har gjorts på de större lokala matargatorna, se gul markering Figur 9.



Figur 9. Aktuella kvartersgator.

Antaganden och tillvägagångssätt redovisas i Bilaga 5 – Trafikmängder kvarterstruktur. Trafikmängderna som redovisas är ÅDT för Scenario 2, se Figur 10.



Figur 10. Trafikmängder ÅDT kvarterstruktur.

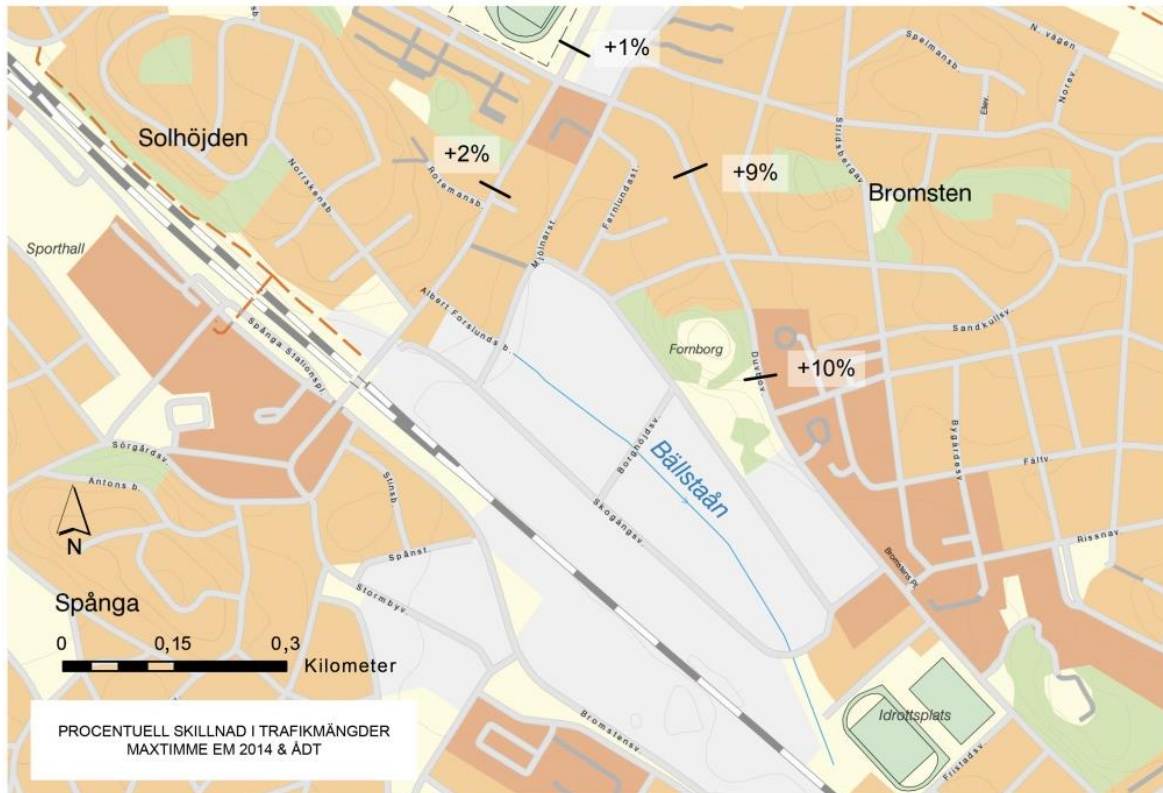
Trafikmängderna på lokalgatorna är grovt uppskattade men kan ge en bild av hur trafiken förmodligen kan komma att fördelas. Uppskattningen är grov eftersom gatustrukturen i Bromstensstaden inte finns idag, ruttvalen är antagna utifrån riktningsfördelning på det större

omkringliggande vägnätet samt att ruttvalen inom kvarteret beror på uppbyggnaden av det lokala gatunätet.

Ritningsfördelningen för in/utfarter till området bygger på ÅDT Scenario 2. Antaganden baseras på övergripande val av rutt i trafikvägnätet, exempelvis rör sig de som ska söderut och Västerut (tex Bromma och Jakobsberg) samt även en del som ska norrut mot Kista men även en del mot Stockholm. Södra delen av Bromstensstaden blir därmed något högre belastad vilket syns på Alberts Forslunds Backe samt gatan längs med spåren.

### 3.4 Framtida utblick

Figur 11 visar hur förändringen ser ut mellan maxtimmen 2014 och maxtimmen för Scenario 2. Det sker en ökning, dock väldigt liten på Spånga Kyrkväg.



Figur 11. Procentuell skillnad i trafikmängder under maxtimme 2014 och scenario 2.

Förbifart Stockholm kommer enligt Trafikverkets Åtgärdsplanering 2012, se Figur 12 på sidan 18, minskar trafiken kring Bromstenstaden. Blå linje representerar minskning och röd ökning.



## 4 Slutsats

Kapacitetsberäkningarna visar på att de aktuella korsningarna bör klara de framtida planerade exploateringarna i Bromstenstaden, se Tabell 5. I korsning 5 ligger belastningsgraden högst för tillfarten Alberts Forslunds backe men är dock fortfarande under 0,7. Trafiken förväntas minska med Förbifart Stockholm enligt Trafikverkets beräkningar. Den beräknade minskningen kan innebära att belastningsgraden i Bromstensstaden kan minska.

Tabell 5. Sammanställning kapaciteter.

Korsning		Belastningsgrad
	Tid	Eftermiddag
Korsning 1: Duvbovägen-Åkantsgränd	2007	0,23
	2014	0,23
	Scenario 2	0,23
Korsning 2: Duvbovägen-Cervins väg	2007	-
	2014	-
	Scenario 2	-
Korsning 3: Duvbovägen-Mjölnavägen	2007	0,23
	2014	0,24
	Scenario 2	0,3
Korsning 4 :Spånga kyrkväg-Duvbovägen	2007	0,63
	2014	0,53
	Scenario 2	0,55
Korsning 5: Spånga kyrkväg-Albert Forslunds backe	2007	0,33
	2014	0,28
	Scenario 2	0,67

## 5 Bilagor

### 5.1 Standard kapaciteter

Tabell 6. TRAST 2007.

Tabell 7.48	
Framkomlighet	Tätort
God	$B < 0,8$
Mindre god	$0,8 < B < 0,9$
Låg	$0,9 < B < 1,0$

*Framkomlighetsstandard vid olika belastningsgrader. Belastningsgrad (B) för vägsträckor och korsningar i tätorter.*

Vägar och gators utformning, Korsningar, VV Publikation 2004.

Tabell 7. Belastningsgrad trafiksignalreglerad korsning.

TABELL 7-13      Servicenivå under Dh-DIM	
Standard	Belastningsgrad
God	$0,5 < B < 0,7$
Mindre god	$0,7 < B < 0,8$
Låg	$B > 0,8 ; B < 0,3$

Tabell 8. Belastningsgrad för väjningsplikt.

TABELL 7-8      Standardnivåer för framkomlighet under dimensionerande timme Dh-DIM	
STANDARD	BELASTNINGSGRAD
God	$B < 0,6$
Mindre god	$0,6 < B < 0,8$
Låg	$B > 0,8$

Övergripande krav för Vägar och gators utformning, TRV Publikation 2012.  
 Tabell 9. VGU 2012.

**Tabell 1.3-1 Servicenivå**

	Önskvärd servicenivå	Godtagbar servicenivå *)**)
Motorväg VR 120	$b \leq 0,4$	-
Övriga vägar	$b \leq 0,8$ / Medelreshastighet $\geq$ VR -10 km/tim ***)	$b < 1,0$
Korsning typ A-C/F	$b \leq 0,6$	$b < 1,0$
Korsningstyp D	$b \leq 0,8$	$b < 1,0$
Korsning typ E	$b \leq 0,8$	$b < 1,0$
Trafikplats	$b \leq 0,8$	$b < 1,0$ ****)

\*) Endast efter TrVs godkännande. Anläggningen kan få förkortad livslängd.

\*\*) Belastning  $\geq 1,0$  kan godtas efter TrVs godkännande om investeringen bedöms vara samhällsekonomiskt lönsam.

\*\*\*) Avser hastighetsreduktion för personbilstrafik på grund av tät trafik.





\*\*\*\*) Köbildning får dock inte påverka primärvägen.

## 5.2 Bilaga 1 – Kapacitetsberäkningar 2014





### 5.2.1 Korsning 1: Duvbovägen-Åkantsgränd

Korsningen är reglerad med väjningsplikt.





Tabell 10. Duvbovägen V.

<b>Duvbovägen V</b>	<b>Förmiddag</b>		<b>Totalt</b>	<b>Eftermiddag</b>		<b>Totalt</b>
Färdriktning						
Flöde 2007 (f/t)	-	-		192	9	
Flöde 2014 (f/t)	-	-		151	10	
Belastningsgrad 2007						0,16
Belastningsgrad 2014						0,12

Tabell 11. Duvbovägen Ö.

<b>Duvbovägen Ö</b>	<b>Förmiddag</b>		<b>Totalt</b>	<b>Eftermiddag</b>		<b>Totalt</b>
Färdriktning						
Flöde 2007 (f/t)				273	9	
Flöde 2014 (f/t)				197	62	
Belastningsgrad 2007						0,23
Belastningsgrad 2014						0,23

Tabell 12. Åkantsgränd.

Åkantsgränd	Förmiddag		Totalt	Eftermiddag		Totalt
Färdriktning						
Flöde 2007 (f/t)				10	9	
Flöde 2014 (f/t)				65	11	
Belastningsgrad 2007						0,12
Belastningsgrad 2014						0,12

Beräkningarna för Åkantsgränd 2007 var en uppskattning. Dock visar siffrorna från 2014 att det inte är problem i korsningen. Belastningsgraden blir som mest 0,23, dvs korsningen har god kapacitet. Kapacitetsberäkningarna i Capcal har kompletterats med räkningar gjorda för hand då Capcal ej tar hänsyn till den trafikljusreglerade fotgängarpassagen.

### 5.2.2 Korsning 2: Duvbovägen-Cervins väg

Korsningen är reglerad med väjningsplikt.







Cervins väg har ännu lägre trafikvolymen än Mjölmarstigen och kapacitetsberäknas därför inte eftersom Mjölmarstigen hade så god kapacitet.

### 5.2.3 Korsning 3: Duvbovägen-Mjölmarvägen







Korsningen är reglerad med väjningsplikt.

Eftermiddagens trafik är större än förmiddagens i Duvbovägen vid Spånga kyrkväg. Därför beräknas endast eftermiddagens kapacitet nedan.







Tabell 13. Duvbovägen V.

Duvbovägen V	Förmiddag			Totalt	Eftermiddag			Totalt
Färdriktning								
Flöde 2007 (f/t)					9	192	-	
Flöde 2014 (f/t)					14	135	66	
Belastningsgrad 2007								0,16
Belastningsgrad 2014								0,24







Tabell 14. Duvbovägen Ö.

<b>Duvbovägen Ö</b>	<b>Förmiddag</b>			Totalt	<b>Eftermiddag</b>			Totalt
Färdriktning								
Flöde 2007 (f/t)						273	9	
Flöde 2014 (f/t)					20	147	5	
Belastningsgrad 2007								0,23
Belastningsgrad 2014								0,17

Tabell 15.

<b>Mjölmarstigen</b>	<b>Förmiddag</b>			Totalt	<b>Eftermiddag</b>			Totalt
Färdriktning								
Flöde 2007 (f/t)					10	-	9	
Flöde 2014 (f/t)					1	12	8	
Belastningsgrad 2007								0,01
Belastningsgrad 2014								0,01

Tabell 16. Båtsmans Stens.







<b>Båtsman Stens</b>	<b>Förmiddag</b>			Totalt	<b>Eftermiddag</b>			Totalt
Färdriktning								
Flöde 2007 (f/t)					-	-	-	
Flöde 2014 (f/t)					71	20	18	
Belastningsgrad 2007								-
Belastningsgrad 2014								0,07

I korsningen Duvbovägen – Mjölmarstigen är det som mest belastningsgrad 0,18 dvs god standard, på eftermiddagens maxtimme.

### 5.2.4 Korsning 4 Spånga kyrkväg-Duvbovägen







I korsningen finns idag en signal. Det är ett inkommande körfält och ett utgående körfält i varje tillfart. En gångsignal finns också i varje till/frånfart.

Tabell 17. Spånga Kyrkväg N.

<b>Spånga kyrkväg N</b>	<b>Förmiddag</b>			Totalt	<b>Eftermiddag</b>			Totalt
Färdriktning								
Flöde 2007 (f/t)	6	164	83		23	260	100	
Flöde 2014 (f/t)	12	164	117		35	317	117	
Belastningsgrad 2007				0,34				0,50
Belastningsgrad 2014				0,33				0,53







Körlängd 9 fordon eftermiddag.

Tabell 18. Duvbovägen.

<b>Duvbovägen</b>	<b>Förmiddag</b>			Totalt	<b>Eftermiddag</b>			Totalt
Färdriktning								
Flöde 2007 (f/t)	74	8	64		173	24	85	
Flöde 2014 (f/t)	108	22	72		70	33	105	
Belastningsgrad 2007				0,37				0,61
Belastningsgrad 2014				0,52				0,55







Körlängd 6,4 fordon eftermiddag.

Tabell 19. Spånga Kyrkväg S.

<b>Spånga kyrkväg S</b>	<b>Förmiddag</b>			Totalt	<b>Eftermiddag</b>			Totalt
Färdriktning								
Flöde 2007 (f/t)	64	8	74		24	286	87	
Flöde 2014 (f/t)	131	23	21		78	220	74	
Belastningsgrad 2007				0,40				0,46
Belastningsgrad 2014				0,17				0,43

Kölängd 7,3 fordon eftermiddag.

Tabell 20. Solhems Hagväg.

<b>Solhems Hagväg</b>	<b>Förmiddag</b>			Totalt	<b>Eftermiddag</b>			Totalt
Färdriktning								
Flöde 2007 (f/t)	36	41	27		28	14	23	
Flöde 2014 (f/t)	34	44	26		51	13	18	
Belastningsgrad 2007				0,24				0,16
Belastningsgrad 2014				0,28				0,22





Kölängd 2,9 fordon förmiddag.

Med tvåfas i signalen är det låga belastningsgrader i korsningen under morgonens maxtimme, som mest 0,5, och under eftermiddagen maxtimme 0,54, dvs. god standard även år 2014. Belastningsgraden för dagens situation på eftermiddagen i korsningen Duvbovägen-Spånga kyrkväg visar att det som mest är 0,54 i Duvbovägens tillfart, dvs. god standard. I 90 % av fallen är det ca 6,4 bilar i kö på Duvbovägen och ca 9 bilar i kö på Spånga kyrkväg.





### 5.2.5 Korsning 5 Spånga kyrkväg-Albert Forslunds backe

Korsningen är reglerad med väjningsplikt. Det är ett inkommande och ett utgående körfält i varje tillfart.





Tabell 21. Spånga Kyrkväg S.

<b>Spånga kyrkväg S</b>	<b>Förmiddag</b>		<b>Totalt</b>	<b>Eftermiddag</b>		<b>Totalt</b>
Färdriktning						
Flöde 2007 (f/t)	332	25		366	30	
Flöde 2014 (f/t)	386	58		353	58	
Belastningsgrad 2007			0,30			0,33
Belastningsgrad 2014			0,22			0,23

Tabell 22. Spånga Kyrkväg N

<b>Spånga kyrkväg N</b>	<b>Förmiddag</b>		<b>Totalt</b>	<b>Eftermiddag</b>		<b>Totalt</b>
Färdriktning						
Flöde 2007 (f/t)	240	25		342	31	
Flöde 2014 (f/t)	304	3		471	13	
Belastningsgrad 2007			0,24			0,33
Belastningsgrad 2014			0,25			0,28

Tabell 23. Alberts Forslunds backe.

Albert Forslunds backe	Förmiddag		Totalt	Eftermiddag		Totalt
						
Färdriktning						
Flöde 2007 (f/t)	25	25		31	31	
Flöde 2014 (f/t)	8	34		21	64	
Belastningsgrad 2007			0,03			0,04
Belastningsgrad 2014			0,18			0,17

Med väjningsplikt är det som mest en belastningsgrad på 0,28 dvs en god standard under maxtimmen för år 2014.

## 5.3 Bilaga 2 – Scenario 2

Trafikalstringen från och till området kommer att förändras i och med den planerade bebyggelsen. Delar av dagens trafikalstring försvinner i form av trafik till industrierna och ny i form av trafik till bostäderna tillkommer. Därav behövs det beräknas dels trafikalstringen för Scenario 2 dels vilken trafik som förväntas försvinna när området ändrar karaktär och funktion.

Till och från Bromstens industriområde är det ca 3 980 bilrörelser per dygn 2014. Av dessa bedöms ca 980 bilrörelser vara från bostäder i området och 300 från Spånga badminton och bollcenter. Kvar är ca 2 700 bilrörelser per dygn från verksamheter/industrier mm. Till när Scenario 2 är helt utbyggt antas 80 % av verksamheterna/industrierna flyttat, dvs. en trafikminskning från/till aktuellt område med ca 2 200 bilrörelser.

För bostäderna antas en trafikalstring på 3 bilrörelser/lägenhet. Det är en relativt hög biltrafikalstring för lägenheter, så trafiken till förskolorna (och delvis till skolan) antas ingå i bostädernas alstringstal.

Verksamhetsytorna antas få samma trafikalstring som den tidigare trafikutredningen, dvs 60 fordonsrörelser per 1000 BTA.

Spånga Badminton & Bollcenter har 300-400 besökare per dag varav 100-150 bedöms komma med bil. Denna trafik finns redan på vägnätet i industriområdet.

Anläggningen i kv Hedvig 19 Spånga Tennis och Bordtennisklubb är mindre och har ca 1000 besökare totalt på en vecka varav det allra mesta är ungdomar som går eller cyklar. De bilburna kommer mitt på dagen eller efter kl 19. Anläggningen har knappt 20 parkeringsplatser som bara är fyllda två gånger i veckan, mitt på dagen. Biltrafikalstringen bedöms vara 50 fordonsrörelser per dag och bedöms redan finnas på vägnätet i området.

Bostadstillskottet på 150 lägenheter i kv Hedvig 19 täcker även trafikalstringen för den nya förskoleavdelningen.

I kv Solhem 20:1-4 planeras 120 nya lägenheter. Befintliga bostadshus vid kv Solhem 20:2-4 bedöms vara ca 40 vilka redan har trafik på vägnätet, så nyttillskottet blir 80 lägenheter.

Den planerade verksamhetsytan i kv Ferdinand 9 ges en relativt låg trafikalstring, 150 fordonsrörelser per 1000 BTA eftersom det är oklart hur stor trafikvolym nuvarande verksamhet hade 2007 som är det år som trafikprognosen utgår från. Dessutom bedöms verksamhetsytans kommande kunder till stor del redan finnas på vägnätet och att de bara väljer en annan affär för sin inköpsresa, inte en nya färdväg.

I kv Ferdinand 8, 10 och 14 fanns verksamhet 2007 med oklar trafikstring. Nu planeras eventuellt 1 000 studentlägenheter där med ett lågt parkeringstal 0,1 bilplats per lägenhet. Med en låg trafikstring om 0,2 bilrörelser per lägenhet överskattas inte trafiktillskottet, då det redan i 2007 års trafikmängder på Bromstensvägen finns med trafik från fastigheterna.

Tabell 24. Biltrafikstringstal.

Biltrafikstringstal		
Lägenhet	2,5	fordonsrörelser/per lgh
Bostadsrätt	2,5	fordonsrörelser/per lgh
Studentlägenhet	0,2	fordonsrörelser/per lgh
Verksamhet	60	fordonsrörelser/per 1000 BTA
Butik	150	fordonsrörelser/per 1000 BTA
Idrott	75	bilburna besökare
Föskola	2	fordonsrörelser/barns som skjutsas

Tabell 25. Trafik i Scenario 2.

Scenario 2				
Nyttillskott	Typ	Mängd	Fordonsrörelser/dygn	Summa
Bromsten	Lägenheter (antal)	2000	5000	
	Verksamhet (kvm)	9000	540	
	Förskola (antal avdelningar)*	5	60	
Ferdinand 9	Bostadsrätter (antal)	160	400	
	Butiker (kvm)	5000	750	
Ferdinand 8,10 och 14	Studentlägenheter (antal)	1000	200	
Solhem 20	Lägenheter (antal)	80	200	
Hedvig 19	Lägenheter (antal)	150	375	
Summa nyttillskott				<b>7525</b>
<b>Befintligt</b>				
Bromsten	Industri (kvm)	6000	360	
	Förskola (antal avdelningar)	3	36	
Solhem 20	Lägenheter (antal)	40	100	
Hedvig 19	Förskola (antal avdelningar)	4	48	
Summa befintligt				544
<b>Summa Scenario 2</b>				<b>8069</b>

\* Antas 15 barn/avdelning. 40 % blir skjutsade.

Tabell 26. Avdragstrafik till Scenario 2.

<b>Bromsten 2014</b>	Idag till/från området	3980	fordonsrörelser/dygn
	bef bostäder	980	fordonsrörelser/dygn
	bef idrottshall	300	fordonsrörelser/dygn
	bef industri	2700	fordonsrörelser/dygn
	bef förskola	36	fordonsrörelser/dygn
Solhem 2014	bef bostäder	100	fordonsrörelser/dygn
Hedvig 19	bef förskola	48	fordonsrörelser/dygn
Summa		4164	
Rörelser Scenario 2 som följer med från 2014	bostäder	1080	fordonsrörelser/dygn
	idrottshall	150	fordonsrörelser/dygn
	verksamheter och industri	860	fordonsrörelser/dygn
	Förskola*	84	fordonsrörelser/dygn
Befintlig trafik Scenario 2		2090	
Förändring till Scenario 2		-2074	

\*Ingår i bostadsrörelserna

## 5.4 Bilaga 3 – Fördelning i vägnätet

Tabell 27. Fördelning av biltrafiktillskott.

Område	Summa	Andel	Tillskott fordonsrörelser/dygn
Ferdinand	1350	18%	978
Bromsten	5600	74%	4057
Solhem	200	3%	145
Hedvig	375	5%	274

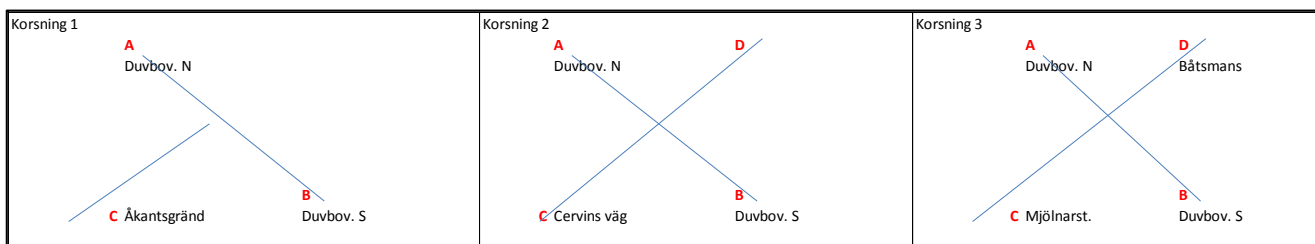
Andelen har beräknats utifrån var rörelserna genereras.

Tabell 28. Uppdelning Bromstens industristad.

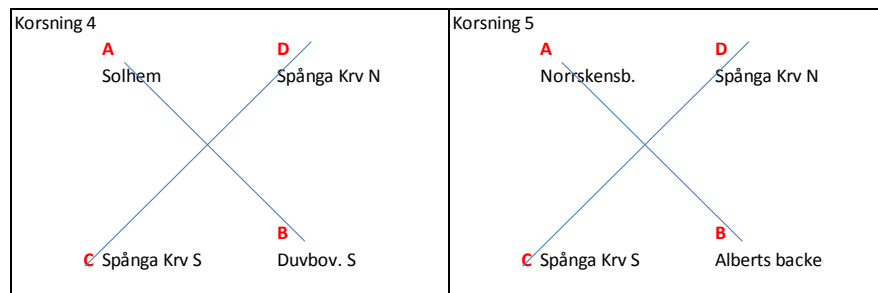
Bromsten uppdelning			
Bromsten 1	2530	45%	1833
Bromsten 2	2530	45%	1833
Bromsten 3	540	10%	391

Tabell 29. Riktningfördelning övergripande vägnät.

Kista (N)		20%					
Sthlm Uppsala via Bromstenskopplet (Ö)		35%					
Jakobsberg/Barkaby (V)		25%					
Bromma (S)		20%					
Hedvig Ö	45%	Spånga Ö	35%	Bromsten Ö	40%	Kopplet V	25%
Hedvig V	45%	Spånga V	25%	Bromsten V	40%	Kopplet S	75%
Hedvig S	10%	Spånga S	20%	Bromsten S	20%		
		Spånga N	20%				



Figur 13. Orientering korsning 1-3.



Figur 14. Orientering korsning 4-5.

Tabell 30. Trafiktillskott per snitt.

**Tillskott  
i snittet**





Ferdinand	978	Korsning 1	Korsning 2	Korsning 3	Korsning 4	Korsning 5
	A	17	18	29		
	B	98	74	65	55	20
	C				65	78
	D	-				
<b>Bromsten 1</b>	<b>1833</b>					
	A	282	66	104		
	B		45	150	127	1008
	C	321	504		232	
	D	-				46
<b>Bromsten 2</b>	<b>1833</b>					
	A	60	66	104		
	B		115	100	85	1008
	C	825			232	
	D	-				31
<b>Bromsten 3</b>	<b>391</b>					
	A	13	14	22		
	B		25	21	18	215
	C	176			49	
	D	-				7
<b>Solhem</b>	<b>145</b>					
	A	6	7	11		
	B	5	4	3	3	1
	C				24	29
	D	-				
<b>Hedvig</b>	<b>272</b>					
	A	5	6	9		
	B	4	3	3	2	1
	C				20	24
	D	-				
<b>Totala</b>		<b>Korsning 1</b>	<b>Korsning 2</b>	<b>Korsning 3</b>	<b>Korsning 4</b>	<b>Korsning 5</b>
	A	382	176	280	0	0
	B	107	266	343	291	2253
	C	1321	504	0	622	132
	D	-	0	0	0	83

## 5.5 Bilaga 4 – Kapacitetsberäkningar Scenario 2





### 5.5.1 Korsning 1: Duvbovägen-Åkantsgränd

Korsningen är reglerad med väjningsplikt.





Tabell 31. Duvbovägen V.

Duvbovägen V	Förmiddag		Totalt	Eftermiddag		Totalt
Färdriktning						
Flöde (f/t)	-	-		167	11	
Belastningsgrad						0,13

Tabell 32. Duvbovägen Ö.

Duvbovägen Ö	Förmiddag		Totalt	Eftermiddag		Totalt
Färdriktning						
Flöde (f/t)				202	63	
Belastningsgrad						0,23

Tabell 33. Åkantsgränd.

Åkantsgränd	Förmiddag		Totalt	Eftermiddag		Totalt
Färdriktning						
Flöde (f/t)				127	21	
Belastningsgrad						0,23

### 5.5.2 Korsning 2: Duvbovägen-Cervins väg

Korsningen är reglerad med väjningsplikt.







Cervins väg har ännu lägre trafikvolym än Mjölmarstigen och kapacitetsberäknas därför inte eftersom Mjölmarstigen hade så god kapacitet.

### 5.5.3 Korsning 3: Duvbovägen-Mjölmarvägen







Korsningen är reglerad med väjningsplikt.

Eftermiddagens trafik är större än förmiddagens i Duvbovägen vid Spånga kyrkväg. Därför beräknas endast eftermiddagens kapacitet nedan.







Tabell 34. Duvbovägen V.

Duvbovägen V	Förmiddag			Totalt	Eftermiddag			Totalt
Färdriktning								
Flöde (f/t)					51	153	75	
Belastningsgrad								0,3







Tabell 35. Duvbovägen Ö.

Duvbovägen Ö	Förmiddag			Totalt	Eftermiddag			Totalt
Färdriktning								
Flöde (f/t)					24	178	6	
Belastningsgrad								0,23

Tabell 36.

Mjölmarstigen	Förmiddag			Totalt	Eftermiddag			Totalt
Färdriktning								
Flöde (f/t)					4	49	33	
Belastningsgrad								0,06

Tabell 37. Båtsmans Stens.







Båtsman Stens	Förmiddag			Totalt	Eftermiddag			Totalt
Färdriktning								
Flöde (f/t)					71	20	18	
Belastningsgrad								0,07

I korsningen Duvbovägen – Mjölmarstigen är det som mest belastningsgrad 0,23 dvs god standard, på eftermiddagens maxtimme.

### 5.5.4 Korsning 4 Spånga kyrkväg-Duvbovägen







I korsningen finns idag en signal. Det är ett inkommande körfält och ett utgående körfält i varje tillfart. En gångsignal finns också i varje till/frånfart.

Tabell 38. Spånga Kyrkväg N.

<b>Spånga kyrkväg N</b>	<b>Förmiddag</b>			Totalt	<b>Eftermiddag</b>			Totalt
Färdriktning								
Flöde (f/t)					35	318	117	
Belastningsgrad								0,54







Kölängd 9,2 fordon.

Tabell 39. Duvbovägen.

<b>Duvbovägen</b>	<b>Förmiddag</b>			Totalt	<b>Eftermiddag</b>			Totalt
Färdriktning								
Flöde (f/t)					75	35	112	
Belastningsgrad								0,56







Kölängd 6,8 fordon.

Tabell 40. Spånga Kyrkväg S.

<b>Spånga kyrkväg S</b>	<b>Förmiddag</b>			Totalt	<b>Eftermiddag</b>			Totalt
Färdriktning								
Flöde (f/t)					87	223	92	
Belastningsgrad								0,48

Kölängd 8 fordon.

Tabell 41. Solhems Hagväg.

<b>Solhems Hagväg</b>	<b>Förmiddag</b>			Totalt	<b>Eftermiddag</b>			Totalt
Färdriktning								
Flöde (f/t)					51	13	18	
Belastningsgrad								0,21





Körlängd 2,9 fordon.

Med tvåfas i signalen är belastningsgraden i korsningen under eftermiddagens maxtimme 0,56. Detta är under 0,7, dvs. god standard.





### 5.5.5 Korsning 5 Spånga kyrkväg-Albert Forslunds backe

Korsningen är reglerad med väjningsplikt. Det är ett inkommande och ett utgående körfält i varje tillfart.

Tabell 42. Spånga Kyrkväg S.

<b>Spånga kyrkväg S</b>	<b>Förmiddag</b>		Totalt	<b>Eftermiddag</b>		Totalt
Färdriktning						
Flöde (f/t)				364	60	
Belastningsgrad						0,23

Tabell 43. Spånga Kyrkväg N

<b>Spånga kyrkväg N</b>	<b>Förmiddag</b>		Totalt	<b>Eftermiddag</b>		Totalt
Färdriktning						
Flöde (f/t)				479	13	
Belastningsgrad						0,28

## Översiktlig miljöteknisk markundersökning i Bromstens industriområde, Stockholms stad





December 2009

Kristoffer Gokall-Norman

Geosigma AB

Vegagatan 4

113 29 Stockholm

<h1>GEOSIGMA</h1> <h2>SYSTEM FÖR KVALITETSLEDNING</h2>											
Uppdragsledare: <b>Kristoffer Gokall-Norman</b>	Uppdragsnr: <b>601670</b>	Grap nr: <b>09215</b>	Version: <b>0.1</b>	Antal Sidor: <b>6</b>	Antal Bilagor: <b>4</b>	 <b>SS-EN ISO 9001</b> 					
Beställare: <b>Exploateringskontoret, Stockholms stad</b>	Beställares referens: <b>Annika Ljungqvist Kärneryd</b>		Beställares referensnr: <b>NC9223300</b>								
Titel och eventuell undertitel: <b>Översiktlig miljöteknisk markundersökning i Bromstens industriområde, Stockholms stad</b>											
Författad av: <b>Kristoffer Gokall-Norman</b>					Datum: <b>2009-11-27</b>						
<table> <tr> <td> <b>GEOSIGMA AB</b>  www.geosigma.se  geosigma@geosigma.se  Bankgiro: 5331 - 7020  PlusGiro: 417 14 72 - 6 </td> <td> <b>Huvudkontor Uppsala</b>  Postadr: Box 894, 751 08 Uppsala  Besöksadr: Valtholmav. 8, Uppsala  Tel: 018 - 65 08 00 </td> <td> <b>Verkstad Uppsala</b>  Seminariég. 33  752 28 Uppsala  Tel: 018 - 52 15 03 </td> <td> <b>Göteborg</b>  Stora Badhusgatan 18-20  411 21 Göteborg  Tel: 031 - 339 48 00 </td> <td> <b>Stockholm</b>  Vegagatan 4  113 29 Stockholm  Tel: 08 - 544 989 60 </td> </tr> </table>							<b>GEOSIGMA AB</b> www.geosigma.se geosigma@geosigma.se Bankgiro: 5331 - 7020 PlusGiro: 417 14 72 - 6	<b>Huvudkontor Uppsala</b> Postadr: Box 894, 751 08 Uppsala Besöksadr: Valtholmav. 8, Uppsala Tel: 018 - 65 08 00	<b>Verkstad Uppsala</b> Seminariég. 33 752 28 Uppsala Tel: 018 - 52 15 03	<b>Göteborg</b> Stora Badhusgatan 18-20 411 21 Göteborg Tel: 031 - 339 48 00	<b>Stockholm</b> Vegagatan 4 113 29 Stockholm Tel: 08 - 544 989 60
<b>GEOSIGMA AB</b> www.geosigma.se geosigma@geosigma.se Bankgiro: 5331 - 7020 PlusGiro: 417 14 72 - 6	<b>Huvudkontor Uppsala</b> Postadr: Box 894, 751 08 Uppsala Besöksadr: Valtholmav. 8, Uppsala Tel: 018 - 65 08 00	<b>Verkstad Uppsala</b> Seminariég. 33 752 28 Uppsala Tel: 018 - 52 15 03	<b>Göteborg</b> Stora Badhusgatan 18-20 411 21 Göteborg Tel: 031 - 339 48 00	<b>Stockholm</b> Vegagatan 4 113 29 Stockholm Tel: 08 - 544 989 60							

## Innehåll

1	Bakgrund och syfte.....	4
2	Genomförande.....	4
2.1	Jordprovtagning.....	4
2.2	Laboratorieanalyser.....	4
3	Resultat.....	5
4	Bilagor.....	6

# 1 Bakgrund och syfte

Geosigma AB har på uppdrag av Exploateringskontoret i Stockholms stad utfört en översiktlig markundersökning/jordprovtagning i Bromstens industriområde i nordvästra Stockholm.

Syftet med uppdraget var att översiktligt fastställa markens och fyllningens föroreningsstatus inom de kvarter som utgör stadens mark för bedömning av hur massorna skulle kunna återanvändas och om eventuell sanering behövde genomföras. Området är idag industriområde men det pågår planering för bostadsbebyggelse.

I uppdraget ingick att med hjälp av skruvborr utta prov i approximativt 100 provpunkter, att bereda och skicka prover för analys med avseende på metaller, alifatiska och aromatiska kolväten, PAH samt i några fall BTEX, samt sammanställa resultaten i en slutrapport.

Föreliggande rapport sammanfattar resultatet från rubricerade undersökning.

# 2 Genomförande

## 2.1 Jordprovtagning

Fältundersökningen utfördes under sju dagar veckorna 39 och 40 2009. Vissa kompletterande undersökningar utfördes också med ledning av resultaten från de första provtagningarna under 20 oktober och 10 november 2009. Jordprovtagningen utfördes genom skruvborrning med geoteknisk borrarbandvagn och jordprover togs ut från totalt 110 undersökningspunkter.

Prover uttogs från varje halvmeter i fyllningen samt från den första halvmeteren i naturlig jord (nästan uteslutande lera). Dessutom uttogs prov från eventuella anmärkningsvärda nivåer. Från varje meter i fyllningen valdes ett av de båda proven ut för analys. Vilket prov som skickades till analys valdes ut utgående från de fältobservationer som gjorts i provpunkten samt i viss mån för att få spridning på analyserat material. I de fall misstanke fanns att den djupaste delen av fyllningen innehöll förorening sändes även provet från den naturliga jordarten till analys. Provtagningen fortgick som djupast till 4 meters djup. Jordlagerföljder, färg, luktindikationer samt övriga iakttagelser dokumenterades fortlöpande i fältprotokoll (se bilaga 2).

Provtagning utfördes inte i punkterna 47, 82, 86 eller 87 då platserna inte var tillämpliga för provtagning eller risken att borra i befintliga installationer bedömdes vara för stor. Punkt 82 provtogs inte på grund av arkeologiska fynd på platsen.

## 2.2 Laboratorieanalyser

Totalt har 213 jordprover analyserats på ackrediterat laboratorium (ALS Scandinavia). Huvuddelen av proverna analyserades med avseende på:

- Metaller inklusive kvicksilver
- Alifater och aromater (petroleumkolväten),
- Polycykliska aromatiska kolväten PAH.

För ett antal utvalda prover utfördes dessutom analys med avseende på BTEX.

Utöver detta analyserade dessutom samtliga jordprover med avseende på torrsubstanshalt.

En sammanställning av alla analysresultat återfinns i bilaga 3. Analysresultaten är uppdelade med olika analyser i totalt 5 olika tabeller för tydlighetens skull. Samtliga analysprotokoll (från ALS) redovisas i bilaga 4.

### 3 Resultat

Tabeller med sammanställda resultat från jordprovtagningen redovisas i bilaga 3 och finns även levererade i excelformat. Fältanteckningar från varje enskild borrhypunkt återfinns i bilaga 2 och analysrapporter från ALS finns samlade i bilaga 4. Utvärdering av resultat, riskbedömning eller kostnadsberäkning ingick inte i detta uppdrag.

## 4 Bilagor

Bilaga 1	Situationsplan / Provtagningspunkter
Bilaga 2	Fältprotokoll
Bilaga 3	Samlade analysresultat
Bilaga 4	Analysprotokoll från ALS

**Ansökan om tillstånd till vatten-  
verksamhet (breddning och fördjupning)  
av Spångaån/ Bällstaån vid Bromstens  
industriområde  
2010-05-10**

Ansökan om tillstånd till vatten-verksamhet (breddning och fördjupning) av  
Spångaån/ Bällstaån vid Bromstens industriområde

2010-05-10

Beställare: Stockholm stad

Beställarens representant: Teresia Skönström

Konsult: Norconsult AB  
Box 8774  
402 76 Göteborg

Uppdragsledare Katarina L Parkkonen  
Handläggare Anna Svensson

Uppdragsnr: 101 1946

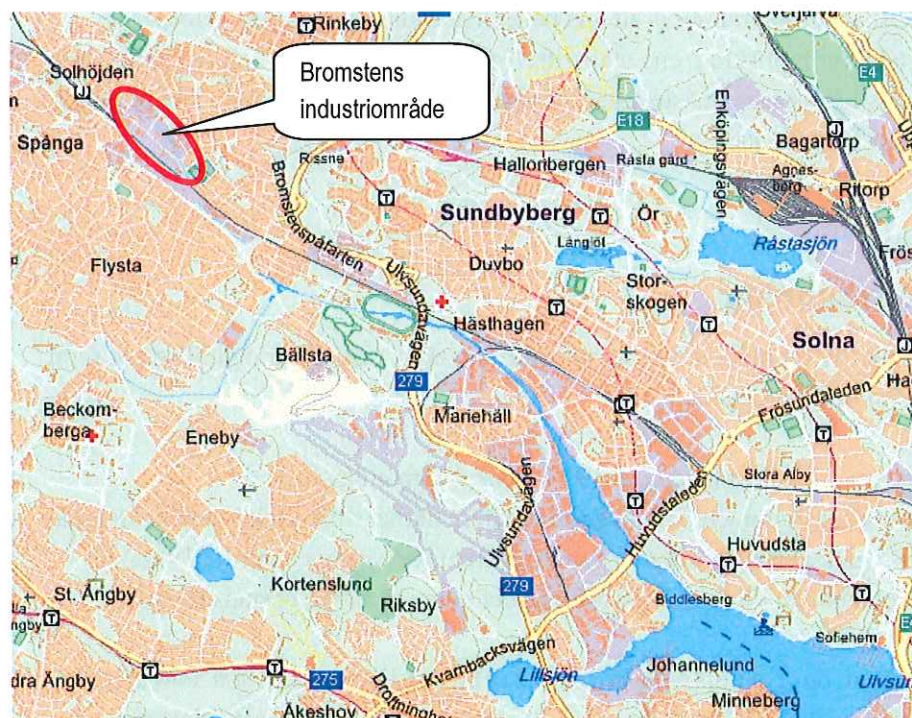
Filnamn och sökväg: n:\101\19\1011946\0-mapp\09 utredning -  
pm\samråd\underlag samråd bromstens industriområde  
2010-05-10.doc

# Underlag samråd – Bromstens industriområde

Nedanstående beskrivning av området och föroreningsituationen är till stor del utdrag från tidigare utredningar och program, bl. a PM Geoteknik 2007, Planprogram för Bromstens industriområde 2006, Bällstaån 2007, m.fl rapporter. Även uppgifter från kommunen samt länsstyrelsens gis-databas [www.gis.lst.se](http://www.gis.lst.se) har använts som underlag

## 1. Områdesbeskrivning

Bromstens industriområde ligger mellan Spånga kyrkväg i nordväst och Bromstens idrottsplats i sydost samt Mälarbanan i sydväst. Området används idag huvudsakligen till småindustri men planeras för en upprustning och omvandling till bostadsområde och nya lokaler för företagande. Spångaån/Bällstaån går i nordväst-sydöstlig riktning och delar området i två delar. Ån är delvis kulverterad innan och efter området, total öppen längd är ca 700 m.



