

Rapport

# DAGVATTENUTREDNING KV JÄRNSTÅNGEN



Slutrapport

2023-10-30

**Uppdrag:** 335890 Järnstången 10 DVU  
**Titel på rapport:** Dagvattenutredning Järnstången  
**Status:** Slutrapport  
**Datum:** 2023-10-30

**Medverkande**

**Beställare:** Norrköpings kommun  
**Kontaktperson:** Caroline Axblom  
**Konsult:** Tyréns AB  
**Uppdragsansvarig:** Cecilia Engström  
**Handläggare:** Sara Ekeröth  
**Kvalitetsgranskare:** Anders Boberg

**Revideringar**

**Revideringsdatum:** Revideringsdatum.  
**Version:** Version.  
**Initialer** Initialer.

## Sammanfattning

En ny detaljplan planeras för Järnstången 10 i centrala Norrköping. Detaljplanen ska möjliggöra för bostäder samt publik- och kommersiell verksamhet. Planområdets dagvatten avleds idag genom Sylten området och vidare till recipienten Motala ström. Denna dagvattenutredning ska bland annat kunna ligga till grund för Nodras val av eventuella åtgärder inom Sylten området.

Exploateringen innebär en förändring i markanvändning från dagens parkeringsplats på grusyta till en hästskeformad byggnad med innergård på bjälklag. Med förändrad markanvändning ökar dagvattenflödena då hårdgöringsgraden ökar. Fördröjning av de första 10 mm (enligt rutin i kommunen för kvartersmark) resulterade i en fördröjande volym på 23 m<sup>3</sup> för all kvartersmark inom planområdet. För ett 30- års regn med klimatfaktor beräknades dagvattenflödet till 92 l/s med framtida markanvändning. För fördröjning av ett 30-års regn med utflöde motsvarande dagens flöde krävs en erforderlig fördröjningsvolym på 33 m<sup>3</sup>. För att hantera mindre regn kan innergården nyttjas för fördröjning och viss rening.

Baserat på föroreningsberäkningar föreligger ett visst reningsbehov för att exploateringen inte ska påverka möjligheten att nå Motala ströms miljö kvalitetsnormer negativt. Vid exploatering ökar utsläppshalterna av flera ämnen. De ämnen som överskrider riktvärdena efter exploatering är fosfor, bly, kadmium och suspenderade partiklar.

På grund av gatornas rutnätsstruktur och höjdsättning bedöms översvämningsriskerna till följd av extrema regn vara låga. Planområdets avrinningsområde är för befintlig höjdsättning begränsat till planområdets gräns. Med rätt höjdsättning och avvattningsvägar inom planområdet bedöms extrema regn kunna hanteras utan risk för skador på bebyggelse.

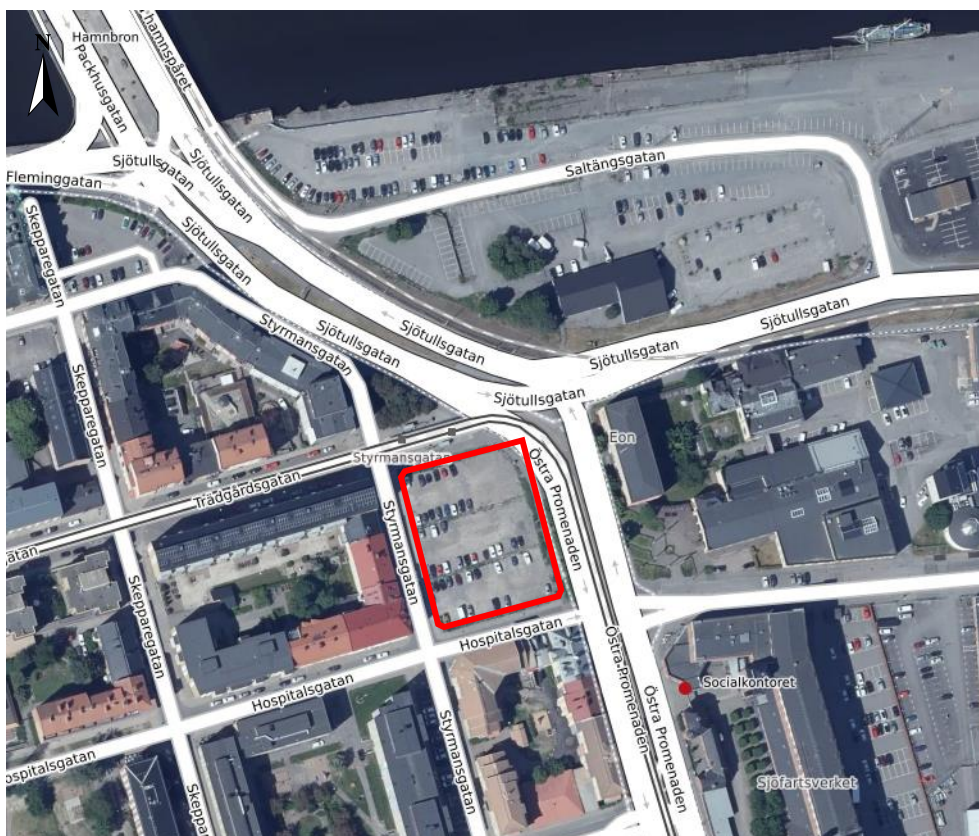
Nodra kan inte tillgodoräkna sig fördröjning och rening som sker inom kvartersmark. För utformning av en eventuell framtida anläggning inom Sylten området eller annan lokalisering bör således Nodra utgå från resultat från föroreningsberäkningar utan reningsåtgärd inom kvartersmark samt beräknat dagvattenflöde för framtida markanvändning med klimatfaktor.

## Innehållsförteckning

<b>1 Bakgrund .....</b>	<b>5</b>
1.1 Styrande dokument och underlag .....	6
<b>2 Områdesbeskrivning .....</b>	<b>6</b>
2.1 Avrinningsområde och avvattningsvägar.....	7
2.2 Recipient.....	9
2.3 Befintlig dagvattenhantering.....	10
2.4 Hydrogeologiska förutsättningar.....	12
2.5 Markavvattningsföretag.....	13
2.6 Natur- och kulturintressen .....	13
<b>3 Planområdets föreslagna utformning .....</b>	<b>13</b>
<b>4 Dagvattenberäkningar .....</b>	<b>15</b>
4.1 Förutsättningar.....	15
4.2 Dagvattenflöden.....	17
4.3 Fördröjningsvolym .....	18
<b>5 Föroreningsberäkningar .....</b>	<b>19</b>
5.1 Resultat föroreningsberäkningar .....	21
<b>6 Översvämningsrisker .....</b>	<b>22</b>
<b>7 Framtida dagvattenhantering.....</b>	<b>23</b>
7.1 Hantering av dagvatten inom kvartersmark.....	24
7.2 Stora regn.....	31
7.3 Hantering av extrema regn.....	32
<b>8 Slutsatser.....</b>	<b>34</b>
<b>9 Referenser .....</b>	<b>36</b>

## 1 Bakgrund

En ny detaljplan planeras för Järnstängen 10 i centrala Norrköping, Figur 1. Detaljplanen ska möjliggöra för bostäder på mellan fem till nio våningar med publik- och kommersiell verksamhet i bottenvåning. Bostäderna ska bygga vidare på innerstadens rutnätsstruktur och utformas därför som ett slutet kvarter.



Figur 1. Planområdets befintliga utformning och ungefärliga placering.

Syftet med utredning är utöver att beskriva områdets karaktär och förutsättningar redovisa dagvatten- och föroreningsberäkningar. Vidare att svara på följande punkter:

- Bedömning av påverkan på recipient och utreda reningsbehovet samt utformning av eventuell rening.
- Beskriva och föreslå lämplig lösning för att hantera stora regn
- Översiktlig bedöma översvämningsrisker vid extrema regn påverkan på ytliga rinnvägar

Planområdets dagvatten avleds idag genom Sylten området och vidare till recipienten Motala ström. Det pågår ett planprogram med en utredning som studerar möjligheterna till att rena dagvatten som uppstår inom Sylten

området eller som avleds genom Sylten området. Denna dagvattenutredning ska bland annat kunna ligga till grund för val av eventuella åtgärder inom Sylten området och om området räcker till för att även rena dagvatten från planområdet som innefattar Järnstången.

## 1.1 Styrande dokument och underlag

Utredningen har utgått från följande underlag och styrande dokument. Det Dagvatten-PM som Nodra har tagit fram (2023) används som grund för denna utredning. Dimensioneringsförutsättningar som denna utredning utgår ifrån finns sammanställda i Tabell 1 nedan enligt Norrköping kommuns riktlinjer.

- Riktlinjer för hållbar dagvattenhantering 2019-04-03, Norrköpings kommun.
- Avledning av dag-, drän och spillvatten P110, Svenskt Vatten 2016.
- Dagvatten-PM Detaljplan Järnstången 10 i Norrköping kommun, Nodra 2023

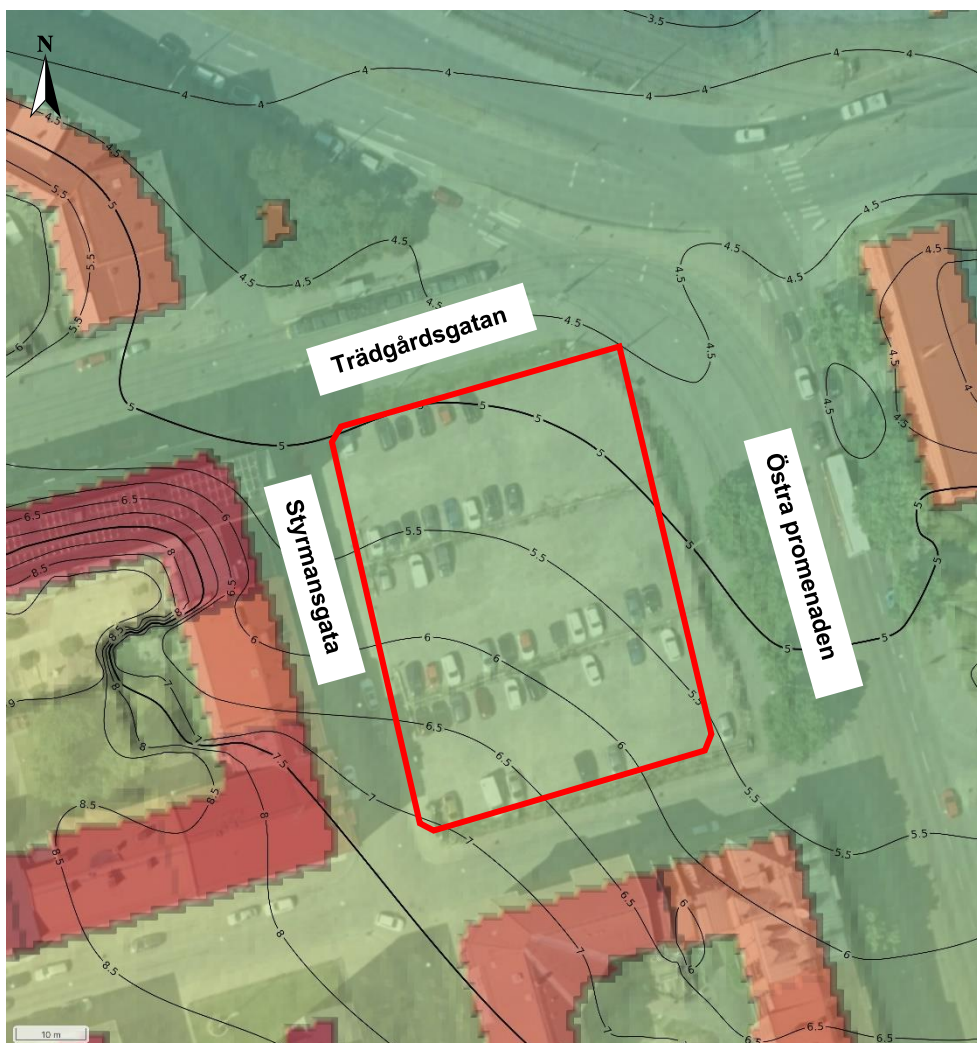
Tabell 1. Sammanställning av dimensioneringsförutsättningar som använts i denna utredning (PM Nodra, 2023).

