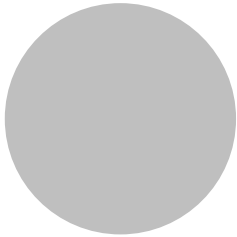
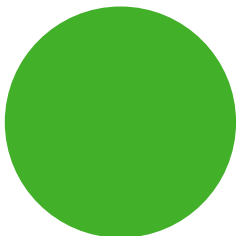
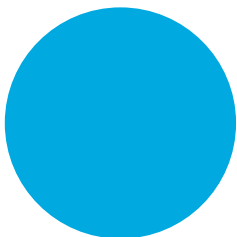
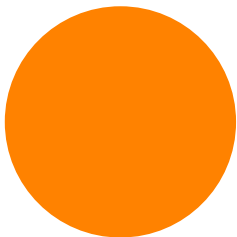


Dagvattenutredning – Detaljplan för kvarteret Gelbgjutaren och Instrumentet 5 m.fl.



Hagalunds arbetsplatsområde,
Solna stad



Uppdragsnamn	Uppdragsgivare
Dagvattenutredning - Detaljplan för kvarteret Gelbgjutaren och Instrumentet 5 m.fl. Solna stad	Humstad Stadsutveckling AB Camilla Löfgren, Humlegården Fastigheten AB
Våra handläggare	Datum
Johanna Lind	2021-04-23
Gabriella Hjerpe	Senast rev.datum
	2022-04-08

SAMMANFATTNING

Bjerking AB har fått i uppdrag av Humlegården att ta fram en dagvattenutredning som underlag till arbetet med detaljplan för kvarteret Gelbgjutaren och Instrumentet 5 m.fl. i Hagalunds arbetsplatsområde i södra Hagalund, Solna stad. Syftet med dagvattenutredningen är att beskriva förhållanden och förutsättningar i detaljplaneskedet.

En av tunnelbanans nya stationer, Södra Hagalund, planeras uppföras inom det aktuella planområdet med en tunnelbaneentré planerad centralt i området. På sikt planeras Hagalunds arbetsplatsområde omvandlas till en blandstad med bostäder och verksamheter

Inom planområdet för kvarteret Gelbgjutaren och Instrumentet 5 m.fl. har flödesberäkningar utförts enligt Solna stads riktlinjer för dagvatten samt branschstandarder enligt Svenskt Vattens principer. Beräkningar visar att dagvattenflödet för ett 10 minuters 10- och 30-årsregn kan förväntas öka med 60 l/s respektive 80 l/s efter exploatering, utan föreslagna dagvattenåtgärder. Ett genomförande av planen leder på så vis till ett minskat flödesbidrag ut från området än om området bevarar sin nuvarande utformning.

Enligt Solna stads dagvattenpolicy ska minst 20 mm dagvatten fördröjas och renas. Åtgärdsnivån innebär att ca 300 m³ dagvatten måste omhändertas inom planområdets gränser. Volym kan jämföras med den fördröjningsvolym, ca 55 m³ dagvatten, som krävs för att inte öka utflödet från området jämfört med dagsläget.

Ett förslag för dagvattenhanteringen har tagits fram där dagvattnet föreslås omhändertas så nära källan som möjligt i öppna, gröna lösningar. Dagvattnet från allmän platsmark föreslås främst omhändertas med hjälp av vanliga skelettjordar längs med gator och torg. På kvartersmark föreslås dagvattnet i första hand omhändertas lokalt i nedsänkta regnväxtbäddar, gröna tak och makadamdiken.

Efter exploatering kan föroreningsbelastningen ut från området förväntas minska. Planerad exploatering i kombination med föreslagen dagvattenhantering genererar en god reningseffekt vilket bidrar till att dagvattnet ut från området erhåller en förbättrad vattenkvalitet. Detaljplanen bedöms därmed inte försvåra möjligheten för vattenförekomsten att uppnå MKN utan snarare möjliggöra för en förbättrad vattenkvalitet i recipienten och vattenförekomsten Mälaren-Ulvsundasjön.

Skyfallsproblematiken inom Hagalunds arbetsplatsområde är stor men anses till följd av föreslagen dagvattenhantering och höjdsättning inte förvärra situationen jämfört med idag. Föreslagna lösningsåtgärder kan i stället förväntas förbättra situationen och minska tillflödet av vatten till samtliga riskområden. En fördjupad skyfallsutredning har utförts och presenteras i en separat rapport.

INNEHÅLL

1	Uppdrag och syfte	3
2	Underlag	4
	2.1 Tidigare utredningar	5
3	Riktlinjer för dagvattenhantering	5
4	Områdesbeskrivning	6
	4.1 Recipient och statusklassificering	6
	4.2 Geoteknik, geohydrologi och grundvatten	8
	4.3 Föroreningssituation	10
	4.4 Närliggande skyddsområden för vatten	11
	4.5 Markavvattningsföretag	11
	4.6 Fornlämningar	11
	4.7 Skyddsvärda områden	11
	4.8 Topografi	11
	4.9 Befintlig och planerad markanvändning	12
5	Avrinning	15
	5.1 Befintliga ytliga avrinningsområden och avrinningsstråk	15
	5.2 Befintligt ledningsnät och teknisk avrinning	17
	5.3 Pågående projekt nära planområdet	18
6	Befintlig situation	19
	6.1 Flödesberäkningar	19
	6.2 Föroreningsberäkningar	20
7	Planerad situation	20
	7.1 Flödesberäkningar	20
	7.2 Föroreningsberäkningar	22
	7.3 Fördröjningsbehov	23
8	Översvämningsrisk	24
9	Föreslagen dagvattenhantering	26
	9.1 Åtgärdsförslag	26
	9.2 Principlösningar	29
	9.3 Reningseffekt	33
	9.4 Materialval	34
10	Fortsatt arbete	34
11	Slutsats	34

Bilagor

Bilaga 1 – Föroreningsberäkningar

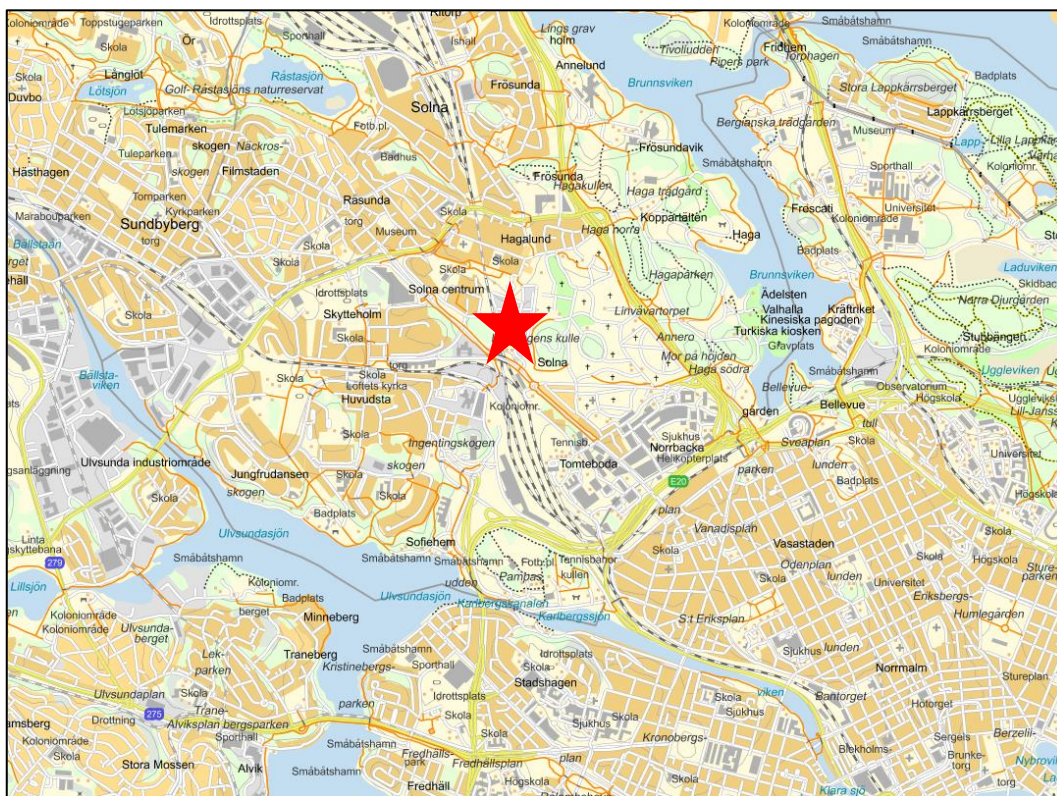
Bilaga 2 – Åtgärdsförslag för dagvatten

Bilaga 3 – Tidigare version av markanvändningen för Hagalund DP1

1 Uppdrag och syfte

Bjerking AB har fått i uppdrag av Humlegården att ta fram en dagvattenutredning som underlag till arbetet med detaljplan för kvarteret Gelbgjutaren och Instrumentet 5 m.fl. i Hagalunds arbetsplatsområde i södra Hagalund, Solna stad. Figur 1 visar en översiktlig bild över planområdets lokalisering i Solna stad samtidigt som figur 2 visar en inzoomad bild över planområdet. Syftet med dagvattenutredningen är att beskriva förhållanden och förutsättningar före och efter exploatering i detaljplanen samt ge förslag på en långsiktigt hållbar dagvattenhantering inom området. **Utredningen baseras på en situationsplan från 2020. Under 2022 erhöles en uppdaterad situationsplan som samtliga figurer i rapport uppdaterats efter. Till följd av att den marginella skillnaden mellan planerna, sett till förändrad markanvändning, har en bedömning gjorts att påverkan på beräkningarna är försumbar i detta tidiga skede.**