Översiktskarta. Aktuellt område, Bromstens industriområde, är beläget i Spånga, ca 10 km nordväst om Ulvsundaviken.

## Geologi

Området kring ån är flackt. Markytan ligger på ca +3,5 meter över stadens nollplan. Marken inom området är idag till stora delar hårdgjord med grus- eller asfaltytor. Marken består under ett lager fyllning till största delen av djup, mycket lös lera som inom många områden överlagras av organisk jord som gyttja, dy eller torv. Det undersökta området har en portrycksnivå som ungefär motsvarar markytan. Överst förekommer ca 1 meter fyllning av friktionsmaterial (sandigt grus) utom närmast ån. Inom hela det undersökta området mellan Winguists väg och Skogängsvägen utgörs jorden under fyllningen av lera. Leran har i regel en mäktighet på ca 10-15 meter men i flera punkter har en mäktighet på upp till ca 20-25 meter uppmätts. Jorddjupen minskar generellt mot nordväst (där leran tar slut ungefär vid kulverteringen av ån), sydväst (mot Bromstensvägen) samt mot nordost (fornborgen) regel varvig eller siltig och ibland förekommer sulfidskikt (svavelföreningar). Leran har en extremt låg hållfasthet och är extremt sättningskänslig, störningskänslig och har mycket låg bärighet och stabilitet. Under leran förekommer fast lagrat friktionsmaterial som troligen är en morän. Leran närmast markytan är ofta gyttjig.

Området närmast Spångaån är speciellt känsligt och har därför studerats ingående. Stabilitetsberäkningarna visar att åns befintliga slänter inte har en erforderlig säkerhetsfaktor mot skred, ens utan yttre belastning. Om gator och flerfamiljshus ska byggas i åns närhet måste åtgärder vidtas. Inom vissa avsnitt av ån har mindre skred skett i åkanterna.

## Markanvändning

Huvuddelen av området utgörs av ytor för baracker, containrar och liknande samt några skjul och stora enkla hallar.

Området är i översiktsplanen från 1999 utpekat som ett av tolv stadsutvecklingsområden bl.a på grund av dess närhet till kollektivtrafik. Delar av området ingick i ett planprogram som togs fram för Spånga centrum 1996, där föreslås bl.a omvandling av industriområdet norr om ån till bostadsområde.

Merparten av området omfattas av en befintlig detaljplan från 1964 som anger industriändamål. I mindre delar och i utkanten mot befintlig idrottsplats anges bostäder och idrott.

I det senaste planprogram, 2006, anges det nu aktuella förslaget med omvandling till bostadskvarter och lokaler för företagande. Förutom ett stråk närmast järnvägen där lättare industrier och idrottslokaler föreslås.

## Områdesskydd

Inom området finns två fornlämningar, fornborg mellan Winqvist väg och Duvbovägen samt Bromstens gamla bytomt, något söder om fornborgen.

Vid fornborgen förekommer rödlistade (kavelhirs, monke och stortimjan) och lokalt/regionalt skyddsvärda arter (fältkrassing och nässelsnärja). I övriga delar, dvs alla bebyggda delar av området saknas i princip natur- och kulturvärden.

Området omfattas inte av några riksintressen eller andra särskilt utpekade områdesskydd.

## Spångaån/Bällstaån

Spångaån/Bällstaån börjar i Järfälla kommun och rinner därefter genom Stockholms stad och Sundbybergs stad. Den mynnar i Bällstaviken/Ulvsundasjön i Sundbyberg/Solna (del av Mälaren). Huvudfåran är ca 10 km, vara 1,4 km är kulverterad under Spånga. Vattenflödet i ån är i medeltal ca 250 l/s eller ca 900 m<sup>3</sup>/tim.

I verkligheten varierar dock flödet kraftigt eftersom en stor andel av vattnet härstammar från hårdgjorda ytor, ca 60 % av avrinningsområdet består av ej naturlig mark. Tillrinningsområdet är till stora delar bebyggt med bostäder men där finns också flera större och mindre industriområden. Det finns inga sjöar inom avrinningsområdet men några dammar har anlagts. En översiktlig bild av Bällstaån samt dess tillrinningsområden följer nedan.

Bällstaån är ett vattendrag som under många årtionden har utsatts för okontrollerade föroreningar från bland annat angränsande industriverksamhet. Intresset för Bällstaån har ökat betydligt under senare år. Bottenfaunan är påverkad av både föroreningar och övergödning och kanske även försurning.

Under sommaren 2009 utfördes sedimentundersökningar i Bällstaån som visade på förhöjda halter (över riktvärdet för känslig mark, KM) av vissa metaller, petroleumprodukter och ftalater, jämförd med Naturvårdsverkets riktvärde för förorenad mark. Föroreningar påträffas främst ovanför leran i Bällstaån.

Trots föroreningar och vandringshinder är potentialen för ett rikt fiskbestånd och reproduktionsområde för målarfisk stor för ån. Vattendraget har också betydelse som spridningskorridor för vattendragsberoende växt- och djurliv.

Vattenmyndighetens bedömning av åns ekologiska status är måttlig och vattenkvaliteten bedöms som dålig.

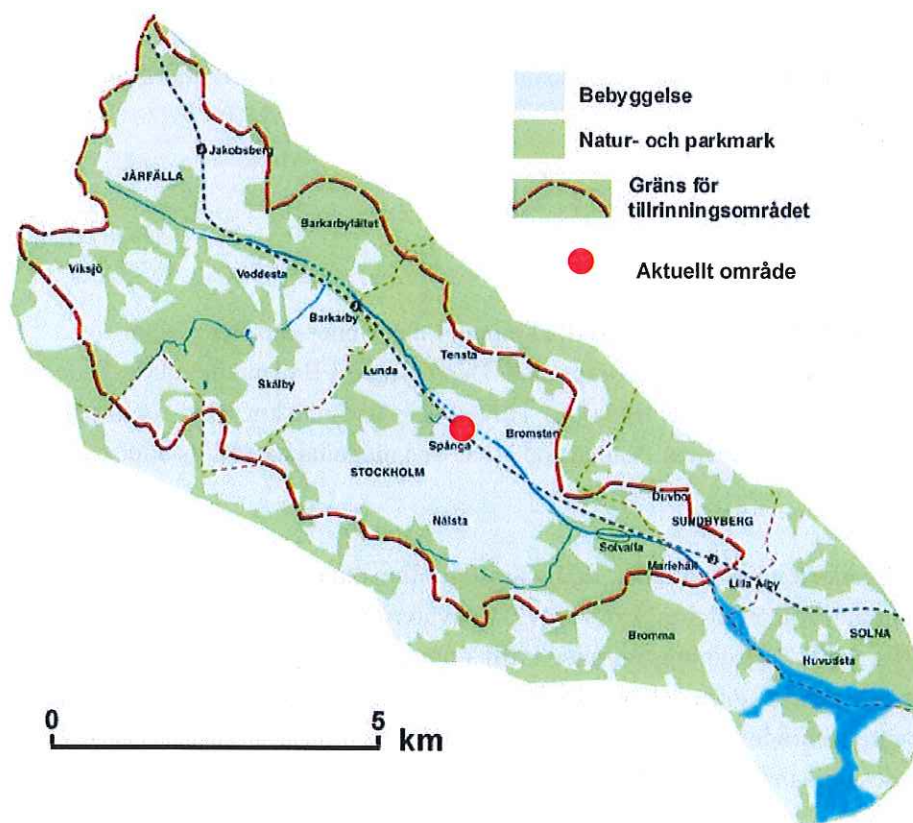


Bild hämtad från Bällstaågruppens hemsida,  
www.stockholmvatten.se/vattenvard/sjoar\_vattendrag/ballsta, 2006-04-05

## 2. Planerade åtgärder

Planprogrammet föreslår en omvandling av hela Bromstens industriområde till ett attraktivt stadsområde med både bostäder, idrott, service och lättare verksamheter. Tanken med ån är att den ska rustas upp och utgöra en del av ett parkstråk. Hela programområdet omfattar ca 27 ha, ca 900 m långt och 300 m brett.

Planerna omfattar även flera nya bostadshus i 3-5 våningar samt tillhörande upprustning av gatu- och ledningsnät och en upprustning och delvis omgrävning av Spångaån samt arbeten i anslutning till ån i form av bryggor, broar, släntstabilitet mm. Varken bostäder, vägar, ledningsstråk etc. är planerade i detalj i detta skede.

En utbyggnad enligt programförslaget kommer att innebära ett tillskott av ca 1 500 lägenheter, ca 25 000 m<sup>2</sup> industri- och kontorslokaler och ca 4000 m<sup>2</sup> för idrott. I huvuddrag innebär förslaget:

- Den centrala delen bebyggs med bostäder. I kvarteren längs järnvägen föreslås en kombination av byggnader för lätt industri, kontor och idrott. Lokaler i bottenvåningen tillåts i hela området.
- I den del av området som ligger närmast Spånga station föreslås en tät och relativt hög bebyggelse med stora inslag av service i form av till exempel affärer.
- Befintliga gator förlängs in i industriområdet, antingen som körbanor eller i form av gång- och cykelvägar.
- En ny tennishall föreslås byggas bredvid den befintliga badmintonhallen (eventuellt byggs den om).
- Spångaån är områdets centrala parkstråk. På flera ställen byggs nya parker vid åstråket. På så sätt skapas en sammanhängande grön- och aktivitetsstruktur.

### Åtgärder som rör vattenverksamhet

Nedan avses främst de åtgärder som rör vattenverksamhet. Det är i dagsläget inte klart vilka åtgärder som ska utföras eftersom det slutligen beror på utformningen av

gator och hus. Nedan presenteras ett antal olika och möjliga åtgärder som har diskuterats för området.

- Spångaaån utvecklas till ett långsträckt park- och entréstråk.
- Utmed ån kan ett par mindre dammar eventuellt anläggas för att förstärka vattenmotivet i området.
- En lägsta vattennivå i ån ska om möjligt säkerställas under torrperioder.
- En fluktuation är beräknad till 1,7 m mellan lägsta och högsta vattennivå.
- Muddring av åfåran.
- Bortschaktning av förorenade sediment.
- Anläggande av väg-broar och gc-broar, med eller utan stöd i vattnet.
- Anläggande av bryggor ut i vattnet.
- Anläggande av dämmen med skibord.
- Rivning av befintliga broar.
- Utsläpp av renat länsvatten i ån.

### 3. Miljökonsekvenser

De väsentligaste miljöfrågorna att belysa är påverkan på Spångaaån/Bällstaån.

Projektet innebär att störande industrier kommer att ersättas av moderna bostäder, idrottsanläggningar, parker, skolor och förskolor. Inga nya miljöfarliga verksamheter kommer att tillåtas. Marken kommer delvis att saneras och Spångaaån delvis renas och rustas. Mängden tunga transporter i området kommer att minska. Den lokala miljön kommer således att förbättras.

Hur översvämning kan påverka Bällstaån och aktuellt område kommer att redovisas.

Att omvandla ett befintligt industriområde är komplicerat och för med sig vissa miljöproblem, främst under utbyggnadsfasen. Samtliga miljöproblem är av lokal karaktär och möjliga att hantera och begränsa med hjälp av väl kända tekniker och metoder.

Nollalternativet skulle innebära att företagen i området fortsätter sina verksamheter. Eftersom de gamla stadsplanerna fortsätter att gälla blir det möjligt att utveckla verksamheterna och att starta nya. Detta innebär att de störningar som

området idag orsakar i form av utsläpp, buller och tunga transporter kommer att fortgå.

## Anläggningsfasen

Den miljöfaktor som framförallt berörs av projektet i anläggningsfasen är påverkan på vatten. Negativ påverkan bedöms i första hand uppkomma under kommande entreprenadarbeten (anläggningsfasen) t ex då arbeten i anslutning till ån sker, vid breddning av ån samt muddring av förorenade sediment samt eventuellt utsläpp av länsvatten. Grumling och föroreningsspridning till Spångaån kan medföra negativ påverkan på växt- och djurlivet i vattenmiljön både i anslutning till och nedströms aktuellt område.

Vid installation av kalkpelare kan störningar uppstå i form av buller och vibrationer. Även buller och andra störningar såsom damning mm från transporter och arbetsmaskiner kan förekomma under entreprenadarbetena men dessa bedöms inte vara av betydande art och kommer att behandlas översiktligt i MKB:n tillsammans med påverkan på naturmiljö och friluftsliv.

Skyddsåtgärder och miljökontroll planeras för att undvika eller mildra negativ påverkan. Exempel på skyddsåtgärder är stabiliseringsåtgärder och begränsningar i tid då grumlande arbeten kan utföras, anpassning av arbetsmoment med hänsyn till vattenstånd i Bällstaån, etc.

## Driftsfasen

Den miljöfaktor som framförallt berörs av projektet i driftsfasen är påverkan på vatten. Negativ påverkan bedöms ske vid dagvattenhanteringen då detta skall ledas till Spångaån.

Föreslagna åtgärder bedöms ge en rad positiva effekter och konsekvenser för miljön, bl. a bättre vattenmiljön inom aktuellt område vilket gynnar både flora och fauna samt på sikt eventuellt vandrande fisk. Om förorenat sediment tas bort eller kapslas in försvinner en, av flera, källor till föroreningarna i ån. De åtgärder som utförs kommer att stabilisera området vilket är positivt eftersom det även idag föreligger skredrisk som i sig skall medföra att förorenade sediment förs ut i ån och transporteras nedströms.

De föreslagna åtgärderna kommer på sikt att förbättra situationen för ån samt aktuellt området genom att risken minskar för förorenings-spridning både avseende diffust läckage genom erosion eller grundvatten samt skred.

En upprustning av vattenmiljön och årummet ger ett trevligare rekreationsområde och större möjligheter att utnyttja området för rekreation.

## **Innehåll MKB - Förslag**

### **Sammanfattning**

### **Inledning**

Bakgrund/syfte

Avgränsningar

Samråd

### **Planförhållanden**

### **Projektet**

Nollalternativ

Alternativ

### **Vattenmiljö**

Miljökvalitetsnormer

Nuvarande förhållanden

Konsekvenser

Förslag till skadeförebyggande åtgärder

### **Övriga miljöaspekter**

Natur-kulturmiljö, Friluftsliv

Allmänt

Nuläge

Konsekvenser

Förslag till skadeförebyggande åtgärder

### **Naturresurser**

### **Klimat effekter**

### **Miljömål och hänsynsregler**



**Norconsult AB**





Theres Svensson gata 11

Box 8774, 402 76 Göteborg

031 – 50 70 00, fax 031-50 70 10

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

Tabell 44. Alberts Forslunds backe.

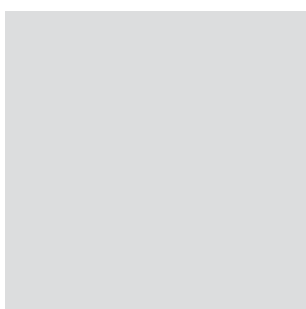
Albert Forslunds backe	Förmiddag		Totalt	Eftermiddag		Totalt
Färdriktning						
Flöde (f/t)				76	250	
Belastningsgrad						0,67

Körlängd 3,1 fordon.

Med väjningsplikt är det som mest en belastningsgrad på 0,67 dvs en god standard under maxtimmen.

## 5.6 Bilaga 5 – Trafikmängder kvarterstruktur

Ritningsfördelningen för in/utfarter till området bygger på ÅDT Scenario 2. Totalt är det 8700 bilrörelser/dygn vilka fördelas procentuellt på de olika tillfarterna och ligger därmed till grund för antagana andelar som väljer vissa ruttval. Eftersom endast kv. Tora är detaljplanlagt har övriga delen av Bromstensstaden antagits ha lika uppbyggnad som kv. Tora. Kv. Tora, dvs. Bromstensstaden 1 antas generera hälften av resorna (4350 bilrörelser/dygn) och del 2 antas därmed generera resterande hälften. Från detaljplanen kv. Tora har rörelserna fördelats ut procentuellt på de olika kvarteren baserat på andel lägenheter/kvarter. Bromstensstaden 2 antas ha lika fördelning och lika uppbyggand av garage. Trafikrörelserna har därefter fördelats ut på lokalgatorna baserat på gatustrukturen samt in/utfarter till garagen och antagna förväntade ruttval.



---

## Bromstens industriområde

---

### Teknisk beskrivning geoteknik (TB/geo)

---



---

SYSTEMHANDLING

2010-02-15

## Teknisk beskrivning - Geoteknik, TB/geo

Uppdragsnamn

**Bromsten**  
**Stockholms stad**  
**Bromstens industriområde**

Exploateringskontoret  
Vello Parts  
box 8189  
104 20 STOCKHOLM

Uppdragsgivare

**Exploateringskontoret**  
**Vello Parts**

Vår handläggare

**Mikaela Blumfalk / Gunnar Lindberg**

Datum

**2010-02-15**

### Innehåll

1	UPPDRAG OCH SYFTE .....	4
2	OBJEKTSBESKRIVNING .....	4
3	UTFÖRDA UNDERSÖKNINGAR.....	4
4	UNDERLAG.....	4
5	BEFINTLIGA BYGGNADER OCH ANLÄGGNINGAR MM .....	4
5.1	Byggnader .....	4
5.2	Ledningar .....	4
6	MARKFÖRHÅLLANDEN .....	4
6.1	Topografi .....	4
7	JORDLAGERFÖRHÅLLANDEN .....	5
7.1	Generellt .....	5
7.2	Skogsängsvägen .....	5
7.2.1	Jordens egenskaper .....	5
7.3	Winguists väg .....	6
7.3.1	Jordens egenskaper .....	6
7.4	Borghöjdsvägen .....	6
7.4.1	Jordens egenskaper .....	6
7.5	Erik Tegels väg .....	7
7.5.1	Jordens egenskaper .....	7
7.6	Cervinsväg/Norra Ågatan .....	7
7.6.1	Jordens egenskaper .....	7
7.7	Östra Ågatan, GC-väg .....	8
7.7.1	Jordens egenskaper .....	8
7.8	Västra Ågatan.....	8
7.8.1	Jordens egenskaper .....	8
7.9	Södra Ågatan .....	9
7.9.1	Jordens egenskaper .....	9
7.10	Åkantsgränd.....	9
7.10.1	Jordens egenskaper .....	9
7.11	Eskils gata.....	9
7.11.1	Jordens egenskaper .....	9
7.12	Spångaån .....	10
7.12.1	Jordens egenskaper .....	10

7.13	GC-väg (mot Spånga station).....	10
7.14	Bromstens idrottsplats .....	10
8	MATERIALTYP OCH TJÄLFÄRLIGHETSKLASS .....	10
9	HYDROGEOLOGISKA FÖRHÅLLANDEN.....	10
10	VATTENFÖRHÅLLANDEN I SPÅNGAÅN .....	11
11	SÄTTNINGAR OCH STABILITET .....	11
12	SCHAKTARBETEN .....	12
13	GRUNDLÄGGNING OCH FÖRSTÄRKNINGSÅTGÄRDER.....	12
13.1	Gator och VA .....	13
13.2	GC-väg (mot Spånga station).....	13
13.3	Broar och spänger.....	13
13.4	Spångaåns åfära.....	13
13.5	Gabionmurar.....	13
13.6	Bromstens idrottsplats .....	14
13.7	Pumpstationer.....	14
13.8	Entréer till fastigheter i anslutning gatumark.....	14
13.9	Elstationer .....	14
14	UPPLAG .....	14
15	KOMPLETTERINGAR .....	14
16	RISKANALYS AVSEENDE VIBRATIONSAFSTRÄNDE MARKARBETEN .....	14
17	ASFALTSPROVTAGNING .....	14

## 1 Uppdrag och syfte

På uppdrag av Stockholms Stad, Exploateringskontoret har Bjerking AB upprättat systemhandling med avseende på geoteknik för rubricerat projekt. Uppdraget omfattar en kompletterande geoteknisk undersökning samt geoteknisk utredning. Syftet har varit att klarlägga geotekniska förhållanden samt ge förslag till grundläggning av vägar, VA, broar och parkområden i en systemhandling.

## 2 Objektsbeskrivning

Planerat område, Bromstens industriområde, är beläget i Bromsten, Spånga. Området begränsas i huvudsak av Skogsängsvägen, Mjölmarstigen och Winqvists väg, även Bromstens idrottsplats ingår i uppdraget. I området planeras ett nytt bostadsområde med flerfamiljshus. Området söder om Skogsängsvägen kommer att innefatta en del mindre industritomter samt tennishall. Parkområden intill Spångaån kommer att anläggas och i området kommer ny infrastruktur och ledningsstråk att byggas. Området består i dag av i huvudsak småindustri. Styrande i uppdraget har varit den markhöjning som krävs för att klara framtida vattennivåer i området, vilket innebär att dagens marknivåer höjs med ca 0-2 m. Planerade marknivåer är vid Mjölmarstigen ca +6,5 och i sydöst vid Skogsängsvägen +3,6.

## 3 Utförda undersökningar

Resultat av utförda geotekniska undersökningar redovisas i Rapport Geoteknik, daterad 2010-02-15.

## 4 Underlag

Se Rapport Geoteknik.

## 5 Befintliga byggnader och anläggningar mm

### 5.1 Byggnader

Området är i dagsläget bebyggt av i huvudsak industribyggnader. I området finns även en pumpstation i anslutning till Spångaån vid Borghöjdvägen.

### 5.2 Ledningar

Se samlingskarta för ledningar.

## 6 Markförhållanden

### 6.1 Topografi

Området som undersökts ligger i en svacka, något lägre än omgivande mark. Marknivån i området varierar i huvudsak mellan nivåerna +3 och +4. I anslutning till Spångaån är nivåerna i åfåran lägre och varierar mellan +1,5 och +3. Utanför området blir nivåerna

något högre och som högst ligger den kulle som återfinns i områdets nordöstra del. Där ligger nivåerna på uppemot +24.

## 7 Jordlagerförhållanden

### 7.1 Generellt

Området som helhet domineras av djupa lerlager med inslag av organiskt material. Leran är i huvudsak lös eller mycket lös.

Området är uppdelat för resp. gata samt för årummet och Bromstens idrottsplats.

### 7.2 Skogsängsvägen

#### Km 0/000 - 0/150

Jorden består av ca 1-2 m fyllning på ca 0-0,5 m gyttja på ca 0-3 m lera på friktionsjord.

#### Km 0/150 – 0/350

Jorden består av ca 1-1,5 m fyllning på ca 0-2 m gyttja på ca 7-12 m lera eller gyttjig lera på friktionsjord.

#### Km 0/350 – 0/600

Jorden består av ca 1-1,5 m fyllning på ca 4-10 m lera på friktionsjord.

#### Km 0/600 – 0/760

Jorden består av ca 1-2 m fyllning och/eller torrskorpelera på ca 0,5-1 m dy på 5-10 m lera eller gyttjig lera.

#### 7.2.1 Jordens egenskaper

##### Fyllningen

Fyllningen består i huvudsak av sandigt grus och utgör överbyggnad för befintliga gator.

##### Torrskorpelera

Enstaka fall av torrskorpelera har påträffats vid sondering. Det är svårt att avgöra om den är naturligt lagrad eller om den ingår i fyllningen.

##### Torv, dy och gyttja

Torv har påträffats mycket ytligt i sonderingar utförda före 1980. Dessa punkter redovisar ingen fyllning och har troligtvis utförts innan gatan anlades. I nya sonderingar har inte någon torv påträffats. Någon ytterligare information om torven finns inte. Provtagning har ej utförts i dyn. Provtagning i gyttjan visar på höga vattenkvoter, mellan 142 och 203% och konflytgränsen varierar mellan ca 142 och 269 %. Den uppmätta okorrigerade odränerade skjuvhållfastheten varierar mellan ca 6 och 31 kPa. I sonderingspunkt 4 har CRS-försök utförts och modulen ML är 279 kPa, värdet anses dock som osäkert/stört och ska iakttas med försiktighet.

##### Lera

Provtagning i leran visar att lerans okorrigerade odränerade skjuvhållfasthet varierar mellan 7,8 och 19 kPa. Leran bedöms som i huvudsak lös. I de översta lagren bedöms leran vara i normalkonsoliderad eller svagt överkonsoliderad, medan det i de underliggande lagren bedöms kunna pågå sättningar. CRS-försök har utförts i sonderingspunkt 4 och B3-4 och modulen ML varierar mellan 235 och 504 kPa. Leran innehåller på vissa nivåer sulfidskikt.

#### Friktionsjord

Någon provtagning har ej utförts på friktionsjorden.

### **7.3 Winquists väg**

#### Km 0/000 – 0/400

Jorden består av ca 1 m fyllning på ca 0-1 m gyttja på 7-10 m lera eller gyttjig lera på friktionsjord.

#### Km 0/400 – 0/550

Jorden består av ca 1-2 m fyllning på 10-17 m lera eller gyttjig lera på friktionsjord.

#### Km 0/550 – 0/650

Jorden består av ca 1-2 m fyllning på ca 10 m på friktionsjord.

#### **7.3.1 Jordens egenskaper**

##### Fyllning

Fyllningen består i huvudsak sandigt grus, eller sandigt siltigt grus och utgör överbyggnad för befintliga gator.

##### Torv, dy och gyttja

Torv har påträffats mycket ytligt i sonderingar utförda före 1980. Dessa punkter redovisar ingen fyllning och har troligtvis utförts innan gatan anlades. I nya sonderingar har inte någon torv påträffats. Någon ytterligare information om torven finns inte. Provtagning har ej utförts i dyn eller gyttjan.

##### Lera

Leran innehåller på vissa nivåer sulfidskikt. Provtagning i leran visar att den uppmätta okorrigerade odränerade skjuvhållfastheten i leran varierar mellan 7,6 och 24 kPa. Leran bedöms som i huvudsak mycket lös längs sträckan km 0/000 – 0/400 och som i huvudsak lös längs sträckan km 0/400 - 0/650. Leran bedöms som i huvudsak normalkonsoliderad eller svagt överkonsoliderad. CRS-försök har utförts i sonderingspunkterna 9 och B1-12 och modulen ML varierar mellan 463 och 763 kPa.

#### Friktionsjord

Någon provtagning har ej utförts på friktionsjorden.

### **7.4 Borghöjdsvägen**

#### Km 0/000 – 0/200

Jorden består av ca 0-1 m fyllning på 1,5-2,5 m gyttja på 9-12 m lera på friktionsjord.

#### **7.4.1 Jordens egenskaper**

##### Fyllning

Fyllningen utgör överbyggnad för befintliga gator. Någon provtagning har ej utförts på fyllningen.

##### Gyttja

Provtagning i gyttjan visar på vattenkvoter, mellan 62 och 145 % och konflytgränsen varierar mellan ca 109 och 175 %. Den uppmätta okorrigerade odränerade skjuvhållfastheten varierar mellan 9,7 och 32 kPa.

#### Lera

Provtagning i lera visar att den uppmätta okorrigerade odränerade skjuvhållfastheten i lera varierar mellan 7,8 och 15 kPa och lera bedöms i huvudsak som mycket lös. CRS-försök har inte utförts längs sträckan.

#### Friktionsjord

Någon provtagning har ej utförts på friktionsjorden.

### **7.5 Erik Tegels väg**

#### Km 0/000 – 0/200

Jorden består av ca 0,5-2 m fyllning eller 0-1,5 m torrskorpelera på 2-4 m dy på 6-19 m lera på friktionsjord.

#### Km 0/200 – 0/300

Jorden består i av ca 0-1 m torrskorpelera på friktionsjord.

#### **7.5.1 Jordens egenskaper**

##### Fyllning

Någon provtagning har inte utförts på fyllningen.

##### Torrskorpelera

Någon provtagning har inte utförts på fyllningen.

##### Dy

Provtagning visar att den okorrigerade odränerade skjuvhållfastheten varierar mellan 11,1 och 16,7.

#### Lera

Provtagning visar att den okorrigerade odränerade skjuvhållfastheten i lera varierar mellan 9,9 och 19,5 kPa och lera bedöms i huvudsak som mycket lös eller lös. CRS-försök har inte utförts längs sträckan.

#### Friktionsjord

Någon provtagning har inte utförts på friktionsjorden.

### **7.6 Cervinsväg/Norra Ågatan**

#### Km 0/000 – 0/300

Jorden består av ca 0-1 m fyllning på 0-1 m gyttja på 8-13 m lera på friktionsjord.

#### **7.6.1 Jordens egenskaper**

##### Fyllning

Fyllningen utgör troligen överbyggnad för befintliga industritomter. Någon provtagning har ej utförts på fyllningen.

##### Gyttja

Någon provtagning har inte utförts på gyttjan.

#### Lera

Provtagning visar att den uppmätta okorrigerade odränerade skjuvhållfastheten i lera varierar mellan 3,5 och 22 kPa och lera bedöms i huvudsak som mycket lös. De mycket

låga värden på skjuvhållfasthet ( $< 5$  kPa) har erhållits vid vingprovtagning i sonderingspunkt 3. CRS-försök har inte utförts längs sträckan.

#### Friktionsjord

Någon provtagning har ej utförts på friktionsjorden.

### **7.7 Östra Ågatan, GC-väg**

#### Km 0/000 – 0/350

Jorden består av ca 0-1 m fyllning på 0,5-1 m torrskorpelera på 2-3 m dy på 7-18 m lera på friktionsjord.

#### **7.7.1 Jordens egenskaper**

##### Fyllning

Fyllningen utgör troligtvis överbyggnad för parkområde. Någon provtagning har inte utförts på fyllningen.

##### Torrskorpelera

Någon provtagning har inte utförts på torrskorpeleran.

##### Dy

Den uppmätta okorrigerade odränerade skjuvhållfastheten i gyttjan varierar mellan 7,5 och 11,4 kPa.

##### Lera

Provtagning i leran visar att den uppmätta okorrigerade odränerade skjuvhållfastheten i leran varierar mellan 9,7 och 19,5. Leran bedöms i huvudsak som mycket lös. CRS-försök har inte utförts på sträckan.

#### Friktionsjord

Någon provtagning har ej utförts på friktionsjorden.

### **7.8 Västra Ågatan**

#### Km 0/000 – 0/250

Jorden består av ca 1,5-3,0 m dy eller gyttja på ca 7-12 m lera på friktionsjord.

#### **7.8.1 Jordens egenskaper**

##### Gyttja och dy

Provtagning visar att vattenkvoten i gyttjan varierar mellan 62 och 136 % och konflytgränsen varierar mellan 109 och 171 %. Den okorrigerade odränerade skjuvhållfastheten varierar mellan 10,7 och 32 kPa.

##### Lera

Provtagning visar att den uppmätta okorrigerade odränerade skjuvhållfastheten i leran varierar mellan 6 och 15 kPa. Leran bedöms i huvudsak som mycket lös. CRS-försök har inte utförts på sträckan.

#### Friktionsjord

Någon provtagning har ej utförts på friktionsjorden.

## 7.9 Södra Ågatan

Km 0/000 - 0/250

Jorden består av 0-1 m fyllning på 0-1,5 m torrskorpelera på 0-3 m dy på 5-18 m lera eller siltig lera på friktionsjord.

### 7.9.1 Jordens egenskaper

#### Fyllning

Fyllningen består i huvudsak av sand.

#### Torrskorpelera

Ingen provtagning har gjorts på torrskorpeleran

#### Dy

Provtagning visar att den uppmätta okorrigerade odränerade skjuvhållfastheten varierar mellan 11,1 och 11,4 kPa.

#### Lera

Provtagning visar att den uppmätta okorrigerade odränerade skjuvhållfastheten i leran varierar mellan ca 7 och 19,5 kPa. Lera bedöms i huvudsak som mycket lös. CRS-försök har inte utförts på sträckan.

#### Friktionsjord

Någon provtagning har ej utförts på friktionsjorden.

## 7.10 Åkantsgränd

Km 0/000 -0/100

Jorden består av 0,5-1,5 m fyllning på 5-12 m lera på friktionsjord

### 7.10.1 Jordens egenskaper

#### Fyllning

Ingen provtagning har gjorts på fyllningen

#### Lera

Leran är delvis dyig, gyttjig och siltig. Provtagning visar att den okorrigerade odränerade skjuvhållfastheten i leran varierar mellan 10,4 och 25,6 kPa. Leran bedöms som mycket lös till lös. CRSförsök har inte utförts på sträckan.

#### Friktionsjord

Någon provtagning har ej utförts på friktionsjorden.

## 7.11 Eskils gata

Km 0/000 – 0/050

Jorden består av ca 0,5-1,0 m gyttja på 7-12 m lera på friktionsjord.

### 7.11.1 Jordens egenskaper

Någon provtagning på jorden har inte utförts.

## 7.12 Spångaån

Jorden består av 0,5-2,5 m fyllning eller torrskorpelera på 0-3 m gyttja eller dy på 1-18 m lera på friktionsjord. En hel del stora träd står längs ån och risk för rötter i de övre jordlagren är stor.

### 7.12.1 Jordens egenskaper

#### Fyllning

Fyllningen består i huvudsak av sand eller torrskorpelera

#### Torrskorpelera

Någon provtagning har inte gjorts på torrskorpeleran.

#### Lera

Leran är delvis gyttjig och det förekommer sulfidskikt. Provtagning visar att den okorrigerade odränerade skjuvhållfastheten i lera  $n$  varierar mellan 4-21 kPa. Leran bedöms i huvudsak vara mycket lös. Leran bedöms i huvudsak vara normalkonsoliderad eller svagt överkonsoliderad. I de djupare lagren av lera finns risk att det fortfarande pågår sättningar. CRS-försök i sonderingspunk B1-8 och modulen ML varierar mellan 463 och 740 kPa.

## 7.13 GC-väg (mot Spånga station)

Området i vilket planerad GC-väg går är inte undersökt i dagsläget, men jorden bedöms i huvudsak av torrskorpelera och/eller friktionsjord. Området ska utredas ytterligare.

## 7.14 Bromstens idrottsplats

Området i vilket Bromstens idrottsplats är beläget är inte undersökt i dagsläget, men området bedöms i huvudsak bestå av lera på friktionsjord. Området ska utredas ytterligare.

# 8 Materialtyp och tjälfarlighetsklass

Fyllningen som i huvudsak består av sandigt grus och krossmaterial klassas som materialtyp 2 och tjälfarlighetsklass 1. Fyllning med inslag av organiskt material klassas som materialtyp 5B och tjälfarlighetsklass 4. Fyllning med siltinnehåll klassas som materialtyp 3B-4A och tjälfarlighetsklass 2-3.

Gyttja klassas som materialtyp 6B och tjälfarlighetsklass 1.

Torrskorpelera och lera med inslag av organiskt material klassas som materialtyp 5B och tjälfarlighetsklass 4.

Torrskorpelera och lera klassas som materialtyp 4B och tjälfarlighetsklass 3.

# 9 Hydrogeologiska förhållanden

Grundvattenytans trycknivå ligger nära befintlig markyta i hela området och ett par observationerna har gjorts där grundvattenytans trycknivå legat ovan befintlig markyta och grundvattnet anses då vara artesiskt.

Grundvattenrören i Bromstens industriområde installerades 2007. Ett rör i anslutning till Duvbovägen installerades 1971 (avläsningar fram till 1983). Grundvattenrörens trycknivå har avlästs och följande nivåer har erhållits:

#### 2GV

Grundvattenytans trycknivå är avläst mellan 2007-09-13 och 2008-10-22 (röret är nu ur funktion) varierar mellan nivåerna +3,4 och +3,8. Medelvärde har beräknats till nivå +3,6, vilket ungefär motsvarar markytans nivå.

#### 4GV

Grundvattenytans trycknivå är avläst mellan 2007-09-13 och 2009-05-11, varierar mellan nivåerna +2,8 och +3,1. Medelvärde har beräknats till nivå +2,9 vilket ungefär motsvarar 0,4 m under befintlig marknivå.

#### 5GV

Grundvattenytans trycknivå är avläst mellan 2007-09-25 och 2008-02-13 (röret är nu borttaget), varierar mellan nivåerna +3,1 och +3,3. Medelvärde har beräknats till nivå +3,2, vilket ungefär motsvarar 0,2 m under befintlig marknivå.

#### 9GV

Grundvattenytans trycknivå är avläst mellan 2007-09-13 och 2009-05-11, varierar mellan nivåerna +3,0 och +3,6. Medelvärde har beräknats till nivå +3,2, vilket ungefär motsvarar 0,8 m under befintlig markyta.

#### 11GV

Grundvattenytans trycknivå är avläst mellan 2007-09-13 och 2009-05-11, varierar mellan nivåerna +3,2 och +3,5. Medelvärde har beräknats till nivå +3,3, vilket ungefär motsvarar 0,4 m under befintlig markyta.

#### 13GV

Grundvattenytans trycknivå är avläst mellan 2007-09-13 och 2007-12-12 (röret avslutat). Endast en nivå har erhållits på nivån +3,65, vilket ungefär motsvarar 0,2m ovan befintlig markyta. Ytterligare en avläsning har gjorts 2009-05-11 på nivån +3,7. Avläsningen är utförd efter att röret avslutats och ska iakttas med försiktighet.

#### 6147C30

Grundvattenytans trycknivå är avläst mellan 1971-03-23 och 1983-08-22 (röret är avslutat), varierar mellan nivåerna +3,55 och +5,14. Medelvärde har beräknats till nivå +4,2, vilket ungefär motsvarar 0,5 m under befintlig marknivå.

Portrycksmätningar har utförts i anslutning till sonderingspunkt 4 och 9. Mätningarna redovisas i Rapport geoteknik. Mätningarna som är utförda mellan 2007 och 2008 visar att det finns ett poröverttryck på uppemot 10 kPa i lerans djupare lager. Poröverttrycket är troligtvis en följd av uppfyllnaden som gjordes när området bebyggdes och visar att sättningarna ej har avstannat.

## 10 Vattenförhållanden i Spångaån

Spångaåns vattenförhållanden, rådande och förväntade har utretts i projektet. Se andra handlingar. I projektet har även dämning av ån projekterats, detta för att bibehålla ett visst vattendjup i ån. Se andra handlingar.