Dimensionering kvartersmark – mindre regn.	Omhändertagande lokalt: 10 millimeter enligt rutin.
Dimensionering dagvattenanläggningar – stora regn.	Återkomsttid: 30-årsregn
Dimensionering kontrollerad översvämning – extrema regn.	Återkomsttid: 100-årsregn
Dimensionerande flöde	Metod för beräkning: Rationella metoden
Dimensionerande årsnederbörd för reningsanläggningar 620 mm	Korrigerad årsnederbörd: 620 millimeter
Klimatanpassad nederbörd	Klimatfaktor på 1,25 för regn med varaktighet på mindre än en timme

## 2 Områdesbeskrivning

Planområdet som innefattar Kv Järnstången 10 ligger i centrala Norrköping uppgår till ca 3100 m<sup>2</sup> och gränsar till Trädgårdsgatan i norr, Östra promenaden i öst, Hospitalsgatan i söder och Styrmansgatan i väst. I nuläget utgörs markanvändningen av en grusyta som används i

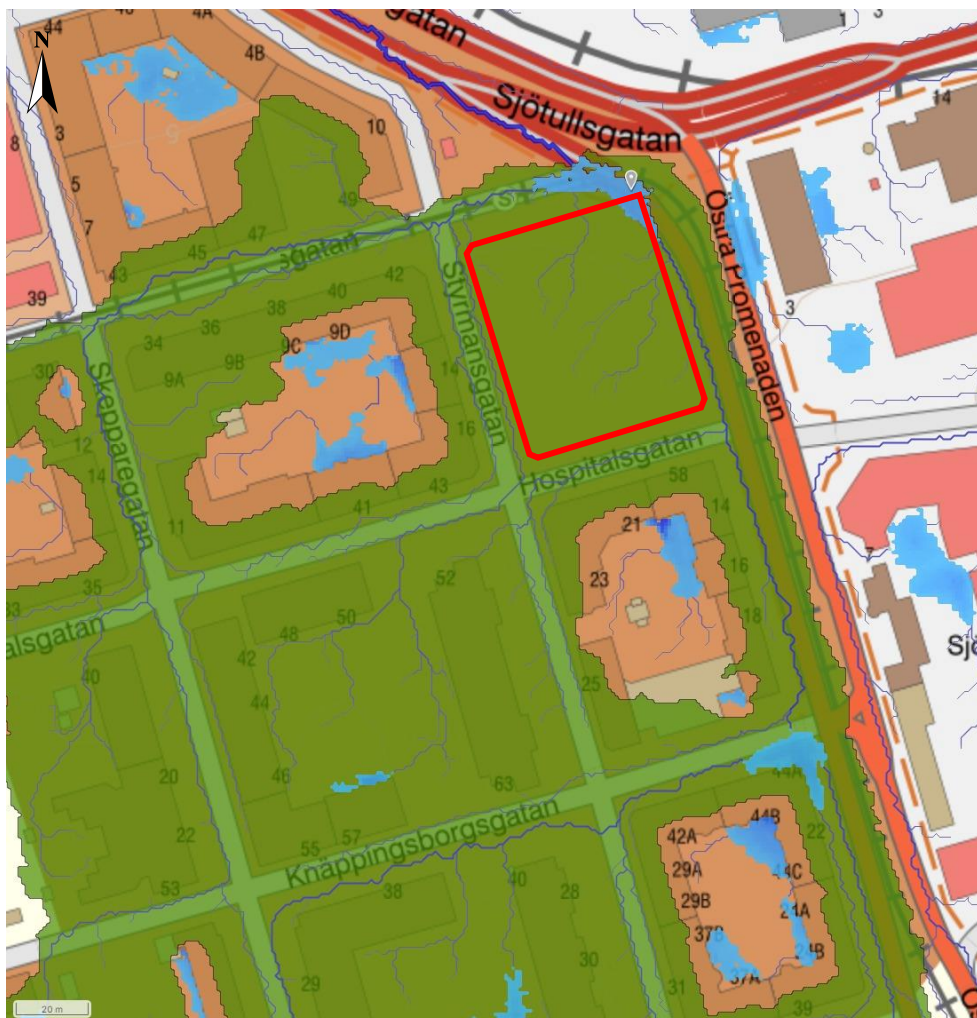
parkeringssyfte. Marken lutar i nordöstlig riktning med en lutning på ca 3-4% från högsta till lägsta punkt. Den högsta punkten är belägen i sydvästra hörnet och den lägsta punkten i nordöstra hörnet, Figur 2. Ca 150 meter norr om området ligger Motala ström som är recipient för dagvattnet.



Figur 2. Planområdets befintliga höjder och markanvändning (Scalگو Live)

## 2.1 Avrinningsområde och avvattningsvägar

Som beskrivet ovan lutar marken i nordostlig riktning och den ytliga avvattningen följer topografin med rinnvägar i samma riktning. Inom i angränsning till planområdets nordöstra hörn bildas en vattenansamling i en lågpunkt vid ett större regn, se Figur 3. Ytan inom planområdet utgörs av allmän plats som redan är iordningställd idag och detaljplanen medför inte någon förändring av markanvändningen här. Området som avvattnas till denna lågpunkt är på ca 0,13 km<sup>2</sup>.



Figur 3. Lågpunkt strax utanför planområdets norra hörn samt delavrinningsområdet markerat med grönt (Scalگو Live).

Området uppströms om lågpunkten i norr (söder om planområdet) avvattnas främst längs med rutnätet av gator. Enligt avrinningsanalysen i Scalگو Live rinner inget uppströms vatten över själva planområdet utan det är enbart det vatten som faller på planområdet som avvattnas genom det, se Figur 4. Vissa mindre ytor inom planområdet avvattnas till närliggande gator innan det rinner till lågpunkten i nordost. Då uppströms avrinningsområde rinner längs med gatorna utgår beräkningarna i kommande avsnitt ifrån att dagvattenflöden och erforderlig fördröjningsvolym enbart uppstår till följd av det regn som antas falla på planområdet.





Figur 4. Avrinningsområde och avvattningsvägar med förtydligande av riktning med pil för område uppströms lågpunkten.

## 2.2 Recipient

Recipient för dagvatten som uppstår inom planområdet är Motala ström (Glan-Bråviken) (SE649609-152033). Statusklassning och miljö kvalitetsnormer för Motala ström finns sammanställt i Tabell 2 nedan.

Tabell 2. Statusklassning och miljö kvalitetsnormer för Motala ström.

Motala ström	Statusklassning	Miljö kvalitetsnormer
Ekologisk status	Otillfredsställande	God ekologisk potential 2039
Kemisk status	Uppnår ej god	God kemisk ytvattenstatus 2021
Kemisk status med mindre stränga krav	Uppnår ej god	God kemisk ytvattenstatus 2027

Den ekologiska statusen beror främst på hydromorfologiska kvalitetsfaktorer. Vattendraget beskrivs som kraftigt modifierad till följd av bland annat vattenkraft och jordbruk med vandringshinder som leder till bristande konnektivitet för exempelvis fisk och påverkan på den hydrologiska regimen. Den bedöms inte kunna uppnå god ekologisk status då detta skulle innebära en negativ påverkan på vattenkraftsverksamhet och därmed miljön i stort. Därför finns vissa undantag med justerade kravnivåer avseende ovan kvalitetsfaktorer. En exploatering av planområdet bedöms inte försämra möjligheten att uppnå kvalitetskraven för ovan faktorer.

När det gäller kemiska kvalitetsfaktorer kopplat till ekologisk status uppges samtliga ämnen och faktor nå god status alternativt saknar klassificering. Enligt Nodras PM (2023) är urban markanvändning en källa till utsläpp i

Motala ström. Utsläpp av dagvatten efter exploateringen riskerar att leda till en försämring gällande näringsämnen, vissa tungmetaller och partiklar. Föroreningsberäkningarna i senare avsnitt kommer redovisa eventuellt reningsbehov.

Den kemiska statusen beror på förhöjda halter av kvicksilver, kvicksilverföreningar, bromerade difentyleter (PBDE) och PFOS. Kviksilver, kvicksilverföreningar och PBDE har förhöjda halter i alla Sveriges ytvatten till följd av atmosfärisk deposition vilket gör att dessa har undantag med mindre stränga krav. För Motala ström har även en tidsfrist tilldelats för dessa ämne som härrör från punktkällor med förorenade områden och ej IED-industrier till år 2027 då det inte ansågs tekniskt möjligt att nå kraven till 2021. Vidare har PFOS getts undantag med senare målår om 2027.

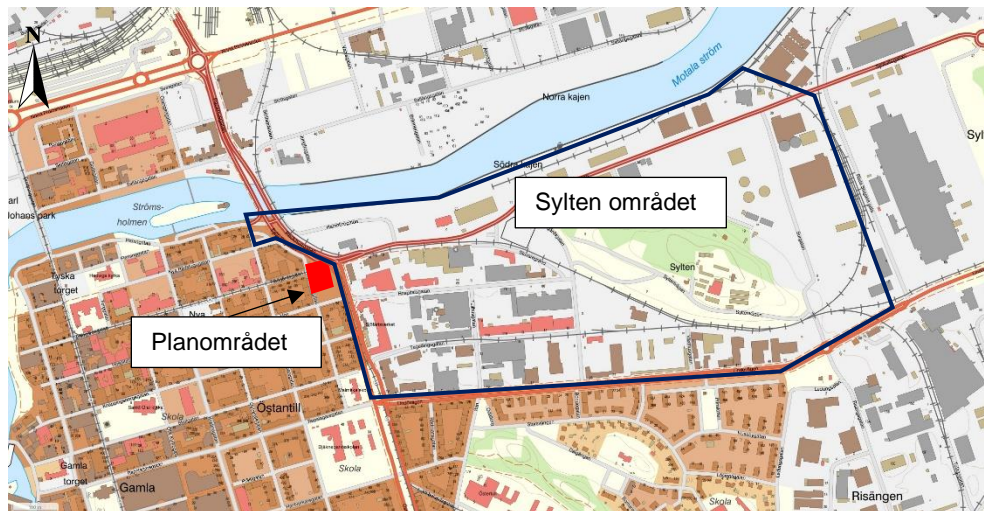
En exploatering får inte påverka möjligheten att nå dessa mål vilket kan skapa reningsbehov om utsläppshalter av exempelvis kvicksilver skulle öka med exploateringen.