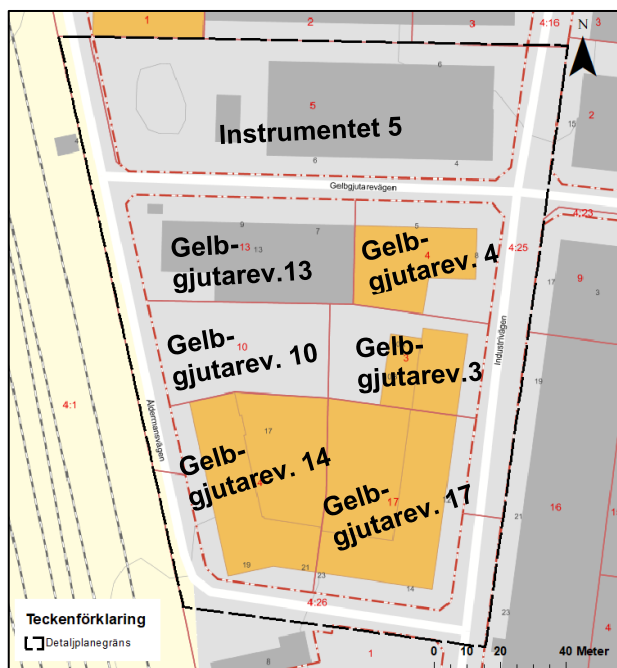
Exploateringen av södra Hagalund omfattar hela Hagalunds arbetsplatsområde och planeras på sikt att bli en centralt belägen stadsdel med. Befintliga kvarter- och gatustrukturer förväntas bevaras i stora drag. Tunnelbanans utbyggnation från Odenplan till Arenastaden i Solna kommer att tillföra tre nya stationer längs sträckan. En av stationerna, Södra Hagalund, är planerad med en anslutning till det aktuella planområdet där stationens ena tunnelbaneentré är planerad till Gelbgjutarvägen. Planområdet omfattar fastigheterna Gelbgjutaren 3, 4 10, 13, 14 och 17, Instrumentet 5 samt anslutande kommunal gatumark, se figur 3.



Figur 1. Planområdets lokalisering i Solna stad, planområdet markeras med röd stjärna (Kartbild från ©Lantmäteriet)



Figur 2. Nuvarande markanvändning inom planområdet för kvarteret Gelbgjutaren och Instrumentet 5 m.fl. (Ortofoto från ©Lantmäteriet).



Figur 3. Fastighetsindelning inom planområdet för kvarteret Gelbgjutaren och Instrumentet 5 m.fl. (Kartbild från ©Lantmäteriet).

2 Underlag

Följande underlag har använts inom ramen för detta uppdrag:

- Baskarta (2019-08-23)
- Situationsplan – Hagalund DP1 (2020-10-23)
- Hagalunds industriområde – Förstudie VA (Evt, 2013-12-16)
- BND2019-46 Samlingskarta Gelbgjutaren (Solna Vatten, 2019-09-05)
- VA-underlag (Solna Vatten, 2019-10-04)

- Kompletterande inmätningar SVAB (Solna Vatten, 2019-11-28)
- Trafikmängder för befintlig och prognossiffror för framtiden (Structor, 2019-10)
- Trafik PM Hagalund (granskningshandling) – Detaljplan för kvarteret Gelbgjutaren och Instrumentet 5 m.fl. (Structor, 2021-02-08)
- PM Geoteknik Hydrogeologi, Södra Hagalund - Detaljplan 1 (Golder, 2020-07-03)
- PM Miljöteknisk undersökning av mark luft vatten inför planändring - DP1 - Hagalund Solna (Structor, 2020-08-28)
- PM – Avgränsning av miljökonsekvensbeskrivning (MKB) för detaljplan för kv. Gelbgjutaren m.fl, Hagalund i Solna kommun (Iterio AB, 2020-04-23)
- Skyfallsanalys Södra Hagalund Detaljplan 1 (DHI Sverige AB, 2020-12-16)
- **Footprint Kv Gelbgjutaren och Instrumentet 5 (Archus, 2022-03-14)**

Utöver dessa underlag har bland annat följande strategiska dokument använts: Strategi för en hållbar dagvattenhantering i Solna Stad, Checklista för dagvattenutredningar (Solna stad) och Svenskt Vattens publikationer P105 och P110.

2.1 Tidigare utredningar

Bjerkning AB har tidigare arbetat fram ett förslag på dagvattenhantering för hela Hagalunds arbetsplatsområde, utredningsområdet omfattade ca 14 ha.

Dagvattenledningsnätet i Hagalunds arbetsplatsområde har begränsad kapacitet. Tidigare dagvattenutredningar i området visar att en befintlig utloppsledning under järnvägen är underdimensionerad. En VA-förstudie¹ har undersökt olika alternativ för att komma till rätta med problematiken, se avsnitt 5.2. Solna Vatten ska i närtid utreda hur det framtida ledningsnätet inom Hagalunds arbetsplatsområde ska utformas.

3 Riktlinjer för dagvattenhantering

Solna stad har tagit fram en Strategi för en hållbar dagvattenhantering². Strategin är antagen av Kommunstyrelsen och är giltig tills vidare. Strategin syftar till att skapa förutsättningar för en hållbar dagvattenhantering i staden där miljömässiga, ekonomiska och sociala värden säkerställs. Dagvattenstrategin är ett styrande dokument där Solnas nämnder och bolag har eget ansvar för att arbeta i enlighet med strategin. Strategin och tillhörande riktlinjer är vägledande för externa aktörer. Arbetet har delats in i 4 strategier som i sin tur innehåller riktlinjer.

Strategi	Riktlinjer
<i>Strategi för att minimera föroreningar i dagvatten och säkerställa god vattenkvalitet.</i>	Dagvatten ska omhändertas och renas lokalt så nära källan som möjligt och med bästa möjliga teknik.
	Dagvattenhanteringen ska utformas på sådant sätt att en nederbörds mängd på minst 20 millimeter* vid varje givet nederbördstillfälle fördröjs och renas.
	Dagvatten ska inte medföra att gällande miljökvalitetsnormer för vattenkvaliteten i stadens sjöar, havsvikar och vattendrag inte kan följas.
	Dagvatten ska inte medföra att vattenkvaliteten i stadens grundvatten försämras eller att grundvattennivåer ändras.
	Från vägar ska staden i takt med stadens ut- och ombyggnad se till att rening av dagvatten sker före utsläpp till ytvattenrecipient eller grundvatten.
	Byggnads- och anläggningsmaterial innehållande miljöstörande ämnen, som koppar och zink, ska undvikas.

¹ Hagalunds industriområde – Förstudie VA (Evt, 2013-12-16)

² Strategi för en hållbar dagvattenhantering i Solna Stad (Solna Stad, 2017-12-11)

<i>Strategi för att minimera översvämningsrisker och ta hänsyn till förutsättningar av ett förändrat klimat.</i>	Dagvatten ska omhändertas och fördröjas lokalt så nära källan som möjligt och med bästa möjliga teknik. Dagvattenhanteringen ska utformas på sådant sätt att en nederbördsmängd på minst 20 millimeter vid varje givet nederbördstillfälle fördröjs och renas
	Bebyggelse, infrastruktur och dagvattenhantering ska höjdsättas och utformas så att dagvatten inte riskerar att orsaka skadliga översvämningar, varken inom eller utom planområdet, varken nu eller i ett framtida förändrat klimat.
<i>Strategi för att möjliggöra att dagvattenhanteringen bidrar till mervärden i stadsmiljön.</i>	Dagvatten ska användas om en resurs vid stadens utbyggnad för att skapa attraktiva och funktionella inslag i stadsmiljön.
<i>Strategi för att säkerställa att den långsiktiga dagvattenhanteringen sker på ett effektivt sätt.</i>	Dagvatten ska beaktas i varje skede av stadsbyggnadsprocessen.
	Dagvattenhanteringen ska systematiskt ses över och åtgärdas när åtgärder i den befintliga staden genomförs, såsom ombyggnad av stadens vägar, gator och torg.