## 11 Sättningar och stabilitet

Bromstens industriområde är ett sättningskänsligt område som helhet. Provtagning i leran visar att det fortfarande pågår sättningar i delar området, troligen som en följd av tidigare uppfyllnad. Enligt en tidigare utredning uppgår redan uppkomna sättningar till mellan ca 0,5 och 1,0 m och sättningarna bedöms kunna fortgå under en längre tid, dels pga av kvarstående konsolideringssättningar från uppfyllnaden, men också pga sk

krypsättningar. De senare kan uppkomma mycket långsamt. Risk finns även att det uppkommer ytterligare sättningar i det organiska material som finns då detta förmultnar. Sättningar i befintlig fyllning kan också uppkomma ex om detta material inte är ordentligt packat eller innehåller mycket lera. Enligt tidigare mätningar med peglar bedöms sättningshastigheten vara ca 1-3 cm per år. Detta kan variera i området beroende på lerans och fyllningens tjocklek och beskaffenhet.

En ev grundvattensänkning i området skulle innebära en lastökning i jorden vilket i sin tur skulle medföra ytterligare sättningar. Det är därför inte lämpligt att sänka grundvattenytan i området.

Tabellen nedan visar uppskattade sättningar i respektive provtagningspunkt och område. Ev. sättningar i fyllningen och pga förmultnad i organiskt material är ej medtaget.

Uppfyllnad	0,25 m	0,5 m	1 m	1,5 m	2 m
B3-4 Skogsängsvägen Lerdjup ca 5 m	<0,05 m	0,05 m	0,1 m	0,2	0,3
B1_12 Wingqvists väg Lerdjup ca 9 m	0,05 m	0,10 m	0,2 m	0,35 m	0,6 m
B1-8 Åfåran Lerdjup ca 13 m	0,1 m	0,15 m	0,3 m	0,5 m	0,8 m
9 Wingqvists väg Lerdjup ca 16 m	0,05 m	0,15 m	0,4 m	0,7 m	0,95 m
4 Skogsängsvägen Lerdjup 20 m	0,05 m	0,1 m	0,6 m	1,0 m	1,5 m

## 12 Schaktarbeten

Schakt i befintlig fyllning med en last av max 10 kPa minst 1 m från slänkrön kan utföras med en släntlutning max 1:1 ner till ett djup av max 1,5 m. Schakt i lera med en last av max 10kPa minst 1 m från slänkrön kan utföras med en släntlutning max 1:1 ner till ett djup av max 1 m.

Schakt i jord förstärkt med kalkcementpelare, med en last av max 10 kPa minst 1 m från slänkrön kan utföras med en släntlutning max 2:1 ner till ett djup av max 4 m.

Spontkonstruktioner kan krävas även vid schakter enligt ovan med hänsyn till utrymme eller med hänsyn till arbetsmiljön. Djupare schakter eller brantare slänter kräver spontkonstruktion. I anslutning till åfåran, ex brostöd och VA-ledningar måste schakt utredas ytterligare. Spont eller sänkbrunn kan krävas. För de två pumpstationerna krävs schakt inom spont eller sänkbrunn. För pumpstationen inom Kv Staffan kan bergschakt bli aktuell.

## 13 Grundläggning och förstärkningsåtgärder

I områden där förstärkningsåtgärder krävs föreslås följande åtgärder:

- Kalkcementpelare, dels singulära dels i skivor. Pelaravstånden är beräknade med diameter 0,8 m. För att kunna ta ut sättningar och reducera krypsättningar i framtiden föreslås överlast, ca 1 m i ca 9 mån. För att installera kc-pelare krävs att all befintlig fyllning tas bort.

- Masstabilisering/cellstabilisering i områden med organiskt material. För att masstabilisera/cellstabilisera krävs att all befintlig fyllning tas bort.
- Pålgrundläggning för broar, träkonstruktioner och övriga konstruktioner.
- Geonät och geotextil som stabilisering i åfåran.

### 13.1 Gator och VA

Förstärkningsåtgärder erfordras längs alla lokalgator för att reducera framtida sättningar för gator och VA. Föreslagen åtgärd är kalkcementpelare. Föreslaget c/c-avstånd är 1,3-1,5 m. I områden där gytta förekommer krävs masstabilisering eller cellstabilisering i de övre lagren. För att pelare och masstabilisering ska kunna genomföras krävs att all befintlig fyllning tas bort. Några exakta nivåer för VA-ledningarna finns i dagsläget inte varför förstärkningsåtgärder kan komma att förändras.

### 13.2 GC-väg (mot Spånga station)

Eftersom området inte är undersökt kan grundläggningssätt komma att förändras. Området bedöms i dagsläget inte behöva förstärkas.

### 13.3 Broar och spänger

Förstärkningsåtgärder erfordras för broarna, träspänger och övriga konstruktioner i området. Broar och träspänger föreslås grundläggas med pålar. Se även K-ritningar.

### 13.4 Spångaåns åfåra

Förstärkningsåtgärder erfordras längs hela Spångaåns åfåra för att erhålla fullgod säkerhet med avseende på stabilitet och för att reducera framtida sättningar. Föreslagen åtgärd är kalkcementpelare i skivor samt masstabilisering eller cellstabilisering i områden med organiskt material. Föreslaget c/c-avstånd för pelarskivorna är ca 1,8 m i områden utan masstabilisering/cellstabilisering. Föreslaget c/c-avstånd för pelarskivorna i områden med masstabilisering/cellstabilisering är ca 2,4 m.

I åns inlopp i området breddas befintlig åfåra. Botten förstärks med geonät, av typen Tensar Triax 170 eller motsvarande samt geotextil. Ovan geonät läggs ett lager med natursten. Åtgärden utförs för att ge en stabilare botten om någon skulle gå ner i ån. Följande åtgärd utförs även i anslutning till trädäcket i parkområdet. Nätet förstärks i slänten med sk franska diken. Geonät redovisas även i L-ritningar.

Området söder om Skogsängsvägen föreslås förstärkas med KC-pelare på östra sidan om Spångaån för att klara tung trafik i byggskedet, samt för gc-väg och transporter till pumpstation. På västra sidan om ån bedöms stabiliteten vara tillfredsställande om åfåran dikas ur och befintliga nivåer bibehålls. Området ska utredas ytterligare i senare skeden.

I samband med installation av pelare intill Spångaån finns det en risk att överskottsluft trycker upp bottensediment i åfåran. Detta styrs av avståndet till pelarna. Vid installation av kalkcementpelare går en del av kalken upp i luften. Installationsordning utreds i senare skede.

### 13.5 Gabionmurar

Förstärkningsåtgärder erfordras för gabionmurar i årummet för att erhålla fullgod säkerhet med avseende på stabilitet och för att reducera framtida sättningar. Föreslagen åtgärd är kalkcementpelare. I områden där masstabilisering/cellstabilisering för åfåran förekommer föreslås ingen ytterligare åtgärd för gabionmurar. I områden utan masstabilisering/cellstabilisering kan en ytterligare rad parallellt med ån krävas för gabionmuren.

### **13.6 Bromstens idrottsplats**

Eftersom området inte är undersökt kan grundläggningssätt komma att förändras. Den konstgräsmatta som planeras i området bedöms i dagsläget inte behöva förstärkas om befintliga nivåer bibehålls och under förutsättning att inga sättningar pågår i området idag.

### **13.7 Pumpstationer**

Pumpstationernas läge är ej exakt fastställt och grundläggningssätt kan därför komma att ändras. Förslaget är att pumpstationen i Kv Staffan grundläggs på friktionsjord och pumpstationen vid Bromstens idrottsplats grundläggs på platta som är något större än konstruktionen, för att förhindra upplyftning.

### **13.8 Entréer till fastigheter i anslutning gatumark**

För att kunna tillgodose de sättningskrav som finns med hänsyn till tillgänglighet föreslås länkplattor i anslutning till bostädernas entréer på kvartersgator.

### **13.9 Elstationer**

Elstationernas grundläggning är inte detaljstuderade i systemhandlingen. I dagsläget föreslås grundläggning på pålar.

## **14 Upplag**

Som massupplag inom området föreslås Kv Lunden och Kv Tora där massor kan uppläggas med en höjd av som mest 1,5 m för att fullgod stabilitet ska erhållas för tillfälliga slänter. Sättningarna som följd av uppfyllningen bedöms bli i storleksordningen ca 0,2-1,0 m beroende på hur länge området är belastat.

## **15 Kompletteringar**

För att minimera områden med masstabilisering/cellstabilisering krävs en noggrannare kartläggning av det organiska materialet, genom exempelvis skruvprovtagning.

Kompletterande undersökningar bör göras i områden som inte utretts i detta skede.

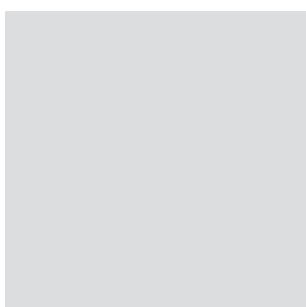
Fortsatta grundvattenavläsningar samt portrycksavläsningar bör göras kontinuerligt.

## **16 Riskanalys avseende vibrationsalstrande markarbeten**

Riskanalys med avseende på vibrationer ska utföras innan arbetet påbörjas.

## **17 Asfaltsprovtagning**

Miljöprovtagning i asfalt med avseende på PAH har utförts av Bjerking AB och redovisas i separat rapport, Rapport, Miljöteknisk provtagning av PAH i asfalt, daterad 2009-01-23.



---

## Bromstens industriområde

---

### Kompletterande PM Påverkan på grundvattennivån

---



---

SYSTEMHANDLING



Arkitekter Ingenjörer

Uppdrag nr. 52014  
Sida 2 (5)

## PM Geoteknik, Påverkan på grundvattennivån

Uppdragsnamn

**Bromsten**

**Stockholms stad**

**Bromstens industriområde**

Exploateringskontoret

Vello Parts

box 8189

104 20 STOCKHOLM

Uppdragsgivare

**Exploateringskontoret**

**Vello Parts**

Vår handläggare

**Luigi Credendino/Gunnar Lindberg**

Datum

**2012-06-08**

---

### Innehåll

1	UPPDRAG OCH SYFTE .....	3
2	OBJEKTSBESKRIVNING .....	3
3	UTFÖRDA UNDERSÖKNINGAR .....	3
4	UNDERLAG .....	3
5	HYDROGEOLOGISKA FÖRHÅLLANDEN .....	3
6	PÅVERKAN PÅ GRUNDVATTENNIVÅN .....	4
7	SLUTSATSER .....	5

## 1 Uppdrag och syfte

På uppdrag av Stockholms Stad, Exploateringskontoret har Bjerking AB upprättat systemhandling med avseende på geoteknik för rubricerat projekt. Uppdraget omfattar en kompletterande geoteknisk undersökning samt geoteknisk utredning. Syftet har varit att klargöra geotekniska förhållanden samt ge förslag till grundläggning av vägar, VA, broar och parkområden i en systemhandling.

Det här uppdraget gäller ett PM angående hydrologi och grundvattennivåer som blivit nödvändigt efter inkomna synpunkter från detaljplanen för etapp ett.

## 2 Objektsbeskrivning

Planerat område, Bromstens industriområde, är beläget i Bromsten, Spånga. Området begränsas i huvudsak av Skogsängsvägen, Mjölmarstigen och Winqvists väg, även Bromstens idrottsplats ingår i uppdraget. I området planeras ett nytt bostadsområde med flerfamiljshus. Området söder om Skogsängsvägen kommer att innefatta en del mindre industritomter samt tennishall. Parkområden intill Spångaån kommer att anläggas och i området kommer ny infrastruktur och ledningsstråk att byggas. Området består i dag av i huvudsak småindustri. Styrande i uppdraget har varit den markhöjning som krävs för att klara framtida vattennivåer i området, vilket innebär att dagens marknivåer höjs med ca 0,-1,5 m. Styrande trycknivåer för Spångaån är i nordväst vid Mjölmarstigen +3,8 och i sydöst vid Skogsängsvägen +3,4. Planerade marknivåer är vid Mjölmarstigen +4.0 och i sydöst vid Skogsängsvägen +3,6.

## 3 Utförda undersökningar

Resultat av utförda geotekniska undersökningar redovisas i Rapport Geoteknik, daterad 2009-05-29.

## 4 Underlag

Se Rapport Geoteknik och TB-geo 20090515.

## 5 Hydrogeologiska förhållanden

Grundvatten skapas i de högre belägna områdena med berg och morän/friktionsjord och strömmar i friktionsjorden ner under leran. På grund av detta skapas ett grundvattentryck i friktionsjorden under leran. Något grundvatten skapas inte inom de områden som består av tät lera.

Grundvattenytans trycknivå i friktionsjorden under leran mäts i grundvattenrör som installeras genom leran och vidare ner i friktionsjorden under leran. Det är viktigt att förstå att det man mäter är trycknivån i friktionsjorden under leran.

Grundvattenytans trycknivå ligger nära befintlig markyta i hela området och ett par observationerna har gjorts där grundvattenytans trycknivå legat ovan befintlig markyta och grundvattnet anses då vara artesiskt.

Grundvattenrören i Bromstens industriområde installerades 2007. Ett rör i anslutning till Duvbovägen installerades 1971 (avläsningar fram till 1983). Se TB-geo för detaljerade nivåer som har erhållits från avlästning:

Dessutom finns idag kontinuerlig avläsning av grundvattenrör som utförs av Grontmij på uppdrag av beställaren.

## 6 Påverkan på grundvattennivån

Omvandlingen av Bromstens industriområde kommer inte att medföra en sänkning av grundvattenytan. Varken installation av KC-pelare eller överlasten som ska ligga på det KC-förstärkta området innebär någon risk för en variation av grundvattennivåerna. Detta av följande anledningar:

- KC-pelarna installeras i leran ned till friktionsjorden, inte i friktionsjorden. Grundvattnet kan därför fortsätta strömma fritt i friktionsjorden under leran.
- under installationen absorberar kalk och cement porvatten i lera men det har ingen koppling till någon sänkning av grundvattenytan pga. blandning- och förbränningsprocessen;
- när man placerar överlasten och/eller höjer marknivån så ökar portrycket i leran och samtidigt så börjar en konsolideringsprocess där vattnet rör sig intill de dränerande lagren under och/eller över lerlagret, men det har ingen koppling till någon sänkning av grundvattenytan.
- det är viktigt att lägga till att i Bromstens industriområde fungerar leran som en tätskärm som separerar vattnet som finns i friktionslagret som lerlagret ligger på från Vattnet som strömmar i Spångaån.
- man kan tänka sig att pelarnas installation är irrelevant därför att det inte kommer att ske vid dalens sidor där torrskorpeleran ligger direkt på friktionslagret (se även följande bild).

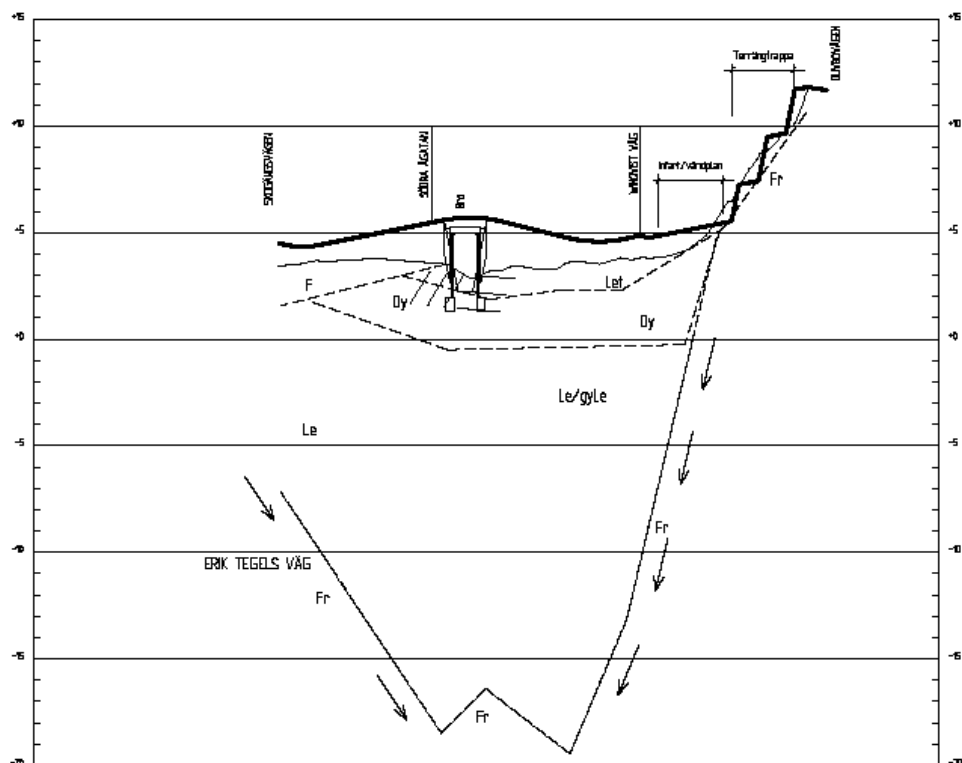


Bild 1: Principskiss för vattenflöde (se pilar)

## 7 Slutsatser

Sammanfattningsvis bedömer Bjerking att ingen risk föreligger för en variation av grundvattennivåer orsakad av de föreslagna förstärkningsåtgärderna. Således finns inte heller någon risk för att KC-pelarnas installation leder till sättningar i omkringliggande områden och till eventuella skador av befintliga villornas konstruktioner.

## Bjerking AB

Luigi Credendino  
Telefon 08-455 57 82  
luigi.credendino@bjerking.se

Gunnar Lindberg  
Telefon 08-455 56 08  
gunnar.lindberg@bjerking.se

## Bjerking AB

Mikaela Blumfalk  
Telefon 08-455 56 10  
[mikaela.blumfalk@bjerking.se](mailto:mikaela.blumfalk@bjerking.se)

Gunnar Lindberg  
Telefon 08-455 56 08  
[Gunnar.lindberg@bjerking.se](mailto:Gunnar.lindberg@bjerking.se)



EXPLOATERINGS  
KONTORET



# Bromstens industriområde

**Teknisk beskrivning till ansökan om tillstånd till  
vattenverksamhet i Bällstaån**

2011-11-07

Reviderad 2014-10-08

Bromstens industriområde  
Teknisk beskrivning till ansökan om tillstånd till vattenverksamhet i Bällstaån

2011-11-07, Reviderad 2014-10-08

Beställare:                      Stockholms stad  
   Exploateringskontoret  
   Box 8189  
   104 20 Stockholm

Beställarens representant: Margareta Biberg

Konsult:                         Norconsult AB  
   Box 8774  
   402 76 Göteborg

Uppdragsledare                Bertil Israelsson

Uppdragsnr:                    103 24 98

Filnamn och sökväg:         N:\103\24\1032498\0-Mapp\09 Beskr-Utredn-PM-  
   Kalkyl\Bällstaån-Tekn beskrivn Rev. 2014-08-29.doc

Kvalitetsgranskad av:        Bertil Israelsson

Tryck:                             Norconsult AB

# Innehållsförteckning

<b>1.</b>	<b>Orientering .....</b>	<b>5</b>
1.1	Underlag .....	8
1.2	Höjd- och koordinatsystem.....	8
<b>2.</b>	<b>Befintliga förhållanden .....</b>	<b>9</b>
2.1	Bällstaån övergripande .....	9
2.2	Torrlägningsföretag och vattendomar .....	11
2.3	Vattenföringar .....	11
2.4	Beskrivning av aktuellt avsnitt av Bällstaån, vattenstånd .....	13
2.5	Geotekniska förhållanden.....	15
2.6	Sedimentförhållanden .....	18
<b>3</b>	<b>Planerad vattenverksamhet.....</b>	<b>19</b>
3.1	Allmänt.....	19
3.2	Höjdsättning .....	20
3.3	Detaljplaner.....	21
3.4	Aktuella objekt för ansökan om tillstånd till vattenverksamhet ....	21
3.5	Föreslagna åtgärders påverkan på vattenstånden.....	31
3.6	Anläggningskostnader.....	31
3.7	Tidplan .....	32

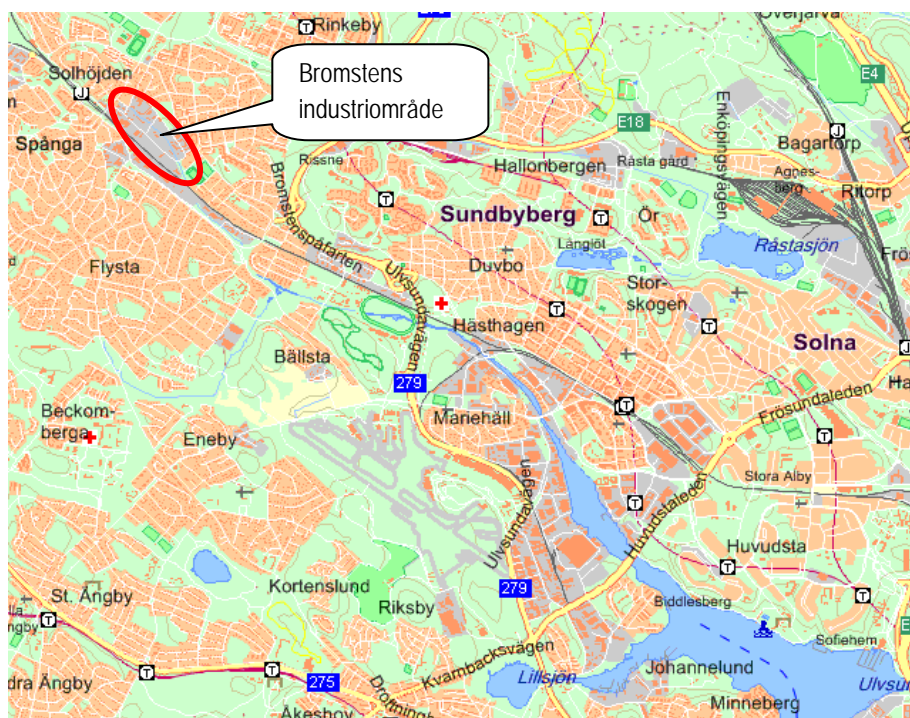
## Bilageförteckning

Bilaga 1	Programområde
Bilaga 2	Förslag till utformning av Spångaån
Bilaga 3	Plan- profil- och tvärsektionsritningar
Bilaga 4a	SMHI 1997-06-30
Bilaga 4b	SMHI 1999-04-07
Bilaga 5	Ritning 121(Förlängd A1, resp. A3)
Bilaga 6A-E	Sektioner
Bilaga 7	DHI:s beräkningar
Bilaga 8	Diagram
Bilaga 9	Bjerkings systemhandling.
Bilaga 10	Rapport – Sedimentprovtagning
Bilaga 11	Rapport – Sedimentprovtagning kompletterande undersökning
Bilaga 12	Ritning 122(Förlängd A1, resp. A3)
Bilaga 13	Ritning L-31.2-01
Bilaga 14	Ritning L-31.2-02
Bilaga 15	Ritning L-31.2-03
Bilaga 16	Ritning L-31.2-04
Bilaga 17	Ritning L-31.2-05
Bilaga 18	Ritning L-31.2-06
Bilaga 19	Ritning L-31.2-07
Bilaga 20	Ritning L-31.2-08
Bilaga 21	Ritning L-31.2-09
Bilaga 22	Ritning L-31.2-10
Bilaga 23	Ritning L-31.2-11
Bilaga 24	Ritning G-00-01-132
Bilaga 25	Översiktsplan, Ritning T-16-00-101(förlängd A3)
Bilaga 26	Utgått, ersatt av bilaga 25
Bilaga 27	Ritning K-15-00-106
Bilaga 28	Ritning K-15-00-107
Bilaga 29	Ritning K-15-00-108
Bilaga 30	Ritning K-15-00-101
Bilaga 31	Ritning K-15-00-102
Bilaga 32	Ritning K-15-00-103
Bilaga 33	Ritning K-15-00-104
Bilaga 34	Bilagan har utgått (tidigare bro utgått)
Bilaga 35	Arbetsgång installation KC-pelare
Bilaga 36	Förslag till detaljplan för kv Tora m fl, samrådshandling 2010-11-10
Bilaga 37	Preliminär utbyggnadsordning Fas 1- Fas 3
Bilaga 38	Resultat från DHI:s modellberäkningar 2014 av vattennivåer i Bällstaån

# 1. Orientering

Bromstens industriområde ligger i stadsdelen Bromsten i nordvästra delen av Stockholms stad.

Området planlades i början av 1900-talet för industriändamål, men förblev i princip obebyggt under en lång tid. De flesta av byggnaderna i industri- området uppfördes under 50-, 60- och 70-talen. Stora delar av området utgörs idag av upplagsplatser för baracker, containrar, byggnadsställningar etc.



Översiktskarta. Aktuellt område, Bromstens industriområde, är beläget i Spånga, ca 10 km nordväst om Ulvsundaviken.

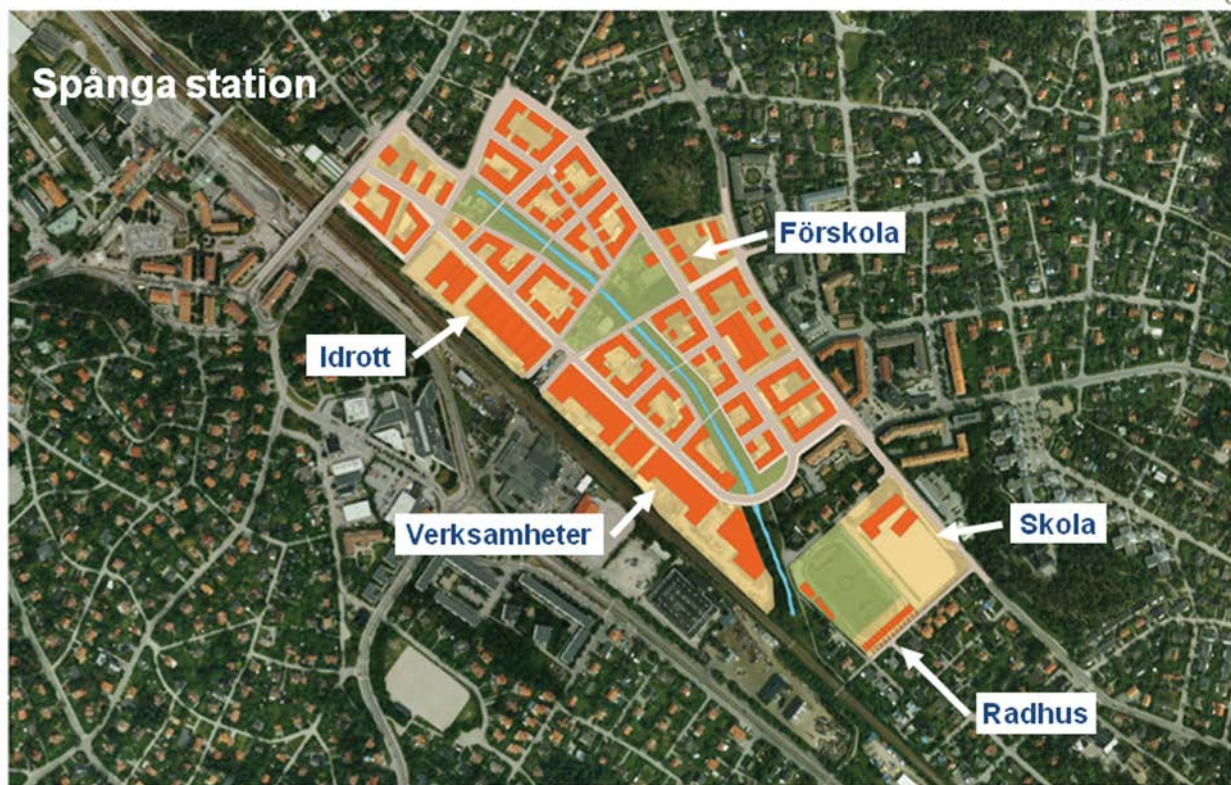
Ett programförslag för stadsutveckling för Bromstens industriområde utarbetades under 2006 och har varit ute på samråd under 2008. Programområdet omfattar industriområdet och de två fotbollsplanerna på Bromstens IP och upptar en yta av ca 27 hektar. Det begränsas i huvudsak i väster och söder av Mälarbanan, i norr av Spånga Kyrkväg samt i öster av Duvbovägen, *se karta bilaga 1*.



Befintlig bebyggelse norra delen Bromstens industriområde. Flygbild från Exploateringskontorets presentation vid samråd 25 maj 2010.

En utbyggnad enligt programförslaget kommer att innebära ett tillskott av ca 1500 lägenheter, ca 25000 m<sup>2</sup> industri- och kontorslokaler och ytor för idrott om ca 4000 m<sup>2</sup>. I huvuddrag innebär förslaget:

- Den centrala delen bebyggs med bostäder. I kvarteret längs järnvägen föreslås en kombination av byggnader för lätt industri, kontor och idrott. Lokaler i bottenvåningen tillåts i hela området.
- I den del av området som ligger närmast Spånga station föreslås en tät och relativt hög bebyggelse med stora inslag av service i form av till exempel affärer.
- Befintliga gator förlängs in i industriområdet, antingen körbana eller i form av gång- och cykelvägar.
- En ny tennishall föreslås byggas bredvid den befintliga badmintonhallen.
- I förslaget ingår en ny skola samt förskola, som kan byggas ut i etapper, allt eftersom behov uppstår.



Programförslag från Exploateringskontorets presentation vid samråd 25 maj 2010.

Genom området rinner centralt Spångaån/Bällstaån, en sträcka av ca 740 m. Ån kallas både Spångaån och Bällstaån. I denna tekniska beskrivning har valts att benämna den Bällstaån.

Årummet föreslås i programförslaget göras om till ett centralt parkstråk. På flera ställen byggs nya parker, slänter flackas ut samt broar och GC-broar anläggs för att förbinda åsidorna. På så sätt skapas en sammanhängande grön- och aktivitetsstruktur, *se bilaga 2*. Åtgärderna innebär tillståndspliktig vattenverksamhet.

## 1.1 Underlag

Underlag för den tekniska beskrivningen har bl a varit:

- Systemhandling Bromstens industriområde daterad 2010-04-15
- Hydrologisk modell Bällstaån, DHI, daterad 2007-12-19
- Uppdatering av MOUSE-SHE modellen, DHI, 2009
- Kompletterande beräkningar i MOUSE-modellen mars 2010
- Bällstaån, Bromstens industriområde, Sedimentprovtagning daterad 2009-07-14.
- Sedimentprovtagning i Bällstaån, kompletterande undersökning, daterad 2009-12-10.
- Resultat från DHI:s modellberäkningar 2014 av vattennivåer i Bällstaån med kända framtida exploateringar, uppgifter från Bo Westergren Stockholm Vatten.

## 1.2 Höjd- och koordinatsystem

I utredningen angivna nivåuppgifter hänför sig till höjdsystem RH 2000, om inte annat anges. I tidigare utredningar och versioner av teknisk beskrivning har nivåer angivits i höjdsystem RH 00 (Stadens höjdsystem), som ligger 0,525 m lägre än RH 2000. För tydlighets skull anges inom parentes även nivåerna i system RH 00.

Koordinatsystem är Sweref 99 18 00.

## 2. Befintliga förhållanden

### 2.1 Bällstaån övergripande

Bällstaån börjar i Järfälla och rinner sedan genom Stockholm och Sundbyberg. Ån mynnar i Bällstaviken, den innersta delen av Ulvsundasjön. Längden är ca 10,5 km, fallhöjden är bara 10 meter och strömsträckor saknas. Två tillflöden kommer från sydväst, Veddesta dike i Järfälla och Nälsta dike i Stockholm. Långa sträckor av ån är uträtade.

Avrinningsområdets storlek är ca 36 km<sup>2</sup> vid utloppet i Ulvsundasjön. Ungefär en tredjedel av avrinningsområdet utgöres av grönområden. Resterande del är bostäder samt några industriområden.



Bällstaåns avrinningsområde vid utloppet i Ulvsundasjön

Längs ån finns ett antal kulverteringar. Under Spånga centrum leds ån i en ca 1,4 km lång bergtunnel. Tunneln byggdes i början av 1960-talet, tidigare gick ån i en öppen fåra söder om Spånga. Ån kommer ut ur tunneln i början av Bromstens industriområde, strax nedströms Mjölmarstigen. Tre stora dagvattenledningar mynnar i anslutning till tunneln- en ledning från Lunda industriområde och Skälby i början av tunneln, en ledning från Tensta och Rinkeby i slutet av tunneln och en ledning från Solhem strax nedströms tunneln. De tre ledningarna tar emot vatten från ca 6 km<sup>2</sup> huvudsakligen bebyggd mark.

Efter industriområdet passerar ån under Mälarbanan och längre ned under Bromstenvägen förbi villabebyggelsen i Bällsta och travplanen uppströms Solvalla. Mitt emot travplanen mynnar Nälsta dike som avvattnar stora områden med villor och flerbildshus i Nälsta, Flysta och Solhem. Strax före sammanflödet med Bällstaån har två dammar anlagts i Bällsta å-park.

Bällstaån fortsätter genom Solvalla travbana. Utflödet från travbanan däms i samband med tävlingar och vattnet används i dammar och fontäner.

Efter Solvalla blir ån bred och långsamflytande. Vid högt vattenstånd i Mälaren är vattnet i princip stillastående. Dagvatten från Rissne, Duvbo och delar av Sundbybergs centrum leds ut i ån innan den rinner ut i Bällstaviken vid Löfströmsbron.

Vattenflödena i Bällstaån är mycket varierande på grund av den stora andelen hårdgjord yta i avrinningsområdet. Vid stor nederbörd svämmas marken över på platser längs ån, särskilt nedströms Spånga.

Vattenkvaliteten i Bällstaån är dålig och ån klassas som ett av Stockholms mest förorenade vattendrag. Länsstyrelsen, Stockholm Vatten och berörda kommuner samarbetar inom Bällstaågruppen för att förbättra både vattenkvaliteten och åns omgivning. Bällstaån är en s.k. vattenförekomst enligt EU:s vattendirektiv och ska rapporteras till EU.

Stockholms del av Bällstaån betraktas som en del av dagvattennätet och förvaltas av Stockholm Vatten.

## 2.2 Torrlägningsföretag och vattendomar

För Bällstaån eller uppströms/ nedströms därom har följande torrlägnings- och vattenföretag kunnat härledas:

1. Sänkning av Spångaån och torrläggning av mark tillhörande Kelvesta, Värsta m fl, upprättad 1920.
2. Spegeldammar i Bällstaån inom Solvalla travbaneområde mm, dom Vattendomstolen 1979-22-22.
3. Vattenmagasin i Spångaån, Hjulsta vattenpark, dom Vattendomstolen 1997-12-12.
4. Breddning och fördjupning av Bällstaån mm i Stockholms och Sundbybergs kommuner, dom Miljödomstolen 2008-04-16.

Kopia av plan- profil- och tvärsektionsritningar för torrlägningsföretaget 1 framgår av *bilaga 3*. Höjdsystemet är RH 00. Sträckan 14-20 motsvarar ungefär aktuellt programområde. I torrlägningsföretaget anges för aktuell sträcka en bottenbredd av 1,0 m och en bottenlutning av 0,85 ‰. Ån gick vid denna tid söder om järnvägen och Spånga by. Idag går ån norr om järnvägen i den tidigare nämnda bergtunneln. Torrlägningsföretaget bedöms inte som aktivt i dagens situation.

De övriga angivna domarna berör inte direkt den aktuella delen av Bällstaån och påverkas inte av sökt vattenverksamhet.

För bergtunneln uppströms aktuellt område och kulvert nedströms aktuellt område har inte något tillstånd kunnat återfinnas.

## 2.3 Vattenföringar

I torrlägningsföretaget från 1920 angavs flodvattenmängden för sträckan 11-20 till 1,96 m<sup>3</sup>/s. Området utgjordes då till stor del av jordbruksmark och oexploaterade ytor.

I samband med utarbetande av ansökan om vattendom för Hjulsta vattenpark, ca 1,5 km uppströms programområdet beräknade SMHI 1997 karakteristiska vattenföringar, *se bilaga 4a*.

Vattenföringarna beräknades till:

Högvattenföring 50 år	4,0	m <sup>3</sup> /s
Medelhögvattenföring	1,6	”
Medelvattenföring	0,15	”
Medellågvattenföring	0,01	”
Lågvattenföring, 50 år	0	”

1999 beräknade SMHI karakteristiska vattenföringar vid Bällstaåns utlopp i Bällstaviken, ca 4 km nedströms aktuellt programområde, *se bilaga 4 b*.

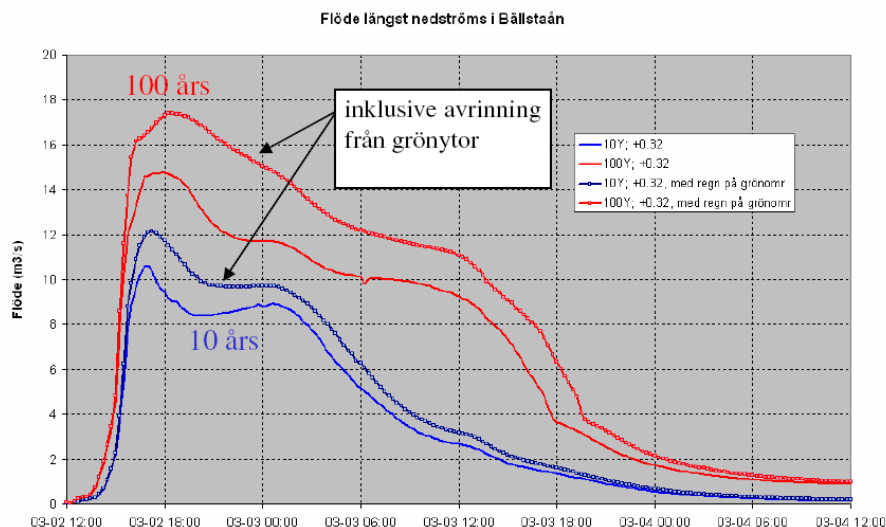
Följande vattenföringar beräknades:

Högvattenföring, 100 år	7,2	m <sup>3</sup> /s
Högvattenföring, 50 år	6,4	”
Medelhögvattenföring	2,7	”
Medelvattenföring	0,25	”
Medellågvattenföring	0,03	”
Lågvattenföring, 50 år	0,01	”

Båda dessa beräkningar avser förhållanden vid en naturlig avrinning. SMHI uppskattar att med hänsyn till den stora andelen hårdgjorda ytor med en snabbare avrinning kan de momentana maxflödena vara upp till 1,5 gånger högre än de beräknade dygnsmedelvärdena för naturlig framrinning. Dock avleds en del dagvatten från de exploaterade delarna via avloppsledningsnätet till avloppsreningsverk, som inte kommer Bällstaån tillgodo. Stockholm Vatten uppskattar denna andel till ca 10 % av det totala flödet.

På uppdrag av Stockholm Vatten upprättade Dansk Hydraulisk Institut, DHI 2007-12-19 en hydraulisk modell över Bällstaån. Den beskriver åns kapacitet, översvämningsrisk och föroreningsbelastning. Som underlag för modellen har totalt 122 olika sektioner längs ån mätts upp. Utöver tvärsektionerna mättes även kompletterande bottennivåer för att få en korrekt höjdprofil längs vattendraget. Den upprättade modellen har kalibrerats mot flödes- och nivåmätningar i åtta punkter.

Beräknat flöde i Bällstaån efter genomförda kända exploateringar inom vattendragets avrinningsområde för olika återkomsttider framgår av diagram nedan, från DHI:s modellberäkningar. Beräkningarna avser åns utlopp i Ulvsundasjön.



Figur 6-3 Beräknat flöde från hårdgjorda ytor resp grönområden längst ned i Bällstaån för regn med olika återkomsttid, se legend i figuren.