Källan till förekomsten av PFOS är idag okänd då inga brandövningsplatser uppges finnas i tillrinningsområdet. Exploateringen bedöms inte leda till ökade utsläpp av PFOS. Övriga ämnen har god status eller saknar klassificering.

Det finns ingen grundvattenförekomst inom planområdet (PM Nodra, 2023)

## 2.3 Befintlig dagvattenhantering

Planområdets dagvatten avleds idag genom Sylten området och vidare till recipienten Motala ström, se planområdets placering i förhållande till Sylten området i Figur 5. Följande beskrivning av befintlig dagvattenhantering för planområdet är baserat på Nodras PM (2023).



Figur 5. Lokalisering av Sylten området och planområdet.

Planområdet innehåller fyra servisledningar som är anslutna till en dagvattenledning öster om planområdet. Det är okänt vem som äger serviserna men sannolikt är det SHBK (Samhällsbyggnadskontoret Norrköping) som är ägaren. Planområdets dagvatten avleds med dagvattenledning till ett dagvattenutlopp (DUT5199) och vidare till Motala ström, se Figur 6. DUT5199 avvattnar dagvatten från Östra promenaden, delar av södra promenaden och delar av innerstaden innanför promenaderna. Utloppet är i föroreningsmängden ett av de mest förorenade utloppen i kommunen enligt Nodras åtgärdsplan. Nodras åtgärdsplan innehåller uppskattning av samtliga utlopps årliga utsläppsmängd av föroreningar till vattenmiljön. Nodra har kartlagt samtliga utlopp och tagit fram prioriteringsordning i utsläppspunkterna utifrån att förbättra vattenmiljön. Det är okänt vilket skick befintliga dagvattensserviser har. Det har bedömts att befintliga dagvatten serviser inte kommer att vara lämpliga för förändrad markanvändning. Därmed kommer planområdet att ha nya serviser längs Styrmansgatan, vilket innebär att DUT5198 blir det nya dagvattenutlopp för planområdet, se Figur 6. Enligt Nodras åtgärdsplan är utloppet "ej prioriterad".



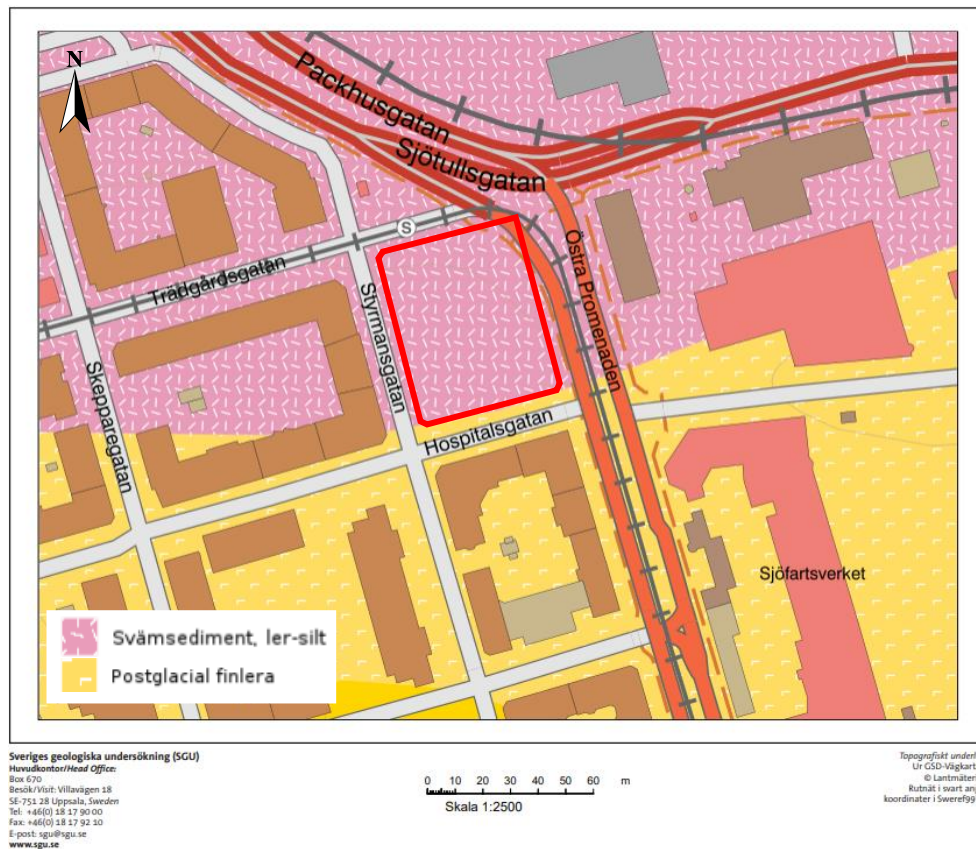
Figur 6. Figur tagen från PM Nodra (2023) som visar dagvattensystem inom området och berörda utlopp (PM Nodra, 2023).

Det pågår ett planprogram för Sylten området och i samband med det ska en dagvattenutredning eventuellt färdigställas till hösten (PM Nodra, 2023). Dagvattenutredningen studerar möjligheterna att rena dagvattnet som uppstår inom Sylten området samt dagvatten som avleds genom Sylten området. Eventuella ytor för rening av dagvatten kan vara inom Södra kajen, Motala ström eller lämpliga ytor inom Sylten området.

Ledningsnätet nedströms planområdet är idag dimensionerat för ett 10-årsregn. I samband med Sylten programmet ska systemet dimensioneras för ett 30-årsregn (Personlig kommunikation Nodra, 2023-09-15). För dimensionering av nya dagvattensystem i centrum- och affärsområden är det VA-huvudmannens ansvar att hantera regn på 30 års återkomsttid för trycklinje i marknivå (Svenskt vatten, 2016).

## 2.4 Hydrogeologiska förutsättningar

Dominerande jordlager i planområdets omgivning består av postglacial finlera och svämsediment med inslag av lera och silt, se Figur 7. Detta gör att befintliga jordar är relativt täta och har därmed en begränsad infiltrationskapacitet (SGU, u.d.). Enligt jorddjupsmodellen varierar jorddjupet inom planområdet mellan 20-30 meter (PM Nodra, 2023).



Figur 7. Jordlager 1:25 000 – 100 000 (SGU, Kartvisaren).

## 2.5 Markavvattningsföretag

Inga markavvattningsföretag finns inom planområdet och dagvattnet leds inte till något markavvattningsföretag på vägen till recipienten (PM Nodra, 2023).

## 2.6 Natur- och kulturintressen

Planområdet berörs ej av något naturintresse. Beträffande kulturintresset präglas planområdet av rutnätsstadens planeringsideal (PM Nodra, 2023).

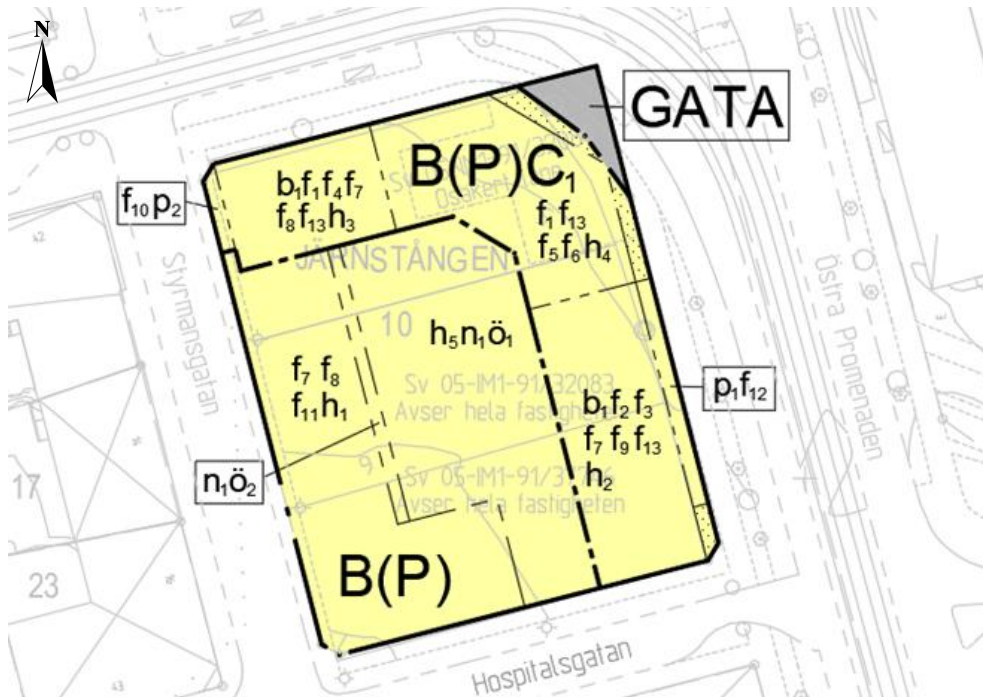
## 3 Planområdets föreslagna utformning

Planområdet ska exploateras i syfte att ge plats för bostäder med publik- och kommersiell verksamhet i bottenvåningen. Bygganden planeras med hästskoform med en innegård. Entré till innegården sker via Hospitalgatan. Innegården består av ett planterbart bjälklag som planeras ovanpå ett

nedgrävt garage. Innergården ska utformas så att mindre regn kan hanteras på kvartersmarken inom planområdet (PM Nodra, 2023).

Mer exakt utformning av garage sker i senare skede. Enligt Nodra bör indraget vatten till garaget begränsas då utgående vatten bedöms vara begränsat. Om det finns behov av avrinning ska detta ledas till mark för infiltration alternativt anslutas till dagvattennätet. Om det bedöms vara nödvändigt med indraget vatten för exempelvis tvätt av bilar och spolning av golv så behövs en oljeavskiljare för att inte utgående vatten ska innehålla höga halter föroreningar, vattnet ska då ledas till spillnätet. Notera att föroreningsmängden bland annat är beroende av antalet p-platser. En eventuell vatteninstallationen (exempelvis utslagsvask eller golvbrunn) behöver också vara anslutet till spillvattennätet. Då kunskap om utformningen av garaget i Järnstången saknas i nuläget bortser denna utredning från garaget när det gäller beräkningar och hanteringsåtgärder.