Dagvattnet ska enligt strategin renas och omhändertas lokalt där dagvattnet uppkommer. Dagvattenhanteringen ska utformas på sådant sätt att en nederbördsmängd på minst 20 millimeter vid varje givet nederbördstillfälle fördröjs och renas. Om anläggningarna dimensioneras för att omhänderta 20 mm dagvatten klarar de att omhänderta 90 % av årsnederbörden. Vidare ska systemen ha en mer långtgående rening än sedimentering. Som ett komplement till dagvattenstrategin finns en checklista³ för dagvattenutredningar för att säkerställa att samtliga aspekter för hållbar dagvattenhantering beaktas.

4 Områdesbeskrivning

4.1 Recipient och statusklassificering

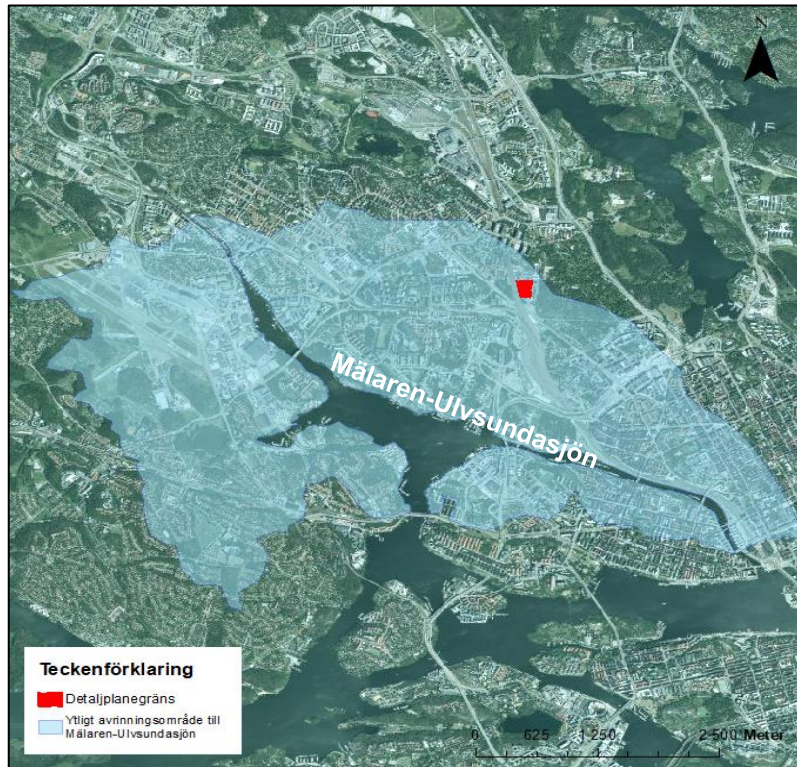
Enligt underlag från Solna Vatten AB ligger den största delen av Hagalunds industriområde inom det tekniska avrinningsområdet för Ulvsundasjön. Avrinnande dagvatten som uppstår inom gränsen för detaljplanen avvattnas till Ulvsundasjön via ledningssystem.

4.1.1 Ytvattenförekomst: Mälaren – Ulvsundasjön

Ulvsundasjön är klassad som vattenförekomst enligt Vattenmyndigheterna samt HVMFS 2017:20 och berörs därför av miljö kvalitetsnormerna för ytvatten. Figur 4 visar utbredningen av sjöns ytliga avrinningsområde samt dess förhållande till utredningsområdet. Vattenförekomstens utbredning omfattar Bällstaviken så väl som Ulvsundasjön och har ett avrinningsområde som fördelar sig mellan kommunerna Solna, Sundbyberg och Stockholm. Vattenutbytet i förekomsten sker främst via ett tillflöde från Bällstaån för att därefter ledas vidare österut i riktning mot Riddarfjärden i sydost.

Förekomsten klassas enligt VISS i enlighet med tabell 1 och benämns i sitt fulla namn som Mälaren-Ulvsundasjön. Mälaren-Ulvsundasjön har en måttlig ekologisk status och uppnår ej god kemisk status.

³ Checklista för dagvattenutredningar (Solna Stad, 2018-02-28)



Figur 4. Utbredning av vattenförekomsten Mälaren-Ulvsundasjöns ytliga avrinningsområde samt dess förhållande till planområdet för kvarteret Gelbgjutaren och Instrumentet 5 m.fl. (Ytliga avrinningsområden SMHI, Ortofoto från ©Lantmäteriet).

Tabell 1. Status och kvalitetskrav på Mälaren-Ulvsundasjöns ekologiska och kemiska status.

Vattenförekomst: Mälaren-Ulvsundasjön SE658229-162450, Sjö						
Ekologisk:	Dålig	Otillfredsställande	Måttlig	God	Hög	Beslutad
Status			X			2019-07-09
Kvalitetskrav				X		2017-02-23
Kemisk:	Uppnår ej god		God			Beslutad
Status	X					2019-11-15
Kvalitetskrav			X ¹			2017-02-23

¹ Undantag med förlängd tidsfrist till 2027 för antracen, bly och blyföreningar tributyltenn föreningar

Ekologisk status

Mälaren-Ulvsundasjön har en *måttlig ekologisk status*. Den ekologiska statusbedömningen baseras på kvalitetsfaktorn växtplankton samt den sammanvägda bedömningen för Särskilda förorenande ämnen (SFÄ). För de fysikalisk-kemiska kvalitetsfaktorerna har parametern näringsämnen och ljusförhållanden tilldelats en måttlig status för vattenförekomsten. Två särskilt förorenade ämnen, koppar och icke-dioxinlika PCB:er, har klassificerats. Båda parametrarna ligger över tillåtna gränsvärden och har därför tilldelats en måttlig status i vattenförekomsten.

Kvalitetskrav, även kallad miljökvalitetsnorm (MKN), för Mälaren-Ulvsundasjön är *god ekologisk status 2021*.

Kemisk ytvattenstatus

Mälaren-Ulvsundasjön *uppnår ej god kemisk status*. Ämnen som överstiger gränsvärdena i vattenförekomsten är perfluoroktansulfonat (PFOS), kadmium (Cd), bly (Pb), antracen, tributyltenn (TBT), kvicksilver (Hg) samt polybromerade difenyletrar (PBDE).

I enlighet med bilaga 6 i Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter har ett undantag i form av ett mindre strängt krav med avseende på både PBDE och kvicksilver utfärdats. Skälet till undantaget är att halterna för föroreningarna bedöms överskridas i fisk i samtliga svenska vattenförekomster. Vattenmyndigheten har gjort bedömningen att en sänkning av halterna till godkända nivåer för kemisk ytvattenstatus är tekniskt omöjlig.

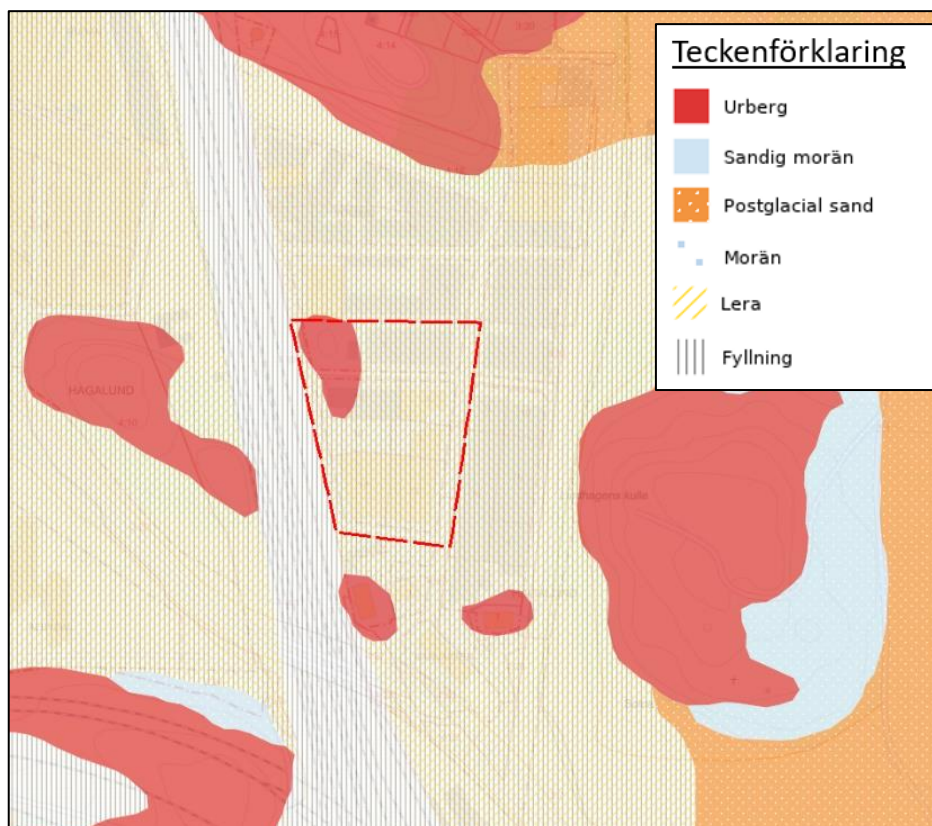
Kvalitetskrav, även kallad miljökvalitetsnorm (MKN), för Mälaren-Ulvsundasjön är *god kemisk status* 2021 med mindre stränga krav för PBDE och kvicksilver enligt ovan. Kvalitetskravet har ett undantag med förlängd tidsfrist till 2027 för bly, antracen och tributyltenn (TBT). Tidsfristen motiveras med att påverkningsbilden över föroreningarna antracen och bly anses vara komplex samt att det råder oklarhet i vilka åtgärder som bör prioriteras för att uppnå god kemisk status i vattenförekomsten till 2021. För TBT motiveras tidsfristen till att planerade och genomförda åtgärder inte hinner reducera TBT till acceptabla nivåer i vattenförekomsten till 2021.