I aktuellt avsnitt av Bällstaån, i nedströmsänden av programområdet bedömes flödena vara ca 12 % lägre än diagrammets värden.

## 2.4 Beskrivning av aktuellt avsnitt av Bällstaån, vattenstånd

Befintliga förhållanden längs aktuellt avsnitt av Bällstaån framgår av plan- och profilritning 121, se bilaga 5. Åns längd mellan kulvertutloppet från bergtunnel i punkt A1 strax söder om Mjölnerstigen och kulvertinloppet i punkt L strax norr om åns korsning med Mälarbanan är ca 720 m.

Tunnelutloppets vattengångsnivå i punkt A1 är + 2,48 m (+1,96 m). I punkt L har kulvertinloppet vattengångsnivån + 1,49 m (+ 0,97 m). Åns genomsnittliga bottenlutning uppgår därmed till ca 1,0 ‰, vilket kan jämföras med den som angivits i torrlägningsföretaget om 0,85 ‰.

Åns sektion varierar längs sträckan. I bilaga 6 redovisas 10 sektioner längs sträckan. Bottenbredderna varierar mellan ca 2-4 m med släntlutningar ca 1:1-1:4.

Ca 200 m nedströms kulvertutloppet finns en vägbro för Borghöjdsvägen och ca 560 m nedströms kulvertutloppet en annan vägbro för Skogsängsvägen.

Strax uppströms Mjölmarstigen mynnar en dagvattenkulvert Ø 1400 mm från Tensta och Rinkeby i bergtunneln och ca 35 m nedströms bergtunnelns kulvertutlopp mynnar en dagvattenkulvert Ø 1600 mm, som avvattnar Solhemsområdet.

I den hydrauliska modellen över Bällstaån har DHI beräknat vattenstånden längs ån under olika nederbördsförhållanden och varierande vattenstånd i Mälaren.

Följande karakteristiska vattenstånd i Mälaren har legat till grund för DHI:s simuleringar i den hydrauliska modellen, varvid hänsyn tagits till bedömningar av framtida klimatförändringar:

Medelvattennivå	+0,84 m (+0,32 m)
Normal högvattennivå	+1,22 m (+0,7 m)
Framtida 100-årsnivå	+1,78 m (+1,26 m)
Framtida 10.000-årsnivå	+2,82 m (+2,3 m)

Den framtida 100-årsnivån i Mälaren påverkar vattenstånden i aktuellt avsnitt av ån.

Med dagens utbyggnad, 10-årsregn och medelvattennivå i Mälaren har DHI beräknat max dämningnivå till (uppgifter från Stockholm Vatten i Promemoria dat. 12 juni 2009):

- +4,3 m (+ 3,8 m) vid Mjölmarstigen nedströms utlopp tunnel.
- +4,2 m (+ 3,7 m) vid Borghöjdsvägen
- +3,9 m (+ 3,4 m) vid Skogsängsvägen

För 100-årsförhållanden och medelvattennivå i Mälaren är vattenstånden 40 cm högre, se utdrag ur DHI:s beräkningar *bilaga 7*, dvs:

- +4,7 m (+ 4,2 m) vid Mjölmarstigen nedströms utlopp tunnel.
- +4,6 m (+ 4,1 m) vid Borghöjdsvägen
- +4,3 m (+ 3,8 m) vid Skogsängsvägen

I diagram *bilaga 8* redovisas en kontrollberäkning av åns kapacitet med hjälp av Mannings formel och en idealiserad sektion för befintliga förhållanden med 2 m bottenbredd, släntlutning 1:1,5 bottenlutning 1,0 ‰ och ingen dämning. Mannings tal har satts till 25. Flöden och vattendjup i diagrammet korresponderar ganska väl med ovan angivna vattennivåer. För t ex 2,5 m vattendjup är flödet ca 13,8 m<sup>3</sup>/s. Detta skulle i vattennivå ge ca:

- +4,7 m (+ 4,2 m) vid Mjölmarstigen nedströms utlopp tunnel.
- +4,5 m (+ 4,0 m) vid Borghöjdsvägen
- +4,2 m (+ 3,7 m) vid Skogsängsvägen

Kontrollberäkningen torde sålunda motsvara ungefär 100-årsförhållandena i MOUSE-modellen.

Marknivån i området varierar i huvudsak mellan nivåerna +3,5(+3) och +4,5(+4) m. I anslutning till Bällstaån är nivåerna i åfåran lägre och varierar mellan +2,0(+1,5) och +3,5(+3) m. De lägre marknivåerna i anslutning till åfåran innebär att dessa ytor utsätts för översvämningar.

## 2.5 Geotekniska förhållanden

Skanska Teknik har 2007-10-21 genomfört en översiktlig geoteknisk undersökning, som omfattar en översiktlig stabilitetsutredning av Spångaån samt översiktlig utredning av grundläggningsalternativ för byggnader, vägar m.m.

Bjerking AB har 2010-04-15 upprättat en systemhandling för geoteknik för aktuellt projekt. Uppdraget omfattar en kompletterande geoteknisk undersökning samt geoteknisk utredning. Syftet har varit att klarlägga geotekniska förhållanden samt ge förslag till grundläggning av vägar, VA, broar och parkområden. Bjerking's systemhandling bifogas den tekniska beskrivningen som *bilaga 9*.

Resultat av utförda geotekniska undersökningar redovisas i Rapport Geoteknik, daterad 2010-02-15, Bjerking AB.

Styrande i uppdraget har varit den markhöjning som krävs för att klara framtida vattennivåer i området, vilket innebär att dagens marknivåer höjs med ca 0-1,0 m.

Området som helhet domineras av djupa lerlager med inslag av organiskt material. Leran är i huvudsak lös eller mycket lös.

Området är uppdelat för resp. gata samt för årummet och Bromstens idrottsplats. Utefter Bällstaån består jorden av 0,5-2,5 m fyllning eller torrskorpelera på 0-3 m gyttja eller dy på 1-18 m lera på friktionsjord. En hel del stora träd står längs ån och risk för rötter i de övre jordlagren är stor.

Fyllningen består i huvudsak av sand eller torrskorpelera.

Leran är delvis gyttjig och det förekommer sulfidskikt. Provtagning visar att den okorrigerade odränerade skjuvhållfastheten i leran varierar mellan 4-21 kPa. Leran bedöms i huvudsak vara mycket lös och normalkonsoliderad eller svagt överkonsoliderad. I de djupare lagren av leran finns risk att det fortfarande pågår sättningar. CRS-försök visar att modulen ML varierar mellan 463 och 740 kPa.

Grundvattenytans trycknivå ligger nära befintlig markyta i hela området och ett par observationer har gjorts där grundvattenytans trycknivå legat ovan befintlig markyta och grundvattnet anses då vara artesisikt.

## 2.51 Sättningar och stabilitet

Bromstens industriområde är ett sättningskänsligt område som helhet. Provtagning i leran visar att det fortfarande pågår sättningar i delar av området, troligen som en följd av tidigare uppfyllnad. Enligt en tidigare utredning uppgår redan uppkomna sättningar till mellan ca 0,5 och 1,0 m och sättningarna bedöms kunna fortgå under en längre tid, dels pga av kvarstående konsolideringssättningar från uppfyllnaden, men också pga sk krypsättningar. De senare kan uppkomma mycket långsamt. Risk finns även att det uppkommer ytterligare sättningar i det organiska material som finns då detta förmultnar. Sättningar i befintlig fyllning kan också uppkomma ex om detta material inte är ordentligt packat eller innehåller mycket lera. Enligt tidigare mätningar med pglar bedöms sättningshastigheten vara ca 1-3 cm per år. Detta kan variera i området beroende på lerans och fyllningens tjocklek och beskaffenhet.

En ev grundvattensänkning i området skulle innebära en lastökning i jorden vilket i sin tur skulle medföra ytterligare sättningar. Det är därför inte lämpligt att sänka grundvattenytan i området.

## 2.52 Schaktarbeten

Schakt i befintlig fyllning med en last av max 10 kPa minst 1 m från släntkrön kan utföras med en släntlutning max 1:1 ner till ett djup av max 1,5 m. Schakt i lera med en last av max 10kPa minst 1 m från släntkrön kan utföras med en släntlutning max 1:1 ner till ett djup av max 1 m.

Schakt i jord förstärkt med kalkcementpelare, med en last av max 10 kPa minst 1 m från släntkrön kan utföras med en släntlutning max 2:1 ner till ett djup av max 4 m. Spontkonstruktioner kan krävas även vid schakter enligt ovan med hänsyn till utrymme eller med hänsyn till arbetsmiljön. Djupare schakter eller brantare slänter kräver spontkonstruktion. I anslutning till åfåran, ex brostöd och VA-ledningar, samt för pumpstationer måste schakt utredas ytterligare. Spont eller sänkbrunn bedöms erfordras.

## 2.53 Grundläggning och förstärkningsåtgärder

I områden där förstärkningsåtgärder krävs föreslås följande åtgärder:

- Kalkcementpelare, dels singulära dels i skivor. Pelaravstånden är beräknade med diameter 0,8 m. För att kunna ta ut sättningar och reducera krypsättningar i framtiden föreslås överlast, ca 1 m i ca 9 mån. För att installera KC-pelare krävs att all befintlig fyllning tas bort.
- Masstabilisering/cellstabilisering i områden med organiskt material. För att masstabilisera/cellstabilisera krävs att all befintlig fyllning tas bort.
- Pålgrundläggning för broar, träkonstruktioner och övriga konstruktioner.
- Geonät och geotextil som stabilisering i åfåran.

Förstärkningsåtgärder erfordras för broarna, träspänger och övriga konstruktioner i området. Broar och träspänger föreslås grundläggas med pålar.

Förstärkningsåtgärder erfordras längs hela Spångaåns åfåra för att erhålla fullgod säkerhet med avseende på stabilitet och för att reducera framtida sättningar.

## 2.6 Sedimentförhållanden

Resultat av sedimentprovtagning i aktuellt avsnitt av Bällstaån redovisas dels i rapport ”Bällstaån, Bromstens industriområde, Sedimentprovtagning daterad 2009-07-14”, dels i rapport ”Sedimentprovtagning i Bällstaån, kompletterande undersökning, daterad 2009-12-10”, båda rapporterna utarbetade av Norconsult AB. Rapporterna bifogas den tekniska beskrivningen som bilaga 10 och 11.

Av bilaga 10 framgår att sedimentproverna visar på förhöjda halter av vissa metaller, petroleumprodukter och ftalater, vilket troligtvis härrör från industri-verksamheten runt ån.

Vid jämförelse med naturliga sediment kan det konstateras att sedimenten i Bällstaån avviker från schablonvärden för naturliga sediment. Detta kan bero på att Bällstaån ligger i ett trafikerat och industrialiserat område.

Av bilaga 11 framgår att föroreningar endast har påträffats ovanför leran i Bällstaån. Enda undantaget är provpunkt 7, där förhöjda metallhalter har detekterats i lera på 15-30 cm djup. Detta antas häröra från den leriga sanden som ligger ovan leran och övergår i ren lera just på 15 cm djup i denna provpunkt.

Det föreslås att förorenade sediment (ner till leran) muddras eller grävs ur innan omgivande område byggs om till bostadsområde. Då kraftig omrörning av sediment kommer att ske vid utgrävning bör försiktighetsåtgärder vidtas för att inte föroreningar skall frigöras och spridas vidare nedströms och till omgivande miljö.

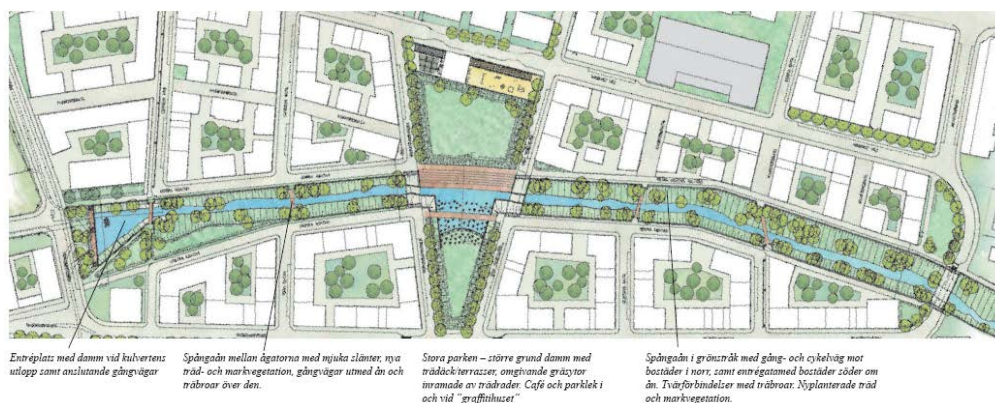
## 3 Planerad vattenverksamhet

### 3.1 Allmänt

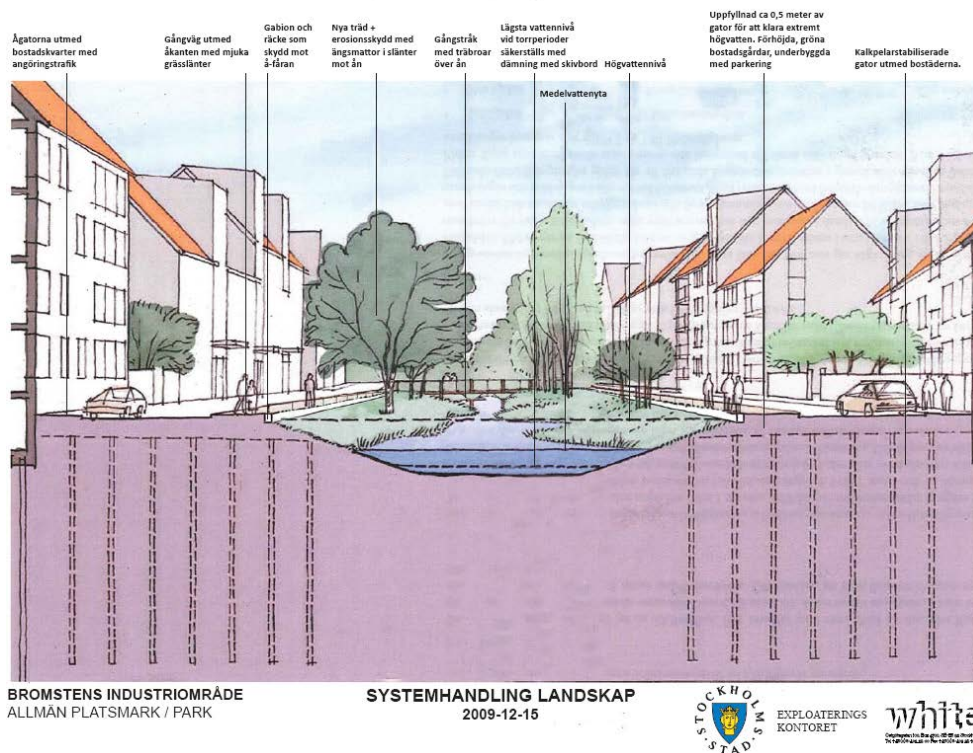
Bällstaån föreslås utvecklas till ett långsträckt park- och entréstråk, som fungerar som områdets mötesplats. Årummet förstärks med en ombyggd bredare fåra med flackare slänter upp mot omgivande grönytor. Utmed ån ordnas några grunda dammar för att förstärka vattenmotivet i området.

För att komma till rätta med risken för skred måste åns nuvarande slänter förstärkas med kalkcementpelare. Stor hänsyn måste tas till risken att ån svämmar över vid extrema regn, vilket kräver markhöjning med grundförstärkning. Utmed omgivande bostadskvarter föreslås ån ges en mjuk utformning med kalkstabiliserade slänter samt strandskoningar med ny vegetation längst ån.

Årummet gestaltas som centralt vattenmotiv. Ett minsta vattendjup i ån föreslås åstadkommas genom tre låga skibord, som dämmer till tre olika vattennivåer. Den nya åfåran ska även klara prognostiserade framtida vattenflöden, en fluktuation som är beräknad till hela 2,5 meter mellan lägsta och högsta vattennivå. Detta förutsätter uppfyllnad med grundförstärkning/kalkpelarstabilisering utmed åns kanter med 0,5 – 1 meter.



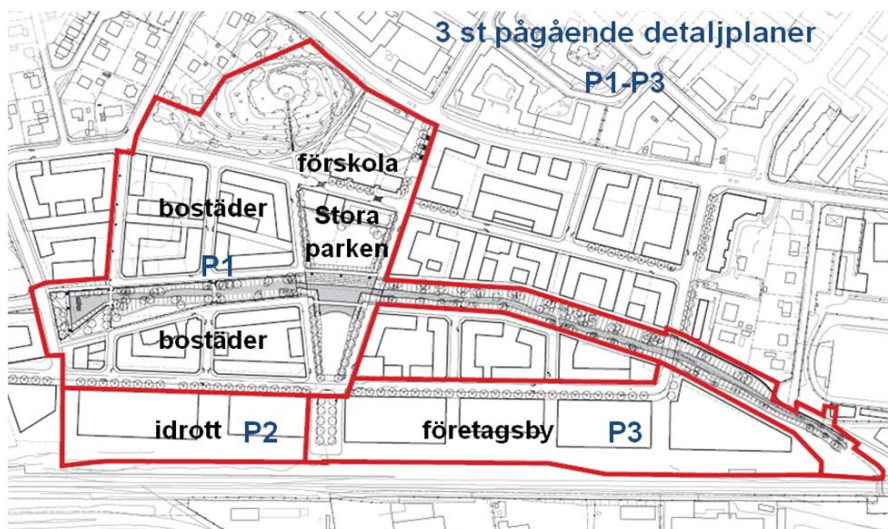
Från Systemhandling/Landskap White



### 3.2 Höjdsättning

Förutsättning för höjdsättningen av programområdet har i systemhandlingen varit att marken skall ligga över + 4,82 m (+4,30) i västra delen av området och över +4,32 m (+3,80) i östra delen av området. Dessa höjder är dimensionerade för 10-årsregn. Ballstaån och broarna över åfåran dimensioneras däremot för 100-årsregn i enlighet med ansökan om tillstånd till vattenverksamhet.

### 3.3 Detaljplaner



Utdrag ur Exploateringskontorets presentation vid samråd 25 maj 2010

För genomförande av programförslaget pågår arbete med tre detaljplaner, varav den första P1 omfattar hela årummet utefter Bällstaån. En samrådshandling för P1 ”Förslag till detaljplan för kv Tora m fl” daterad 2010-11-10 framgår av bilaga 36.

### 3.4 Aktuella objekt för ansökan om tillstånd till vattenverksamhet

Följande objekt kommer vid genomförande av programförslaget att innefatta vattenverksamhet:

- Installation av KC-pelare.
- Iordningsställande av årummet genom bortschaktning av förorenade sediment, schakter, uppfyllnader, gabionmurar, slänter och erosiosskydd, Entréplats, Stora parken.
- Anläggande av tre vägbroar och fyra gångbroar.
- Anläggande av tre skibord.
- Provisoriska åtgärder för arbetets genomförande.

### 3.41 Installation av KC-pelare

För att kunna genomföra föreslagna åtgärder med urschaktning av åns botten, iordningställande av slänter samt uppfyllnad av marken, erfordras förstärkningsåtgärder längs hela Spångaåns åfåra. Därmed uppnås erforderlig stabilitet och reduktion av framtida sättningar. Föreslagna åtgärder är kalkcementpelare i skivor samt masstabilisering eller cellstabilisering i områden med organiskt material. Föreslaget c/c-avstånd för pelarskivorna är ca 1,8 m i områden utan masstabilisering/cellstabilisering. För områden med masstabilisering/cellstabilisering är föreslaget c/c-avstånd för pelarskivorna ca 2,4 m.

Föreslagen omfattning av kalkcementpelare och masstabilisering/cellstabilisering framgår av bilaga 24, Bjerking's ritning nr G-00-01-132 samt förslag till arbetsgång bilaga 35.

För att kunna utföra KC-pelarna krävs en viss avschaktning av slänterna.

Förstärkningsåtgärder erfordras även för gabionmurar i årummet för att erhålla fullgod säkerhet med avseende på stabilitet och för att reducera framtida sättningar. I områden där masstabilisering/cellstabilisering för åfåran förekommer föreslås ingen ytterligare åtgärd för gabionmurar. I områden utan masstabilisering/cellstabilisering kan en ytterligare rad parallellt med ån krävas för gabionmuren.

### 3.42 Iordningställande av å-rummet. Bortschaktning av förorenade sediment, schakter, uppfyllnader, slänter och erosionsskydd, murar. Entréplats och Stora parken

Åtgärder i Bällstaån med iordningsställande av årummet, som föranleds av genomförandet av programförslaget, föreslås ske i huvudsaklig överensstämmelse med:

- Ritning 122, bilaga 12, plan och profil över förslag till åtgärder i Bällstaån,
- Tvärsektioner A-A tom L-L, bilaga 13-23 Whites ritningar nr L-31.2-01 tom L-31.2-11.

Mellan bergtunnelns utlopp i punkt A1 och åns inlopp i kulvert under Mälarbanan punkt L, en sträcka av ca 740 m, föreslås ån grävas ur och rensas, se bilaga 12.

Botten föreslås få en nivå om +1,49 m (+0,97 m) i punkt L motsvarande vattengångsnivån kulvertinlopp och ges en bottenlutning om 1‰ till bergtunnelns inlopp, där den rensade bottennivån blir +2,22 m (+ 1,70 m). Åns slänter flackas ut enligt plan bilaga 12 och sektioner bilaga 13-23.

På profilen bilaga 12 redovisas beräknade vattennivåer för 10-års och 100-års-förhållanden från DHI:s hydrauliska modell beskriven ovan under kap 2.4. Angivna nivåer avser framtida förhållanden efter genomförda kända exploateringar och infrastrukturprojekt inklusive klimatanpassning inom Ballstaåns avrinnings-område. DHI:s uppdateringar av modellen 2014 för framtida exploateringar föranleder inte till några förändringar av beräknade vattennivåer, se *bilaga 38*.

DHI har i sin modell beräknat följande maximala flöden i tre punkter i aktuellt område:

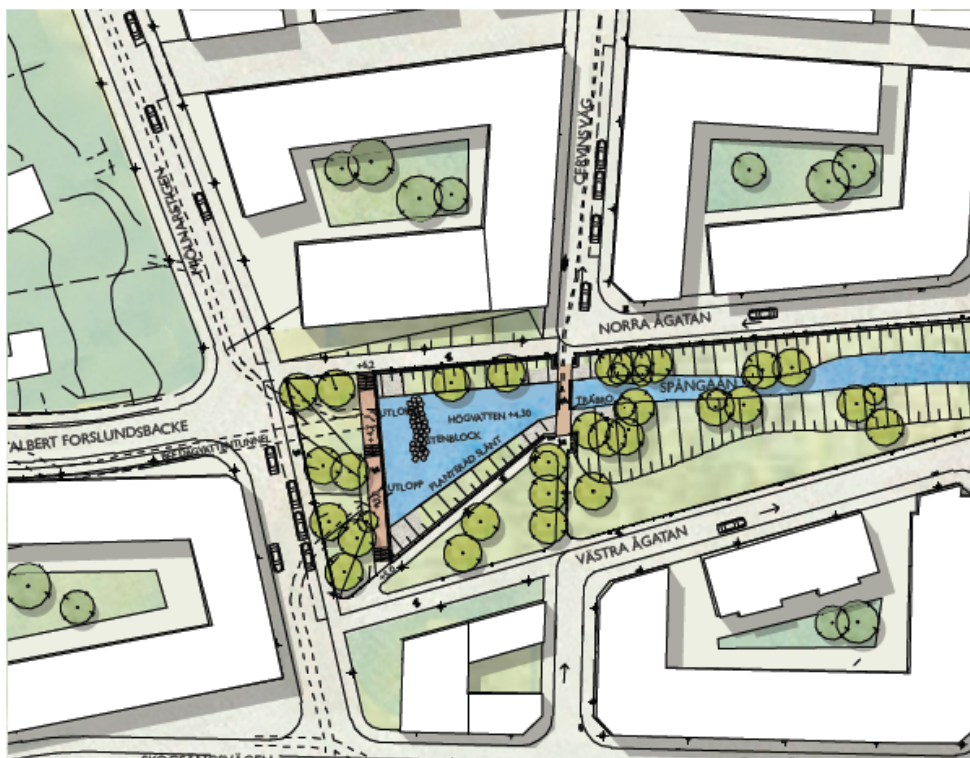
	Q <sub>max</sub> framtida utbyggnad	
	10-års	100-års återkomsttid
Mjölmarstigen	8,4 m <sup>3</sup> /s	10,8 m <sup>3</sup> /s
Borghöjdsvägen	11,2	14,5
Skogsängsvägen	11,7	14,1

En minimisektion med bottenbredd 2,0 m, släntlutning 1:2 förutsättes upprätthållas vid rensningen. Den avbördar vid 1 ‰ lutning, Mannings tal 25 ca 14,5 m<sup>3</sup>/s vid 2,35 m vattendjup.

Föreslagen rensning innebär att ca 0,3 m sediment bortschaktas varvid förorenade sediment enligt sedimentundersökningen avlägsnas. Förorenade massor körs till deponi.

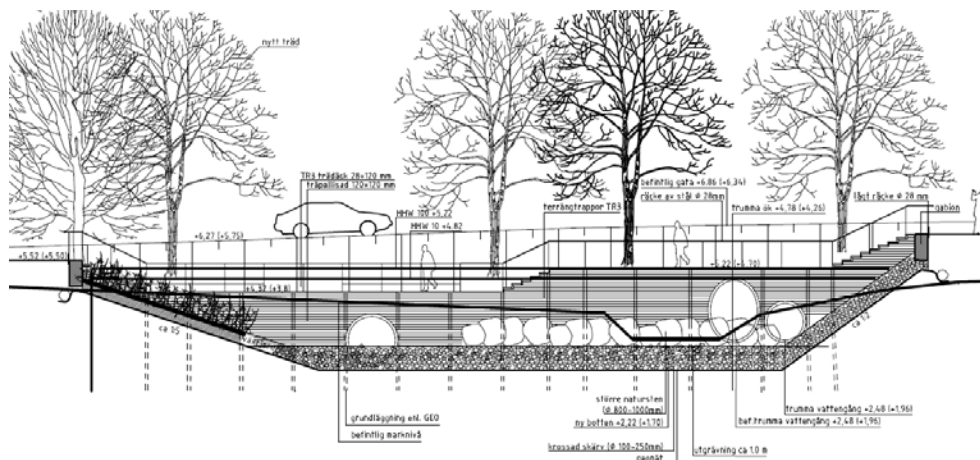
### Entréplatsen

Vid infarten till området från Spånga Kyrkväg via Mjölmarstigen ordnas en entré-plats som annonserar den nya stadsdelen. Åfåran breddas. Platsen utformas med en bredare grund vattendamm vid utloppet/kulvert under Mjölmarstigen. Träbryggor, trappor och gräsförstärkta slänter formar entréplatsen runt spegeldammen. Åbotten förstärks med geonät och natursten för att klara höga vattenflöden med risk för erosion. Från entrén vid Mjölmarstigen fås en attraktiv vy och överblick längs det upprustade årummet med omgivande kvarter och gator.



BROMSTENSSTADEN - UTKAST TILL GESTALTNINGSPROGRAM NOVEMBER 2010 DP 2008-19226-54

## Sektion



Sektion/Elevation. Snitt med vy mot brygganläggning.

Entréplatsens utformning föreslås ske i huvudsaklig överensstämmelse med bilaga 12, 13, 16 och 25.

Befintlig bergtunnel, befintlig dagvattenkulvert Ø 1400 mm och ny dagvattenledning Ø 1800 mm mynnar i Entre´platsen

Botten förstärks med geonät, av typen Tensar Triax 170 eller motsvarande samt geotextil. Ovan geonät läggs ett lager med natursten. Åtgärden utförs för att ge en stabilare botten om någon skulle gå ner i ån. I anslutning till trädäcket i parkområdet förstärks i slänten med sk franska diken.

## Stora parken

Utformningen av Stora parken föreslås ske i huvudsaklig överensstämmelse med bilaga 12,18 och 25.

Parken mitt i den nya stadsdelen formas som ett nytt centralt parkrum. Spångaån breddas genom parken med gräsytor, som möjliggör ytor för spel, lek och rekreation vid torrväder. Ytor som vid större flöden utnyttjas som översvämningssytor. GC-bron som tidigare planerats på åns nordvästra sida föreslås nu förläggas på åns sydöstra sida. För att förstärka parken som offentligt rum föreslås trädplanteringar utmed omgivande gator. Genom att parken något försänks i förhållande till uppfyllda omgivande gator och bostadskvarter förstärks parkrummet och gräsparterren ytterligare.



### Schakter, fyllningar, erosionsskydd

Mängderna schakt, fyllning och erosionsskydd för iordningsställande av å-rummet inklusive Entréplats och Stora parken enligt ovan har beräknats till följande:

Schakter ca	11000 m <sup>3</sup>
Bortschaktning av sediment ca	1000 m <sup>3</sup>
Troligen behöver allt bortschaktat sediment deponeras.	

Fyllningar ca	4100 m <sup>3</sup>
---------------	---------------------

Erosionsskydd	
- Krossad skärv ca	1200 m <sup>3</sup>
- Geonät ca	2800 m <sup>2</sup>
- Gabionmurar ca	2*700 m

## 3.43 Anläggande av tre vägbroar och fem gångbroar

### Vägbroar generellt

Vägbroarna är betongbroar i tre spann. Överbyggnaden utgörs av en platta och stöden av två pelare för vart stöd förutom Åkantsgränd som är bredare och har tre pelare.

Broarna dimensioneras för vägtrafik enligt Bro 2004.

Grundläggningen utgörs av betongpålar till fast botten.

### Gångbroar generellt

Gångbroarna över Spångaån är stål balkbroar med en farbana av trä. Broarna beläggs ej utan förses med slitplank. Broräcket utformas i stål.

De är ej avsedda att snöröjas varför de endast dimensioneras för utbredd last, 4kN/m<sup>2</sup>, enligt Bro 2004. Grundläggningen utgörs av betongpålar till fast botten.

### Vägbro för Borghöjdsvägen

Bron föreslås utföras i huvudsaklig överensstämmelse med bilaga 27, Swecos ritning nr K-15-00-106. Den utföres med följande mått:

Total brolängd: 18,2 m  
 Fri spannvidd: 4,2+7,5+4,9 m  
 Fri brobredd: 11,5 m  
 Underkant bro: +5,55 m  
 Max vattenhastighet vid HHQ<sub>100</sub>,  $V_{\max} = 0,6$  m/s.

### Vägbro för Erik Tegels väg

Bron föreslås utföras i huvudsaklig överensstämmelse med bilaga 28, Swecos ritning nr K-15-00-107. Den utföres med följande mått:

Total brolängd: 22,6 m  
 Fri spannvidd: 6,3+9,7+4,9 m  
 Fri brobredd: 9,0 m  
 Underkant bro: +5,46 m  
 Max vattenhastighet vid HHQ<sub>100</sub>,  $V_{\max} = 0,5$  m/s.

### Vägbro Åkantsgränd

Bron föreslås utföras i huvudsaklig överensstämmelse med bilaga 29, Swecos ritning nr K-15-00-108. Den utföres med följande mått:

Total brolängd: 26,2 m  
 Fri spannvidd: 6,3+12,0+6,2 m  
 Fri brobredd: 14,0 m  
 Underkant bro: +5,15 m  
 Max vattenhastighet vid HHQ<sub>100</sub>,  $V_{\max} = 0,4$  m/s.

### Gångbro mellan Cervins väg och Västra Ågatan

Bron föreslås utföras i huvudsaklig överensstämmelse med bilaga 30, Swecos ritning nr K-15-00-101. Den utföres med följande mått:

Total brolängd: 14,2 m

Fri spannvidd: 13,26 m

Fri brobredd: 2,5 m

Underkant bro: +5,55 m

Max vattenhastighet vid HHQ<sub>100</sub>,  $V_{\max} = 0,6$  m/s.

### Gångbro mellan Lundens gata och Västra Ågatan

Bron föreslås utföras i huvudsaklig överensstämmelse med bilaga 31, Swecos ritning nr K-15-00-102. Den utföres med följande mått:

Total brolängd: 17,2 m

Fri spannvidd: 16,1 m

Fri brobredd: 2,5 m

Underkant bro: +5,52 m

Max vattenhastighet vid HHQ<sub>100</sub>,  $V_{\max} = 0,6$  m/s.

### Gångbro mellan KvarTERS gata och Södra Ågatan (K-15-00-103)

Bron föreslås utföras i huvudsaklig överensstämmelse med bilaga 32, Swecos ritning nr K-15-00-103. Den utföres med följande mått:

Total brolängd: 19,3 m

Fri spannvidd: 8,7+9,5 m

Fri brobredd: 2,5 m

Underkant bro: +5,18 m

Max vattenhastighet vid HHQ<sub>100</sub>,  $V_{\max} = 0,6$  m/s.

### Gångbro II mellan KvarTERS gata och Södra Ågatan (K-15-00-104)

Bron föreslås utföras i huvudsaklig överensstämmelse med bilaga 33, Swecos ritning nr K-15-00-104. Den utföres med följande mått:

Total brolängd: 23,1 m  
 Fri spännvidd: 10,95+11,01 m  
 Fri brobredd: 2,5 m  
 Underkant bro: +5,08 m  
 Max vattenhastighet vid HHQ<sub>100</sub>,  $V_{\max} = 0,5$  m/s.

### 3.44 Anläggande av tre dämmen med skibord

För att upprätthålla en viss vattennivå i ån även vid låga flöden föreslås tre skibord utföras längs aktuell åsträcka. Följande skibord föreslås, se bilaga 12:

- Skibord I i sektion 0/061,5 med skibordsöverkant på nivån +2,62 m (+ 2,10 m)
- Skibord II i sektion 0/292 med skibordsöverkant på nivån +2,32 m (+ 1,80 m)
- Skibord III i sektion 0/578 med skibordsöverkant på nivån +2,12 m (+ 1,60 m)

Alla skiborden utföres med en bredd av 7 m. De har i systemhandlingen föreslagits utföras av tryckimpregnerade pålar 120x120 mm. Alternativt kan skiborden utföras i betong. Den närmare utformningen, även grundförstärkning, bestäms i samband med detaljprojekteringen.

### 3.45 Provisoriska åtgärder för arbetets genomförande

För att kunna genomföra arbetet med bortschaktning av förorenade sediment och iordningsställa Bällstaån enligt föreslaget utförande med så liten grumlande inverkan på åns vatten som möjligt, kan flera alternativa arbetsmetoder föreligga:

- A. Provisorisk omledning av ån med utförande av arbetet i torrhet.
- B. Avskärmning av schakt- och fyllningsarbetena sektionsvis genom geotextilskärmar eller provisorisk vall som översilningsyta nedströms arbetena.
- C. Etappvist utförande genom att spont slås mitt i åfåran, varefter halva åfåran utförs i torrhet och därefter den andra halvan.
- D. Utförande i torrhet inom spont, som avgränsar arbetena. Om avgränsningen innebär sektionsvis avstängning av ån med avskiljande spont måste överpumpning av åns vattenföring över sponterna.

Metod A är på grund av utrymmesbrist endast möjlig att tillämpa på begränsade sträckor.

Metod B ger inte samma säkerhet mot grumling som de andra metoderna.

Metod C tillämpades i ett projekt i Annedal nedströms aktuellt projekt, men erfarenheterna därifrån är enligt uppgift inte helt positiva vid tillämpning av metoden.

Metod D ställer krav på pumpkapaciteten om åfåran sektioneras. Det finns dock pumpar med hög kapacitet att få tag på. Vid flöden i ån över pumpkapaciteten måste sponten kunna dras för att undvika risk för översvämningar. Arbetet får då avbrytas tills flödet minskar.

Preliminärt föreslås installation av KC-pelare och iordningsställande av å-rummet utföras enligt metod B ovan med skyddsåtgärder i form av geotextildukar och/eller översilningsvall nedströms arbetena. Påverkan på grumligheten i ån föreslås kontinuerligt följas upp genom ett kontrollprogram, som godkännes och fastställs av länsstyrelsen. Om problem med grumling uppstår får arbetena övergå i att ske inom spont, lokalt eller sektionsvis enligt metod D ovan.

Arbetsgången för utförande av KC-pelare framgår av bilaga 35.

Utförandet av broarna med grundläggning bedömes kunna ske i huvudsak i torrhet inom spont.

Exploateringskontoret kommer att närmare penetrera lämplig arbetsmetod i anslutning till den upphandling av entreprenör som kommer att ske.

### 3.5 Föreslagna åtgärders påverkan på vatten- stånden

DHI har beräknat maximala dämningarnivåer i Bällstaån i aktuellt avsnitt efter genomförda åtgärder i den modell som beskrivits ovan. I modellen ingår kända framtida exploateringar och infrastrukturprojekt samt antagen klimatanpassning inom hela avrinningsområdet för Bällstaån. DHI:s uppdateringar av modellen 2014 för framtida exploateringar föranleder inte till några förändringar av beräknade vattennivåer, se *bilaga 38*. Följande dämningarnivåer har beräknats:

	HHW, framtida utbyggnad [m] RH 2000		
	10-års- förhållanden	50-års- förhållanden	100-års- förhållanden
Mjölnarstigen	+4,8(+4.3)	+5,1(+4.6)	+5,2(+4.7)
Borghöjdsvägen	+4,6(+4.1)	+4,8(+4.3)	+5,0(+4.5)
Skogsängsvägen	+4,3(+3.8)	+4,5(+4.0)	+4,7(+4.2)

Höjningen av dämningarnivåerna jämfört med befintliga förhållanden är ca 0,4-0,5 m, varav ca 0,1 m bedömes utgöras av exploateringen inom Bromstens industriområde och resterande utgöras av andra exploateringar inom avrinningsområdet och klimatanpassning.

### 3.6 Anläggningskostnader

Anläggningskostnaden för föreslagna åtgärder har beräknats av WSP i systemhandlingen 2009-12-21, reviderad 2010-05-03. För de anläggningar som avser vattenverksamhet har följande anläggningskostnader beräknats:

- Iordningställande av å-rummet. Bortschaktning av förorenade sediment, schakter, uppfyllnader, slänter och erosionsskydd, murar.	61,0 Mkr
- Anläggande av tre vägbroar och fem gångbroar.	28.8 Mkr
- Anläggande av tre skibord	<u>0,6 Mkr</u>
<i>Summa</i>	<i>90,4 Mkr</i>

### 3.7 Tidplan

Genomförandet av programförslaget för Bromsstens industriområde är komplicerat bl a med hänsyn till befintlig verksamhet, markåtkomst, behov av markstabilisering, samt hänsyn till översvämningsrisken med behov av uppfyllnad av befintlig mark och överlast.

För att kunna installera KC-pelare och iordningsställande av å-rummet måste dessutom en befintlig spillvattenledning utefter ån mellan Cervins väg och Åkantsgränd flyttas. Ledningen ligger på åns östra sida, se bilaga 5 och 12.

Med hänsyn till denna komplexitet föreslås genomförandet av programförslaget preliminärt ske i tre faser, se karta bilaga 37. Fas 1 omfattar området nordväst om Cervins väg. Här planeras preliminärt byggstart hösten 2012.

Området mellan Cervins väg och Åkantsgränd kan inte bebyggas på östra sidan förrän ovan nämnda spillvattenledning flyttats. Preliminärt skulle byggstart kunna ske 2015. Fas 3 omfattar Winguists väg och kvarteren öster därom med preliminär byggstart tidigast 2020. En realistisk bedömning är att programförslaget är genomfört tidigast år 2022.