Då innergården byggs på planterbart bjälklag är infiltrationsmöjligheterna begränsade. Stora ytor hårdgörs främst på grund av takytor. Figur 8 visar preliminär disposition av ytan inom planområdet som utgörs av 3034 m<sup>2</sup> kvartersmark och ca 70 m<sup>2</sup> gata. Plankartan uppdaterades 2023-10-26 för att även innefatta det nordöstra hörnet med gata då den gällande fastighetsplanen som reglerar hörnet som allmän platsmark upphävs då en ny detaljplan antas. Figur 9 visar en illustrationsskiss över planområdet.



Figur 8. Preliminär plankarta för planområdet Kv Järnstången där 3034 m<sup>2</sup> utgörs av kvartersmark och ca 70 m<sup>2</sup> av gata (Norrköpings kommun. Uppdaterad 2023-10-18)



Figur 9. Illustration av framtida markanvändning (PM Nodra, 2023).

Takytornas yttre delar planeras enligt exploatören av avvattnas direkt mot gata på grund av dess lutning. De inre delarna kan avvattnas mot innegården (Berg & Dahl, 2023).

## 4 Dagvattenberäkningar

Nedan redovisas dagvattenberäkningarna för att ta fram dagvattenflöden och erforderlig fördröjningsvolym. Flöden redovisas för 10, 30-, och 100-årsflöden. Fördröjningsvolym redovisas för fördröjning av de första 10 millimetrarna som faller på kvartersmark inom planområdet samt fördröjningsvolym för ett 30-årsregn med klimatfaktor då utflöde stryps till befintligt dagvattenflöde.

### 4.1 Förutsättningar

Dagvattenflöden före och efter exploatering har beräknats med Rationella metoden enligt publikation P110 från Svenskt vatten (2016). Rationella metoden använder reducerad area. Denna baseras på en markytas area och en avrinningskoefficient som varierar mellan 0-1 beroende av markanvändning, se Ekvation 1. Det är den reducerade arean som antas bidra till avrinning. Ekvation 2 används för att ta fram flödet. För framtida

scenario används en klimatfaktor på 1,25 för varaktigheter under en timme. I rationella metoden är regnets varaktighet lika med områdets längsta rinntid (Svenskt Vatten, 2016). Rinntiden baseras på den hydrauliskt längsta rinnsträckan inom avrinningsområdet till en utloppspunkt. Det vill säga den tid det tar för att hela avrinningsområdet ska hinna bidra med flöde i en punkt.

Planområdets avrinningsområde är i detta fall begränsat till planområdets gränser där den längsta rinnsträckan uppskattades till ca 80 m. Med en rindhastighet på ca 0,2 m/s (Svenskt Vattens rekommendation för hastighet på mark har justerats med planområdets lutning) ges en rinntid på ca 7 min. I rationella metoden används dock inte kortare varaktighet än 10 minuter, därför användes 10 minuter i beräkningarna. Då markanvändningen inte förändras avsevärt har samma varaktighet använts för befintligt och framtida scenario. Rationella metoden användes i denna utredning för att ta fram dagvattenflöden för 10-, 30- och 100-årsflöde samt fördröjningsvolym för ett 30-årsregn.

$$A_{red} = \varphi \cdot A \quad \text{Ekvation 1}$$

$$q_{dim} = \sum A_{red} \cdot \varphi \cdot i(t) \cdot kf \quad \text{Ekvation 2}$$

$q_{dim}$ : Dimensionerande flöde [l/s]

$A$ : Avrinningsområdets area [ha]

$A_{red}$ : Avrinningsområdets area [ha]

$\varphi$ : Avrinningskoefficient [-]

$i(t_c)$ : Regnintensitet [l/s, ha]

$kf$ : Klimatfaktor [-]

Utöver Rationella metoden beräknades fördröjningsvolymen utifrån kravet om att fördröja de första 10 mm som faller på kvartermark inom planområdet. Denna beräknas enligt Ekvation 3 nedan där 10 mm (regndjup) multipliceras med den reducerande arean som antas vara den yta som bidrar till avrinning.

$$V = A_{red} \cdot d \quad \text{Ekvation 3}$$

$V$ : Utjämningsvolym [ $m^3$ ]

$d$ : Regndjup [m]

I Tabell 3 nedan har den antagna markanvändning och dess avrinningskoefficienter sammanställts tillsammans med respektive area och beräknad reducerad area. Befintlig markanvändning utgår från att det idag



är en grusyta som används i parkeringssyfte. Denna yta antas vara väl packad då den trafikeras kontinuerligt. Därför har avrinningskoefficienten ansatts till maxvärde på grusyta om 0,5 vilket är något högre än för en generell grusyta (enligt StormTac:s riktlinjer).

Den framtida markanvändningen har utgått från exploateringsförslaget från Berg & Dahl (2023). Gård på bjälklag har ingen standardiserad avrinningskoefficient. Här har en bedömning gjorts utifrån att det är majoriteten gröna ytor och permeabla beläggningar men med begränsad infiltrationsförmåga, då det är en gård på bjälklag med underliggande parkeringshus.

Tabell 3. Sammanställning av markanvändning, areor och avrinningskoefficienter som använts i dagvattenberäkningarna.

Markanvändning	Avrinningskoefficient, $\phi$ [-]	Area [m <sup>2</sup> ]	Red. area [m <sup>2</sup> ]
<b>Före exploatering</b>			
Grusyta (Parkering på grus, antar hårt packad - maxvärde koefficient)	0,5	3034	1517
<b>Summa</b>	0,5 (genomsnitt)	3034	1517
<b>Efter exploatering</b>			
Takyta (Bebyggelse)	0,9	1848	1663
Gård på bjälklag (Blandning hårdgjort/gröna ytor med begränsad infiltration)	0,5	1186	593
<b>Summa</b>	0,75 (genomsnitt)	3034	2256

## 4.2 Dagvattenflöden

Nedan i Tabell 4 redovisas dagvattenflöden beräknade med Rationella metoden för 10-, 30-, och 100-årsflöden. Samtliga flöden har beräknats med en rinntid på 10 minuter. Framtida flöden redovisas även då hänsyn tas till klimatfaktor på 1,25.

Tabell 4. Beräknade dagvattenflöden för 10-, 30-, 100-årsregn med varaktighet 10 minuter motsvarande rinntiden, redovisat före och efter med och utan klimatfaktor 1,25.

Yta och scenario	Rinntid (min)	Q <sub>dim</sub> 10-årsregn (l/s)	Q <sub>dim</sub> 30-årsregn (l/s)	Q <sub>dim</sub> 100-årsregn (l/s)
Före exploatering	10	35	50	74
Efter exploatering, utan klimatfaktor	10	51	74	110
Efter exploatering, med klimatfaktor	10	64	92	138

Enligt exploatören (Berg & Dahl, 2023) ska delar av takytorna avvattnas med stuprör som utan fördröjning påkopplas Nodras ledningsnät på grund av svårigheten att leda vattnet till innergården. Nedan redovisas de flöden där möjligheten inte finns för fördröjning inom kvartersmark enligt befintligt exploateringsförslag, se Tabell 5. I beräkningarna har ett antagande gjorts om att 1/3 av takytorna avvattnas via stuprör till ledningsnät med förbindelsepunkt. Antagandet är baserat på illustrationsskissen där halva takytorna som består av sadeltak (ca ¾ av totala taktyan) förväntas ledas utan fördröjning.

Tabell 5. Dagvattenflöden från taktytor som inte fördröjs.

Takvatten som inte fördröjs på innegård	Rinntid (min)	HHQ10 (l/s)	HHQ30 (l/s)	HHQ100 (l/s)
Utan klimatfaktor	10	13	18	27
Med klimatfaktor	10	16	23	34

### 4.3 Fördröjningsvolym

Erforderlig fördröjningsvolym redovisas nedan i Tabell 6 för fördröjning av de första 10 mm som faller på kvartersmark inom planområdet samt för ett större regn motsvarande ett 30-årsregn med varaktighet 10 minuter och klimatfaktor.

Tabell 6. Beräknad erforderlig fördröjningsvolym för att fördröja de första 10 mm samt ett 30-årsregn med varaktighet 10 min och klimatfaktor 1,25.

Erforderlig magasinvolym		Ansvar
Fördröjning av de första 10 mm	23 m <sup>3</sup>	Rutin för kvartersmark, fastighetsägare
Fördröjning av ett 30-årsregn (10 min, klimatfaktor 1,25)	33 m <sup>3</sup>	Dimensionering dagvattenanläggning stora regn, Nodra

## 5 Föroreningsberäkningar

Nedan redovisas föroreningsberäkningar utförda i StormTac. En beräkning görs för befintlig markanvändning och en för framtida markanvändning vilka sedan kan jämföras.

För att beräkna föroreningsbelastningen kan antingen en mer övergripande markanvändningstyp användas för hela kvartersmarken inom planområdet. Alternativt delas området in i mindre delar som ansätts till respektive markanvändning likt takyta och parkmark. Dagvattenhalter för respektive markanvändningstyp i StormTac bygger på insamlad statistik där det finns ett större statistiskt underlag för mer generella markanvändningstyper så som flerfamiljshusområde än för enskilda ytor likt asfalt eller tak. Därför har en mer generell markanvändning antagits i beräkningar framför att dela upp i olika ytor likt i dagvattenberäkningarna. I Tabell 7 nedan redovisas vilka markanvändningstyper som användes för befintligt och framtida scenario.

Tabell 7. Markanvändningstyper som använts i föroreningsberäkningar med tillhörande dess beskrivning enligt StormTac:s manual.

Markanvändning i StormTac	Beskrivning från StormTac:s manual
<b>Befintligt scenario</b>	
<b>Parkering</b> (Grusyta som används till parkering)	Separat parkeringsyta som ligger utanför bebyggelse, eller som behöver räknas separat p.g.a. åtgärder för denna yta.
<b>Framtida scenario</b>	
<b>Flerfamiljshusområde</b>	Område med flerfamiljshusbebyggelse, inkluderande all markanvändning inom ett normalt flerfamiljshusområde, t.ex. lokalgator, vägdiken, tak, uppfartsvägar, mindre parkeringar och gräsmattor.

Då en parkering är grusad rekommenderar StormTac:s manual att använda markanvändning parkering men sänka avrinningskoefficienten i beräkningarna till motsvarande koefficient som för grusyta. I detta fall ansattes en avrinningskoefficient på 0,5 som i dagvattenberäkningarna.

I StormTac är det även möjligt att justera markanvändningen med en faktor mellan 1-10. Default är 5 vilket ungefärligt motsvarar medianvärdet. För en parkering som är mindre belastad än en traditionell parkering kan exempelvis faktorn sänkas. Då den befintliga parkeringen består av grus och är av något mindre med förhyrda platser har faktorn sänkts till 4 i detta fall.