Miljöproblem och påverkanskällor

För Mälaren-Ulvsundasjön finns både ett par utpekade miljöproblem samt ett flertal olika typer av diffusa och punktvisa påverkanskällor. Miljöproblemen utgörs av *Miljögifter* så som TBT, bly och blyföreningar, antracen, PFOS samt *Övergödning* till följd av näringsämnesbelastning. Diffusa påverkanskällor som bedöms ha betydande påverkan är urban markanvändning, jordbruk, transport och infrastruktur samt atmosfärisk deposition. Punktkällor med betydande påverkan är förorenade områden.

4.2 Geoteknik, geohydrologi och grundvatten

Marken inom planområdet består enligt SGU:s jordartskarta (upplösning 1:25 000 - 1:100 000) av fyllningsjord ovan postglacial lera samt berg, se figur 5.

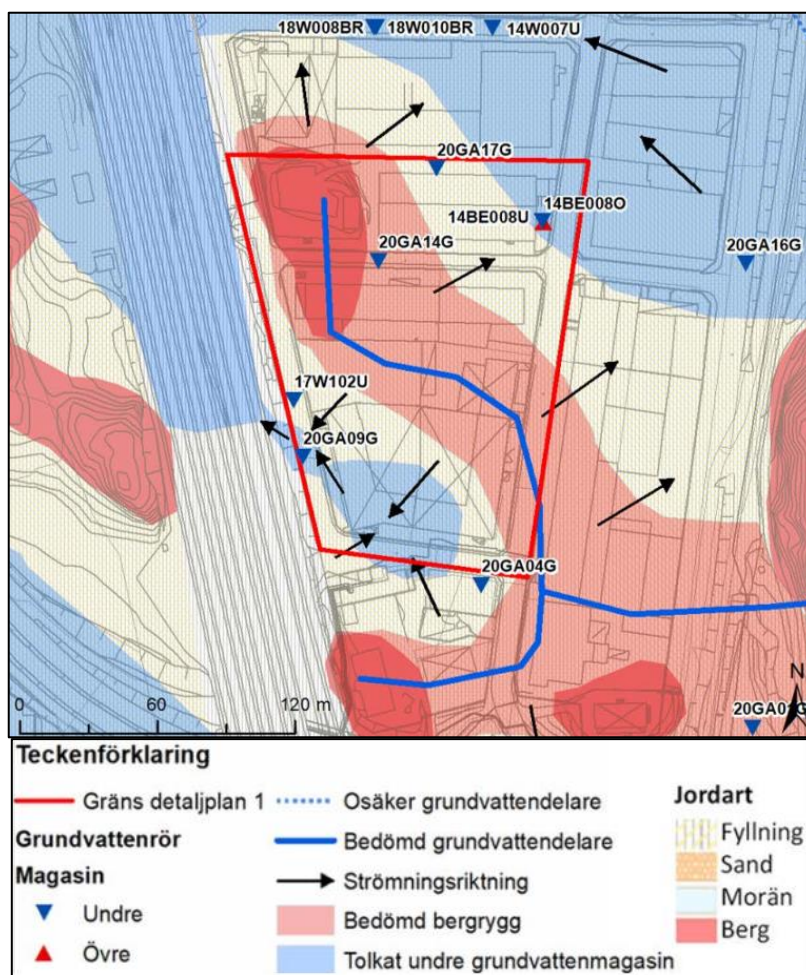


Figur 5. Jordartskarta från SGU (upplösning 1:25 000 - 1:100 000) visar att marken inom planområdet framförallt består av fyllning ovan postglacial lera, delar av området ligger även på urberg.

Det överensstämmer även med slutsatserna i PM Geotekniska och hydrogeologiska förutsättningar för Kv Gelbgjutaren m fl.⁴ som Golder har tagit fram i tidigare skeden. Enligt PM:et korsar en bergrygg planområdet i sydöstlig till nordvästlig riktning, se figur 6.

Enligt det geotekniska PM:et är fyllningen inom området en följd av tidigare exploatering. Inom Instrumentet 5 varierar det översta fyllnadslagret mellan 1–3 m som följs av ett lerdjup på 5–15 m. Jorddjupet inom planområdet är som störst i öster och avtar sedan västerut där berg i dagen förekommer. Fyllnadslagret inom kvarteret Gelbgjutaren är ca 1 m djupt och vilar på ett 0–9 m lerlager. Jorddjupet inom kvarteret är som störst i de nordöstra och sydvästra delarna för att sedan avta mot områdets centrum där en bedömd bergrygg antas gå tvärs genom kvarteret i sydöstlig till nordvästlig riktning.

Enligt Golder:s PM finns ett permanent undre grundvattenmagasin och ett periodiskt övre grundmagasin inom planområdet. Grundvattnet i det undre, slutna, magasinet ligger i friktionsjorden under leran. I det övre, öppna, magasinet ansamlas grundvattnet periodvis i jorden ovanför det täta lerlagret. Grundvattnets strömningsriktningar har även bedöms inom ramen för den Geotekniska och Hydrogeologiska utredningen, resultatet redovisas i figur 6. Till följd av områdets höga hårdgöringsgrad bedöms grundvattenbildningen enligt Golder:s PM vara låg. En jämförelse med urbana system i Stockholm görs där den erfarenhetsmässiga grundvattenbildningen uppskattas till mellan 80–150 mm/år.

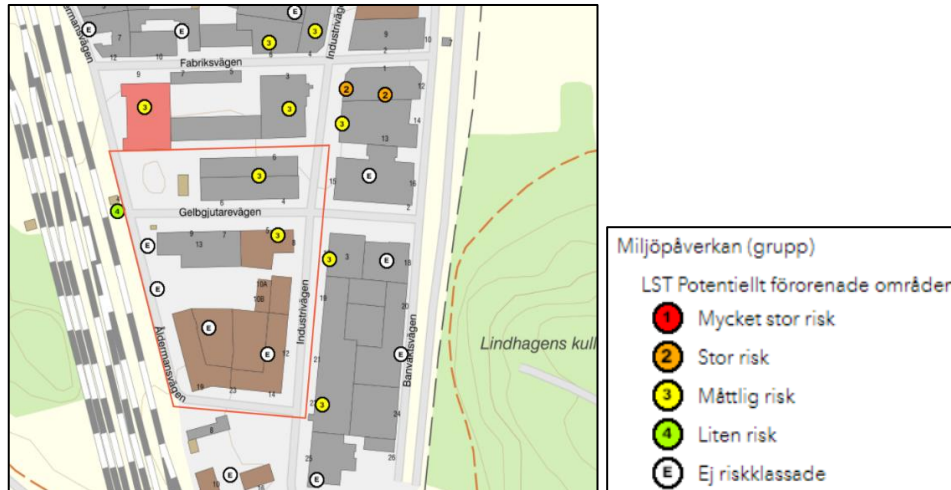


Figur 6. Bedömda hydrogeologiska förhållanden inom planområdet för kvarteret Gelbgjutaren och Instrumentet 5 m.fl. (Golder, 2020-07-03).

⁴ PM Geoteknik Hydrogeologi för Kv Gelbgjutaren m fl., Södra Hagalund - Detaljplan 1 (Golder 2020-07-03)

4.3 Föroreningsituation

Enligt uppgifter från länsstyrelsens register över misstänkt förorenade område (MIFO-klassning) finns det ett flertal riskklassade objekt inom eller nära anslutning till planområdet, se figur 7. För mer utförlig beskrivning av respektive objekt se PM Miljöteknisk undersökning av mark, luft och vatten för Kv. Gelbgjutaren m fl. (Structor, 2020-08-28).



Figur 7. Potentiellt förorenade områden inom och i nära anslutning till planområdet för kvarteret Gelbgjutaren och Instrumentet 5 m.fl. (Länsstyrelsen, 2020-10-22).

I samband med planarbetet för kvarteret Gelbgjutaren och Instrumentet 5 m.fl. har Structor utfört en miljöteknisk undersökning av mark, inomhusluft och grundvatten inom området⁵. Totalt har 23 markprover analyserats inom planområdet, utöver dessa har ytterligare ca 55 prover analyserats inom hela Hagalunds arbetsplatsområde. Motsvarande provpunkter för grundvattenprovtagningen är 8 respektive 12. Vid provtagningstillfället påträffades vatten endast i 2 av de 8 rören inom planområdet samt 9 av de 12 rören lokaliserade runt om i Hagalunds arbetsplatsområde.