Norconsult AB  
Mark och Vatten

Bertil Israelsson  
bertil.israelsson@norconsult.com

n:\103\24\1032498\0-mapp\09 beskr-utredn-pm-kalkyl\bällstaån-tekn  
beskrivn rev. 2014-10-08.doc

2011-11-07 Reviderad 2014-08-29  
Bromstens industriområde  
Teknisk beskrivning till ansökan om tillstånd till vattenverksamhet i  
Bällstaån

**Norconsult** 



**Norconsult AB**

Theres Svensson gata 11

Box 8774, 402 76 Göteborg

031 – 50 70 00, fax 031-50 70 10

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

*Beställare:*  
SISAB

*Referens:*  
Bo-Göran Bäckfors  
070-520 68 80  
bogoran.backfors@projektbyran.se

# Akustikmiljö

## Detaljerad bullerutredning inför nybyggnad av Bromstens Gård.

### Objekt

Nybyggnation av förskola  
Bromstens Gård  
Duvbovägen 127, 163 40 Spånga

### Uppdragets utförande och omfattning

Uppdraget omfattar upprättande av bullerkartläggning vid Bromstens Gård i Spånga. Som underlag för bullerutredningen har mätning utförts i en mängd punkter på tomten som tillhör förskolan och som skall bebyggas. Utifrån dessa värden har beräkningar gjorts för att ta fram aktuell bullerutbredningskarta för kalkylerade trafikflöden.

### Innehåll:

1. Sammanfattning
2. Riktvärden
3. Resultat

Danderyd 2010-11-11

Simon Edwinsson  
Akustikmiljö

Granskad: Lennart Nilsson

Adress  
LN Akustikmiljö AB  
Marvedsvägen 11  
141 41 HUDDINGE

Telefon  
08-711 71 90  
070-513 07 14

E:post  
[lennart.n@telia.com](mailto:lennart.n@telia.com)  
[www.akustik.nu](http://www.akustik.nu)

## 1. Sammanfattning

En bullerutbredningskarta över trafikbuller på Bromstens Gård har utarbetats för att åskådliggöra bullersituationen på förskolans gård. Utredningen baseras på mätresultat som ligger till grund för vidare beräkningar. Vid bullerberäkningarna har det kalkylerats med 10000 passager/dygn på Duvbovägen och 4000 passager/dygn på Winquists väg.

Resultatet från mätningarna och bullerberäkningarna visar att Naturvårdsverkets riktvärden inte uppfylls över hela gården. Överskridanden sker på gård mellan Duvboväggen och befintlig förskolebyggnad samt på längst ut på den nya gårdens nordvästra hörn. Som akustiker gör vi ingen bedömning av huruvida detta är bra eller dåligt utan överlåter detta till korrekt myndighet i frågan, dvs Miljö- och Hälsoskydd i Stockholm.

## 2. Riktvärden

Naturvårdsverket ställer krav på trafikbuller vid nyetablering av förskola. I BBR finns inga krav på utomhusmiljö utan endast krav på inomhusvärden.

### Naturvårdsverkets riktvärden för trafikbuller

Naturvårdsverket ställer krav på utomhusmiljö på förskolegård. Den del av gården som är avsedd att vistas på måste uppfylla krav avseende både ekvivalent ljudnivå och maxnivå enligt nedan.

Högsta tillåtna ekvivalenta ljudtrycksnivå på lekyta:

$$L_{Aeq} \leq 55 \text{ dB}$$

Högsta tillåtna maximala ljudtrycksnivå på lekyta:

$$L_{AFmax} \leq 70 \text{ dB}$$

## Trafikbullerutredning

Kv Norra 1 och 2, Bromstens Gård

Uppdragsgivare: Skanska Sverige AB

Referens: Annika Stridh

Ert referensnummer: 54631/71001/9937

Vårt referensnummer: 14220-1

Antal sidor + bilagor: 8 + 4

Rapportdatum: 2014-10-21

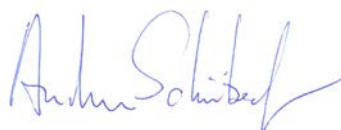
---

Handläggande akustiker



Per Kajmats

Ansvarig akustiker



Anders Schönbeck

## Sammanfattning

ACAD har utfört trafikbullerutredning för planerade bostäder i Kv Norra 1 och 2, Bromstens Gård. Bostäderna belastas av buller från omgivande gator.

Beräkningarna visar att hälften av rummen i alla bostäder har fönster mot sida med högst 55 dB(A) ekvivalent ljudnivå.

En gemensam uteplats kan förläggas på den skyddade gården mellan kvartershusen, där ekvivalent och maximal ljudnivå ej överstiger 55 dB(A) respektive 70 dB(A).

Projektet uppfyller därmed krav enligt detaljplan.

Beräkningar har utförts med trafikdata enligt trafikprognoser för år 2020 (vägtrafik) och år 2030 (spårbunden trafik). Utredning avseende vibrationer och stomljud behandlas i separat rapport.

## Innehåll

1	Uppdrag .....	4
2	Förutsättningar .....	4
3	Bedömningsunderlag .....	5
4	Riktvärden för trafikbuller i Stockholms län .....	5
5	Trafikmängd .....	6
6	Resultat .....	7
7	Utlåtande .....	8
7.1	Ekvivalent ljudnivå .....	8
7.2	Maximal ljudnivå .....	8
7.3	Uteplats .....	8

Bilagor:

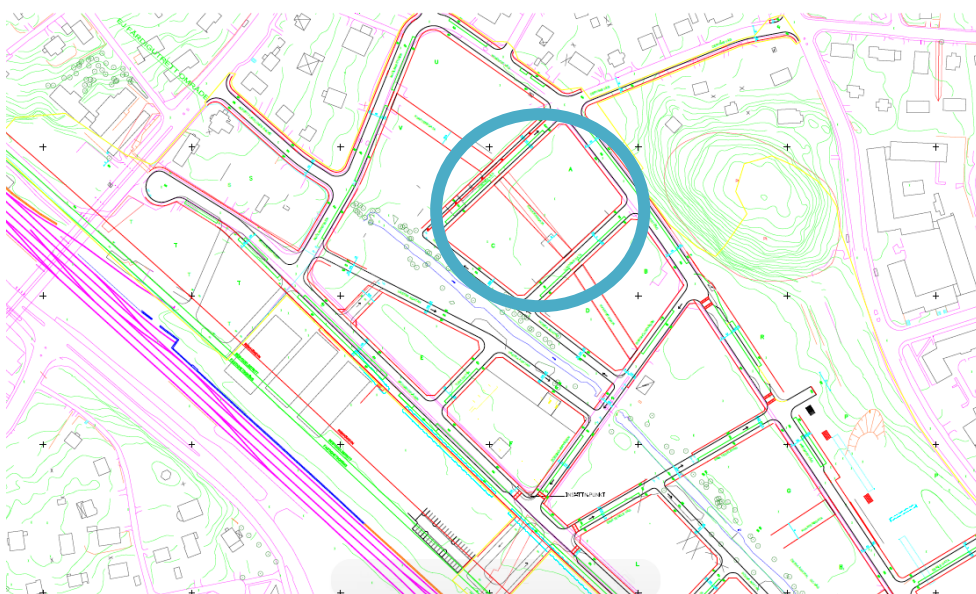
Beräkningsblad Ak-14220-1-01 till Ak-14220-1-04

## 1 Uppdrag

ACAD har på uppdrag av *Skanska Sverige AB* beräknat trafikbullernivåer från väg- och spårtrafik för planerade bostäder i Kv Norra 1 och 2, Bromstens Gård, Spånga. Beräkningarna har utförts i beräkningsprogrammet Cadna/A. Frågor gällande vibrationer och stomljud avhandlas i separat utredning.

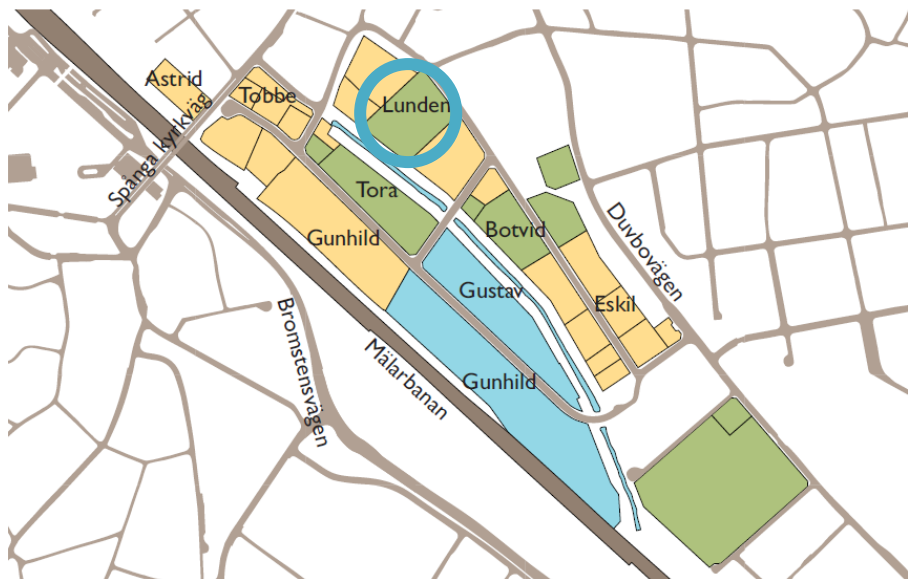
## 2 Förutsättningar

Kv Norra 1 och 2 ska byggas i Bromstens Industriområde, Spånga. Kvarteret består av sex flerfamiljshus med skyddad innergård, placerat enligt Figur 1.



Figur 1. Kv Norra 1 och 2, del av situationsplan.

Byggnaderna utsätts för buller från spårbunden trafik på Mälarbanan samt från vägtrafik på närliggande gator. Området belastas även av en del tung trafik till närliggande industrier. Figur 2 visar var kvarteret ligger i förhållande till omgivningen.



Figur 2. Bild över kvartersindelning, från detaljplan för Bromstens Industriområde.

### 3 Bedömningsunderlag

Följande underlag har använts:

- Planlösningar och situationsplan från ÅWL, daterade 2014-05-23.
- Detaljplan för Bromstens Industriområde, Dnr 2006-07203-53.
- Beräkning enligt Nordiska beräkningsmodellen i programmet Cadna/A.
- PM Buller 20131211 från Trafikverket.
- PM från Stadsbyggnadskontoret daterat 2007-10-09, *Kravspecifikation och Stockholmsmodellen*.
- Trafikmängder enligt *Trafik och buller; Bromstens Gård; 2009-10-15* samt *PM-Bromsten Trafik 2011-11-24*, från Stadsbyggnadskontoret.

### 4 Riktvärden för trafikbuller i Stockholms län

Enligt detaljplan gäller Stockholmsmodellen för projektet. Det innebär följande:

Bostäder ska utformas så att minst hälften av boningsrummen i varje lägenhet får högst 55 dB(A) ekvivalent ljudnivå (frifältsvärde) utanför fönster.

Minst en balkong/uteplats till varje bostad eller en gemensam uteplats i anslutning till bostäderna ska utföra eller placeras så att den utsätts för högst 55 dB(A) ekvivalent ljudnivå och högst 70 dB(A) maximal ljudnivå (frifältsvärden).

Bostäder ska utföras så att stomljud i boningsrum inte överstiger ljudnivån 30 dB(A) (slow) vid tågpassage.

Bostäder ska utföras så att ekvivalent ljudnivå i boningsrum inte överstiger 30 dB(A) och maximal ljudnivå inte överstiger 45 dB(A) mellan kl. 22:00-06:00.

## 5 Trafikmängd

Beräkningen av trafikbuller är utförd med trafikmängder enligt tabeller nedan. Trafikuppgifterna för vägtrafik är erhållna från *Trafik och buller; Bromstens Gård; 2009-10-15* samt uppdaterade enligt *PM-Bromsten Trafik 2011-11-24*. Trafikmängder för Mälarbanan är från Trafikverket, prognos för år 2030.

Vägtrafik, prognos för år 2020			
Väg	Fordon/årsmedeldygn	Andel tung trafik [%]	Hastighet [km/h]
Bromstensvägen	24000	10	50
Spånga Kyrkväg (Norra del)	11200	10	50
Spånga Kyrkväg (Södra del)	15200	10	50
Albert Forslunds Backe	4800	10	30
Mjölmarstigen	1400	10	30
Winquists väg	2600	5	30
Skogsängsvägen	2600	10	30
Tvärgator	500	0	30

Tabell 1. Trafikmängder för vägtrafik

Spårbunden trafik, prognos för år 2030			
Tågtyp	Tåg/årsmedeldygn	Längd [m]	Hastighet [km/h]
Pendeltåg X60	252	214	160 <sup>1)</sup>
Regionaltåg X40	70	240	175
Fjärrtåg X40	22	240	175
Godståg	10	650	100
<sup>1)</sup> Hastigheten har i beräkningen varierats från 40-160 km/h med lägst hastighet närmast Spånga station.			

Tabell 2. Trafikmängder för spårbunden trafik

## 6 Resultat

Beräkningarna av ekvivalent och maximal ljudnivå redovisas i bifogade beräkningsblad, se Tabell 3.

Beräkningsblad	
Ak-14220-1-01	Ekvivalent ljudnivå, högsta värde för alla plan.
Ak-14220-1-02	Ekvivalent ljudnivå, ljudutbredning 1,5 m över mark.
Ak-14220-1-03	Maximal ljudnivå, högsta värdet för alla plan.
Ak-14220-1-04	Maximal ljudnivå, ljudutbredning 1,5 m över mark.
Beräknade värden vid huskroppar och över mark är frifältsvärden med reflexer från närbelägna byggnader. Ekvivalent ljudnivå är ljudnivån för ett årsmedeldygn. Maximal ljudnivå från vägtrafik är den ljudnivå som överskrider av 5 % av fordonen. Bullernivåerna är beräknade enligt Nordiska beräkningsmodellen i programvaran CadnaA.	

Tabell 3. Beräkningsblad som redovisar beräknade trafikbullernivåer.

## 7 Utlåtande

### 7.1 Ekvivalent ljudnivå

Beräkningen visar att fasader mot Winqvist väg får ekvivalenta ljudnivåer upp mot 56 dB(A), se bilaga Ak-14220-1-01. Fasader mot gårdssidan får ekvivalenta ljudnivåer som är lägre än 50 dB(A).

Lägenheter i husen mot Winqvist väg har utformats så att minst hälften av boningsrummen ligger mot tyst eller luddämpad sida och de uppfyller därmed krav enligt detaljplan.

### 7.2 Maximal ljudnivå

Beräkningen visar att den högsta maximala ljudnivån är mot Winqvist väg som har en del tung trafik. Den maximala ljudnivån blir dimensionerande för dessa fasader och om de utförs av som utfackningsvägg som rekommenderas två lager gips invändigt.

### 7.3 Uteplats

En gemensam uteplats för hela kvarteret förläggs på gården där ekvivalent ljudnivå är högst 55 dB(A) och maximal ljudnivå från tågtrafik och vägtrafik ej överstiger 70 dB(A). Krav enligt detaljplan innehålls.

Ekvivalent ljudnivå  
Högsta värde vid fasad





Acoustic  
Consulting  
and Design™

Sveavägen 151  
113 46 Stockholm

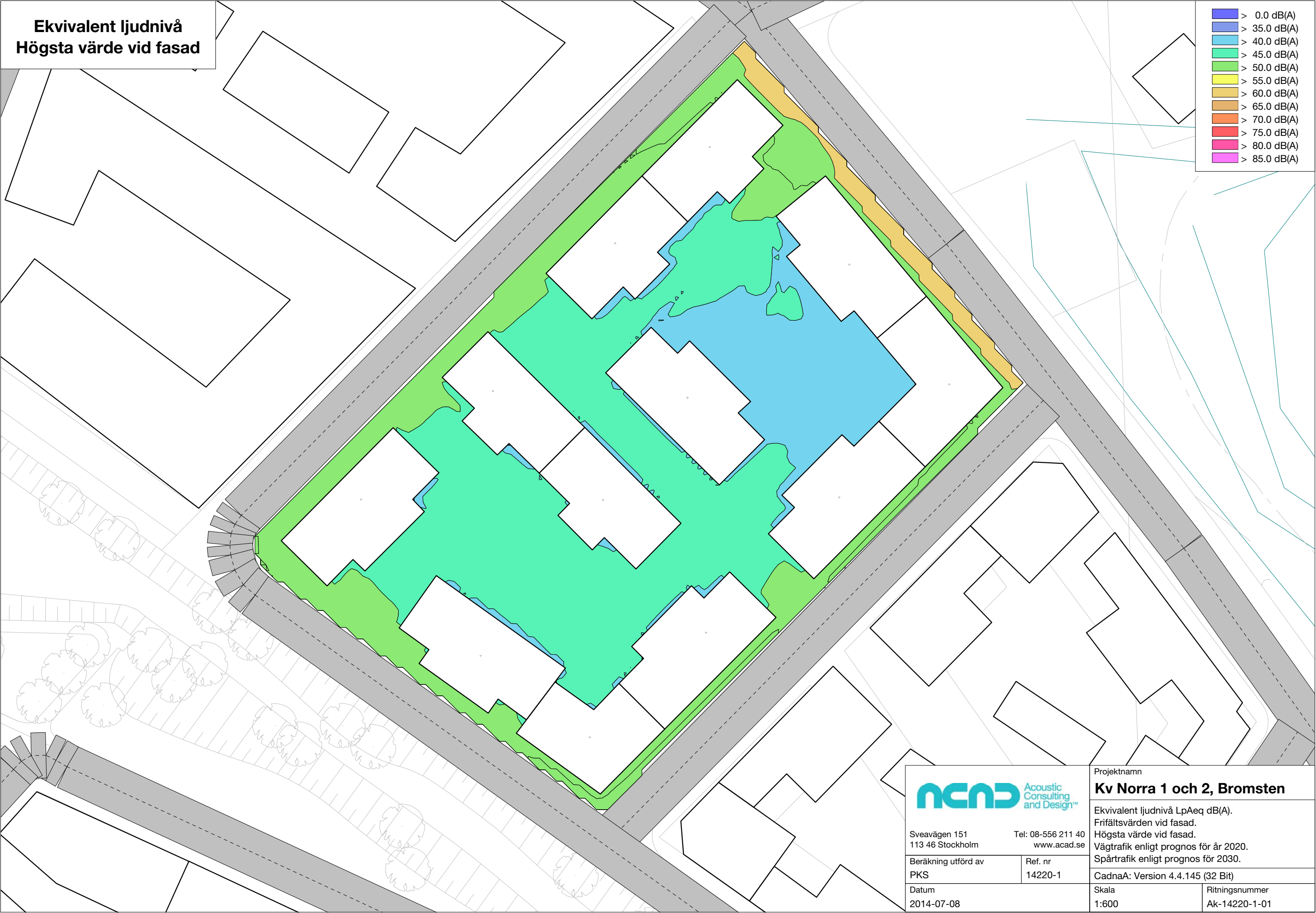
Tel: 08-556 211 40  
www.acad.se

Beräkning utförd av  
PKS

Ref. nr  
14220-1

Datum  
2014-07-08

Projektnamn	
Kv Norra 1 och 2, Bromsten	
Ekvivalent ljudnivå LpAeq dB(A). Frifältsvärden vid fasad. Högsta värde vid fasad. Vägtrafik enligt prognos för år 2020. Spårtrafik enligt prognos för 2030.	
CadnaA: Version 4.4.145 (32 Bit)	
Skala 1:600	Ritningsnummer Ak-14220-1-01



Maximal ljudnivå  
Högsta värde vid fasad



Sveavägen 151  
113 46 Stockholm

Tel: 08-556 211 40  
www.acad.se

Beräkning utförd av  
PKS

Ref. nr  
14220-1

Datum  
2014-07-08

Projektnamn  
**Kv Norra 1 och 2, Bromsten**

Maximal ljudnivå LpAmax dB(A).  
Frifältsvärden vid fasad.  
Högsta värde vid fasad.  
Vägtrafik enligt prognos för år 2020.  
Spårtrafik enligt prognos för 2030.

CadnaA: Version 4.4.145 (32 Bit)

Skala  
1:600

Ritningsnummer  
Ak-14220-1-03



Sveavägen 151  
113 46 Stockholm

Tel: 08-556 211 40  
www.acad.se

Beräkning utförd av  
PKS

Ref. nr  
14220-1

Datum  
2014-07-08

Projektnamn

**Kv Norra 1 och 2, Bromsten**

Maximal ljudnivå LpAmax dB(A).  
Frifältsvärden 1,5 m över mark.  
Raster om 1x1 m.  
Vägtrafik enligt prognos för år 2020.  
Spårtrafik enligt prognos för 2030.

CadnaA: Version 4.4.145 (32 Bit)

Skala  
1:600

Ritningsnummer  
Ak-14220-1-04

## Trafikbullerutredning

Kv Tora, Bromstens Gård

Uppdragsgivare: Bromstenstaden Mark och Exploatering AB

Referens: Martin Bucht

Ert referensnummer: 8701980

Vårt referensnummer: 14082-1

Antal sidor + bilagor: 10 + 6

Rapportdatum: 2014-06-18

---

Handläggande akustiker

Ansvarig akustiker

Sanna Cramér

Anders Schönbeck

## Sammanfattning

ACAD har utfört trafikbullerutredning för planerade bostäder i Kv Tora, Bromstens Gård. Bostäderna belastas av buller från Mälarbanan samt från omgivande gator. Området är idag industriområde och en del tung trafik kommer finnas kvar då bostäderna byggs. Det ger upphov till höga maximala ljudnivåer vid fasad vilket ställer höga krav på fasadisoleringen.

Beräkningarna visar dock att med nu gällande planlösningar får hälften av rummen i samtliga bostäder fönster mot sida med högst 55 dB(A) ekvivalent ljudnivå. En gemensam uteplats förläggs på den skyddade gården mellan kvartershusen, där ekvivalent och maximal ljudnivå ej överstiger 55 dB(A) respektive 70 dB(A).

Projektet uppfyller därmed krav enligt Stockholmsmodellen utan extra bullernedsättande åtgärder.

Beräkningar har utförts med trafikdata enligt trafikprognoser för år 2020 (vägtrafik) och år 2030 (spårbunden trafik). Utredning avseende vibrationer och stomljud behandlas i separat rapport.

## Innehåll

1	Uppdrag .....	4
2	Förutsättningar.....	4
3	Bedömningsunderlag.....	5
4	Riktvärden för trafikbuller i Stockholms län.....	5
5	Trafikmängd .....	6
6	Resultat .....	7
7	Utlåtande .....	8
7.1	Kvartershusen .....	8
7.1.1	Ekvivalent ljudnivå.....	8
7.1.2	Maximal ljudnivå.....	8
7.1.3	Uteplats .....	9
7.2	Höghuset.....	9
7.2.1	Ekvivalent ljudnivå.....	9
7.2.2	Maximal ljudnivå.....	10
7.2.3	Uteplats .....	10

### Bilagor:

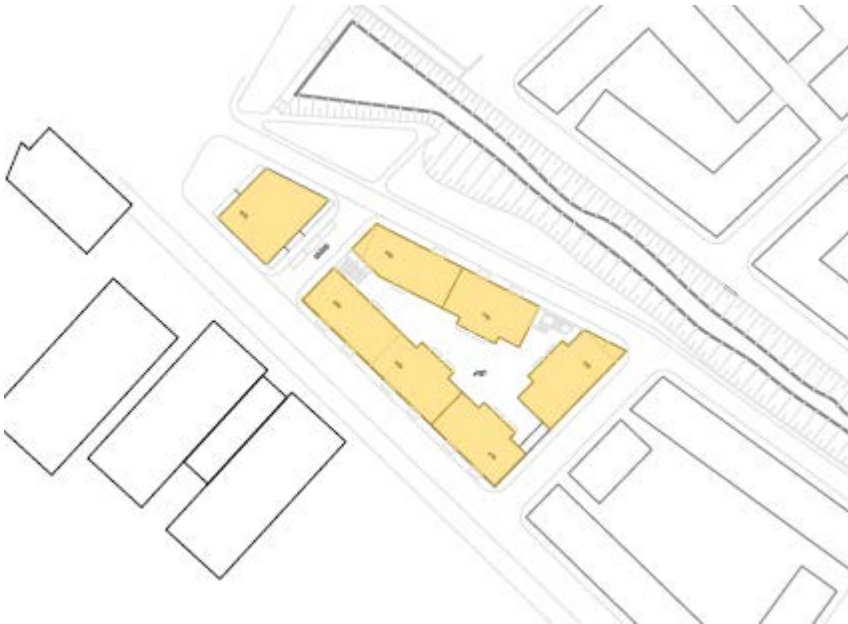
Beräkningsblad Ak-14082-1-01 till Ak-14082-1-06

## 1 Uppdrag

ACAD har på uppdrag av *Bromstenstaden Mark och Exploatering AB* beräknat trafikbullernivåer från väg- och spårtrafik för planerade bostäder i Kv Tora, Bromstens Gård, Spånga. Beräkningarna har utförts i beräkningsprogrammet Cadna/A. Frågor gällande vibrationer och stömljud avhandlas i separat utredning.

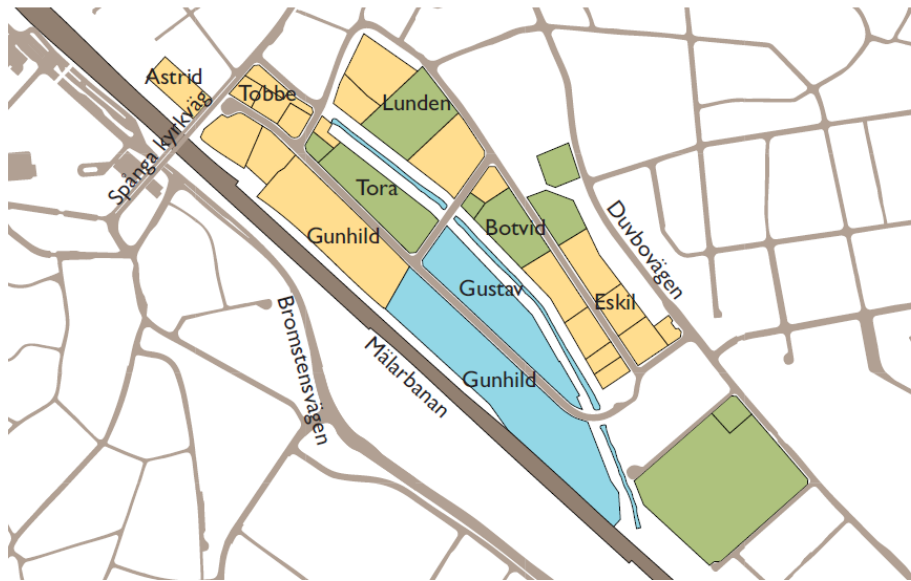
## 2 Förutsättningar

Kv Tora ska byggas i Bromstens Industriområde, Spånga. Kvarteret består av ett höghus samt tre lägre byggnader som bildar en kvarterslänga med skyddad innergård, Figur 1.



Figur 1 Kv Tora, del av situationsplan.

Byggnaderna utsätts för buller från spårbunden trafik på Mälarbanan samt från vägtrafik på närliggande gator. Området belastas även av en del tung trafik till närliggande industrier. Figur 2 visar var kvarteret ligger i förhållande till omgivningen.



Figur 2 Bild över kvartersindelning, från detaljplan för Bromstens Industriområde..

### 3 Bedömningsunderlag

Följande underlag har använts:

- Planlösningar och situationsplan från Alessandro Ripellino Arkitekter erhållna 2014-06-18.
- Detaljplan för Bromstens Industriområde, Dnr 2006-07203-53.
- Beräkning enligt Nordiska beräkningsmodellen i programmet Cadna/A.
- PM Buller 20131211 från Trafikverket.
- PM från Stadsbyggnadskontoret daterat 2007-10-09, *Kravspecifikation och Stockholmsmodellen*.
- Trafikmängder enligt *Trafik och buller; Bromstens Gård; 2009-10-15* samt *PM-Bromsten Trafik 2011-11-24*, från Stadsbyggnadskontoret.

### 4 Riktvärden för trafikbuller i Stockholms län

Enligt detaljplan gäller Stockholmsmodellen för projektet. Det innebär följande:

Bostäder ska utformas så att minst hälften av boningsrummen i varje lägenhet får högst 55 dB(A) ekvivalent ljudnivå (frifältsvärde) utanför fönster.

Minst en balkong/uteplats till varje bostad eller en gemensam uteplats i anslutning till bostäderna ska utföra eller placeras så att den utsätts för högst 55 dB(A) ekvivalent ljudnivå och högst 70 dB(A) maximal ljudnivå (frifältsvärden).

Bostäder ska utföras så att stomljud i boningsrum inte överstiger ljudnivån 30 dB(A) (slow) vid tågpassage.

Bostäder ska utföras så att ekvivalent ljudnivå i boningsrum inte överstiger 30 dB(A) och maximal ljudnivå inte överstiger 45 dB(A) mellan kl. 22:00-06:00.

## 5 Trafikmängd

Beräkningen av trafikbuller är utförd med trafikmängder enligt tabeller nedan. Trafikuppgifterna för vägtrafik är erhållna från *Trafik och buller; Bromstens Gård; 2009-10-15* samt uppdaterade enligt *PM-Bromsten Trafik 2011-11-24*. Trafikmängder för Mälarbanan är från Trafikverket, prognos för år 2030.

Vägtrafik, prognos för år 2020			
Väg	Fordon/årsmedeldygn	Andel tung trafik [%]	Hastighet [km/h]
Bromstensvägen	24000	10	50
Spånga Kyrkväg (Norra del)	11200	10	50
Spånga Kyrkväg (Södra del)	15200	10	50
Albert Forslunds Backe	4800	10	30
Mjölmarstigen	1400	10	30
Winquists väg	2600	5	30
Skogsängsvägen	2600	10	30
Tvärgator	500	0	30

Tabell 1. Trafikmängder för vägtrafik

Spårbunden trafik, prognos för år 2030			
Tågtyp	Tåg/årsmedeldygn	Längd [m]	Hastighet [km/h]
Pendeltåg X60	252	214	160 <sup>1)</sup>
Regionaltåg X40	70	240	175
Fjärrtåg X40	22	240	175
Godståg	10	650	100
<sup>1)</sup> Hastigheten har i beräkningen varierats från 40-160 km/h med lägst hastighet närmast Spånga station.			

Tabell 2. Trafikmängder för spårbunden trafik

## 6 Resultat

Beräkningarna av ekvivalent och maximal ljudnivå redovisas i bifogade beräkningsblad, se Tabell 3.

Beräkningsblad	
Ak-14082-1-1	Ekvivalent ljudnivå plan 1-2
Ak-14082-1-2	Ekvivalent ljudnivå plan 3-10
Ak-14082-1-3	Maximal ljudnivå från spårtrafik, högsta värdet för alla plan
Ak-14082-1-4	Maximal ljudnivå från vägtrafik, högsta värdet för alla plan
Ak-14082-1-5	Maximal ljudnivå från spårtrafik, högsta värdet för alla plan. Med bullerskärmar på balkonger i höghus.
Ak-14082-1-6	Maximal ljudnivå från vägtrafik, högsta värdet för alla plan. Med bullerskärmar på balkonger i höghus.
Beräknade värden vid huskroppar och över mark är frifältsvärden med reflexer från närbelägna byggnader. Ekvivalent ljudnivå är ljudnivån för ett årsmedeldygn. Maximal ljudnivå från vägtrafik är den ljudnivå som överskrider av 5 % av fordonen. Bullernivåerna är beräknade enligt Nordiska beräkningsmodellen i programvaran CadnaA.	

Tabell 3. Beräkningsblad som redovisar beräknade trafikbullernivåer.

## 7 Utlåtande

### 7.1 Kvartershusen

#### 7.1.1 Ekvivalent ljudnivå

Beräkningen visar att fasader mot järnvägen får ekvivalenta ljudnivåer upp mot 63 dB(A), se bilaga Ak-14082-1-1 och Ak-14082-1-2. Fasader mot gårdsidan får ekvivalenta ljudnivåer som är lägre än 55 dB(A). Planlösningarna har utformats så att minst hälften av boningsrummen i samtliga lägenheter får tillgång till den skyddade gården, se typplan i Figur 3.



Figur 3 Planlösning för kvartershusen, typplan, från Alessandro Ripellino Arkitekter.

#### 7.1.2 Maximal ljudnivå

Beräkningen visar att ljudnivå från vägtrafik ger upphov till höga maximala ljudnivåer, främst vid fasader mot Skogsängsvägen, se Ak-14082-1-3 och Ak-14082-1-4. Maximala ljudnivåer på 86 dB(A) erhålls vid värst utsatt del av fasad. Det innebär att det kommer ställas höga krav på fasadisoleringen för att ljudkrav inomhus på högst 45 dB(A) nattetid ska kunna uppfyllas. Det krävs troligtvis en tung fasadvägg och fönster med reduktionstal i storleksordningen  $R_w$  47- 50 dB.

### 7.1.3 Uteplats

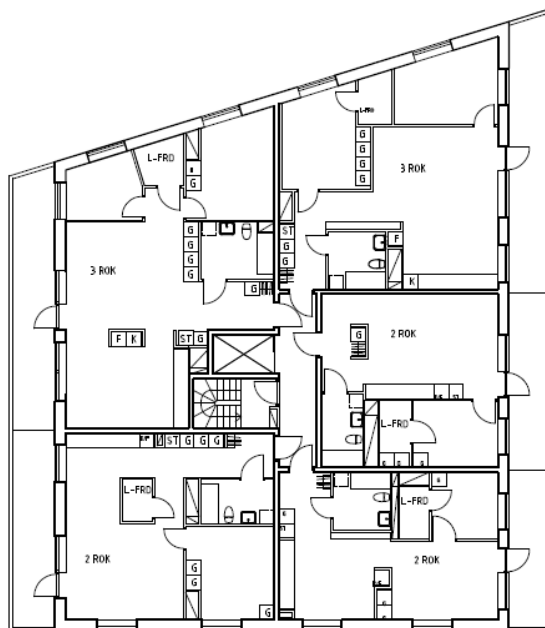
En gemensam uteplats förläggs på gården där ekvivalent ljudnivå är högst 55 dB(A) och maximal ljudnivå från tågtrafik och vägtrafik ej överstiger 70 dB(A).

## 7.2 Höghuset

### 7.2.1 Ekvivalent ljudnivå

Beräkningarna visar att fasad mot järnväg får ekvivalenta ljudnivåer på upp mot 62 dB(A), se bilaga Ak-14082-1-1 och Ak-14082-1-2 . Övriga fasader får ekvivalenta ljudnivåer på högst 55 dB(A) med undantag för vissa delar av balkoner vid fasad mot sydväst. Balkongplattans skärmande effekt är medtagen i beräkningen för de övre våningsplanen.

Planlösningen är utformad så att minst hälften av bostadsrummen får fönster mot sida där ekvivalenta ljudnivån ej överstiger 55 dB(A).



Figur 4 Planlösning för höghuset Kv Tora, typplan från Alessandro Ripellino Arkitekter.

### 7.2.2 Maximal ljudnivå

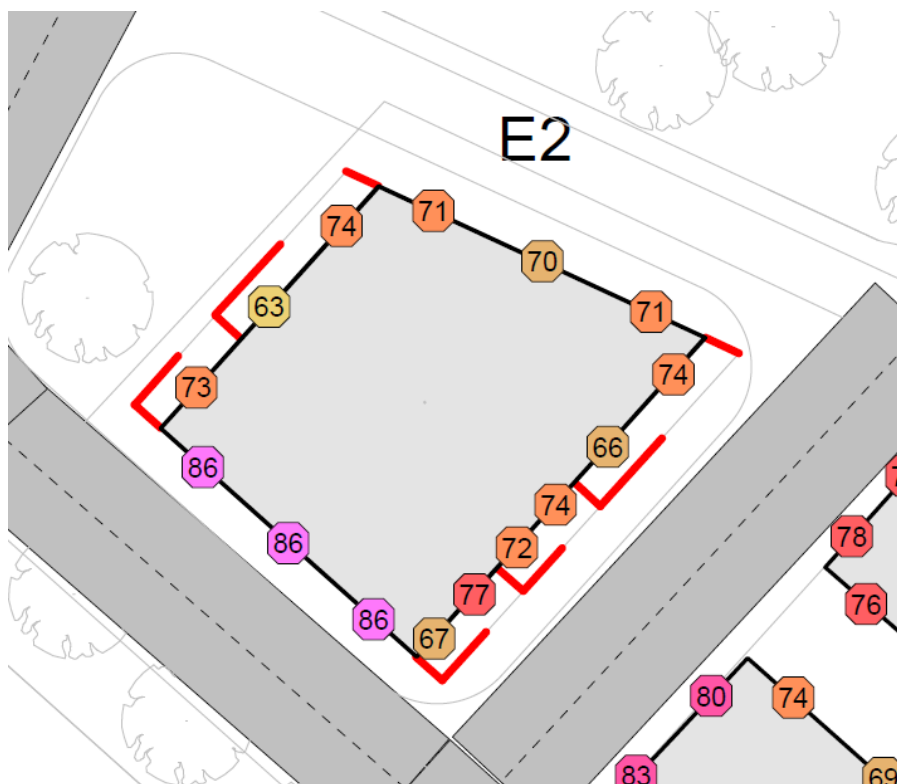
Även för höghuset ger ljudnivå från vägtrafik upphov till höga maximala ljudnivåer, främst vid fasader mot Skogsängsvägen, se Ak-14082-1-3 och Ak-14082-1-4. Maximala ljudnivåer på 85 dB(A) erhålls vid värst utsatt del av fasad. Det innebär att det kommer ställas höga krav på fasadisoleringen för att ljudkrav inomhus på högst 45 dB(A) nattetid ska kunna uppfyllas. Även här krävs det troligtvis en tung fasadvägg och fönster med reduktionstal i storleksordningen  $R_w$  47- 50 dB.

### 7.2.3 Uteplats

Boende i höghuset har tillgång till den gemensamma uteplatsen vid kvartershusen. Den uteplatsen uppfyller krav på högst 55 dB(A) ekvivalent ljudnivå och 70 dB(A) maximal ljudnivå.

Om varje balkong i höghuset ska uppfylla krav på högst 70 dB(A) så krävs åtgärder i form av bullerskärmar enligt Ak-14082-1-5 och Ak-14082-1-6. Cirka 50 % inglasning krävs, se Figur 5.

Med absorbenter i tak kan ljudnivån sänkas med minst 3 dB vilket medför att varje balkong då kan uppfylla krav för uteplats.