Markanvändningen flerfamiljshusområde i StormTac innefattar ytor så som lokalgator, vägdiken, uppfartsvägar och parkeringar. Det är främst dessa ytor som ger upphov till föroreningar. Däremot ryms inte detta på kvartersmark i planområdet Järnstången och därför har en lägre faktor även använts för denna markanvändning. En faktor på 3 användes. Det kan bli så att trafikbelastningen på angränsande vägar ökar då fler bosätter sig i området. Men de ökade föroreningsmängder detta skulle kunna resultera i tas ej med i beräkningarna då dessa enbart avser själva fastigheten. Vidare tas ingen hänsyn till eventuell påkoppling av på dagvattennätet av garaget då kunskap om utformning och behov av detta saknas i dagsläget.

Tabell 8 nedan redovisar de dagvattenkoncentration som används för de olika markanvändningstyperna i StormTac. Dimensionerande regn enligt kommunens riktlinjer på 620 mm användes.

Tabell 8. Dagvattenkoncentrationer för parkering och flerfamiljshusområde (för default faktor = 5), (StormTac databas).

Parameter	Enhet	Parkering	Flerfamiljs- husområde
Fosfor (P)	µg/l	160	260
Kväve (N)	mg/l	1,6	2,0
Bly (Pb)	µg/l	20	15
Koppar (Cu)	µg/l	40	30
Zink (Zn)	µg/l	140	100
Kadmium (Cd)	µg/l	0,45	0,7
Krom (Cr)	µg/l	15	12
Nickel (Ni)	µg/l	6,0	9,0
Kvicksilver (Hg)	µg/l	0,08	0,025
Suspenderade ämnen (SS)	mg/l	140	100
Oljeindex	mg/l	0,7	0,87
Benso(a)pyren (BaP)	µg/l	0,060	0,05

## 5.1 Resultat föroreningsberäkningar

I Tabell 9 presenteras resultatet från föroreningsberäkningarna för befintligt scenario och för framtida scenario båda utan reningsåtgärd. I samma tabell finns Norrköpings kommuns riktvärden för miniminivåer för rening av dagvatten. Värden som överstiger Norrköpings riktvärden har givits röd färg i tabellen.

Tabell 9. Beräknade utsläppshalter för befintligt och framtida scenario, rödmarkerade siffror indikerar att halterna överstiger riktvärdena.

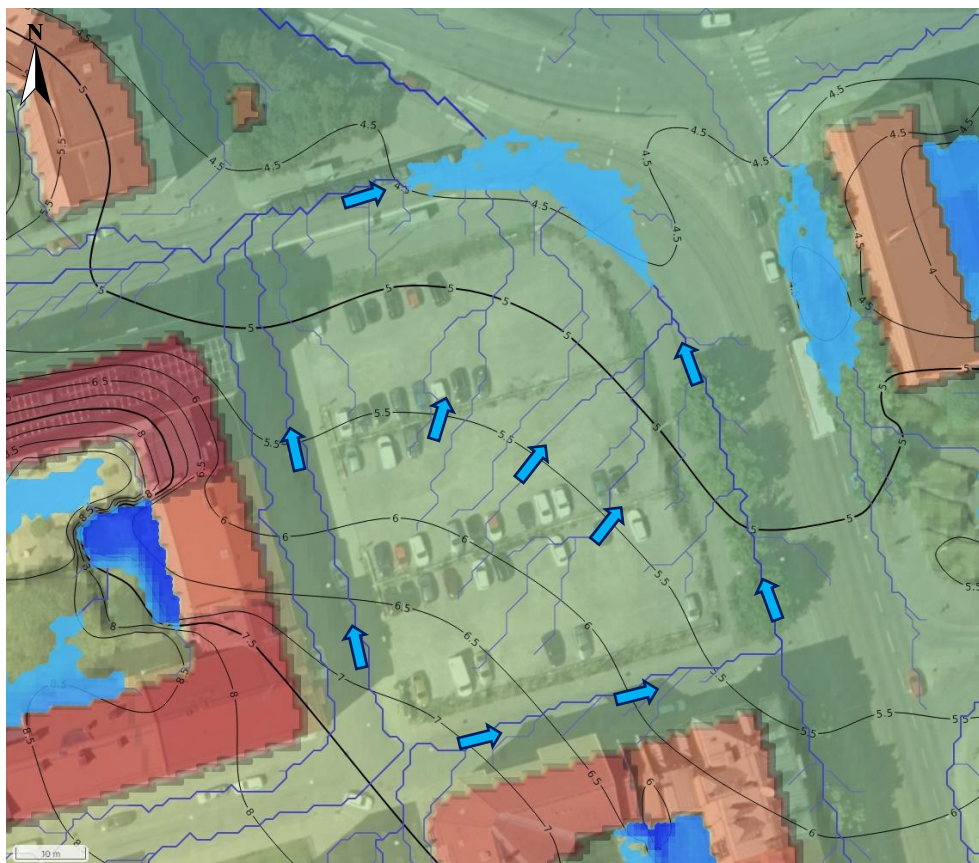
Ämne		Enhet	Befintligt scenario	Framtida scenario	Riktvärden *
Näringsämnen	P	µg/l	120	220	175
	N	mg/l	1,3	1,6	2,5
Tungmetaller	Pb	µg/l	16	11	10
	Cu	µg/l	33	21	30
	Zn	µg/l	110	84	90
	Cd	µg/l	0,34	0,5	0,5
	Cr	µg/l	11	8,5	15
	Ni	µg/l	4,5	7,2	30
	Hg	µg/l	0,065	0,024	0,07
	Partiklar	SS	mg/l	110	71
Oljeindex	Olja	mg/l	0,69	0,47	0,7
Benso(a)pyren	BaP	µg/l	0,049	0,039	0,07

\* Riktvärden för utsläppshalter av dagvatten från Norrköpings kommuns "Riktlinjer för dagvattenhantering". Dessa riktvärden utgör miniminivåer för rening av dagvatten i Norrköpings kommun (2019).

För befintlig situation överstiger utsläppshalterna riktvärdena för bly, koppar, zink och suspenderade ämnen. Detta beror på att befintlig markanvändning är parkering då tungmetaller och partiklar ofta härrör från däck, bromsklossar och bromsbelägg, fordons- och gatutvätt samt som korrosionsprodukter. Flera av halterna ökar i ett framtida scenario. De som ökar och överstiger riktvärdena är fosfor och kadmium medan koppar minskar och landar under riktvärdet. Fosfor ökar troligen på grund av att förändringen i markanvändningen antar mer trafikavgaser och förekomst av förmultnande växtmaterial. Exempel på utsläppskällor av kadmium kan vara korrosion och atmosfäriskt nedfall som kan vara högre i flerfamiljshusområde än på parkeringar.

## 6 Översvämningsrisker

Som beskrivet i avsnitt 2.1 är avrinningsområdet för planområdet begränsat till planområdesgränsen även för stora regn. Enligt flödesanalysen i Scalgo Live bildas en vattenfylld lågpunkt i nordöstra hörnet med rinnvägar i NV-riktning mot denna lågpunkt, Figur 10.



Figur 10. Flödesanalys tillsammans med höjddata över planområdet (Scalgo Live).

Den vattenfyllda lågpunkten som visas enligt Scalgo Live bekräftas av den översvämningskartering som utförts för Norrköping kommun, se Figur 11 (Kommunikation Norrköpings kommun, 2023). Till skillnad från flödesanalysen med Scalgo Live ses här vattendjup även i rinnstråken. Enligt karteringen bildas stående vatten i lågpunkten och längs med Östra promenaden och Trädgårdsgatan samt i viss mån även längs Styrmansgatan. Figur 11 redovisar vattenståndets maxdjup från resultatet av simuleringen med 100-årsregn. Generellt uppgår maxdjupet till 0,2 – 0,3 m med vissa punkter som påvisar djup upp till 0,4 m.



Figur 11. Resultat från skyfallsanalys 100-årsregn som visar maxdjup i meter (PM Nodra, 2023).

Enligt exploateringsförslaget kommer den hästskoformade bygganden med upphöjd innegård byggas med en trapp upp till innergården. Det förväntas därför inte tillkomma något vatten uppströms ifrån till planområdet efter exploatering vid extrema regn. Däremot kommer ytor hårdgöras som leder till att flöden behöver hanteras, detta gäller främst takytor.

## 7 Framtida dagvattenhantering

Enligt kommunens riktlinjer ska de första 10 mm i första hand tas om hand av fastighetsägaren på kvartersmark och omhändertas eller fördröjas nära källan för att minska avrinning, möjliggöra för rening och för att säkra grundvattenbildning. Anledningen till att grundvattenbildningen bör säkras är bland annat för att motverka sättningar i leran i staden, men även för att bibehålla en så naturlig vattencykel som möjligt. Stora delar av centrala Norrköping ligger på lera och har problem med sättningar.

Nodra kan däremot inte tillgodoräkna sig fördröjning eller rening som sker inom kvartersmark. Nodras dagvattenanläggningar dimensioneras för stora regn, för detta område syftar stora regn till regn med 30 års återkomsttid.

## 7.1 Hantering av dagvatten inom kvartersmark

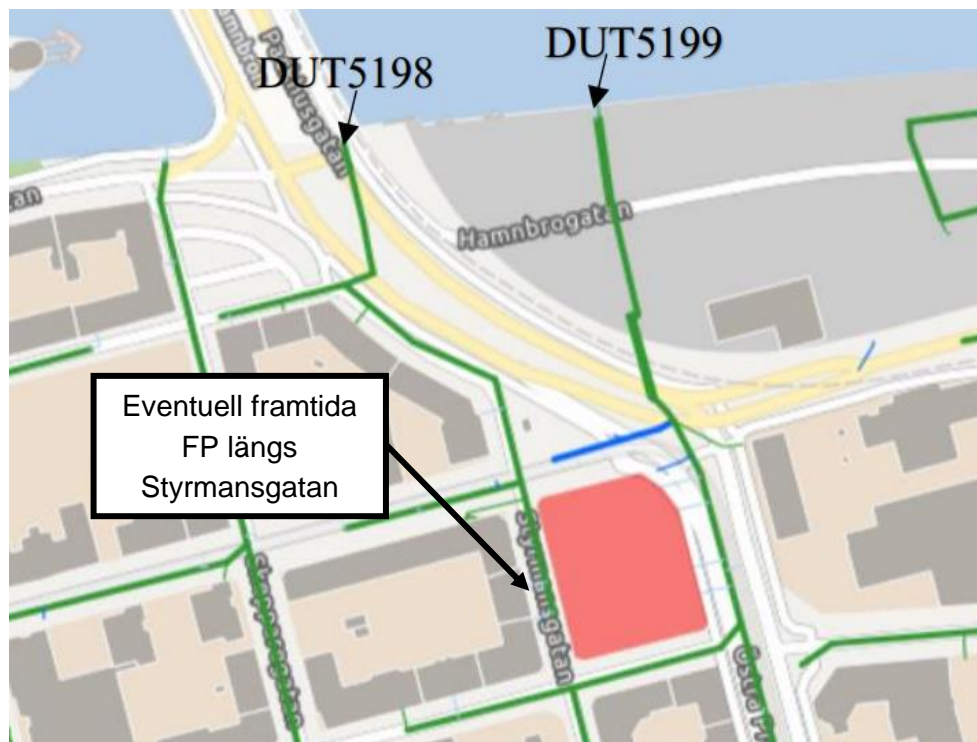
När det gäller hantering av de första 10 mm på kvartersmark är det fastighetsägaren som ansvarar för drift och underhåll. Vidare åligger anläggningskostnaden för denna hantering fastighetsägaren.