Resultaten av markundersökningen⁵ visar på att det inom ett par delområden (s.k. hot spots) överlag finns förhöjda föroreningshalter i fyllnadsmassorna. De påträffade föroreningarna i marken utgörs främst av olja, tjärämnen (PAH) och tungmetaller som alla är vanligt förekommande ämnen i industrimiljöer. Åtgärder bedöms nödvändiga för fyllnadsmassor inom de områden som pekats ut som hot spots. Enligt utredningen bedöms en sedvanlig schaktsanering räcka som åtgärd.

Resultatet av grundvattenprovtagningen visar att vattnet inom planområdet inte är avsevärt förorenat men innehåller spår av oljekolväten, tjärämnen och klorerade lösningsmedel. Tungmetaller i form av bly, zink och nickel förekommer i förhöjda halter i två punkter inom planområdet. En av de två provpunkterna innehållande vatten visar på förekomst av oljekolväten och PAH överskridande gränsvärden för dricksvatten. Bedömning görs i den miljötekniska undersökningen att förorenat grundvatten inte förekommer i någon större omfattning inom planområdet trots det att endast ett fåtal prover har analyserats⁶.

Om risk bedöms finnas för spridning av mark- och grundvattenföroreningarna kan dagvattenlösningarna behöva anläggas med tät botten. Detta beror främst på hur markföroreningarna planeras att saneras.

⁵ PM Miljöteknisk undersökning av mark luft vatten inför planändring – Kv. Gelbgjutaren m fl. - Hagalund Solna (Structor, 2020-08-28)

⁶ PM Miljöteknisk undersökning av mark luft vatten inför planändring – Kv. Gelbgjutaren m fl. - Hagalund Solna (Structor, 2020-08-28)

4.4 Närliggande skyddsområden för vatten

De finns inget närliggande vattenskyddsområde som kan påverkas av planens genomförande.

4.5 Markavvattningsföretag

Det finns inga markavvattningsföretag inom planområdet eller i dess närhet som påverkas av dagvattenhanteringen i området.

4.6 Fornlämningar

Det finns inga fornlämningar inom planområdet enligt Länsstyrelsens WebbGIS.

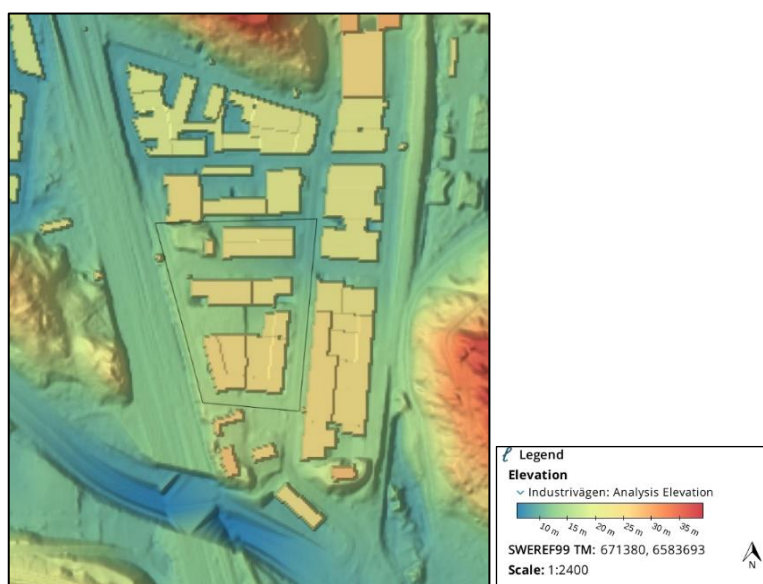
4.7 Skyddsvärda områden

Det finns inga specifikt skyddsvärda områden eller objekt inom planområdet.

4.8 Topografi

Hagalunds arbetsplatsområde ligger invallat sett ur tre väderstreck. Längs hela den västra sidan ligger ett större spårområde som trafikeras av allt ifrån kollektivtrafik till större godståg. Stora delar av banvallen ligger på höjder över den angränsande Åldermansvägen som delvis ligger inom planområdet kvarteret Gelbgjutaren och Instrumentet 5 m.fl. Spårområdet bör svälja stora delar av det egna vatten som landar inom spårområdet. På en höjd norr om utredningsområdet tornar bostadsområdet Blåkulla upp sig. Bostadsområdet övergår i söder till ett parkliknande skogsområde som kraftigt sluttar ner mot Hagalunds arbetsplatsområde. Längs arbetsplatsområdets östra del ligger en gammal banvall som numera fungerar som ett gång- och cykelstråk. Gång- och cykelstråket har genom sin placering och nivåställning till stora delar en avskärande funktion. Söder om arbetsplatsområdet ligger Solnavägen som nivåmässigt ligger på en lägre höjd än arbetsplatsområdet. Största delen av området kring Hagalunds arbetsplatsområde har en generell lutning åt nordväst, se figur 8. Vid arbetsplatsområdets nordvästra hörn finns en lågpunkt. Södra delen av arbetsplatsområdet lutar söder ut mot lågpunkt på Solnavägen.

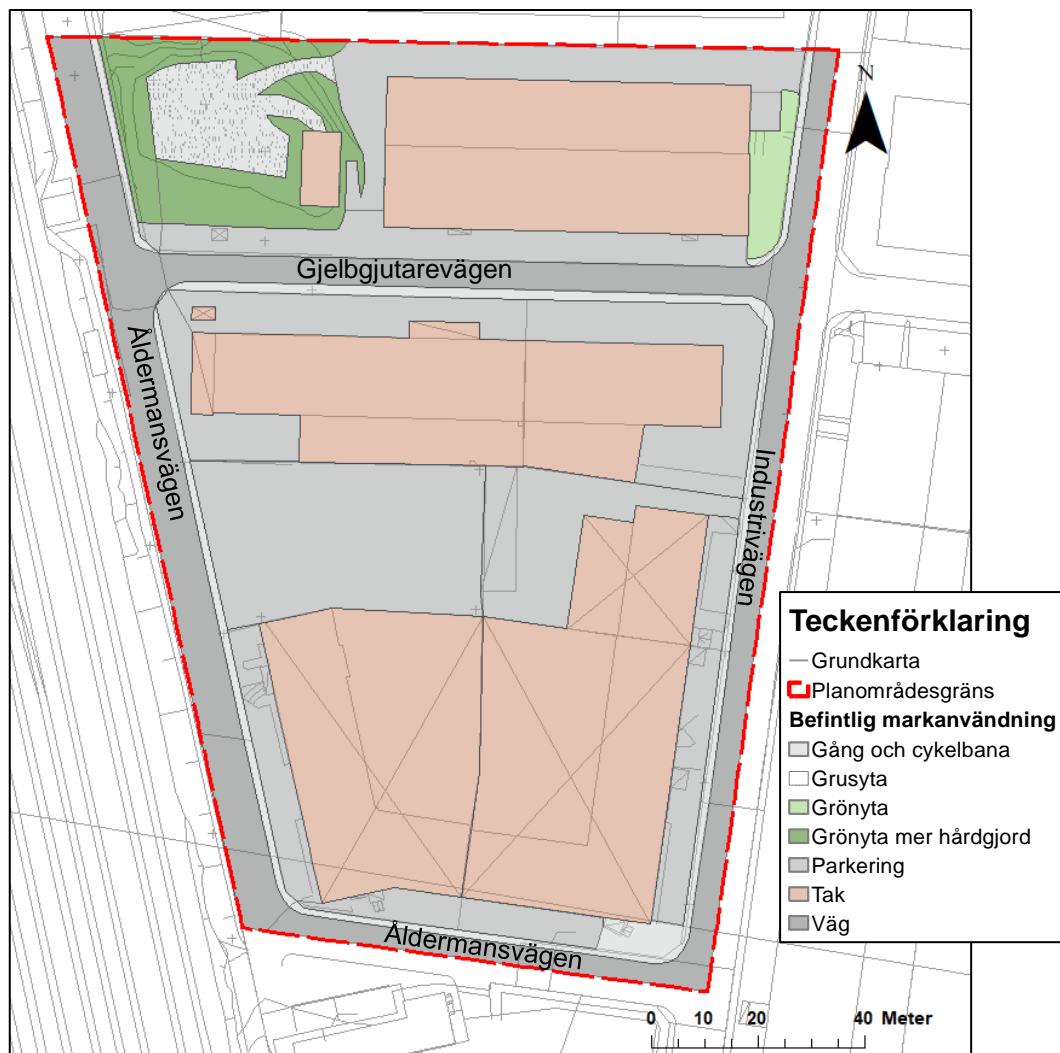
Aktuellt planområde för kvarteret Gelbgjutaren och Instrumentet 5 m.fl. har en generell lutning mot norr och nordöst. Södra delen av planområdet har höjder runt +15 och i nordöstra hörnet runt +10.



Figur 8. Topografien i området visar att planområdet (markerat med svart) har en generell lutning åt nordöst.