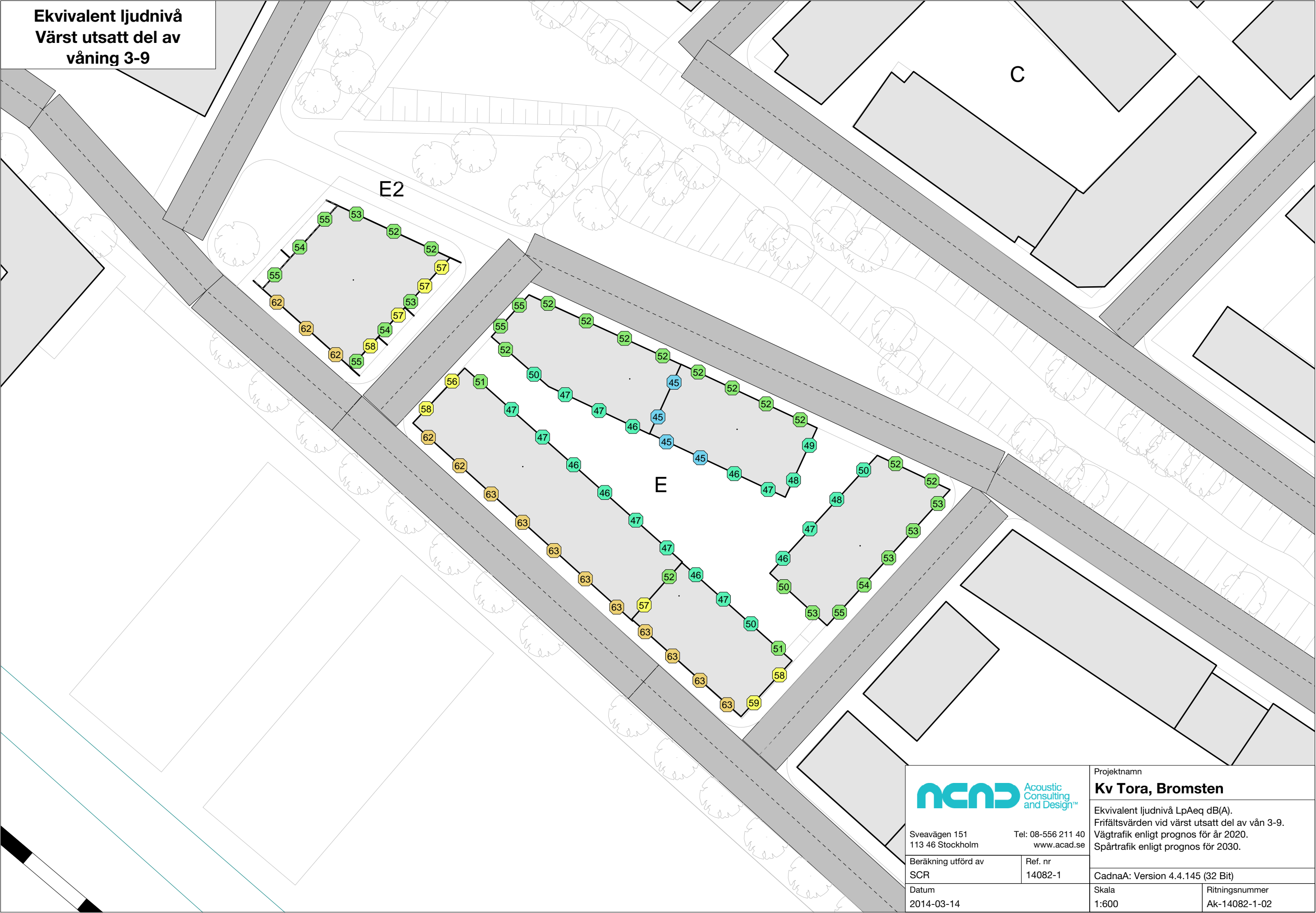


Figur 5 Maximala ljudnivåer från vägtrafik med bullerskärmar på balkonger markerade med rött.

**Ekvivalent ljudnivå  
Värst utsatt del av  
våning 0-2**



Ekvivalent ljudnivå  
Värst utsatt del av  
våning 3-9

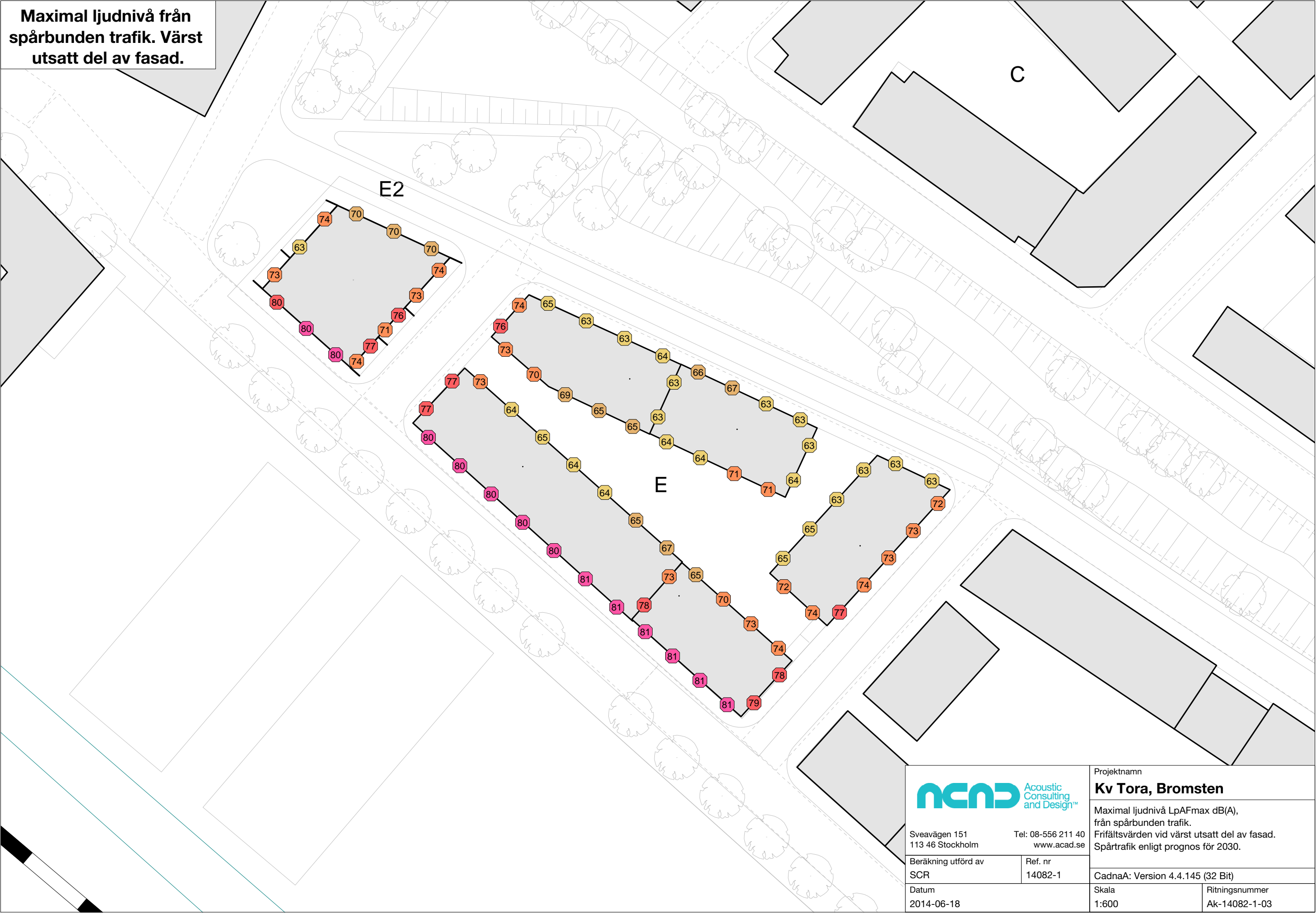


Sveavägen 151  
113 46 Stockholm  
Tel: 08-556 211 40  
www.acad.se  
Beräkning utförd av  
SCR  
Datum  
2014-03-14

Ref. nr  
14082-1

Projektnamn <b>Kv Tora, Bromsten</b>	
Ekvivalent ljudnivå LpAeq dB(A). Frifältsvärden vid värst utsatt del av vån 3-9. Vägtrafik enligt prognos för år 2020. Spårtrafik enligt prognos för 2030.	
CadnaA: Version 4.4.145 (32 Bit)	
Skala 1:600	Ritningsnummer Ak-14082-1-02

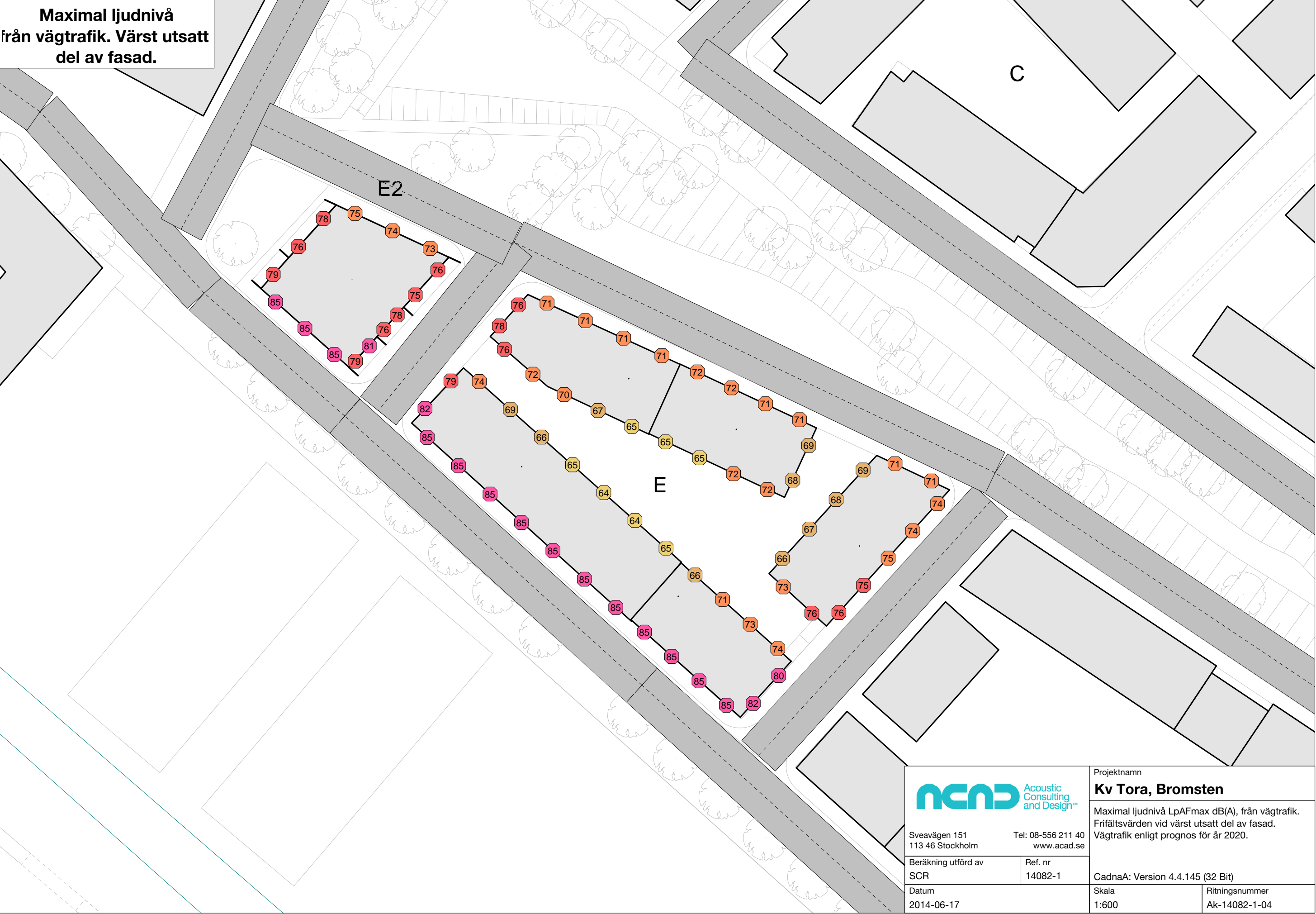
Maximal ljudnivå från  
spårbunden trafik. Väst  
utsatt del av fasad.



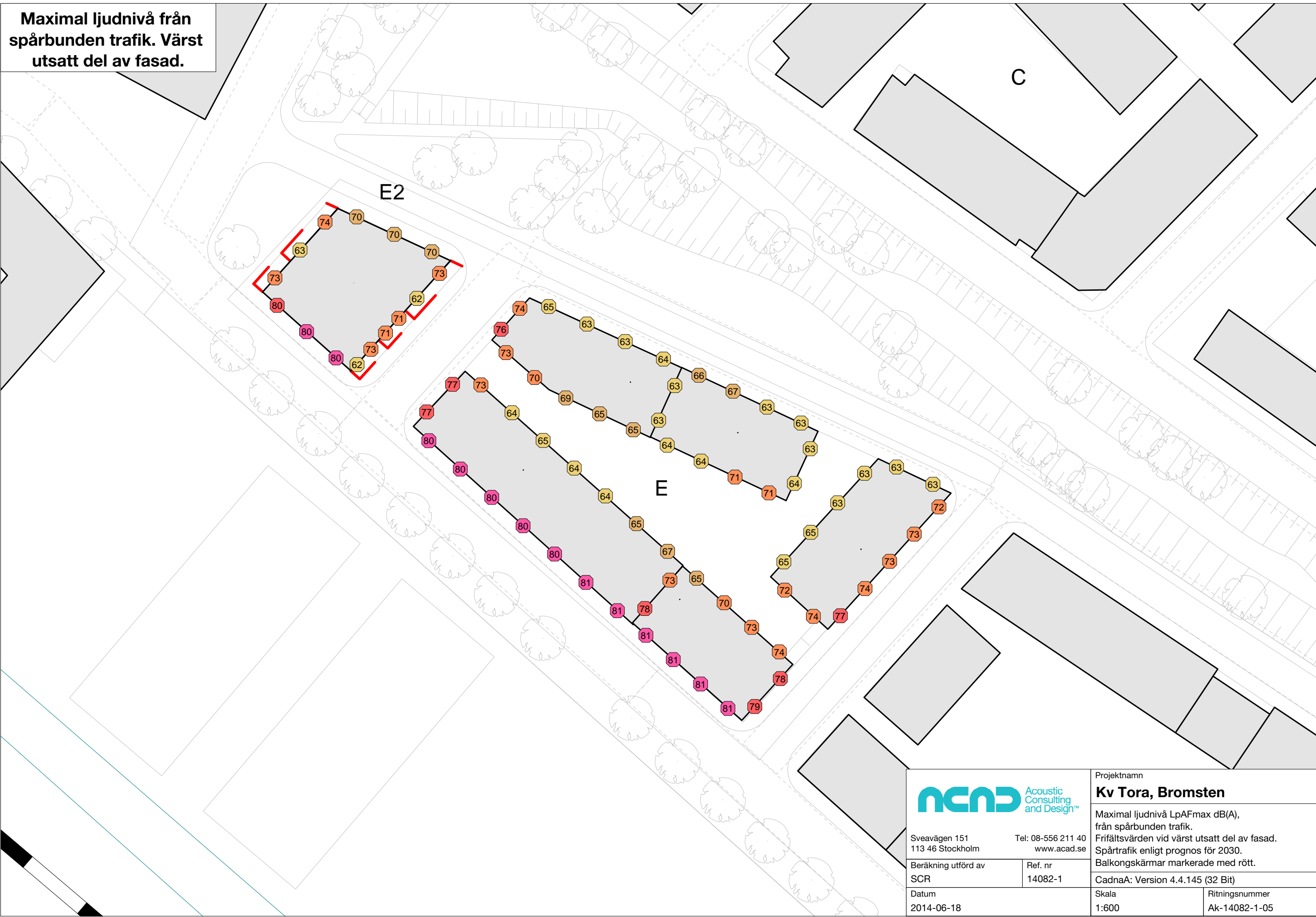
Sveavägen 151  
113 46 Stockholm  
Tel: 08-556 211 40  
www.acad.se  
Beräkning utförd av  
SCR  
Datum  
2014-06-18

Ref. nr  
14082-1

Projektnamn <b>Kv Tora, Bromsten</b>	
Maximal ljudnivå LpAFmax dB(A), från spårbunden trafik. Frifältsvärden vid väst utsatt del av fasad. Spårtrafik enligt prognos för 2030.	
CadnaA: Version 4.4.145 (32 Bit)	
Skala 1:600	Ritningsnummer Ak-14082-1-03



Maximal ljudnivå från  
spårbunden trafik. Värst  
utsatt del av fasad.



Sveavägen 151  
113 46 Stockholm

Tel: 08-556 211 40  
www.acad.se

Beräkning utförd av  
SCR

Ref. nr  
14082-1

Datum  
2014-06-18

Projektnamn

**Kv Tora, Bromsten**

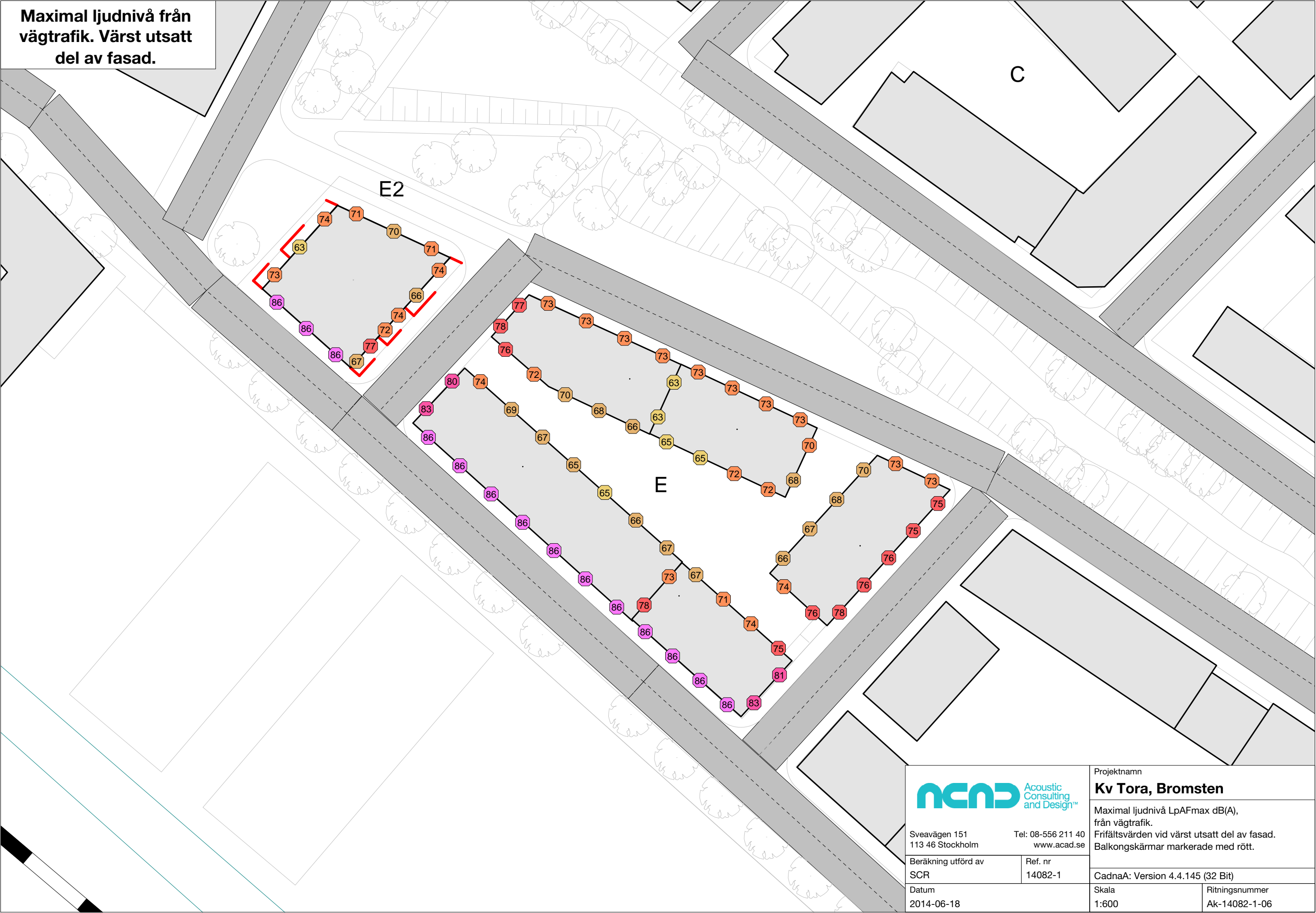
Maximal ljudnivå LpAFmax dB(A),  
från spårbunden trafik.  
Frifältsvärden vid värst utsatt del av fasad.  
Spårtrafik enligt prognos för 2030.  
Balkongskärmar markerade med rött.

CadnaA: Version 4.4.145 (32 Bit)

Skala  
1:600

Ritningsnummer  
Ak-14082-1-05

Maximal ljudnivå från  
vägtrafik. Värst utsatt  
del av fasad.



Sveavägen 151  
113 46 Stockholm

Tel: 08-556 211 40  
www.acad.se

Beräkning utförd av  
SCR

Ref. nr  
14082-1

Datum  
2014-06-18

Projektnamn

**Kv Tora, Bromsten**

Maximal ljudnivå  $L_{pAFmax}$  dB(A),  
från vägtrafik.  
Frifältsvärden vid värst utsatt del av fasad.  
Balkongskärmar markerade med rött.

CadnaA: Version 4.4.145 (32 Bit)

Skala  
1:600

Ritningsnummer  
Ak-14082-1-06

## Trafikbullerutredning

Kv Syd, Bromstens Gård

Uppdragsgivare: HSB Bostad AB

Referens: Arne Ericsson

Ert referensnummer: 8701980

Vårt referensnummer: 14216-1

Antal sidor + bilagor: 9 + 6

Rapportdatum: 2014-10-28

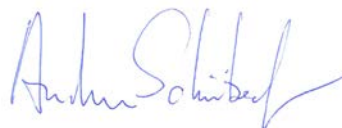
---

Handläggande akustiker



Per Kajmats

Ansvarig akustiker



Anders Schönbeck

## Sammanfattning

ACAD har utfört trafikbullerutredning för planerade bostäder i Kv Syd, Bromstens Gård. Bostäderna belastas av buller från Mälarbanan samt från omgivande gator. Området är idag industriområde och en del tung trafik kommer finnas kvar då bostäderna byggs. Tung fasad av betong eller tegel rekommenderas därför längs Skogränsvägen.

Beräkningarna visar att med 75 % inglasning av en balkong per typplan så får hälften av rummen i alla bostäder fönster mot sida med högst 55 dB(A) ekvivalent ljudnivå.

En gemensam uteplats förläggs på den skyddade gården mellan kvartershusen, där ekvivalent och maximal ljudnivå ej överstiger 55 dB(A) respektive 70 dB(A).

Projektet uppfyller därmed krav enligt detaljplan.

Beräkningar har utförts med trafikdata enligt trafikprognoser för år 2020 (vägtrafik) och år 2030 (spårbunden trafik). Utredning avseende vibrationer och stomljud behandlas i separat rapport.

## Innehåll

1	Uppdrag .....	4
2	Förutsättningar.....	4
3	Bedömningsunderlag.....	5
4	Riktvärden för trafikbuller i Stockholms län.....	5
5	Trafikmängd .....	6
6	Resultat .....	7
7	Utlåtande .....	8
7.1	Flerfamiljshus .....	8
7.1.1	Ekvivalent ljudnivå.....	8
7.1.2	Maximal ljudnivå.....	8
7.2	Radhus .....	9
7.3	Uteplats .....	9

### Bilagor:

Beräkningsblad Ak-14216-1-01 till Ak-14216-1-06

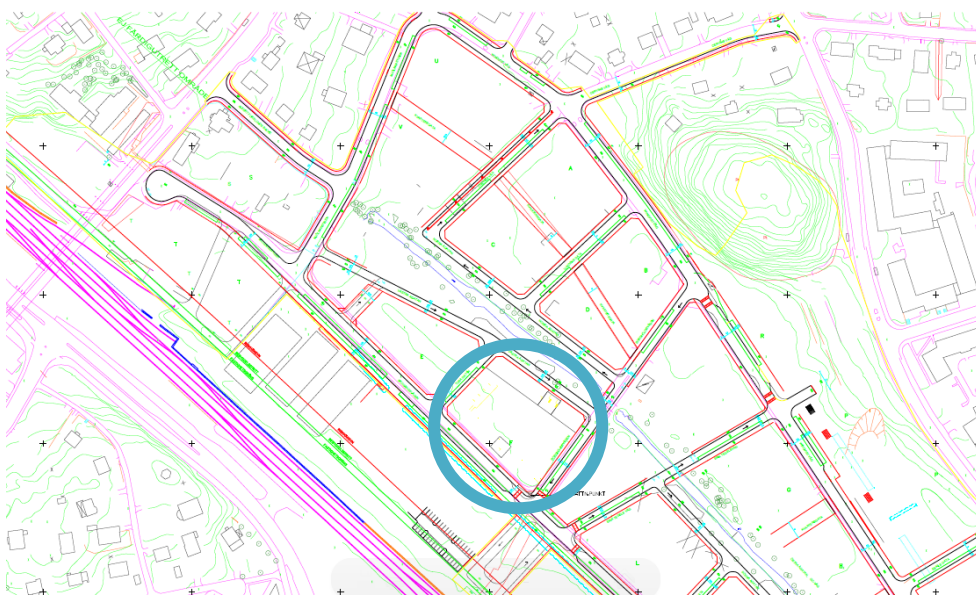
## 1 Uppdrag

ACAD har på uppdrag av *HSB Bostad AB* beräknat trafikbullernivåer från väg- och spårtrafik för planerade bostäder i Kv Syd, Bromstens Gård, Spånga.

Beräkningarna har utförts i beräkningsprogrammet Cadna/A. Frågor gällande vibrationer och stomljud avhandlas i separat utredning.

## 2 Förutsättningar

Kv Syd ska byggas i Bromstens Industriområde, Spånga. Kvarteret består av ett höghus samt tre lägre byggnader som bildar en kvarterslänga med skyddad innergård, Figur 1.



Figur 1. Kv Syd, del av situationsplan.

Byggnaderna utsätts för buller från spårbunden trafik på Mälarbanan samt från vägtrafik på närliggande gator. Området belastas även av en del tung trafik till närliggande industrier. Figur 2 visar var kvarteret ligger i förhållande till omgivningen.



Figur 2. Bild över kvartersindelning, från detaljplan för Bromstens Industriområde.

### 3 Bedömningsunderlag

Följande underlag har använts:

- Planlösningar och situationsplan från Sweco Architects AB, daterade 2014-06-23.
- Detaljplan för Bromstens Industriområde, Dnr 2006-07203-53.
- Beräkning enligt Nordiska beräkningsmodellen i programmet Cadna/A.
- PM Buller 20131211 från Trafikverket.
- PM från Stadsbyggnadskontoret daterat 2007-10-09, *Kravspecifikation och Stockholmsmodellen*.
- Trafikmängder enligt *Trafik och buller; Bromstens Gård; 2009-10-15* samt *PM-Bromsten Trafik 2011-11-24*, från Stadsbyggnadskontoret.

### 4 Riktvärden för trafikbuller i Stockholms län

Enligt detaljplan gäller Stockholmsmodellen för projektet. Det innebär följande:

Bostäder ska utformas så att minst hälften av boningsrummen i varje lägenhet får högst 55 dB(A) ekvivalent ljudnivå (frifältsvärde) utanför fönster.

Minst en balkong/uteplats till varje bostad eller en gemensam uteplats i anslutning till bostäderna ska utföra eller placeras så att den utsätts för högst 55 dB(A) ekvivalent ljudnivå och högst 70 dB(A) maximal ljudnivå (frifältsvärden).

Bostäder ska utföras så att stomljud i boningsrum inte överstiger ljudnivån 30 dB(A) (slow) vid tågpassage.

Bostäder ska utföras så att ekvivalent ljudnivå i boningsrum inte överstiger 30 dB(A) och maximal ljudnivå inte överstiger 45 dB(A) mellan kl. 22:00-06:00.

## 5 Trafikmängd

Beräkningen av trafikbuller är utförd med trafikmängder enligt tabeller nedan. Trafikuppgifterna för vägtrafik är erhållna från *Trafik och buller; Bromstens Gård; 2009-10-15* samt uppdaterade enligt *PM-Bromsten Trafik 2011-11-24*. Trafikmängder för Mälarbanan är från Trafikverket, prognos för år 2030.

Vägtrafik, prognos för år 2020			
Väg	Fordon/årsmedeldygn	Andel tung trafik [%]	Hastighet [km/h]
Bromstensvägen	24000	10	50
Spånga Kyrkväg (Norra del)	11200	10	50
Spånga Kyrkväg (Södra del)	15200	10	50
Albert Forslunds Backe	4800	10	30
Mjölmarstigen	1400	10	30
Winquists väg	2600	5	30
Skogsängsvägen	2600	10	30
Tvärgator	500	0	30

Tabell 1. Trafikmängder för vägtrafik

Spårbunden trafik, prognos för år 2030			
Tågtyp	Tåg/årsmedeldygn	Längd [m]	Hastighet [km/h]
Pendeltåg X60	252	214	160 <sup>1)</sup>
Regionaltåg X40	70	240	175
Fjärrtåg X40	22	240	175
Godståg	10	650	100
<sup>1)</sup> Hastigheten har i beräkningen varierats från 40-160 km/h med lägst hastighet närmast Spånga station.			

Tabell 2. Trafikmängder för spårbunden trafik

## 6 Resultat

Beräkningarna av ekvivalent och maximal ljudnivå redovisas i bifogade beräkningsblad, se Tabell 3.

Beräkningsblad	
Ak-14216-1-01	Ekvivalent ljudnivå, högsta värde vid fasad.
Ak-14216-1-02	Ekvivalent ljudnivå, ljudutbredning 1,5 m över mark.
Ak-14216-1-03	Maximal ljudnivå från vägtrafik, högsta värdet för alla plan.
Ak-14216-1-04	Maximal ljudnivå från spårtrafik, högsta värdet för alla plan.
Ak-14216-1-05	Maximal ljudnivå, ljudutbredning 1,5 m över mark.
Ak-14216-1-06	Ekvivalent ljudnivå, högsta värde vid fasad efter bullerdämpande åtgärder.
Beräknade värden vid huskroppar och över mark är frifältsvärden med reflexer från närbelägna byggnader. Ekvivalent ljudnivå är ljudnivån för ett årsmedeldygn. Maximal ljudnivå från vägtrafik är den ljudnivå som överskrider av 5 % av fordonen. Bullernivåerna är beräknade enligt Nordiska beräkningsmodellen i programvaran CadnaA.	

Tabell 3. Beräkningsblad som redovisar beräknade trafikbullernivåer.

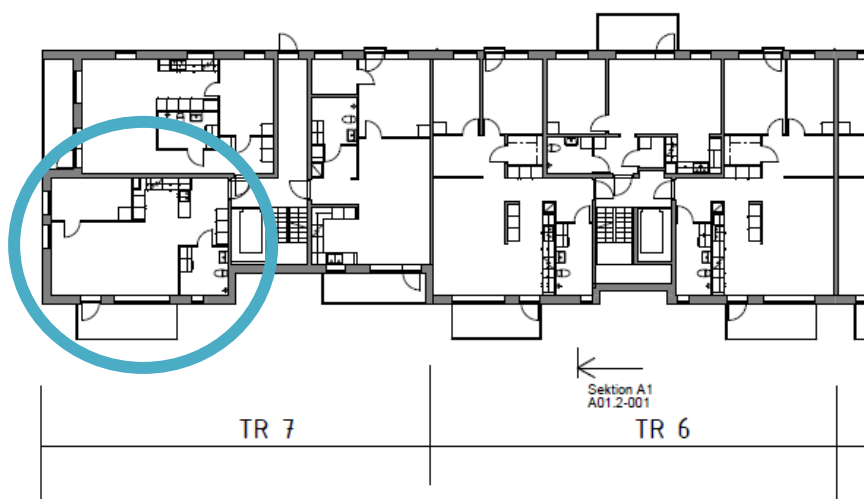
## 7 Utlåtande

### 7.1 Flerfamiljshus

#### 7.1.1 Ekvivalent ljudnivå

Beräkningen visar att fasader mot järnvägen och Skogränsvägen får ekvivalenta ljudnivåer upp mot 62 dB(A), se bilaga Ak-14216-1-01. Fasader mot gårdssidan får ekvivalenta ljudnivåer som är lägre än 53 dB(A).

Lägenheter i huset mot Skogränsvägen har utformats så att krav enligt detaljplan innehålls för alla lägenheter utom en per typplan. Med 75 % inglasning av balkong för den lägenheten innehålls krav. Balkongen ska ha absorberande undertak. Figur 3 visar vilken lägenhet som är berörd och bilaga Ak-14216-1-06 visar lämplig skärmlösning.



Figur 3 - Typplanlösning för trapphus 7.

Huset mot Västra Ågatan uppfyller krav enligt detaljplan då ljudnivån inte överstiger 55 dB(A) för någon fasad.

#### 7.1.2 Maximal ljudnivå

Beräkningen visar att ljudnivå från vägtrafik ger upphov till höga maximala ljudnivåer, främst vid fasader mot Skogsängsvägen, se Ak-14216-1-03 och Ak-14216-1-04. Maximala ljudnivåer på 81 dB(A) erhålls vid värst utsatt del av fasad. Tung fasad av betong eller tegel rekommenderas för att klara trafikbullernivåerna inomhus.

## 7.2 Radhus

De västra radhusen uppfyller krav enligt detaljplan då hälften av rummen är belägna mot tyst sida. De östra radhusen uppfyller krav enligt detaljplan då ingen fasad har över 55 dB(A) dygnsekvivalent nivå.

## 7.3 Uteplats

En gemensam uteplats för hela kvarteret förläggs på gården där ekvivalent ljudnivå är högst 55 dB(A) och maximal ljudnivå från tågtrafik och vägtrafik ej överstiger 70 dB(A).

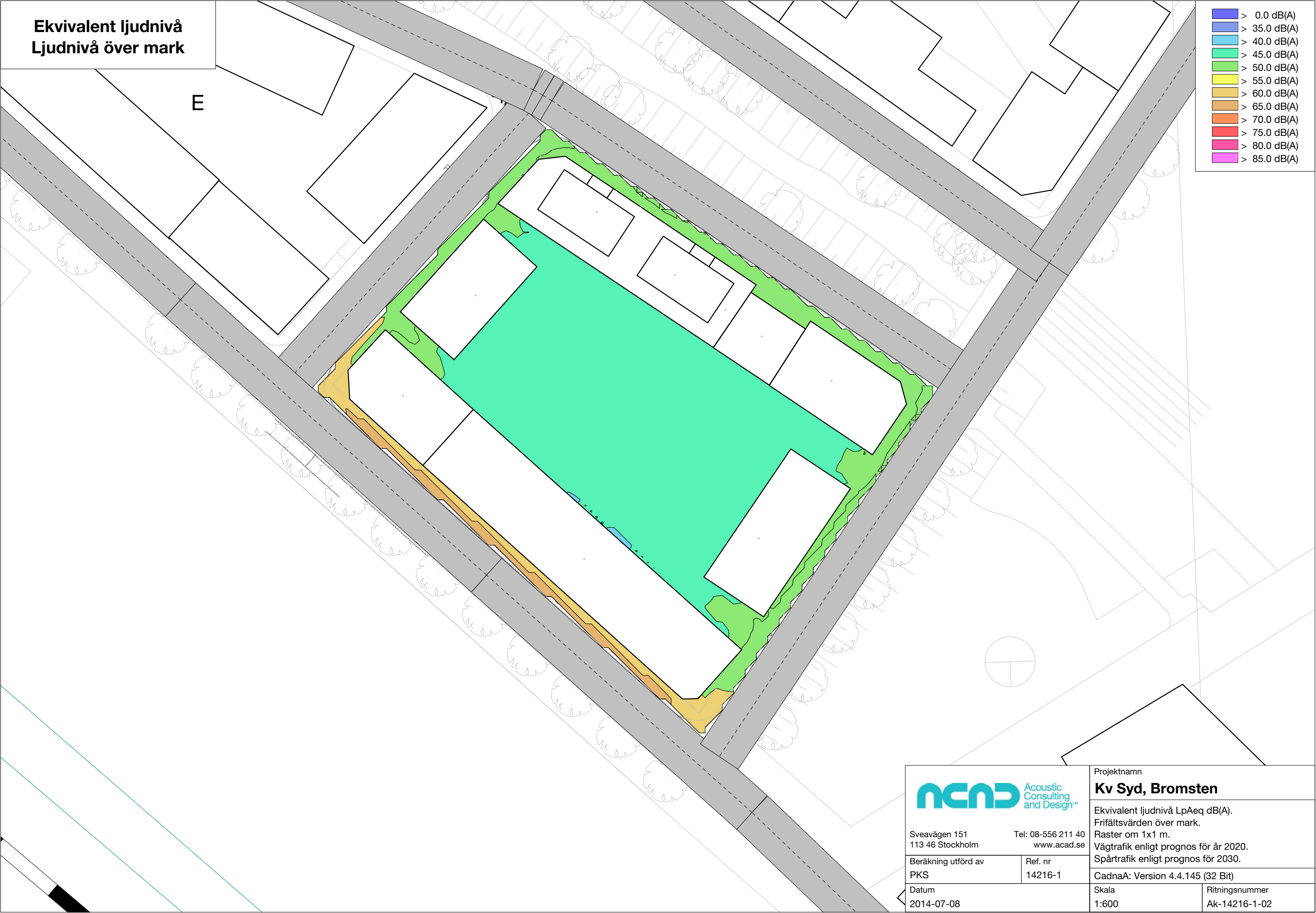
Ekvivalent ljudnivå  
Högsta nivå vid fasad

E



Sveavägen 151  
113 46 Stockholm  
Tel: 08-556 211 40  
www.acad.se  
Beräkning utförd av  
PKS  
Ref. nr  
14216-1  
Datum  
2014-07-08

Projektnamn <b>Kv Syd, Bromsten</b>	
Ekvivalent ljudnivå LpAeq dB(A). Frifältsvärden vid fasad. Högsta värde vid fasad. Vägtrafik enligt prognos för år 2020. Spårtrafik enligt prognos för 2030.	
CadnaA: Version 4.4.145 (32 Bit)	
Skala 1:600	Ritningsnummer Ak-14216-1-01



Ekvivalent ljudnivå  
Ljudnivå över mark

E

- > 0.0 dB(A)
- > 35.0 dB(A)
- > 40.0 dB(A)
- > 45.0 dB(A)
- > 50.0 dB(A)
- > 55.0 dB(A)
- > 60.0 dB(A)
- > 65.0 dB(A)
- > 70.0 dB(A)
- > 75.0 dB(A)
- > 80.0 dB(A)
- > 85.0 dB(A)

 Sveavägen 151 113 46 Stockholm Tel: 08-556 211 40 www.acad.se		Projektnamn <b>Kv Syd, Bromsten</b>	
		Ekvivalent ljudnivå LpAeq dB(A). Frifältsvärden över mark. Raster om 1x1 m. Vägtrafik enligt prognos för år 2020. Spårtrafik enligt prognos för 2030.	
Beräkning utförd av PKS	Ref. nr 14216-1	CadnaA: Version 4.4.145 (32 Bit)	
Datum 2014-07-08		Skala 1:600	Ritningsnummer Ak-14216-1-02

Maximal ljudnivå  
Högsta nivå vid fasad  
från vägtrafik

E



Sveavägen 151  
113 46 Stockholm

Tel: 08-556 211 40  
www.acad.se

Beräkning utförd av  
PKS

Ref. nr  
14216-1

Datum  
2014-07-08

Projektnamn

**Kv Syd, Bromsten**

Maximal ljudnivå LpAmax dB(A).  
Frifältsvärden vid fasad.  
Högsta värde vid fasad.  
Vägtrafik enligt prognos för 2020.