Innergården i exploateringsförslaget planeras på bjälklag vilket gör att infiltrationsmöjligheterna kan vara begränsade och ingen infiltration till grundvatten är möjlig. Djupet från markyta ner till tätskikt styr infiltrationsmöjligheterna samt förutsättningarna för nedgrävda ledningar för att hantera avvattning av kvartersmark inom planområdet. Dagvattnet kan fördröjas på kvartersmark men måste således ledas till Nodras ledningsnät i förbindelsepunkt. Det behöver därför säkerställas bland annat var och hur fördröjning ska ske samt hur de fördröjda volymerna tar sig vidare till förbindelsepunkt.

Enligt Norrköpings riktlinjer för hållbar dagvattenhantering ska de första 10 mm tas om hand nära källan för att minska avrinning, möjliggöra för rening och för att säkra grundvattenbildning. Utformningen av fastigheten medför att grundvattenbildningen inte säkras, vilket kan påverka grundvattennivån i området.

Enligt Nodra (2023) är det troligt att framtida förbindelsepunkt förläggs till Styrmansgatan som ligger väster om planområdet. Det kan finnas en svårighet att ansluta vissa ytor till Styrmansgatan i väster då planområdet lutar i sydostlig riktning, se Figur 12. Utifrån topografin hade det underlättat med förbindelsepunkt i exempelvis lågpunkten i nordöstra hörnet. En förbindelsepunkt i nordost hade också kunnat förenklat ledning av dagvatten in på Sylten området där ytor eventuellt finns för framtida anläggning. Detta skulle dock innebära att framtida utlopp inte blir DU5198 och att de eventuellt uppdaterade serviserna längs Styrmansgatan inte skulle nyttjas (då de befintliga serviserna dömts ut för framtida markanvändning se avsnitt 2.3). Vidare skulle en placering i nordost innebära att spårvägen behöver korsas samt att anläggning på Östra promenaden kan försvåras av att den är hög trafikerad, varför förbindelsepunkten troligtvis placeras väster om planområdet.



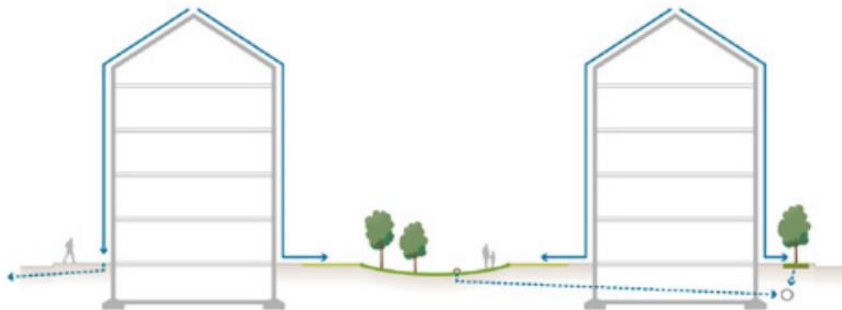


Figur 12. Befintlig och framtida utlopp samt gata för trolig framtida förbindelsepunkt.

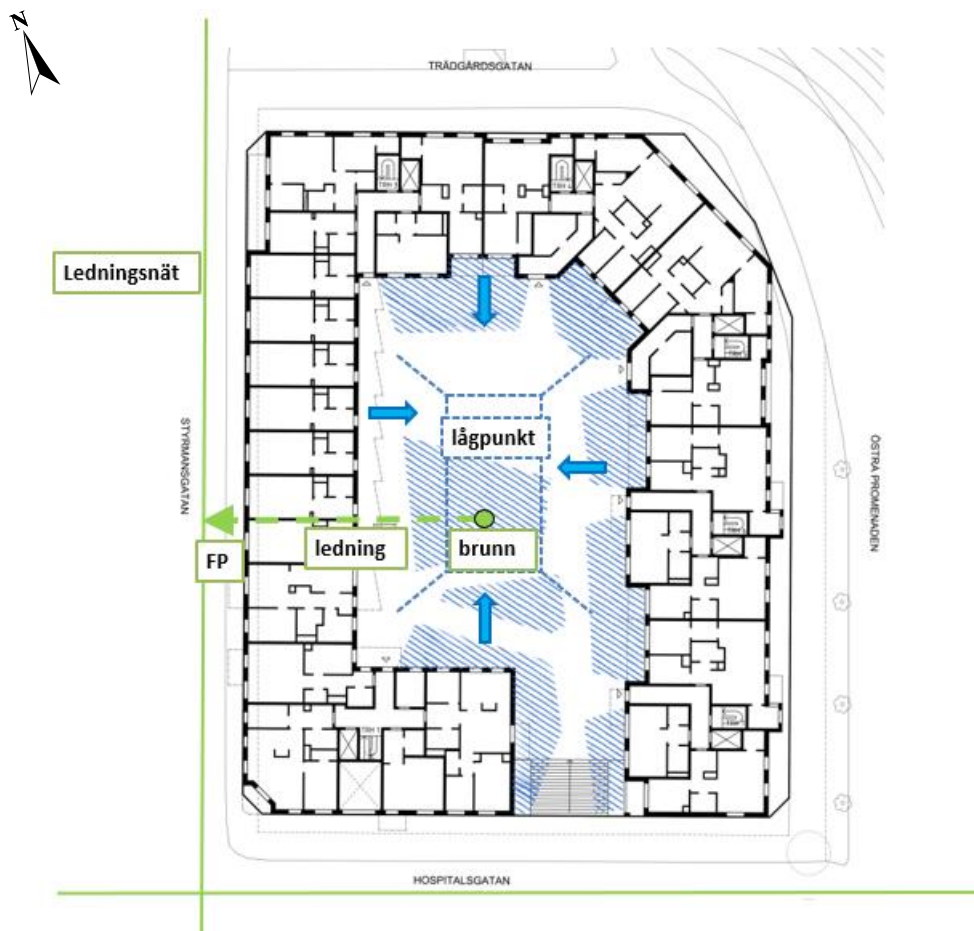
Fördröjningsvolymen på kvartersmark beräknades till 23 m<sup>3</sup>. Denna utgår från fördröjning av de första 10 mm och befintligt exploateringsförslag avseende markanvändning. Enligt exploateringsförslaget finns yta på innergården som kan förläggas nedsänkt för att skapa en fördröjningsvolym (Berg & Dahl, 2023). Ett exempel på yta om ca 180 m<sup>2</sup> med djup på 20 cm ritas upp vilket skulle räcka för att fördröja de 23 m<sup>3</sup> som bedömts utgöra erforderlig fördröjningsvolym, se Figur 13. Innergården kommer troligtvis vara en kombination av hårdgjorda och permeabla ytor, se Figur 13. Den fördröjande lågpunkten anläggs förslagsvis som permeabel yta med dräneringsledning i botten som påkopplas ledningsnätet och som efter fördröjning av de första 10 mm bräddar till ledningsnätet med exempelvis en kupolbrunn, se exempel i Figur 14 och Figur 15. Anslutande hårdgjorda ytor kan med lutning avvattnas mot denna lågpunkt, se exempel i Figur 16. Ytor som inte är i direkt anslutning till ytan kan med brunnar och ledningar eller täckta rännor ledas hit.



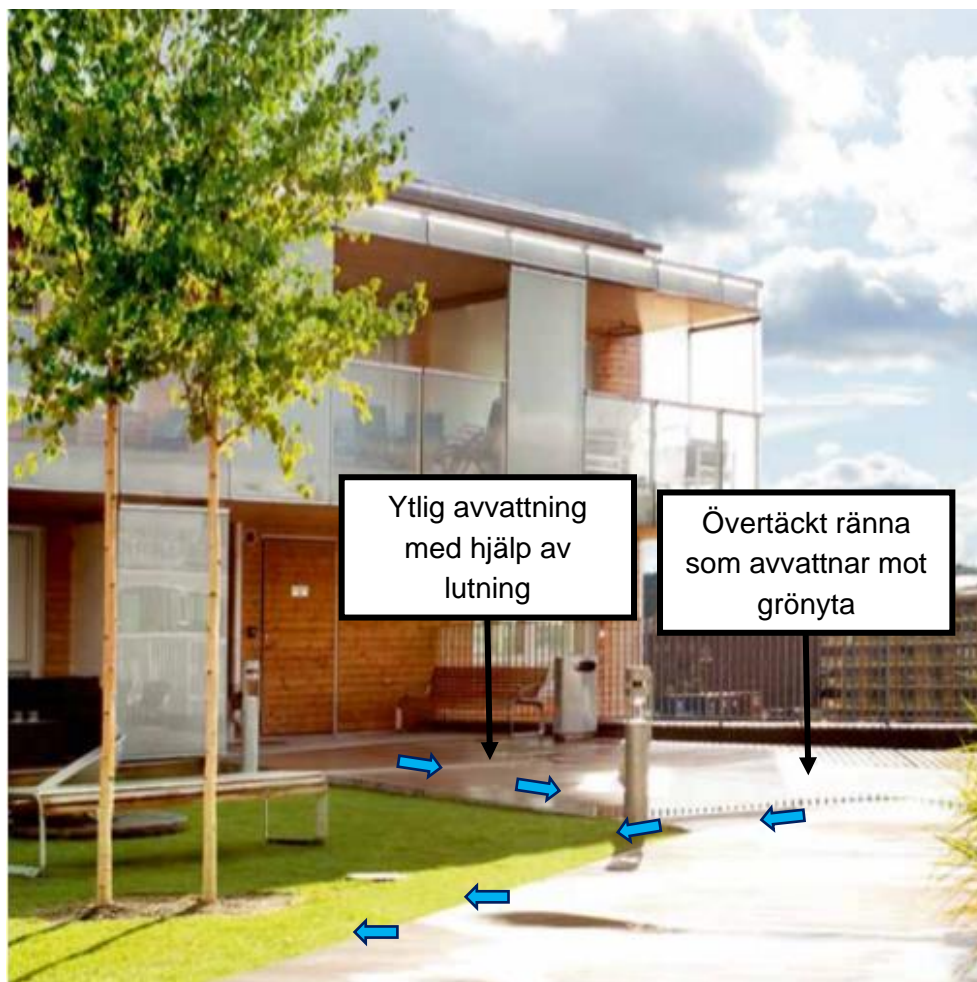
Figur 13. Illustrationsskiss som visar yta tillgänglig för fördröjning samt hur innegården kan tänkas utformas.