4.9 Befintlig och planerad markanvändning

Planområdet för kvarteret Gelbgjutaren och Instrumentet 5 m.fl. omfattar strax över 2 ha och består idag främst av hårdgjorda ytor i form av byggnader, parkerings-/uppställningsytor samt vägar, se figur 9. Marken i området sluttar norrut. Grusytan i nordväst fungerar som en parkering och ligger på en högre nivå än omkringliggande mark. Det finns flera garagedor i området där marken sluttar nedåt från närliggande vägar. Figur 10 och 11 visar bilder från platsbesöket den 29 augusti 2019 samt kompletterande bilder från Google Maps.



Figur 9. Befintlig markanvändning inom gränsen för planområdet Kvarteret Gelbgjutaren och Instrumentet 5 m.fl.



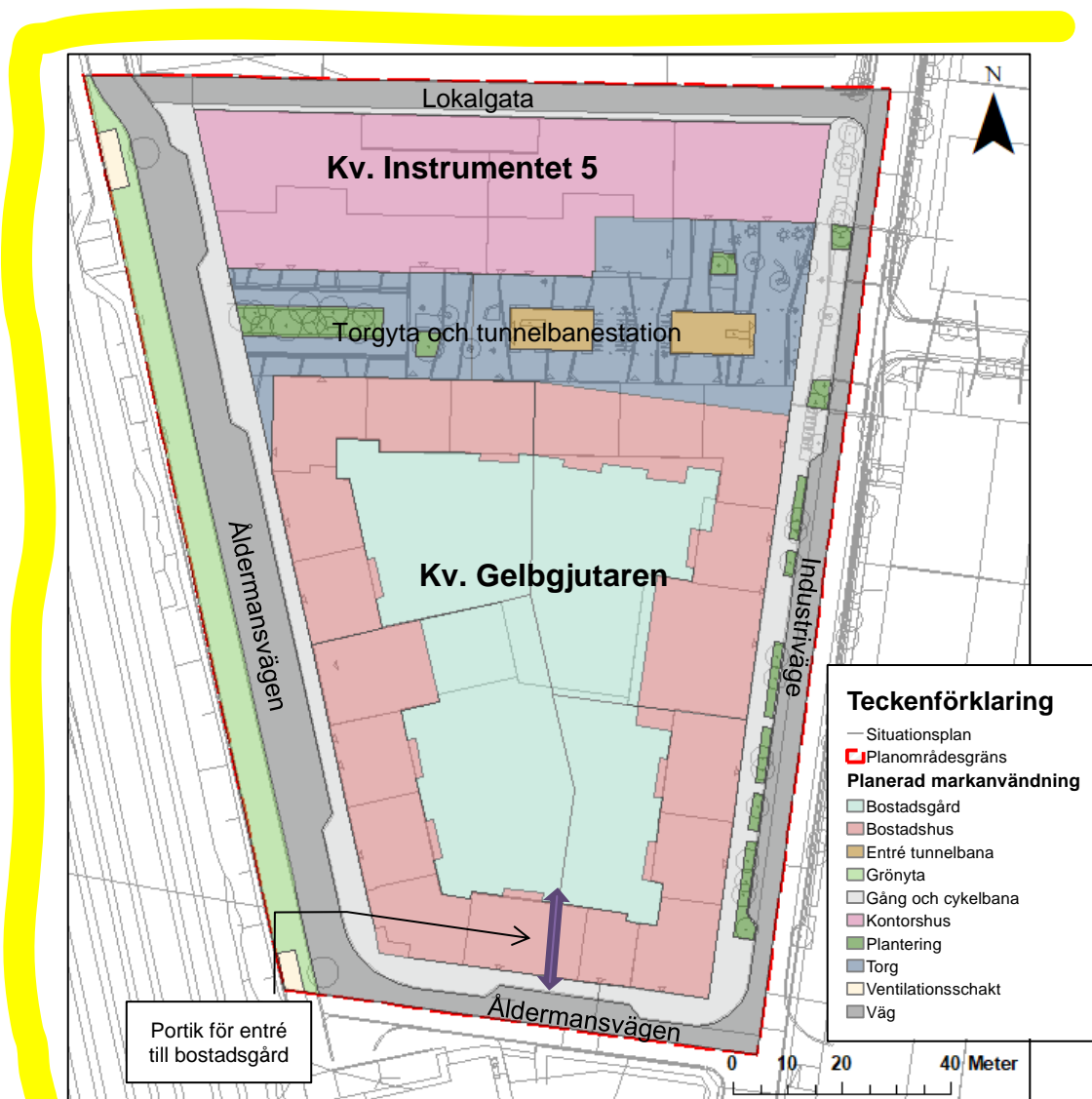
Figur 10. Fotografier från korsningen Gelbgjutarevägen t.v. och Åldermansvägen t.h. (Foto Bjerking, 2019).



Figur 11. Fotografier från korsningen Industrivägen t.v. och Åldermansvägen t.h. (Bild: Google Maps, 2020-12-03).

Exploateringen inom området innebär en omvandling från arbetsplatsområde till en levande stadsmiljö. En kontorsbyggnad planeras att uppföras inom kvarteret Instrumentet 5 samtidigt som ett flerfamiljshusområde planeras inom kvarteret Gelbgjutaren, se figur 12. Kv. Gelbgjutaren planeras med sluten byggnadskropp som bland annat inrymmer bostäder och en förskola i den östra delen. En portik planeras längs kvarterets södra fasad.

Den allmänna platsmarken byggs om. Det innebär en förändrad utformning av samtliga bil-, cykel- och gångvägar inom planområdet. Gelbgjutarevägen och korsningen Gelbgjutarevägen/Industrivägen planeras med en mer torgliknande karaktär för att ge fler utrymmen för möten. Torget planeras runt en ny tunnelbanestation som är en del av den framtida tunnelbanelinjen mot Arenastaden. Figur 13 visar illustrativa bilder på hur den framtida bebyggelsen inom planområdet kan komma att se ut.



Figur 12. Planerad markanvändning inom gränsen för planområdet Kvarteret Gelbgjutaren och Instrumentet 5 m.fl. (Footprint: Archus, 2022-03-14). Samtliga beräkningar baseras på markanvändning i Bilaga 3.



Figur 13. Illustrationer över planerad exploatering inom planområdet Kvarteret Gelbgjutaren och Instrumentet 5 m.fl. T.v. visas hela planområdet, rödstreckat, med kvarteret Gelbgjutaren i söder och kvarteret Instrumentet 5 i norr. T.h. visas torgets östra delar med kvarteret Instrumentet 5 i norr (Källa: Flygbild t.v. Archus och Brunnberg & Forshed, Torgbild t.h. Tomorrow).

Ytorna på markanvändningen i tabell 2 baseras på arealer framtagna från befintlig situation i figur 9 samt planerad situation i Bilaga 3. Markanvändningen i figur 12 är den senaste planerade footprinten (2022-03-14) för områden, skillnaden mot tidigare planerad markanvändning, som dagvattenutredningen baseras på, är marginell och förväntas inte påverka resultatet i denna utredning nämnvärt varför endast illustrationerna uppdaterats och inte beräkningarna.

Tabell 2. Befintlig och planerad markanvändning inom gränsen för planområdet Kvarteret Gelbgjutaren och Instrumentet 5 m.fl.

Markanvändning	Befintlig [ha]	Planerad [ha]
Bostadsgård	-	0,39
Gång och cykelbana	0,09	0,19
Grusparkering	0,05	-
Grönyta	0,11	0,13
Parkering	0,62	-
Tak	0,86	0,81
Torg	-	0,19
Väg	0,32	0,33
Totalt	2,04	2,04