CadnaA: Version 4.4.145 (32 Bit)

Skala  
1:600

Ritningsnummer  
Ak-14216-1-03

Maximal ljudnivå  
Högsta nivå vid fasad  
från spårtrafik

E

AN

TORAGATAN

SKOGÅNGSVÄGEN

BORGHUSGATAN



Acoustic  
Consulting  
and Design™

Sveavägen 151  
113 46 Stockholm

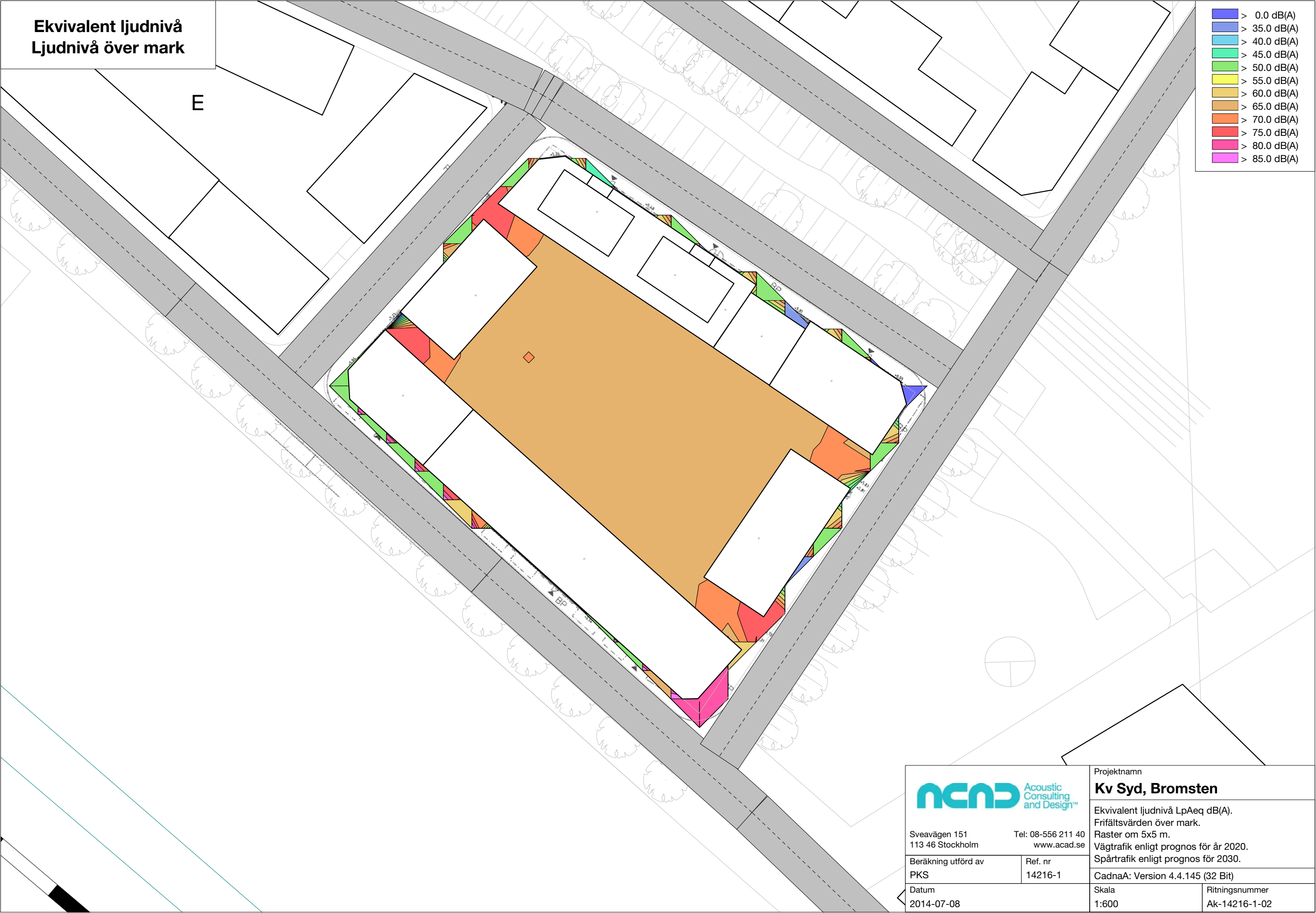
Beräkning utförd av  
PKS

Datum  
2014-07-08

Tel: 08-556 211 40  
www.acad.se

Ref. nr  
14216-1

Projektnamn <b>Kv Syd, Bromsten</b>	
Maximal ljudnivå LpAmax dB(A). Frifältsvärden vid fasad. Högsta värde vid fasad. Spårtrafik enligt prognos för 2030.	
CadnaA: Version 4.4.145 (32 Bit)	
Skala 1:600	Ritningsnummer Ak-14216-1-04



Ekvivalent ljudnivå  
Ljudnivå över mark

E

- > 0.0 dB(A)
- > 35.0 dB(A)
- > 40.0 dB(A)
- > 45.0 dB(A)
- > 50.0 dB(A)
- > 55.0 dB(A)
- > 60.0 dB(A)
- > 65.0 dB(A)
- > 70.0 dB(A)
- > 75.0 dB(A)
- > 80.0 dB(A)
- > 85.0 dB(A)

		Projektnamn <b>Kv Syd, Bromsten</b>	
Sveavägen 151 113 46 Stockholm		Tel: 08-556 211 40 www.acad.se	
Beräkning utförd av PKS		Ref. nr 14216-1	
Datum 2014-07-08		Skala 1:600	Ritningsnummer Ak-14216-1-02

Ekvivalent ljudnivå  
Högsta nivå vid fasad  
Med åtgärder

E



Sveavägen 151  
113 46 Stockholm

Tel: 08-556 211 40  
www.acad.se

Beräkning utförd av  
PKS

Ref. nr  
14216-1

Datum  
2014-07-08

Projektnamn

**Kv Syd, Bromsten**

Ekvivalent ljudnivå LpAeq dB(A).  
Frifältsvärden vid fasad.  
Högsta värde vid fasad efter åtgärd.  
Vägtrafik enligt prognos för år 2020.  
Spårtrafik enligt prognos för 2030.

CadnaA: Version 4.4.145 (32 Bit)

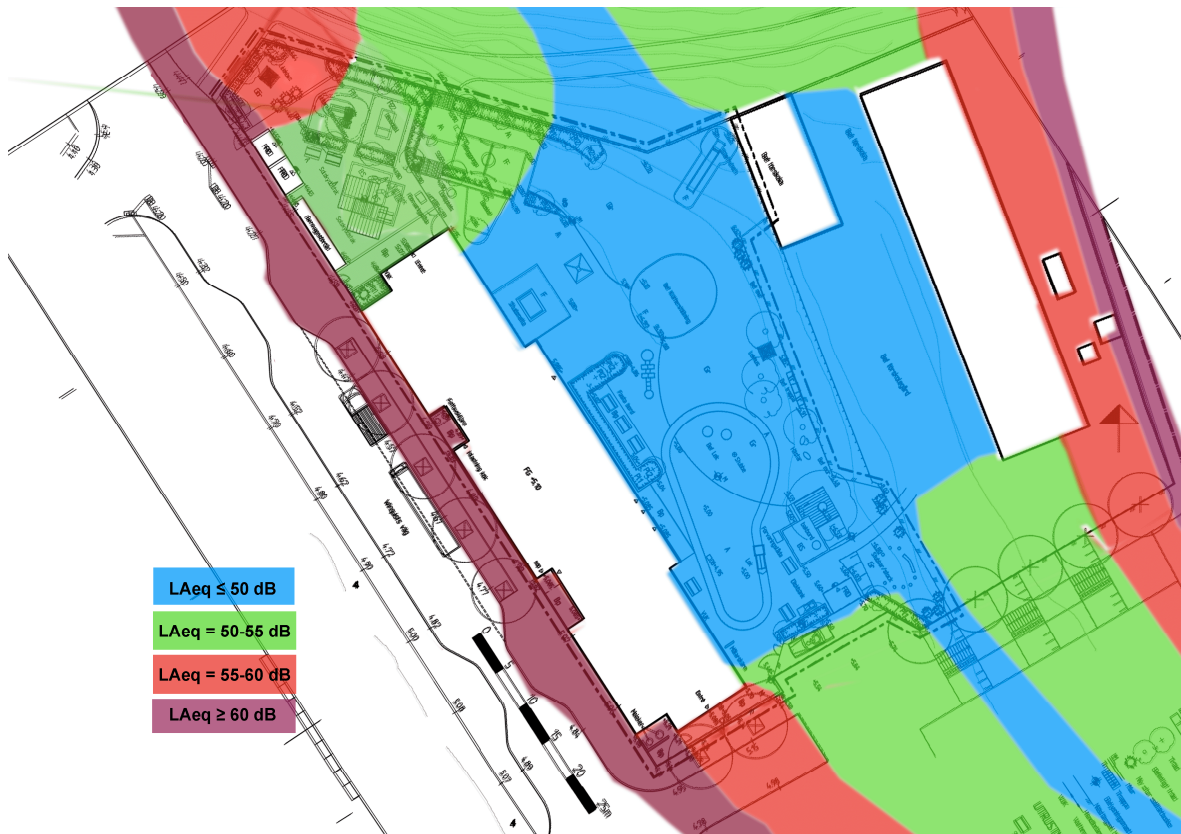
Skala  
1:600

Ritningsnummer  
Ak-14216-1-06

### 3. Resultat

#### Ekvivalent ljudtrycksnivå

Av beräkningar framgår att den ekvivalenta ljudnivån ( $L_{Aeq}$ ) överskrider Naturvårdsverkets riktvärden på gård mellan befintlig byggnad och Duvbovägen samt på längst ut på den nya gårdens nordvästra hörn. Bullerutbredningen över tomten redovisas i den färgade markskissen nedan. Då har hänsyn tagits till inverkan av befintlig och planerad bebyggelse samt geografisk topografi.



#### Maximal ljudtrycksnivå

Maxvärden har inte beräknats utan resultaten nedan är mätvärden från verkliga fordonspassager. Maxvärden påverkas inte av antalet passerande fordon utan av istället vilken typ av fordon som passerar. På Winguists väg passerar tunga lastbilar med tillräckligt stor regelbundenhet för att maxvärden orsakade av dessa passager måste bli dimensionerande för utformning av bullerreduceerande åtgärder på gård och fasad.

Uppmätta värden:

$L_{AFmax} = 87$  dB

$L_{AFmax} = 84$  dB

$L_{AFmax} = 81$  dB

Mätningarna visar att maxnivåer över 80 dB(A) är vanligt förekommande vid tomtgräns mot Winguists väg. De höga maxnivåerna orsakas av den glesa men mycket tunga trafik som trafikerar gatan. Fasaden mot Winguists väg måste utföras kraftigt ljudisolerad för att riktvärden inomhus skall kunna uppfyllas. Det är enbart maxvärden som är styrande. För förskoleverksamhet gäller att maxvärden skall understiga 50 dB(A) i flertalet utrymmen. Med maxnivåer på upp till 87 dB(A) innebär det att fönster, fönsterventiler och fasad tillsammans måste klara minst 40 dB i Rwtr. Detta ställer stora krav på framförallt fönsterventilerna.

## Trafikbullerutredning

Östra kvarteret, Bromstens Gård

Uppdragsgivare: Ikano Bostad

Referens: Erika Held

Ert referensnummer: 30-073-00

Vårt referensnummer: 14221-1

Antal sidor + bilagor: 8 + 4

Rapportdatum: 2014-10-28

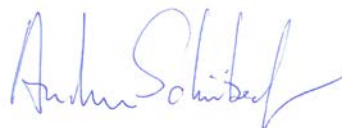
---

Handläggande akustiker



Per Kajmats

Ansvarig akustiker



Anders Schönbeck

## Sammanfattning

ACAD har utfört trafikbullerutredning för planerade bostäder i Östra kvarteret, Bromstens Gård. Bostäderna belastas av buller från omgivande gator samt järnväg.

Beräkningarna visar att hälften av rummen i alla bostäder fönster mot sida med högst 55 dB(A) ekvivalent ljudnivå.

En gemensam uteplats förläggs på den skyddade gården mellan kvartershusen, där ekvivalent och maximal ljudnivå ej överstiger 55 dB(A) respektive 70 dB(A).

Projektet uppfyller därmed krav enligt detaljplan.

Beräkningar har utförts med trafikdata enligt trafikprognoser för år 2020 (vägtrafik) och år 2030 (spårbunden trafik). Utredning avseende vibrationer och stomljud behandlas i separat rapport.

## Innehåll

1	Uppdrag .....	4
2	Förutsättningar.....	4
3	Bedömningsunderlag.....	5
4	Riktvärden för trafikbuller i Stockholms län.....	5
5	Trafikmängd .....	6
6	Resultat .....	7
7	Utlåtande .....	8
7.1	Ekvivalent ljudnivå.....	8
7.2	Maximal ljudnivå .....	8
7.3	Uteplats .....	8

Bilagor:

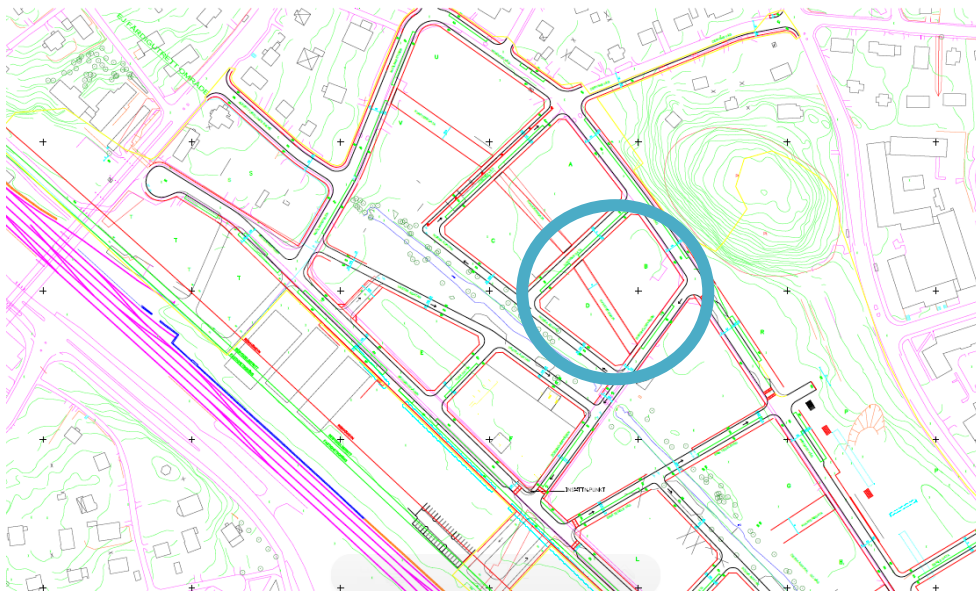
Beräkningsblad Ak-14221-1-01 till Ak-14221-1-04

## 1 Uppdrag

ACAD har på uppdrag av *Ikano Bostad* beräknat trafikbullernivåer från väg- och spårtrafik för planerade bostäder i Östra kvarteret, Bromstens Gård, Spånga. Beräkningarna har utförts i beräkningsprogrammet Cadna/A. Frågor gällande vibrationer och stomljud avhandlas i separat utredning.

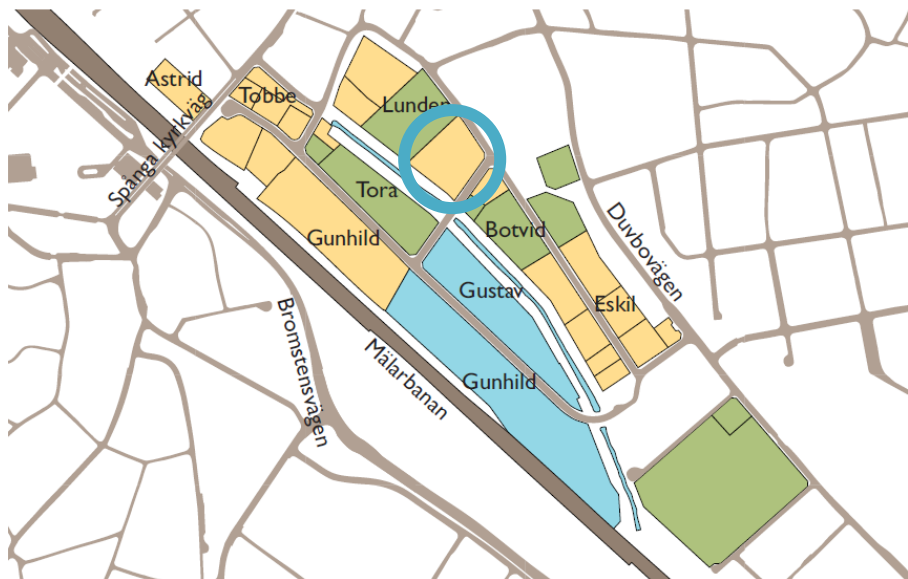
## 2 Förutsättningar

Kv Norra 1 och 2 ska byggas i Bromstens Industriområde, Spånga. Kvarteret består av fyra flerfamiljshus som bildar en skyddad innergård, Figur 1.



Figur 1. Östra kvarteret, del av situationsplan.

Byggnaderna utsätts för buller från spårbunden trafik på Mälarbanan samt från vägtrafik på närliggande gator. Området belastas även av en del tung trafik till närliggande industrier. Figur 2 visar var kvarteret ligger i förhållande till omgivningen.



Figur 2. Bild över kvartersindelning, från detaljplan för Bromstens Industriområde.

### 3 Bedömningsunderlag

Följande underlag har använts:

- Planlösningar och situationsplan från Arkitekthuset, daterade 2014-06-26.
- Detaljplan för Bromstens Industriområde, Dnr 2006-07203-53.
- Beräkning enligt Nordiska beräkningsmodellen i programmet Cadna/A.
- PM Buller 20131211 från Trafikverket.
- PM från Stadsbyggnadskontoret daterat 2007-10-09, *Kravspecifikation och Stockholmsmodellen*.
- Trafikmängder enligt *Trafik och buller; Bromstens Gård; 2009-10-15* samt *PM-Bromsten Trafik 2011-11-24*, från Stadsbyggnadskontoret.

### 4 Riktvärden för trafikbuller i Stockholms län

Enligt detaljplan gäller Stockholmsmodellen för projektet. Det innebär följande:

Bostäder ska utformas så att minst hälften av boningsrummen i varje lägenhet får högst 55 dB(A) ekvivalent ljudnivå (frifältsvärde) utanför fönster.

Minst en balkong/uteplats till varje bostad eller en gemensam uteplats i anslutning till bostäderna ska utföra eller placeras så att den utsätts för högst 55 dB(A) ekvivalent ljudnivå och högst 70 dB(A) maximal ljudnivå (frifältsvärden).

Bostäder ska utföras så att stomljud i boningsrum inte överstiger ljudnivån 30 dB(A) (slow) vid tågpassage.

Bostäder ska utföras så att ekvivalent ljudnivå i boningsrum inte överstiger 30 dB(A) och maximal ljudnivå inte överstiger 45 dB(A) mellan kl. 22:00-06:00.

## 5 Trafikmängd

Beräkningen av trafikbuller är utförd med trafikmängder enligt tabeller nedan. Trafikuppgifterna för vägtrafik är erhållna från *Trafik och buller; Bromstens Gård; 2009-10-15* samt uppdaterade enligt *PM-Bromsten Trafik 2011-11-24*. Trafikmängder för Mälarbanan är från Trafikverket, prognos för år 2030.

Vägtrafik, prognos för år 2020			
Väg	Fordon/årsmedeldygn	Andel tung trafik [%]	Hastighet [km/h]
Bromstensvägen	24000	10	50
Spånga Kyrkväg (Norra del)	11200	10	50
Spånga Kyrkväg (Södra del)	15200	10	50
Albert Forslunds Backe	4800	10	30
Mjölmarstigen	1400	10	30
Winquists väg	2600	5	30
Skogsängsvägen	2600	10	30
Tvärgator	500	0	30

Tabell 1. Trafikmängder för vägtrafik

Spårbunden trafik, prognos för år 2030			
Tågtyp	Tåg/årsmedeldygn	Längd [m]	Hastighet [km/h]
Pendeltåg X60	252	214	160 <sup>1)</sup>
Regionaltåg X40	70	240	175
Fjärrtåg X40	22	240	175
Godståg	10	650	100
<sup>1)</sup> Hastigheten har i beräkningen varierats från 40-160 km/h med lägst hastighet närmast Spånga station.			

Tabell 2. Trafikmängder för spårbunden trafik

## 6 Resultat

Beräkningarna av ekvivalent och maximal ljudnivå redovisas i bifogade beräkningsblad, se Tabell 3.

Beräkningsblad	
Ak-14221-1-01	Ekvivalent ljudnivå, högsta värde för alla plan.
Ak-14221-1-02	Ekvivalent ljudnivå, ljudutbredning 1,5 m över mark.
Ak-14221-1-03	Maximal ljudnivå, högsta värdet för alla plan.
Ak-14221-1-04	Maximal ljudnivå, ljudutbredning 1,5 m över mark.
Beräknade värden vid huskroppar och över mark är frifältsvärden med reflexer från närbelägna byggnader. Ekvivalent ljudnivå är ljudnivån för ett årsmedeldygn. Maximal ljudnivå från vägtrafik är den ljudnivå som överskrider av 5 % av fordonen. Bullernivåerna är beräknade enligt Nordiska beräkningsmodellen i programvaran CadnaA.	

Tabell 3. Beräkningsblad som redovisar beräknade trafikbullernivåer.

## 7 Utlåtande

### 7.1 Ekvivalent ljudnivå

Beräkningen visar att fasader mot Winqvist väg får ekvivalenta ljudnivåer upp mot 57 dB(A), se bilaga Ak-14221-1-01. Fasader mot gårdssidan får ekvivalenta ljudnivåer som är lägre än 50 dB(A).

Lägenheter i husen mot Winqvist väg har goda möjligheter att utformas så att hälften av boningsrummen ligger mot tyst eller luddämpad sida vilket då medför att de uppfyller krav enligt detaljplan.

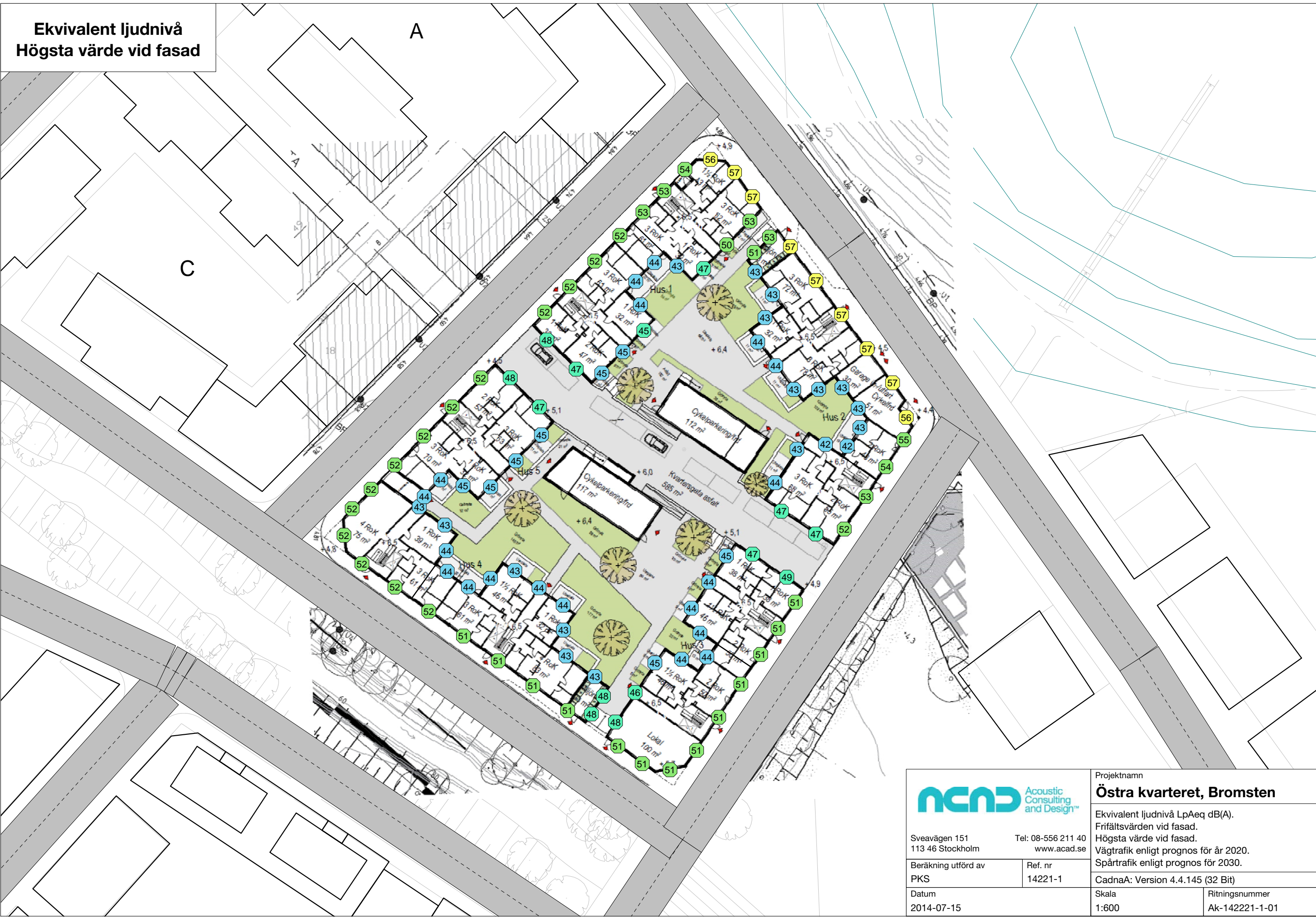
### 7.2 Maximal ljudnivå

Beräkningen visar att den högsta maximala ljudnivån är mot Winqvist väg som har en del tung trafik. Den maximala ljudnivån blir dimensionerande för dessa fasader och om de utförs av som utfackningsvägg som rekommenderas två lager gips invändigt.

### 7.3 Uteplats

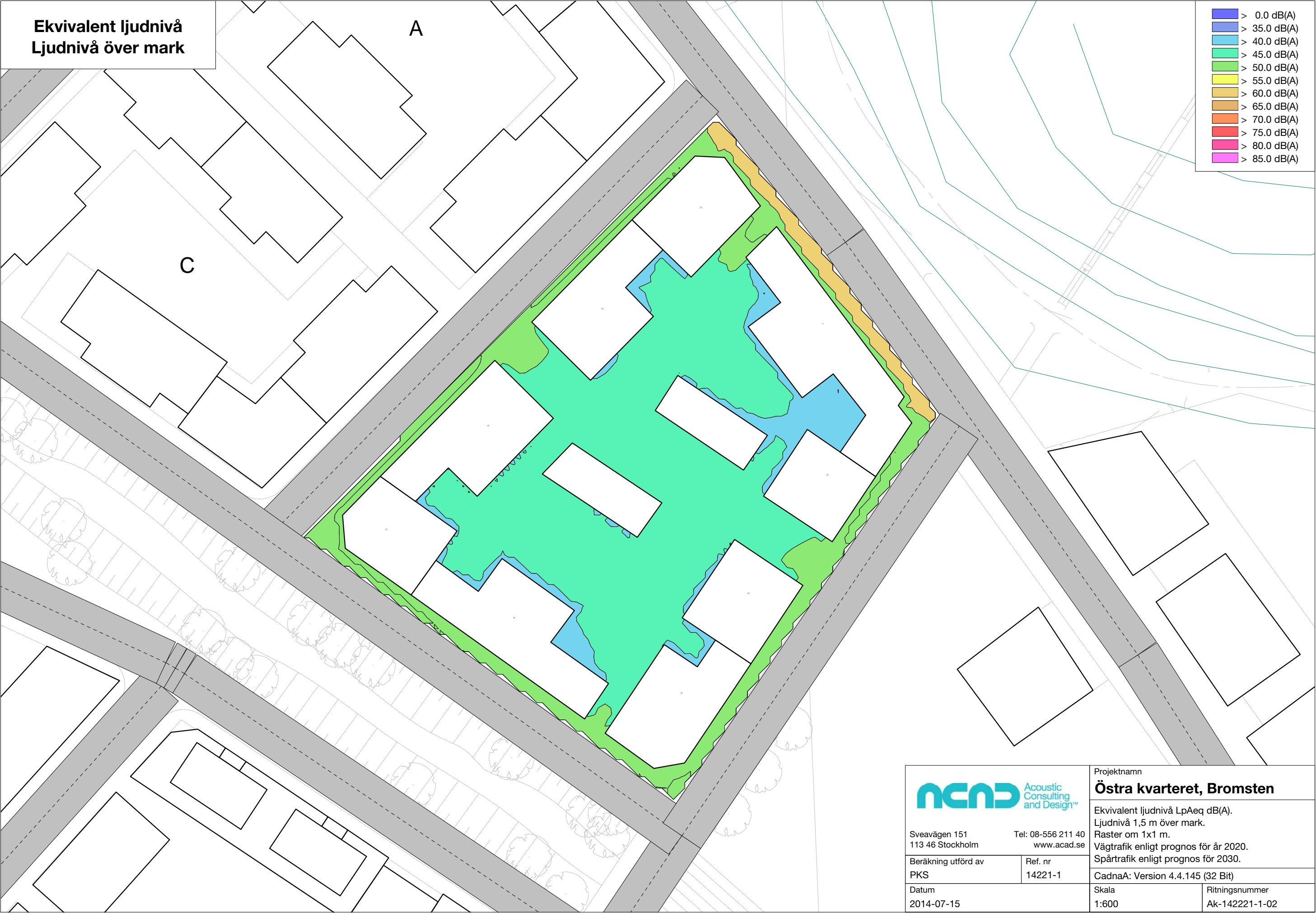
En gemensam uteplats för hela kvarteret förläggs på gården där ekvivalent ljudnivå är högst 55 dB(A) och maximal ljudnivå från tågtrafik och vägtrafik ej överstiger 70 dB(A). Krav enligt detaljplan innehålls.

Ekvivalent ljudnivå  
Högsta värde vid fasad



Sveavägen 151  
113 46 Stockholm  
Tel: 08-556 211 40  
www.acad.se  
Beräkning utförd av  
PKS  
Ref. nr  
14221-1  
Datum  
2014-07-15

Projektnamn <b>Östra kvarteret, Bromsten</b>	
Ekvivalent ljudnivå LpAeq dB(A). Frifältsvärden vid fasad. Högsta värde vid fasad. Vägtrafik enligt prognos för år 2020. Spårtrafik enligt prognos för 2030.	
CadnaA: Version 4.4.145 (32 Bit)	
Skala 1:600	Ritningsnummer Ak-142221-1-01

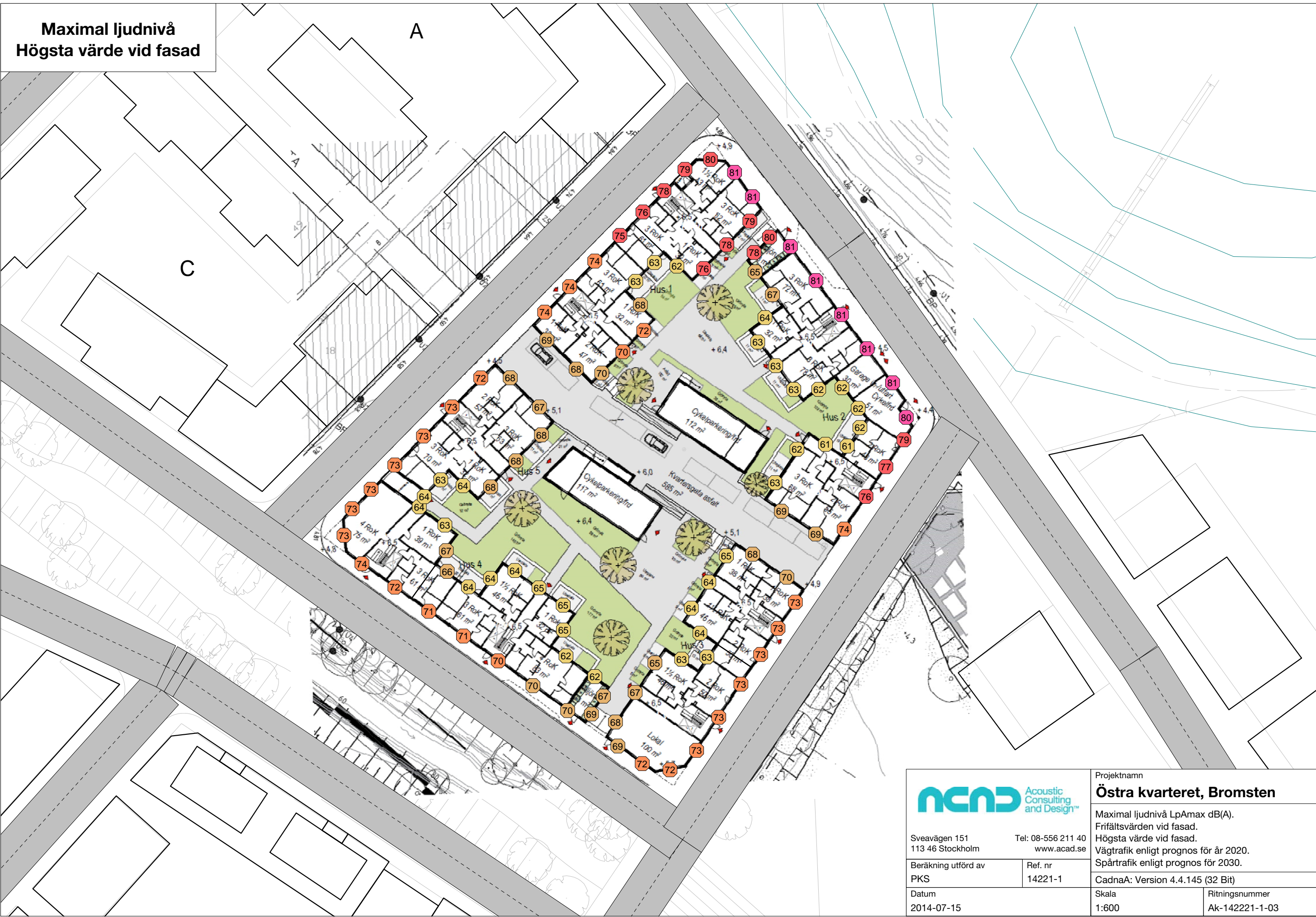


Ekvivalent ljudnivå  
Ljudnivå över mark

- > 0.0 dB(A)
- > 35.0 dB(A)
- > 40.0 dB(A)
- > 45.0 dB(A)
- > 50.0 dB(A)
- > 55.0 dB(A)
- > 60.0 dB(A)
- > 65.0 dB(A)
- > 70.0 dB(A)
- > 75.0 dB(A)
- > 80.0 dB(A)
- > 85.0 dB(A)

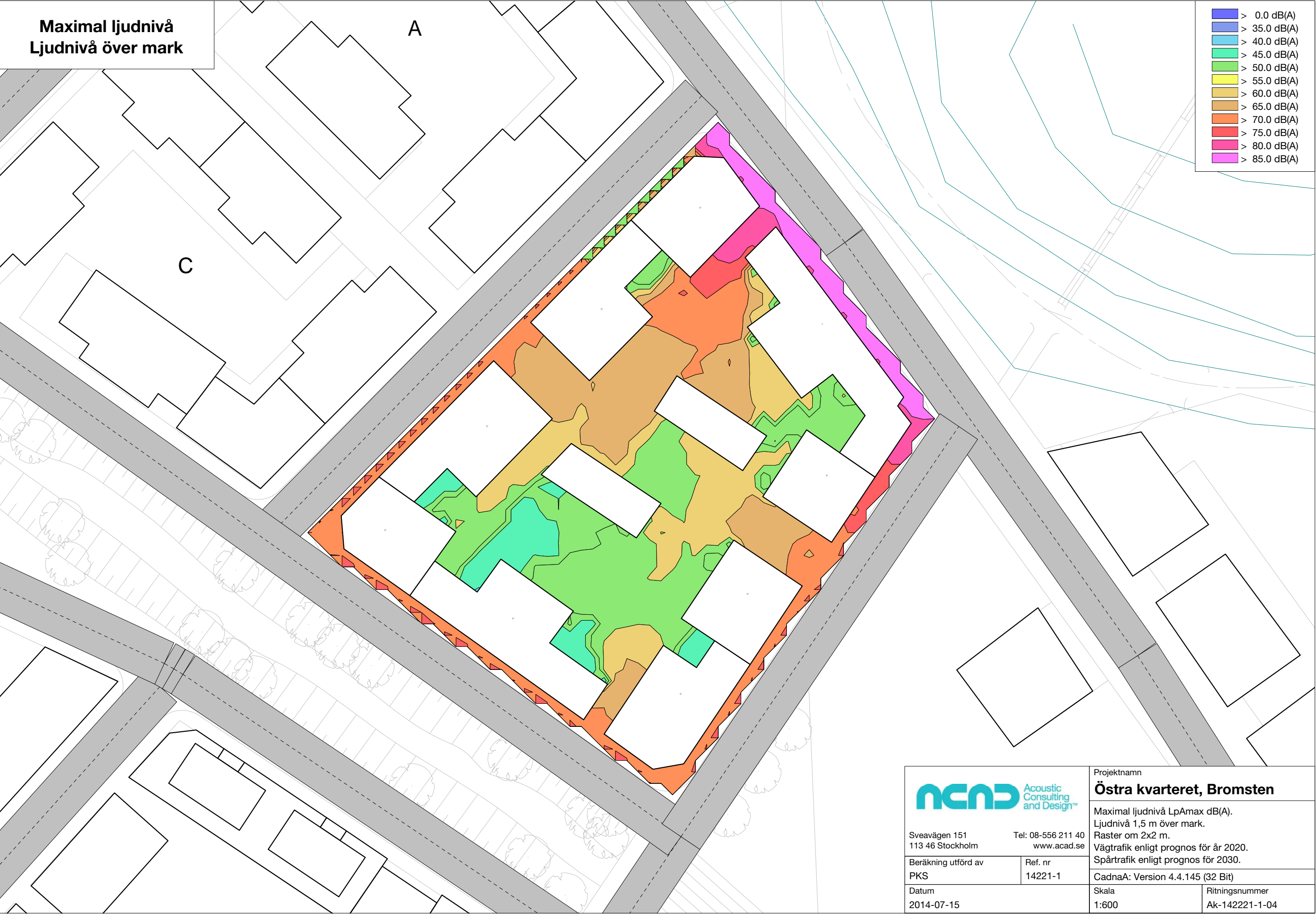
		Projektnamn <b>Östra kvarteret, Bromsten</b>	
Sveavägen 151 113 46 Stockholm		Tel: 08-556 211 40 www.acad.se	
Beräkning utförd av PKS	Ref. nr 14221-1	Ekvivalent ljudnivå LpAeq dB(A). Ljudnivå 1,5 m över mark. Raster om 1x1 m. Vägtrafik enligt prognos för år 2020. Spårtrafik enligt prognos för 2030.	
Datum 2014-07-15		CadnaA: Version 4.4.145 (32 Bit)	
		Skala 1:600	Ritningsnummer Ak-142221-1-02

Maximal ljudnivå  
Högsta värde vid fasad



Sveavägen 151  
113 46 Stockholm  
Tel: 08-556 211 40  
www.acad.se  
Beräkning utförd av  
PKS  
Ref. nr  
14221-1  
Datum  
2014-07-15

Projektnamn <b>Östra kvarteret, Bromsten</b>	
Maximal ljudnivå LpAmax dB(A). Frifältsvärden vid fasad. Högsta värde vid fasad. Vägtrafik enligt prognos för år 2020. Spårtrafik enligt prognos för 2030.	
CadnaA: Version 4.4.145 (32 Bit)	
Skala 1:600	Ritningsnummer Ak-142221-1-03



Sveavägen 151  
113 46 Stockholm

Tel: 08-556 211 40  
www.acad.se

Beräkning utförd av  
PKS

Ref. nr  
14221-1

Datum  
2014-07-15

Projektnamn

**Östra kvarteret, Bromsten**

Maximal ljudnivå LpAmax dB(A).

Ljudnivå 1,5 m över mark.

Raster om 2x2 m.

Vägtrafik enligt prognos för år 2020.

Spårtrafik enligt prognos för 2030.

CadnaA: Version 4.4.145 (32 Bit)

Skala

1:600

Ritningsnummer

Ak-142221-1-04

## Kv Tora, Bromsten Vibrationer från tåg

### Innehåll

1	Mätning och resultat .....	2
1.1	Kännbara vibrationer .....	2
1.2	Stomljud .....	3
2	Byggnadens dynamik .....	3
2.1	Kännbara vibrationer .....	3
2.2	Stomljud .....	3
3	Riskbedömning och hantering .....	4
3.1	Kännbara vibrationer .....	4
3.1.1	Åtgärder i byggnaden .....	4
3.1.2	Åtgärder i grundläggningen .....	4
3.1.3	Åtgärder i marken .....	4
3.2	Stomljud .....	5
4	Kontroller under produktion .....	5



Joel Johansson



Peter Blom

I detta PM redovisas slutsatserna rörande tågens vibrationspåverkan avseende komfort för Kv. Tora. Både stömljud och kännbara vibrationer diskuteras (komfortvibrationer). Analysen baseras på en mätning utförd den 10 juni.