Figur 14. Infiltrationsyta på bjälklag med dräneringsledning (Haninge kommun, 2016).



Figur 15. Principskiss avvattningsriktningar och påkoppling förbindelsepunkt dagvattennätet.

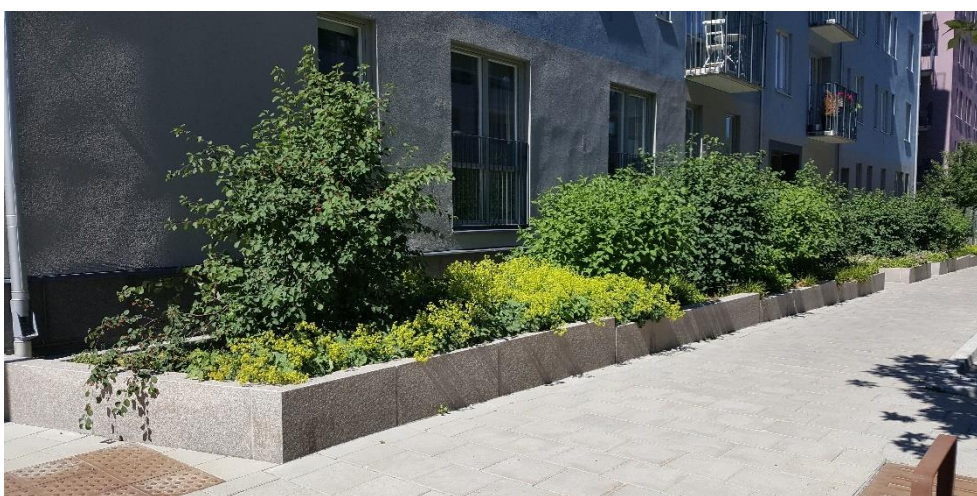


Figur 16. Avvattning av hårdgjorda ytor till grönyta på lägre nivå (Bildkälla: Grönatakhandboken, 2018).

Vid ineffektiv avvattning kan stående vatten medföra extralast på bjälklaget och öka risken för läckage samt isbildning vintertid. En viktig förutsättning är att avvattningsvägar och lågpunkter är planerade och dimensionerade på korrekt sätt. Brunnar och bräddavlopp ska vara konstruerade så att de ständigt är tillgängliga. Det vill säga de får inte övertäckas eller sättas igen av exempelvis skräp (Grönatakhandboken, 2018).

Avseende ytbehov bedöms förutsättningar finnas för att lågpunkten kan hantera volymerna som erfordras inom kvartersmark. Däremot innebär denna fördröjning ingen vidare rening av dagvattnet om inte infiltration säkerställs i lager ovan bjälklaget. Om infiltration säkras kan mekanisk och biologisk rening i viss mån ske beroende på lagrets mäktighet. Vidare är det viktigt att en sådan yta inte gödglas eller att bekämpningsmedel används. Om det råder platsbrist i djupled skulle upphöjda växtbäddar kunna utgöra en lämplig komplettering till lågpunkten för att tillgodose

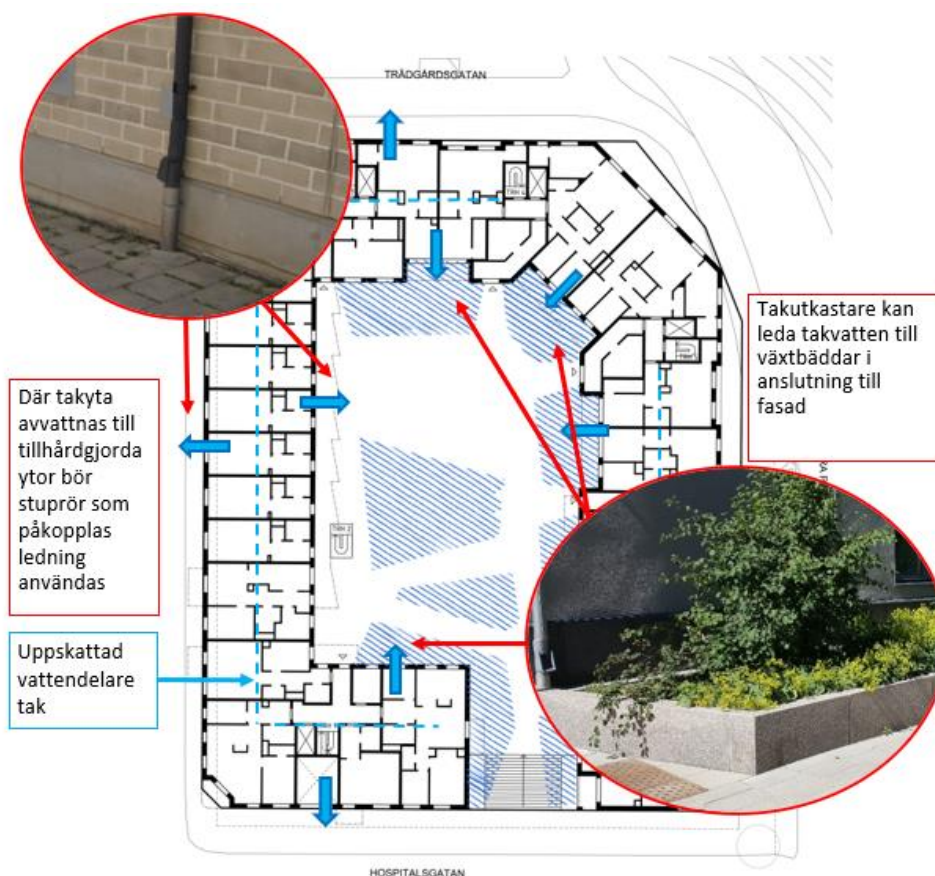
rening och fördröjning. Upphöjda växtbäddar kan vara att föredra på bjälklag om platsbrist råder i djupled. Takutkastare kan leda takvatten till växtbäddar nära husfasad. Bäddarna konstrueras med dränledning i botten på bädden. Dränledning ansluts antingen med ledningar inne på fastigheten till lågpunkten eller påkopplas Nodra ledningsnät i angiven förbindelsepunkt. Se exempel på utformning på upphöjd växtbädd med takutkastare nedan i Figur 17 och Figur 18. Där växtbäddar inte är ett alternativ behövs stuprör som påkopplas ledningar då takutkastare mot hårdgjorda ytor inte rekommenderas ur bland annat halksynpunkt, se principförslag i Figur 19.



Figur 17. Exempelbild upphöjd växtbädd intill husfasad med takutkastare (Bildkälla: Tyréns AB).



Figur 18. Principskiss av en upphöjd regnbädd intill fasad (Haninge kommun, 2016).



Figur 19. Principskiss avvattningsriktning tak och placering stuprör respektive växtbäddar.

Växtbäddar på ca 30 m<sup>2</sup> och höjd på 0,5 m kan enligt föroreningsberäkningar i StormTac rena dagvattnet ner till utsläppshalter under riktvärdena då hänsyn tas till all kvartersmark, se Tabell 10. Växtbäddarnas ytbehov på 30 m<sup>2</sup> bedöms inte utgöra en utmaning på innergården då denna uppgår till ca 1200 m<sup>2</sup>. Om dessa anläggs med plats för stående vatten om 20 cm kan en fördröjande volym i dessa på 11 m<sup>3</sup> uppnås, även inräknat porvolymen i filtrerande material. Om utrymme för stående vatten skapas behöver växterna som planteras tåla både torra och stundtals väldigt blöta förhållanden. Vidare behöver material i växtbäddarna väljas utifrån renande funktion där en sandblandning med mindre andel lera är att föredra för mekanisk rening. Notera att om växtbäddarna utformas upphöjda om det finns begränsat utrymme i bjälklaget är det främst takvatten som kan ledas till dessa bäddar. Vanligtvis är takvattnet det minst förorenade vattnet så länge inte särskilda takmaterial används. Notera däremot att föroreningsberäkningarna utgår från hela flödet då ingen

separering av ytor görs avseende takyta eller innergård på bjälklag utan ansätts till flerfamiljshusområde.

Resterande volym på 12 m<sup>3</sup> skulle då kunna fördröjas i lågpunkten på innergården enligt ovan beskrivning. Beroende på om infiltration säkerställs för lågpunkten kan även viss rening ske här.

Tabell 10. Utsläppshalter och reningseffekt då växtbäddar används.

Ämne		Enhet	Utsläppshalt efter exploatering med reningsåtgärd	Renings-effekt [%]
Närings-ämnen	P	µg/l	170	22
	N	mg/l	1,4	13
Tung-metaller	Pb	µg/l	4,2	63
	Cu	µg/l	17	22
	Zn	µg/l	30	65
	Cd	µg/l	0,11	77
	Cr	µg/l	5,3	37
	Ni	µg/l	2,1	71
	Hg	µg/l	0,015	37
Partiklar	SS	mg/l	31	56
Oljeindex	Olja	mg/l	0,23	51
Bensapyren	BaP	µg/l	0,027	72

## 7.2 Stora regn

Nya dagvattenanläggningar dimensioneras för stora regn, här definierat som regn med 30 års återkomsttid. Det är Nodra som ansvarar för den här typen av anläggningar. Däremot kan inte Nodra tillgodoräkna sig dagvattenanläggningar inom kvartersmark då de bland annat inte kan kvalitetssäkra eller säkra underhåll av sådana anläggningar (PM Nodra, 2023).

Ingen plats finns för att hantera stora regn på kvartersmark och då stora regn åligger VA-huvudmannen (Nodra) hanteras stora regn på allmän platsmark för att säkerställa en hållbar dagvattenhantering. Dagvattnet från planområdet behöver därför ledas på system som gör att det kan hanteras inom en eventuell framtida anläggning som planeras för Sylten området eller annat alternativ om detta uteblir. Anläggandet av eventuell ny lösning inom Sylten kommer inte genomföras i samband med genomförande av detaljplanen. Nodra bör därför i sitt vidare arbete med Sylten området eller annan alternativ anläggning ta med sig de flöden och volymer beräknade för 30-årsregn med klimatfaktor, se avsnitt 4. Dagvattenflödet för ett 30-

årsregn med varaktighet 10 minuter och med klimatfaktor efter exploatering beräknades till 92 l/s för kvartersmarken inom planområdet. För fördröjning av detta 30-årsregn med utflöde motsvarande dagens flöde beräknades fördröjningsvolymen till 33 m<sup>3</sup>. Notera att dessa beräkningar utgår från befintligt exploateringsförslag. Om ytor utformas med mer eller mindre grad hårdgjordhet (exempelvis annan fördelning av takytor och gård på bjälklag) behöver flöden och volymer räknas om. Inom kvartersmarken fördröjs således enbart de första 10 mm innan det bräddar över till ledningsnät som påkopplas Nodras ledningsnät i förbindelsepunkt.

Vidare bör de för utredning av reningsmöjligheter utanför planområdet använda beräknade utsläppshalter utan reningsåtgärd då de inte kan tillgodoräkna sig rening inom kvartersmark, se avsnitt 5.