5 Avrinning

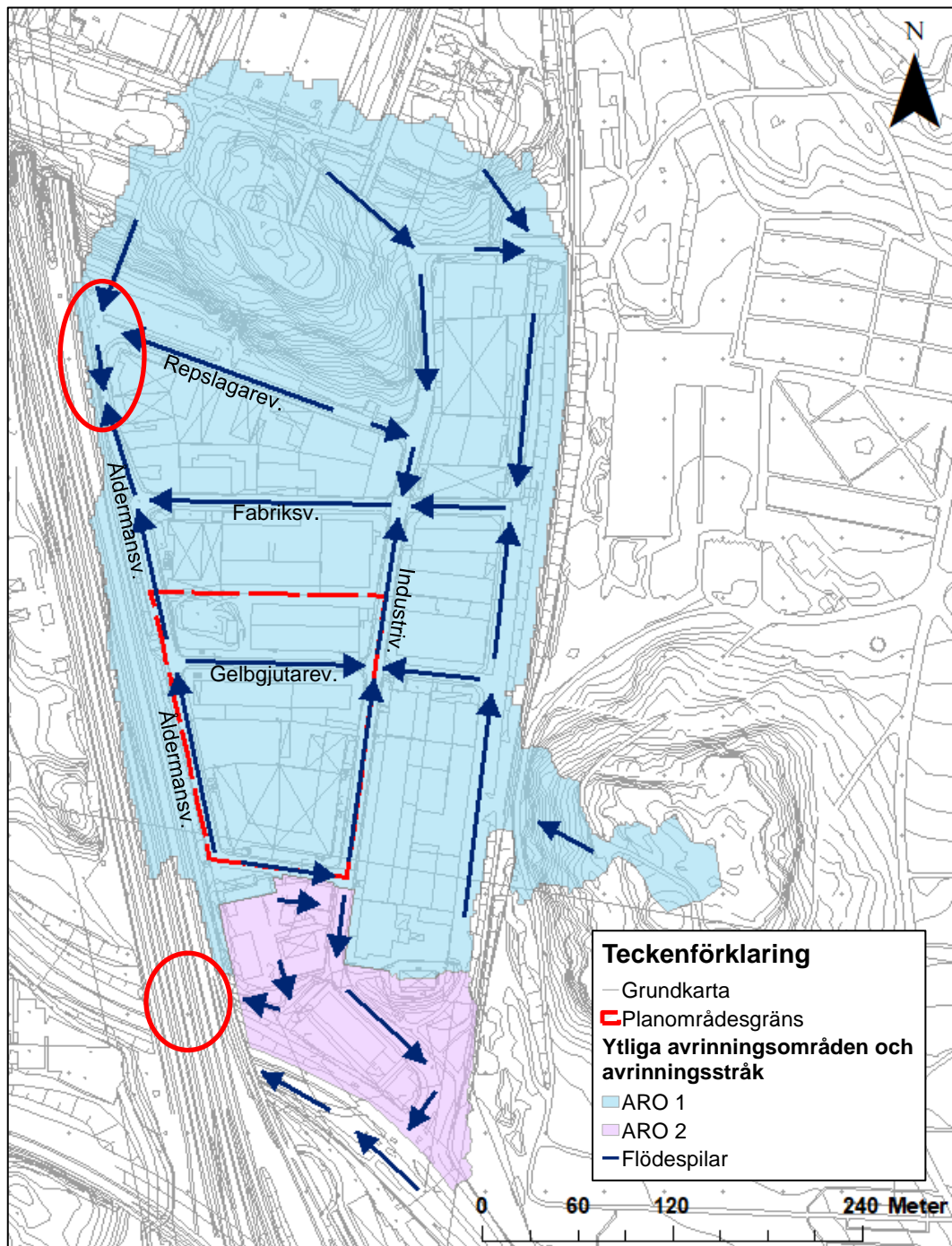
5.1 Befintliga ytliga avrinningsområden och avrinningsstråk

Ytliga avrinningsområden och naturliga avrinningsstråk har tagits fram utifrån befintlig topografi och laserskannade höjddata. Simuleringen synliggör ytlig markavrinning och tar inte hänsyn till dagvattenledningsnätet inom eller utanför utredningsområdet och dess påverkan på avrinningsområdena. I figur 14 redovisas de avrinningsvägarna som vattnet bedöms ta vid stora regn då ledningsnäten går fulla och vattnet avrinner ytligt.

Det finns två ytliga avrinningsområden inom Hagalunds arbetsplatsområde, se figur 14. Planområdet för kvarteret Gelbgjutaren och Instrumentet 5 m.fl. ligger främst inom avrinningsområdet som benämns ARO1 men ingår även i ARO2.

ARO1 täcker in stora delar av Hagalunds arbetsplatsområdes norra delar. Dagvattnet som uppkommer inom avrinningsområdet leds mot ett instängt område i nära anslutning till korsningen Åldermansvägen/Fabriksvägen. Skogsområdet mellan Repslagarevägen/Industrivägen och Blåkulla ingår i ARO1. Utöver skogsområdet tillrinner även delar från det västra spårområdet samt en del av kyrkogårdens mark. På en kortare sträcka avrinner dagvatten in till arbetsplatsområdet från kyrkogårdens höjd, via den gamla banvallen. All mark längs den gamla banvallen norr om denna plats avrinner österut, i riktning mot kyrkans ägor.

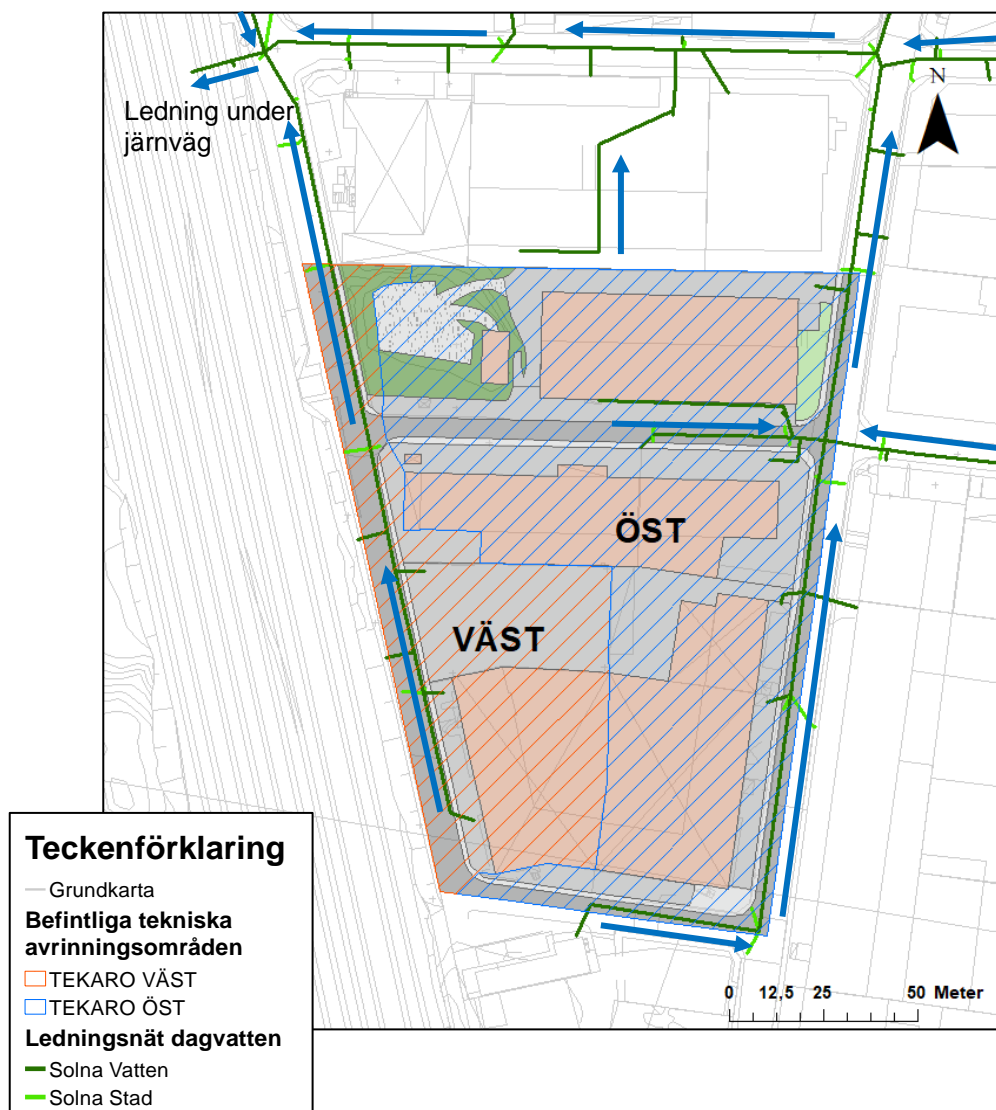
I korsningen Åldermansvägen/Industrivägen går en vattendelare som delar upp de två avrinningsområdena. I ARO2 följer avrinningen Industrivägen ner till Solnavägen där vattnet ansamlas i ett instängt område under viadukten för spårområdet. En del av korsningen Åldermansvägen/Industrivägen ingår i planområdet för kvarteret Gelbgjutaren och Instrumentet 5 m.fl. och ligger inom ARO2.



Figur 14. Ytliga avrinningsstråk inom Hagalunds arbetsplatsområde. Instängda områden markerade med röda cirklar.