## 1 Mätning och resultat

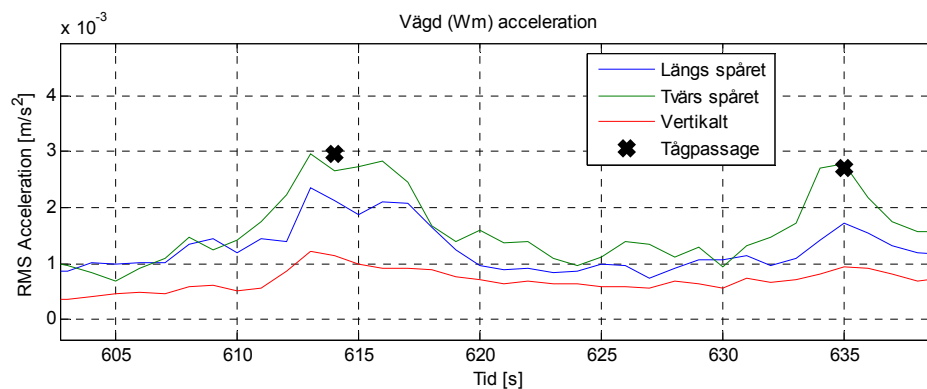
Mätningar har utförts på en befintlig husgrund samt på en mindre betongstruktur som låg på marken, se Figur 1. Båda strukturerna innefattas av fastigheten för kv. Tora.



Figur 1. Husgrund för vilket mätning utfördes på.

### 1.1 Kännbara vibrationer

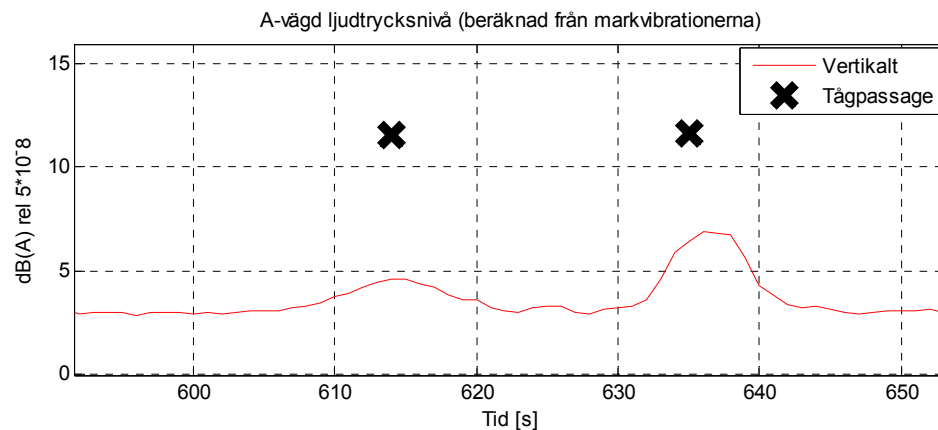
Vibrationerna för två tågpassager på husgrunden visas i Figur 2. Totalt mättes tretton tågpassager. Vibrationerna är högst i horisontalplanet och uppgår till 3 mm/s<sup>2</sup>. Gränsen för kännbarhet är ca 3 ggr högre, d.v.s. 10 mm/s<sup>2</sup>. Mätningen innefattar inget godståg.



Figur 2. Mätning utförd på husgrunden. Accelerationen är vägd för att motsvara kännbarheten. Den gröna kurvan motsvarar horisontell riktning vinkelrätt spåret, den blå kurvan parallellt spåret, och den röda kurvan vertikal riktning. Kurvorna visar två av tågpassagera, det första ett pendeltåg och den andra ett X40-tåg (Dubbeldäckaren).

## 1.2 Stomljud

Stomljudsnivån beräknades utifrån den mätta vibrationsnivån. Den erhållna stomljudsnivån är låg. Den högsta passagen uppgick till ca 7 dB(A) (slow, rel.  $5 \cdot 10^{-8}$  mm/s), se Figur 2.



Figur 3. Mätning utförd på husgrunden. Den A-vägd ljudtrycksnivån (dBA slow relativt  $5 \cdot 10^{-8}$  mm/s) är beräknad från vibrationsmätningen. Kurvorna visar två av tågpassagera, det första ett pendeltåg och den andra ett X40-tåg (Dubbeldäckaren).

## 2 Byggnadens dynamik

Kopplingen mellan markvibrationerna och resulterande vibrationer i byggnaden diskuteras dels med hänsyn till kännbara vibrationer, dels med hänsyn till stomljud.

### 2.1 Kännbara vibrationer

De mätta markvibrationerna har mycket energi i låga frekvenser ( $< 5$  Hz) vilket ofta motsvaras av stommens första böjsvängning. Det betyder att resonansfenomen kan uppstå som gör att byggnaden rör sig mer än marken. Hur mycket större rörelsen kan bli är svårbedömt. Det är möjligt att den överstiger en faktor 3 så att vibrationerna blir kännbara. För att nivåerna enligt gängse standard ska bli störande behöver rörelsen bli 4-5 gånger större än i marken. Det är också möjligt, men betydligt större förstärkningar uppstår sällan i byggnader.

### 2.2 Stomljud

Vibrationsnivån i marken avseende stomljud är så pass låg att det erfarenhetsmässigt utan vidare analys av stommen kan visas fungera.

## 3 Riskbedömning och hantering

### 3.1 Kännbara vibrationer

Sammantaget bedöms risken för att problem ska uppstå som låg men inte försumbar. Vi ser inget behov av direkta åtgärder. Däremot är det omöjligt att via stickprovsmätningar få vetskap om förhållandena överallt. Det kan finnas zoner som är mer känsliga. I kombination med att kännbara störningar är oerhört svåra att åtgärda i efterhand i grunden eller i stommen om de uppstår, föreslås att det i projekteringen möjliggörs för markåtgärder som utförs om problem uppstår, se 3.1.3.2 (Åtgärder i efterhand).

Visar det sig på förhand under projekteringen vara omöjligt att utföra en sådan markåtgärd bör i förebyggande syfte åtgärd enligt avsnitt 3.1.1 (Åtgärder i byggnaden), 3.1.2 (Åtgärder i grundläggningen) eller 3.1.3.1 (Förebyggande åtgärder i förhand) utföras i samband med att huset byggs.

Generellt bedöms risken vara större för punkthuset än för kvartershuset.

#### 3.1.1 Åtgärder i byggnaden

Tillsammans med K utformas en åtgärd i byggnaden för att förhindra att huset kan "svänga" i riktningen vinkelrätt mot spåret. Exempelvis kan bärande väggar orienteras vinkelrätt mot spåret, göras tjockare och utökas i antal.

#### 3.1.2 Åtgärder i grundläggningen

En pelarrad skulle kunna slås snett mot spåret för att förhindra den laterala och transversella rörelsen av byggnaden.

#### 3.1.3 Åtgärder i marken

För att åtgärda problemet i marken är två åtgärder tänkbara. Den första åtgärden är förebyggande och kan utföras innan huset byggs med syfte att minska risken. Den andra åtgärden utförs i efterhand för att eliminera störningen om problem mot förmodan uppstår.

##### 3.1.3.1 Förebyggande åtgärder i förhand

Marken mellan tågspåret och byggnaderna förstyrkas med hjälp av kalkcementpelare.

##### 3.1.3.2 Åtgärder i efterhand

I efterhand kan problemet åtgärdas genom att en dubbel spontvägg byggs i marken mellan byggnaden och tågspåret. Den behöver ha ett djup av några meter

## Vibrationsutredning, Rev A

Utredning av markvibrationer för Bromstens gård

Uppdragsgivare: HSB Bostad AB  
Referens: Arne Ericsson  
ACAD rapportnummer: 14216-2-1A  
Antal sidor: 9  
Rapportdatum: 2014-12-03  
Revidering A: 2014-12-16

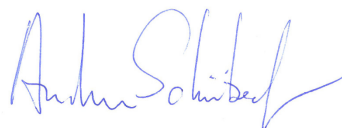
---

Handläggande akustiker



Joel Johansson

Ansvarig akustiker



Anders Schönbeck

## 1 Sammanfattning

ACAD har mätt markvibrationer (komfortvibrationer och stomljud) från tågtrafik på Mälarbanan för planerade flerbostadshus i Bromstens gård, Spånga. Utredningen innefattar kvarter Syd och Tora samt kvarteren bakom dessa.

Marken mellan spåren och kvarteren förstärks med kalkcementpelare vilket minskar markvibrationerna. Det rekommenderas att kvarteren närmast spåren utförs med tung stomme. Med dessa förutsättningar bedöms risken för störning från komfortvibrationerna som låga och inga övriga åtgärder är nödvändiga. När det första pålarna för kvarter Syd eller Tora är slagna och kalkcementpelarna under Skogsängsvägen är på plats utförs ytterligare vibrationsmätning på pålarna för att säkerställa bedömning.

Stomljudsnivåerna är låga och uppfyller med marginal riktvärden. Inga åtgärder är nödvändiga.

## Innehåll

1	Sammanfattning .....	2
2	Revidering .....	4
3	Inledning .....	4
4	Riktvärden .....	5
4.1	Komfortvibrationer .....	5
4.2	Stomljud .....	5
5	Förutsättningar .....	6
6	Mätning .....	6
7	Resultat .....	7
7.1	Komfortvibrationer .....	7
7.2	Stomljud .....	8
8	Utlåtande .....	8
8.1	Komfortvibrationer .....	8
8.2	Stomljud .....	9

## 2 Revidering

Denna rapport reviderades 2014-12-16. Reviderade stycken är markerade med ett blått streck i högermarginalen.

Revidering A innefattar

- Sammanfattningen har uppdaterats.
- Omfattningen av markförstärkningsåtgärden med kalkcementpelare har lagts till i avsnitt 5 *Förutsättningar*.
- Ny bedömning för komfortvibrationer i avsnitt 8 *Utlåtande Komfortvibrationer*.

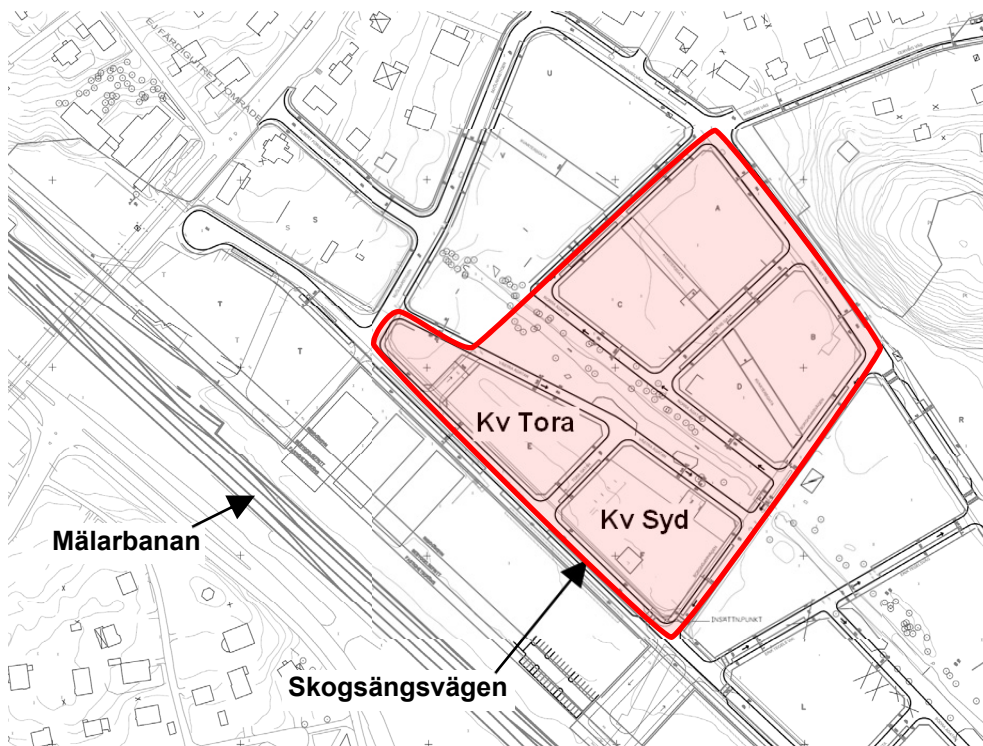
## 3 Inledning

Denna utredning behandlar markvibrationer från tågtrafik på Mälarbanan för planerade flerbostadshus i Bromstens gård, Spånga. Utredningen omfattar kvarteren enligt Figur 1 nedan.

Tågtrafiken på Mälarbanan alstrar markvibrationer. Dessa vibrationer kan leda till komfortvibrationer och stomljud i de planerade bostäderna.

Komfortvibrationer är den del av markvibrationerna som ger kännbara vibrationer i bostäderna, som kan upplevas som störande. Stomljud är den del av markvibrationerna som ger hörbart ljud i bostäderna.

Vibrationerna i marken har mätts på ett antal ställen längsmed Mälarbanan på fastigheterna. Utifrån mätningarna görs en bedömning om risk för störning föreligger och om åtgärder är nödvändiga.



Figur 1. Utredningen omfattar markerade kvarter.

## 4 Riktvärden

### 4.1 Komfortvibrationer

I Svensk Standard SS 460 48 61 anges riktvärden för bedömning av komfort i byggnader. Riktvärdena bör tillämpas vid nyetablering och vid nybebyggelse, samt tillämpas mer strikt för bostäder nattetid. Riktvärdena ses i Tabell 1 nedan.

Riktvärden för bedömning av komfort i byggnader		
Komfortgrad	Vägd hastighet [mm/s]	Vägd acceleration [mm/s <sup>2</sup> ]
Känsltröskel	< ca 0,3	< ca 10
Måttlig störning	0,4–1,0	14,4–36,0
Sannolik störning	>1,0	>36,0

Tabell 1

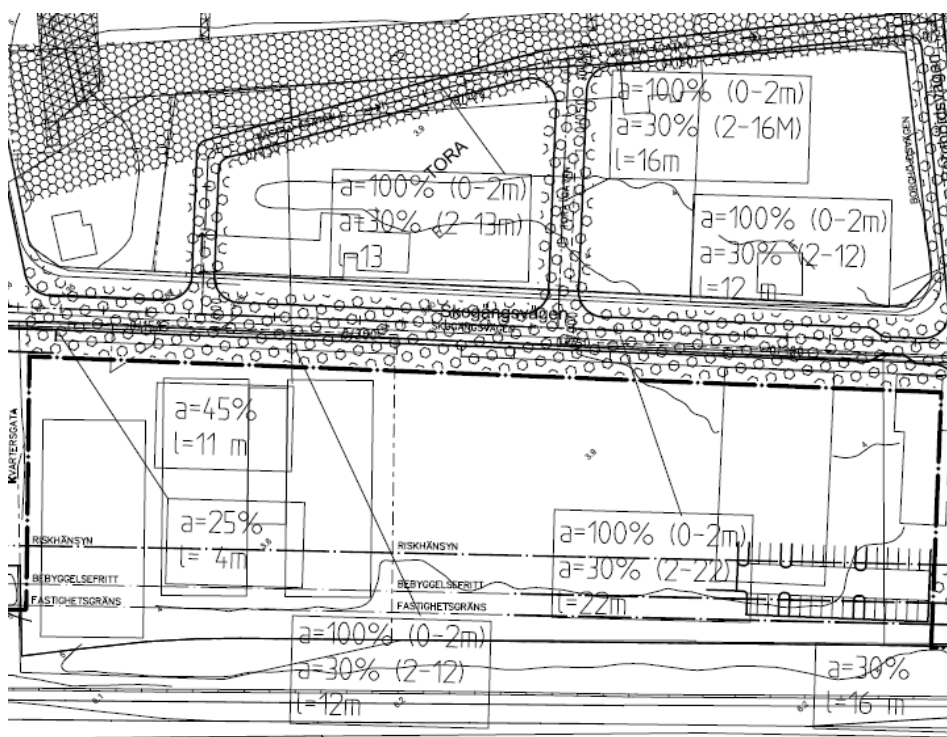
### 4.2 Stomljud

Stockholms Miljöförvaltning tillämpar riktvärdet 30 dB(A, slow) i bostäder vilket normalt, enligt praxis, används i övriga Sverige också.

## 5 Förutsättningar

Enligt geoteknisk beskrivning av Bjerking domineras området som helhet av djupa lerlager med inslag av organiskt material. Leran är i huvudsak lös eller mycket lös.

Beskrivningen föreslår en förstärkningsåtgärd av marken med kalkcementpelare enligt Figur 2. Skogsängsvägen får en förstärkning med täckningsgrad (pelartvärnsnittets andel per ytenhet) på ca 30 %, med ett pelaravstånd på 1,3–1,5 m (c/c). Längden på pelarna ("l" i ritning) varierar mellan 4 till 22 meter, se Figur 2.



Figur 2. Förstärkningsplan (o är singulära KC-pelare) enligt geoteknisk undersökning, ritning SH 2010-04-15

Även spåren får en förstärkning med kalkcementpelare.

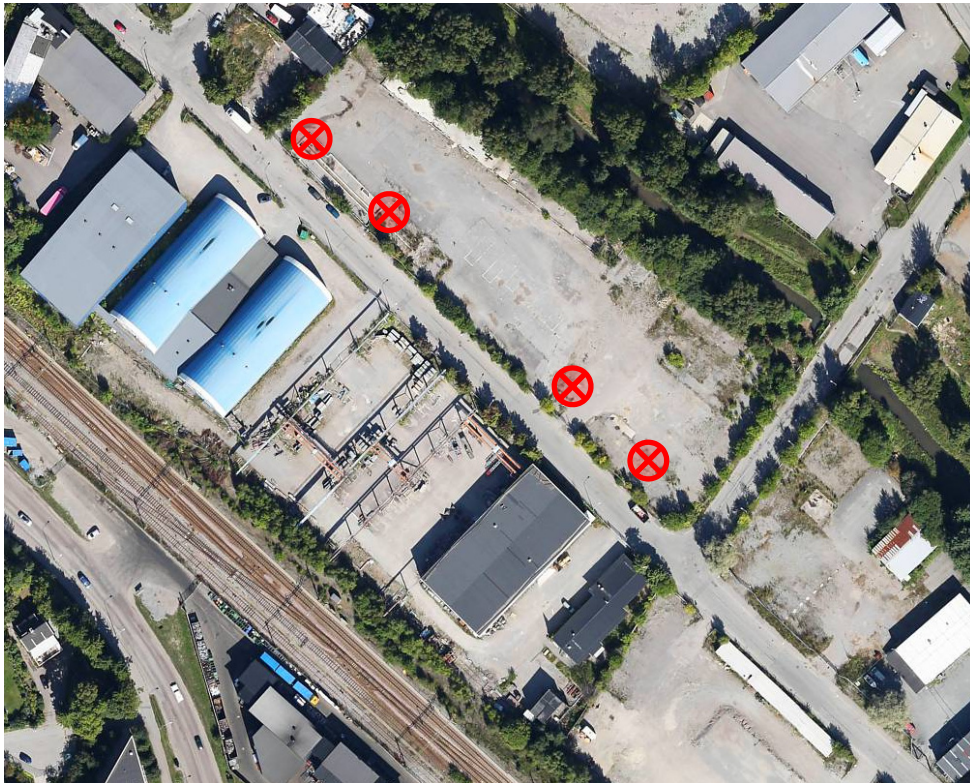
## 6 Mätning

Mätning utfördes i punkter närmast spårtrafiken för fastigheten, se Figur 3.

Vibrationerna med accelerometrar som mätte i tre riktningar; längsmed spår, tvärgående spår och lodrätt (två horisontella riktningar och en vertikalt).

De två nordvästra mätpunkterna mättes den 10 juni 2014 av Joel Johansson och Michael Morge. De två sydvästra mätpunkterna mättes den 5 november av Joel Johansson och Moa Wijkmark.

Totalt mättes 21 tågpassager vilket innefattade regionaltåg och pendeltåg. Inga godståg har mätts.



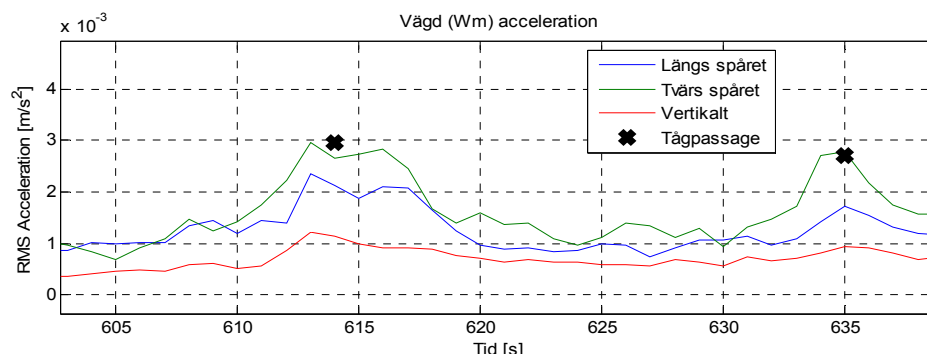
Figur 3. Mätpunkter

## 7 Resultat

### 7.1 Komfortvibrationer

Vibrationerna för två tågpassager för en av mätpunkterna visas i Figur 4.

Vibrationerna är högst i horisontalplanet och uppgår till  $3 \text{ mm/s}^2$ . Gränsen för kännbarhet är ca 3 ggr högre, d.v.s.  $10 \text{ mm/s}^2$ . Mätningen innefattar inget godståg.



Figur 4. Kurvorna visar två av tågpassagera, det första ett pendeltåg och den andra ett X40-tåg (Dubbeldäckare).

De mätta markvibrationerna har mycket energi i låga frekvenser vilket ofta motsvaras av stommens första böjsvängning. Det betyder att resonansfenomen kan uppstå som gör att byggnaden rör sig mer än marken.

## 7.2 Stomljud

Stomljuds-nivån i bostäderna beräknas utifrån de mätta vibrationsnivåerna i marken. De högsta passagera mättes till 10-11 dB(A) (slow, rel.  $5 \cdot 10^{-8}$  mm/s) men de flesta passager låg några decibel lägre.

De dominerande vibrationsnivåerna i frekvensplanet finns mellan 30-60 Hz.

Från de mätta vibrationsnivåerna i mark beräknas stomljuds-nivåerna i bostäderna. Beräkningsmodellen tar hänsyn till följande för att erhålla den beräknade stomljuds-nivån:

- markens beskaffenhet
- grundläggningens konstruktion
- stommens konstruktion
- bostadens golv, väggar och taks förmåga att utstråla ljud

Stomljuds-nivån, för de mest utsatta bostäderna, beräknas till 20 dB(A) eller lägre.

## 8 Utlåtande

### 8.1 Komfortvibrationer

Sammantaget bedöms risken för att problem ska uppstå som låg. Marken mellan spåren och kvarteren ska förstärkas med ett gitter av kalkcementpelare. Pelarna kommer förstyya marken och fungera som en barriär för vibrationerna. Husen på kvarteren närmast spåren (Kv Syd och Tora) byggs med tung stomme. Inga övriga åtgärder är nödvändiga.

I samband med att pålarna har börjat slås för Kv Syd och Tora och kalkcementpelarna under Skogsgångsvägen är på plats, bör vibrationsmätningar utföras på pålarna för att noggrannare kunna verifiera att komfortvibrationer inte blir ett problem.

## 8.2 Stomljud

De beräknade stomljudsnivåerna, för de mest utsatta bostäderna, är 20 dB(A) eller lägre och uppfyller med marginal riktvärdet på 30 dB(A). Denna utredning visar att risken för att stomljudsstörningar är låg och att stomljudsåtgärder inte är nödvändiga.

och kan fyllas med exempelvis makadam eller bentonit. Sträckningen görs längs hela byggnaden och ca 10 m förbi åt vardera hållet.

### 3.2 Stomljud

Inga åtgärder bedöms nödvändiga.

## 4 Kontroller under produktion

I samband med att pålarna börjar slås utförs vibrationsmätningar på dessa.

# Åtgärdsprogram

---

## Graffitimålningen "Fascinate"



Reviderat 2015-01-26

2011-04-18

---



## Åtgärdsprogram

Graffitimålningen "Fascinate"

Kvarteret Botvid 1, Spånga

### Beställare:

Exploateringskontoret

Avd. för projektutveckling

Box 8189

104 20 Stockholm

### Program upprättad av:

Stockholms Målerikonservering AB

Box 3604

103 59 Stockholm

### Ansvariga för program:

Ewa Björdell

**Omslagsbild:** Fascinate mars 2011

## Innehåll

Åtgärdsprogram .....	4
Bakgrund .....	4
Materialuppbyggnad .....	5
Skadebild 2011 .....	5
Skadebild 2015 .....	8
Åtgärder .....	9
Kompetens .....	9
Dokumentation .....	9
Övrigt .....	10
Synpunkter inför projektets start .....	10
Circles kommentarer .....	10
Konservering av graffiti ur internationell synvinkel .....	10
Fotodokumentation - våren 2011 .....	11
Fotodokumentation - sommaren 1989 .....	13
Kostnadsuppskattning för konservering och retuscherings av Fascinate .....	15

## Åtgärdsprogram



*Fotografi taget av Circle 1989 när arbetet med att skapa graffitimålningen Fascinate var färdigt.*

**Objekt:** Graffitimålningen Fascinate, kvarteret Botvid 1

**Ägare:** Nils E Skantze AB

**Datering:** 1989 (byggnaden är från 1970)

**Konstnärer:** Weird (Tarik Saleh) och Circle (Patrik Malbeck)

**Storlek:** Bredd: ca 16 meter bred

Höjd: ca 6 meter

### Bakgrund

Fascinate är en graffitimålning i Bromstens industriområde i Stockholm som skapades av Weird & Circle med ägarens tillstånd sommaren 1989. När Fascinate skapades var Weird & Circle sjutton år gamla. På väggen fanns redan ett stort antal graffitimålningar som målades över med Fascinate vilken täckte hela väggytan. Verket skapades på knappt en veckas tid. Hela väggen grundades före man började spraya motivet. Weird skapade främst figurerna i nedre kant och Circle skapade de andra ytorna. Man arbetade från stegar. I dag är Weird verksam som filmskapare (Gitmo 2005, Metropia 2009). Circle driver den egna studion Circle Tattoo i Sundbyberg. År 2007 väcktes frågan om en byggnadsminnesförklaring av målningen. Frågan har ännu inte avgjorts.

På uppdrag från Anna Savås, Exploateringskontoret och Daniel Andersson, Stadsbyggnadskontoret upprättade Stockholms Målerikonservering AB ett åtgärdsprogram för graffitimålningen. Detta med

anledning av den projekterade omvandlingen av Bromstens industriområde till ett bostadsområde med tillhörande servicebyggnader. Eventuellt kommer då väggen med graffitimålningen sparas när resten av byggnaden rivs och därefter integreras i en ny byggnad. Åtgärdsprogrammet upprättas i enlighet med Riksantikvarieämbetes rekommendationer även om byggnaden inte är ett byggnadsminne. Detta program revideras i januari 2015 av Ewa Björdell på uppdrag av Margareta Boberg, Exploateringskontoret sedan ovannämnda projekt återigen blivit aktuellt att genomföra. 2015 är det inte längre aktuellt att flytta hela väggen varför den delen lyfts ut ur programmet.

Circle har bidragit till programmet 2011 med fotografier, information om vilka material som användes samt hur arbetet gick till. Han har även tittat på målningen för att se hur målningen förändrats sedan den skapades för 22 år sedan. Enligt Circle fick målningen vara i fred de första 10 åren. De senaste 10 åren har det dock skett en del övermålningar, bland annat i form av hakkors. Dessa har dock övermålats i sin tur av stopmärken.

### Materialuppbyggnad

Underlaget består av murad lättbetongsten vilken därefter putsats. På den nedre delen av väggen fanns redan målningar före 1989. Vilka material som använts för att skapa dessa är okänt men antagligen rör det sig om olika sprayfärger. Hela väggen rollades först med grundfärg, typ Bindoplast för utomhusmiljö, i en mörkt grå kulör. Även hörnen av metall på väggen grundades i grått. Därefter sprayades motivet med billackfärgen Auto-K. Bindemedlet i Auto-K är troligen isobutylmetakrylat. Motivet är uppbyggt av flera tunna lager färg.

### Skadebild 2011

Den underliggande putsen verkar ha god vidhäftning till den underliggande lättbetongstenen. Generellt är måleriet i gott skick och bara en liten del originalfärg har gått förlorad.

Bilden är något blekt och nött vilket beror på att den finns utomhus och har varit starkt utsatt för påverkan från solljus och väder och vind. Speciellt de svarta färgerna verkar ha blekts kraftigt. Färgen har med tiden blivit mer transparent varför den underliggande grå grunderingen framträder områdesvis. Detta beror på skadligt UV-ljus som brutit ned färgskiktet.

Det finns sprickbildning i skarvarna mellan betongblocken vilket på nära håll skapar ett rutmönster i ytan. På längre avstånd uppfattas det inte lika tydligt. Omkring sprickorna finns lös färg.



*Foto: Sprickbildning mellan betongblock*

Den nedre delen på målningen är övermålad med vit färg och man har infogat en dropplist i väggen. Området som övermålat når upp en meter på väggen.

Det finns områden där färgen släpper (flagar) ifrån underlaget. Detta finns främst i nedre kanten och beror på att det ligger fler lager färg här. Eftersom bindkraften till underlaget inte är tillräckligt stor för att fästa alla lagren av färg släpper den.



*Foto: Område med flagande färg där färgen släpper ifrån den putsade ytan, mars 2011*

Där Bindoplasten är rollad direkt på muren sitter färgen bra men där det ligger äldre färg under släpper den från underlaget. I nedre kanten finns även områden som är övermålade (troligen gjort under de senaste 10 åren). På ett område går den vita färgen upp ovanför dropplisten och täcker måleriet.



*Foto. Påmålningar i nedre kant av väggfält*

Idag används utrymmet framför målningen som lagerutrymme. Flera föremål står bl.a. lutade direkt mot väggen vilket riskerar att skada målningen.



*Foto: Saker står lutade mot målningen, mars 2011*

Det finns även skador som beror på underliggande fukt som trängt in i betongstenarna och fått färgen att släppa från underlaget. Skadorna finns främst kring kanterna på objektet. Ett större fuktskadat område finns även på nedre delen av väggen, till vänster. Troligen beror det på vatten som har kommit från någon installation inne i byggnaden.



*Foto: Skada på den övre delen av väggen, mars 2011*

### Skadebild 2015

Idag, 4 år senare, är byggnaden utrymd och ingen verksamhet pågår längre i lokalen. Tomten runt omkring liksom själva byggnaden är i ett snabbt förfall. Skadorna har förvärrats sedan 2011, färg som satt lös har nu lossat helt. Färgskiktet i fogarna ser också ut att sitta mer löst än tidigare. Genom att utrymmet bakom inte längre är uppvärmt påverkar det målningen och fogarna.

Det har inte klottrats på målningen än men under den finns taggar i rött. Risken känns överhängande att den kommer skadas ytterligare om inget görs.



*Foto: På den vänstra sidan har skadorna förvärrats kraftigt, januari 2015*



*Foto: Byggnaden är idag övergiven, dock bor man under byggnaden, där plåten brutits upp. Januari 2015*

## Åtgärder

- Lös färg konsolideras med ett frostbeständigt bindemedel av god kvalitet. Tester på konsolidering utförs på plats. Förslagsvis används en syntetisk akrylhartsdispersion som t.ex. Medium for Consolidation från Lascaux, Schweiz eller så använder man ett mineraliskt bindemedel som KSE (kiselsyraester) tillsammans med Tylose© (cellulosaeter). Används KSE måste ytan skyddas mot vatten i minst en månad efter att färgen konsoliderats.
- Hela ytan rengörs med fuktade Blitz-Fix© svampar alternativt fuktade mikrofiber duk. För att fukta svamparna eller duken används avjoniserat vatten.
- Eventuella skador i betongstenen lagas upp med Ardomur©. Ifall dropplisten avlägsnas lagas väggen upp med Ardomur©.
- Eventuellt porösa ytor i betongstenen fixeras med KSE (kiselsyraester) eller annat mineraliskt fixeringsmedel. Ytan skyddas mot vatten i minst en månad efter behandling.
- Ytor med större borfall grundas med Puts Grundfärg från Alcro och retuscheras in med Paraloid B 72 och pigmentet alternativt med billackeringsfärg typ Auto-K.
- Hela ytan isoleras ifall målningen ska fortsätta vara utomhus, tester görs för att finna lämpligt ytskyddsmedel. Förslagsvis används Paraloid B72 som sprayas på ytan.

## Kompetens

Arbetet med att konservera väggmålningen bör utföras av konservator med godkänd konservatorsutbildning, gärna av konservator med specialintresse för graffitimålningar.

Retuschering/bättring av skador i nedre kant kan eventuellt även utföras av Weird och/eller Circle.

## Dokumentation

Det är viktigt att åtgärdsprogram efterföljs och att utfört arbete dokumenteras i ord och bild i enlighet med myndigheternas föreskrivna dokumentation/konserveringsrapport. Använda konserveringsmaterial ska redovisas under särskild rubrik.

## Övrigt

### Synpunkter inför projektets start

Det är av stor vikt att målningen skyddas mot nytt slitage så att det inte uppstår nya skador ifall man väljer att bevara målningen. Detta gäller både inför och under ombyggnaden samt även i framtiden.

- ✓ Föremål som står lutade mot väggen bör tas bort snarast möjligt.
- ✓ Konsolidering av lös färg bör ske snarast möjligt så att inte mer originalfärg går förlorad.
- ✓ Efter konsolidering och under pågående byggarbeten bör objektet skyddas med skivor eller väv som inte släpper igenom vatten eller vind (typ Mataki säkerhetsväv). Man bör i möjligaste mån undvika att borra i väggen från framsidan.
- ✓ Ifall det föreligger behov att borra eller såga i väggen bör detta ske i samarbete med konservator så att vibrationerna inte får putsen att lossa eller att man använder vatten vid borringen eller sågning som skadar färgskiktet. Blir vibrationerna så pass kraftiga att det påverkar putsskiktet måste hela ytan skyddsinklistras.
- ✓ I samband med att byggarbetet är avslutat bör målningen åtgärdas av konservator eventuellt samman med Circle och Weird. Ifall väggen kommer vara utomhus efter avslutat arbete bör ytan isoleras så att den skyddas mot skadligt UV-ljus, vind och regn.

### Circles kommentarer

Circle är neutral när det gäller ett eventuellt bevarande av målningen. Enligt honom hade de bägge (Weird & Circle) planer på att måla över Fascinate omkring 2004. Han tycker att han har gått vidare och lämnat verket bakom sig. Detta stämmer väl överens med det resultat man fick fram i samband ett stort antal intervjuer med graffitimålare i Spanien. När verket var avslutat hade man ingen personlig relation till verket utan gick istället vidare med nya projekt. När vi har frågat om han kan tänka sig att hjälpa till med att rekonstruera vissa delar av de mest skadade eller övermålade partierna är han mycket positiv. Han tycker projektet vore spännande att delta i.

Weird har inte svarat på mitt mejl med frågor angående hur han ser på Fascinate.

### Konsivering av graffiti ur internationell synvinkel

Konsivering av graffiti är ett mycket hett ämne och det pågår flera forskningsprojekt kring hur man bäst bevarar graffitimålningar. I Madrid arbetar man just nu med ett större konserveringsprojekt där man försöker ta fram lämpliga konserveringsmaterial för att arbeta med graffitimålningar. Vidare håller man även på att upprätta ett dokument med etiska regler kring bevarandet av graffitimålningar. I Berlin har man arbetat med att konservera graffitimålningar på Berlinmuren. Vid Getty Conservation Institute i Los Angeles pågår också ett stort forskningsprojekt kring konservering av utomhuskonst, däribland graffitimålningar. Jag har dock inte hittat något liknande projekt där man flyttat en hel vägg av lättbetongsten för att rädda en graffitimålning.

Eftersom det är ett område där det pågår flera forskningsprojekt är det av stor vikt att man tittar på vad som publicerats internationellt inför att ett eventuellt konserveringsarbete ska påbörjas.

## Fotodokumentation - våren 2011



*Graffitimålningen i april 2011, besiktigad samman med Circle (Patrik)*



*Graffitimålningen före dropplisten monterades och den nedre delen målades vit. Linjen markerar dropplistsens placering idag. Ungefär en meter av målningen har gått förlorad genom detta. Observera också att ursprungligen var metallplåten som skyddar hörnen målad och integrerad i graffitimålningen. Här ser man också hur mycket tydligare den svarta färgen var tidigare.*



Foto: Circle



Foto: Rester av måleriet finns kvar på plåt

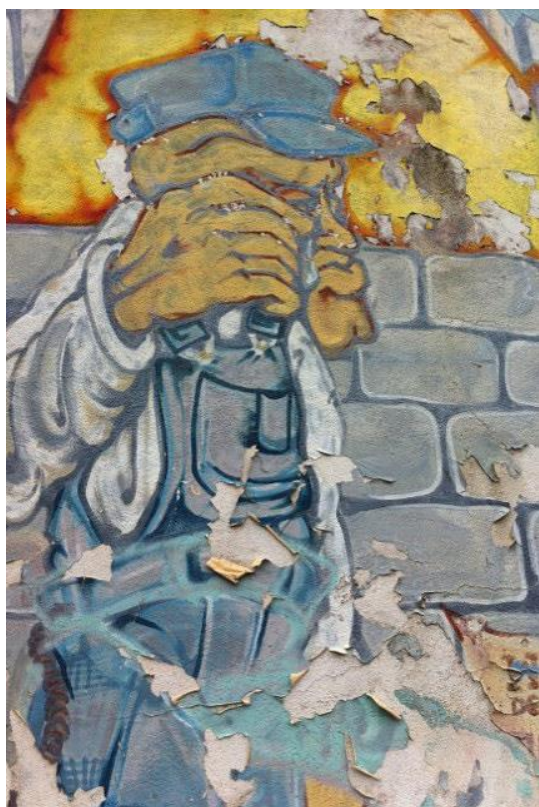


Foto: Område med flagande färg



Foto: Närbild på färgflaga

## Fotodokumentation - sommaren 1989





### Kostnadsuppskattning för konservering och retuschering av Fascinate

Åtgärd	Uppskattad yta	Tidsåtgång	Kommentar
Konsolidering	12 m <sup>2</sup>	60 timmar	
Intäckning	100 m <sup>2</sup>	16 timmar	
Upplagning med bruk	2 m <sup>2</sup>	30 timmar	Ifall man tar bort dropplista.
Rengöring	100 m <sup>2</sup>	40 timmar	
Grundering och retuschering av bortfall	6 m <sup>2</sup>	120 timmar	
Korrigerig av övermålningar	3 m <sup>2</sup>	80 timmar	
Isolering mot vind och fukt	100 m <sup>2</sup>	12 timmar	
Dokumentation		32 timmar	
<b>SUMMA</b>		<b>390 timmar</b>	

**390 timmar x 600:- = 234 000:-**

Tillkommande kostnader

- ✓ Hyra rullställning alt skylift under konsolidering och intäckning, ca: 15 000:-
- ✓ Ställning under avlägsnande av intäckning och konserveringsarbeten, ca 30 000:-
- ✓ Materialkostnad för intäckning; 7 000:-
- ✓ Arbetsmaterial: konsolideringsmedel, rengöring och isolering, ca 12 000:-
- ✓ Mötestid, inköp av material, uppstart och avslut av projekt; 8 000:-
- ✓ Ommålning av nedre del (idag vit)

Moms tillkommer med 25 %

Stockholm 2015-01-26

Ewa Björdell

Konservator NKF-S