Med det sagt bedöms planområdet och förändringen av markanvändningen utgöra en ganska liten del i det stora avrinningsområde som det ingår i.

### 7.3 Hantering av extrema regn

Som beskrivet i avsnitt 6 är översvämningsriskerna till följd av extrema regn relativt begränsade på grund av att inget vatten uppströms ifrån tar sig in på kvartersmarken inom planområdet. Ökad grad av hårdgjordhet inom planområdet leder till viss del till ökade flöden även om detta också är begränsat. Påverkan från planområdet på områden nedströms bedöms också som relativt liten på grund av omfattningen av planområdets yta och förändrad hårdgjordhet.

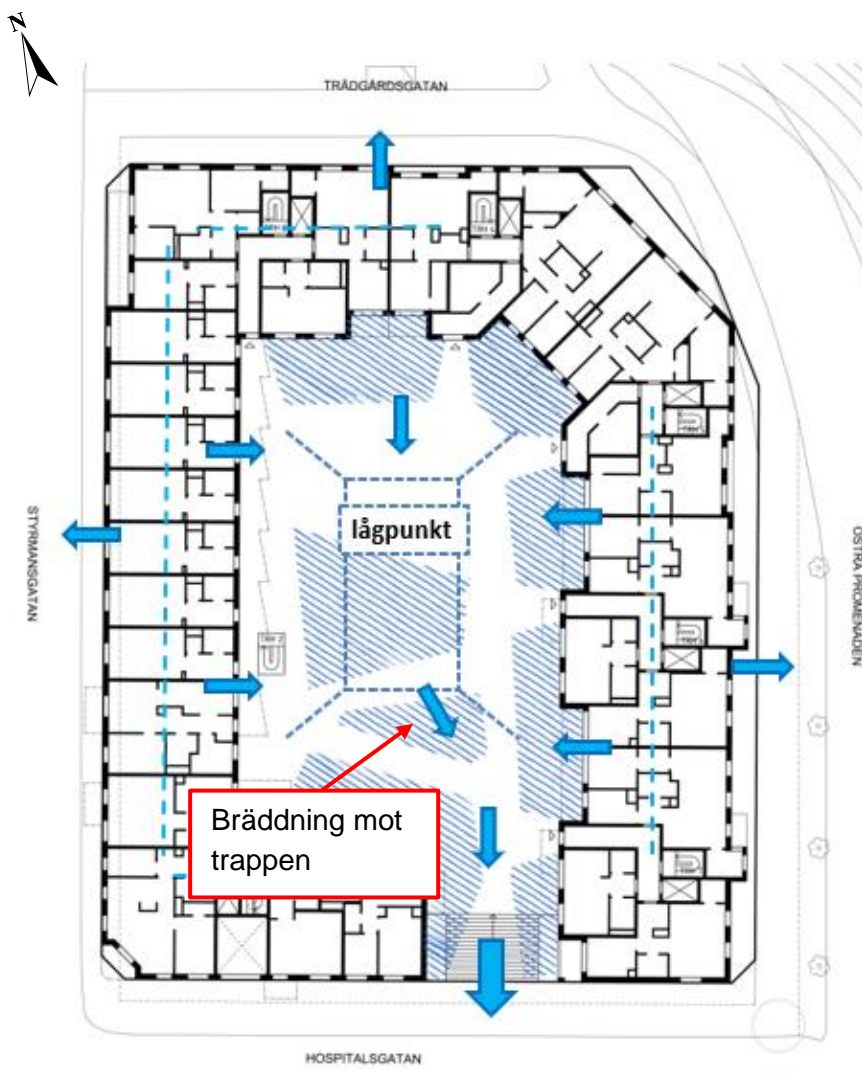
Avvattning vid extrema regn behöver ändå säkerställas för kvartersmark inom planområdet så att inte bebyggelse tar skada. Det är fastighetsägarens ansvar att vidta åtgärder på sin fastighet för att motverka skador vid extrema regn. Fastighetsägaren är ansvarig för avvattning inom sin fastighet oavsett typ av regn. Enligt Boverket (2023) ska markytan runt en byggnad anläggas så att byggnaden inte skadas av markvatten eller markfukt. För att uppnå detta behöver intilliggande ytor ha en viss lutning. Enligt Boverket bör denna minst vara 1:20 inom 3 meters avstånd. Om detta inte är möjligt eller lämpligt (exempelvis på grund av behov av tillgänglighet) ska alternativa lösningar som exempelvis avskärande avvattningsrännor nyttjas. Om dessa ligger i gångstråk anläggs denna med lämplig gallerduk.

Då innergården sannolikt kommer tillgänglighetsanpassas kan fullgod lutning för avvattning vara en utmaning. Således behövs avvattningsrännor eller liknande konstruktion för att säkerställa avvattning. För större flöden



kan det vara mer fördelaktigt med en öppen dagvattenavledning än ledningar. Förslagsvis avvattnas innergården vid extrema regn mot trappen som leds ut till gata vid extrema regn. Den öppna dagvattenhanteringen kan antingen konstrueras så att den är torr förutom vid extrema regn alternativt förses med galler för att säkerställa att inga blöta ytor skapar halka i gångstråk på innergården vid mindre regn.

Enligt exploatören finns större yta för fördröjning även av större regn. Men det är vid extrema regn av vikt att inte skapa instängda områden utan kontrollerad avvattningen då detta kan resultera i stående vatten som kan skada bebyggelse. Därför är avvattningsvägar viktigare att säkerställa än en fördröjande volym på innergården när det gäller mer extrema regn. Med det sagt är det inte omöjligt att skapa en fördröjande effekt även vid extrema regn på innergården. Med exempelvis en kuvert-utformning (lågpunkt) av innergården som med rätt höjdsättning bräddar till trappen kan viss fördröjning och säker avvattning vara möjligt, se principalskiss med avvattningsriktningar nedan i Figur 20. Men det är då viktigt att höjdsättningen utformas så att innergården för mindre regn kan avvattna ytor till lågpunkten där de första 10 mm fördröjs som därefter bräddar till ledningar som via förbindelsepunkt påkopplas Nodras ledningsnät. När nätet går fullt vid mer extrema regn över 30-års återkomsttid bör lågpunkten brädda och avvattna innergården i riktning mot trappen. Det är viktigt att höjdsättningen fungerar så att det inte bildas stående vatten mot exempelvis fasad, vid entréer eller på gångstråk då detta kan resultera i skador på byggnader eller risker för de boende.



Figur 20. Principskiss avvattningsriktning vid extrema regn med bräddning mot trappen.

## 8 Slutsatser

Förändrad markanvändning innebär ökade flöden då större ytor blir hårdgjorda även om denna i befintligt exploateringsförslag är begränsad. För fördröjning av de första 10 mm på kvartersmark inom planområdet beräknades den erforderliga fördröjningsvolymen till 23 m<sup>3</sup>. Volymen gäller för befintligt exploateringsförslag avseende fördelning takytor och innergård, om denna ändras behöver även volymen korrigeras. Volymerna bedöms i denna utredning kunna hanteras på kvartersmark inom planområdet gällande fördröjning och rening. En kombination av fördröjande lågpunkt och växtbäddar föreslås. Det behöver i senare skede säkerställas att fördröjda volymer avleds till förbindelsepunkt för påkoppling

av Nodras ledningsnät samt att åtgärderna vid större regn bräddar till ledningsnätet.

Om delar av takytorna leds direkt till ledningsnätet via stuprör utan fördröjning inom kvartersmark kommer den beräknade fördröjningsvolymen (baserad på all kvartersmark inom planområdet) resultera i en fördröjning av ett större djup än så för de ytor som faktiskt fördröjs. Detta innebär även att rening inom kvartersmark inte är möjligt för all ytavrinning som uppstår inom planområdet.

För Nodra gäller att dagvattenanläggningar utanför kvartersmark dimensioneras för 30-årsregn. Nodra behöver ta höjd för fördröjning och rening utanför planområdet då de dimensionerar en eventuell ny anläggning i Sylten eller annan lösning. Med det sagt bedöms planområdet och förändringen av markanvändningen utgöra en ganska liten del i det stora avrinningsområde som det ingår i.

På grund av gatornas rutnätsstruktur och höjdsättning bedöms översvämningsriskerna inom planområdet till följd av extrema regn vara låga. Planområdets avrinningsområde är för befintlig höjdsättning begränsat till planområdets gräns. Fastighetsägaren är ansvarig för avvattning inom sin fastighet oavsett typ av regn. Med rätt höjdsättning på kvartersmarken inom planområdet bedöms extrema regn kunna hanteras genom att leda vattnet ut mot trappen i söder. Vid extrema regn bedöms det vara viktigast att inte skapa instängda områden som riskerar att skada bebyggelse med stående vatten medan fördröjning är av mindre vikt.

Nodras bedömning (PM Nodra, 2023) att uppfyllandet av MKN påverkas negativt om ingen reningsåtgärd används bekräftas med denna utredning. Med förändrad markanvändning ökar utsläppshalterna av fosfor, kväve, kadmium, nickel och kvicksilver enligt beräkningarna. De ämnen som ligger över kommunens riktvärden på miniminivåer efter exploatering är fosfor, bly, kadmium och suspenderade partiklar. För att inte försämra möjligheten att uppnå miljö kvalitetsnormerna för Motala ström finns det ett reningsbehov. Med förslaget på växtbäddar kan utsläppshalterna reduceras till under riktvärdena inom kvartersmark då hänsyn tas till hela kvartersmarkens avrinning. Däremot kan inte Nodra tillgodoräkna sig rening inom kvartersmark som ägs och ansvaras för av fastighetsägaren. Därför bör Nodra utgå från beräknade utsläppshalter utan reningsåtgärd i den framtida utredningen och planeringen av en eventuell dagvattenanläggning för Sylten området eller annan alternativ lösning.

## 9 Referenser

Berg & Dahl (2023). Kv Järnstången 10: dagvatten, skyfall, landskap [pdf].

Boverket (2023) Mark och byggnadsdelar.

<https://www.boverket.se/sv/byggande/halsa-och-inomhusmiljo/om-fukt-i-byggnader/nyproduktion--fuksakerhetsprojektering/mark-och-byggnadsdelar/> - [2023-09-05]

Grönatakhandboken (2018) <https://gronatakhandboken.se/pdf/>

VISS (u.d.). Vatteninformationssystem Sverige.

<https://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA88923173>  
[2023-08-21]

SGU, u.d. Kartvisaren [hemsida] tillgänglig: <https://apps.sgu.se/kartvisare/>

Haninge kommun (2016). Handbok för hållbar dagvattenhantering.

[https://www.haninge.se/contentassets/f50169db09f140119db2c8ae1d44292c/haninge\\_lod\\_storre\\_fastighet\\_digital\\_webb.pdf](https://www.haninge.se/contentassets/f50169db09f140119db2c8ae1d44292c/haninge_lod_storre_fastighet_digital_webb.pdf)