5.2 Befintligt ledningsnät och teknisk avrinning

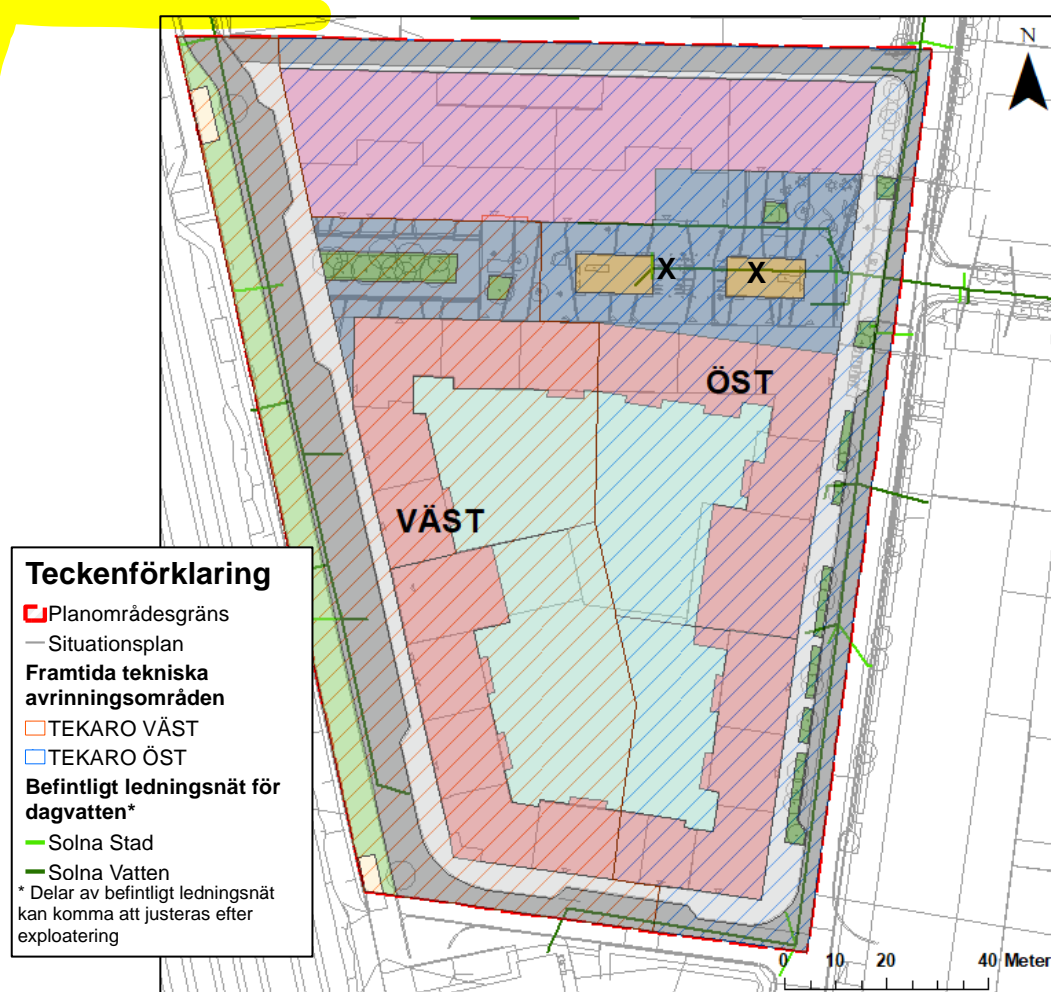
I Hagalunds arbetsplatsområde finns ett befintligt dagvattenledningsnät som i huvudsak ägs av Solna Vatten. Mindre delar av ledningsnätet tillhör Solna stad och enskilda ägare. Planområdet delades in i två tekniska avrinningsområden, se figur 15, baserat på höjdsättning, befintligt ledningsnät och observationer vid platsbesök 2019-09-27. De två tekniska avrinningsområdena benämns fortsättningsvis som TEKARO VÄST och TEKARO ÖST. I slutänden avrinner dock hela området till samma ledning under järnvägen.



Figur 15. Den tekniska avrinningen inom planområdet för kvarteret Gelbgjutaren och Instrumentet 5 m.fl. delas in i två tekniska avrinningsområden. Flödespilar i blått.

Framtida exploatering innebär en förändrad teknisk avledning inom planområdet, se figur 16. Förändringen sker framför allt till följd av bostadsbebyggelsen i kvarteret Gelbgjutaren som förväntas avvattas 50 % åt väst och 50% åt öst. Förändringen innebär att markytan som avvattas till TEKARO VÄST kan förväntas öka med en ca 0,28 ha efter exploatering samtidigt som TEKARO ÖST kan förväntas minska med samma areal. I figur 16 illustreras planerad exploatering tillsammans med befintligt ledningsnät. Utformningen på ledningsnätet kan dock komma att förändras i framtiden. Framtida utformning ska utredas i närtid av Solna Vatten. Dagvattenledningsnätet i Hagalunds

arbetsplatsområde har begränsad kapacitet och har enligt Solna Vatten haft problem med upprepade källaröversvämningar. Tidigare dagvattenutredningar i området visar att den befintliga utloppsledningen under järnvägen är underdimensionerad. En VA-förstudie⁷ har undersökt olika alternativ för att komma till rätta med problematiken. Alternativet som föreslås är att en ny dagvattenledning förläggs med microtunneling parallellt med befintlig utloppsledning under järnvägen. Den befintliga utloppsledningen renoveras och dimensioneras upp nedströms järnvägen vid Solgatan.



Figur 16. Framtida tekniska avrinningsområden inom planområdet kvarteret Gelbgjutaren och Instrumentet 5 m.fl. Delar av det befintliga ledningsnätet kan komma att justeras efter exploatering, exempelvis kommer nuvarande ledning under de två tunnelbaneentréerna tas bort.

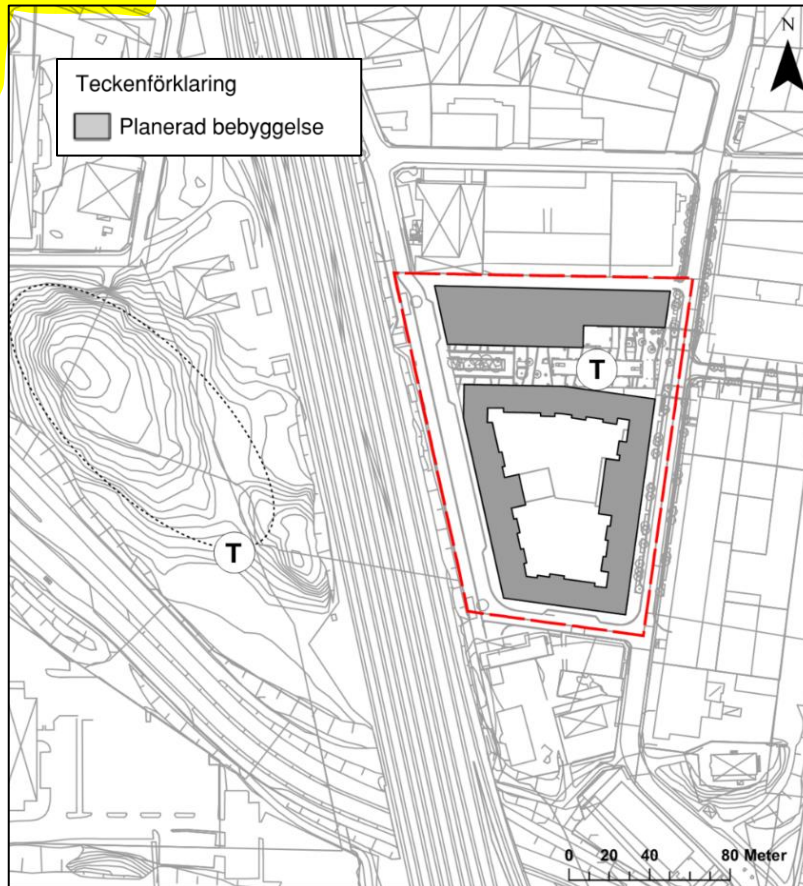
5.3 Pågående projekt nära planområdet

Tunnelbanans nya gula linje ska byggas ut från station Odenplan, via Hagastaden, till Arenastaden i Solna. En ny station på linjen ska placeras i Hagalund och benämnas som Södra Hagalund. En tunnelbaneentré är planerad till Gelbgjutarvägen inom planområdet. Den andra entrén planeras på västra sidan av järnvägen, se figur 17. Detaljplanen för tunnelbanan är antagen, byggstart planeras under 2021 och projektet har en beräknad genomförandetid på 8 år.

Väster om järnvägen pågår detaljplanearbete för exploatering i anslutning till den västra entrén för Hagalunds tunnelbanestation, se strekat område i figur 17. Detaljplanen ska

⁷ Hagalunds industriområde – Förstudie VA (Evt, 2013-12-16)

möjliggöra tät stadsbebyggelse och planerade bebyggelse är en tunnelbaneentré, torg, kontorshus och flerbostadshus. I detaljplanen ingår även den permanenta delen av tunnelbanans arbetstunnel. Utvecklare i detta område är Nordr.



Figur 17. Framtida exploatering samt planerade tunnelbaneentréer. Streckad linje väster om området visar ungefärlig placering av Nordr:s exploatering.

6 Befintlig situation

Flöden och föroreningar har beräknats med hjälp av StormTac (v.20.2.2). De avrinningskoefficienter som använts i beräkningarna är i enlighet med Svenskt Vattens publikation P110.

6.1 Flödesberäkningar

Valet av återkomsttid görs för ett 10-årsregn i enlighet med krav från checklistan⁸ samt för ett 30-årsregn i form av P110:s branschrekommendationer för trycklinje i marknivå för centrum- och affärsområden.

Flödesberäkningarna baseras på figur 9 i avsnitt 4.9 och innehåller arealer för markanvändningen, avrinningskoefficienter $[\phi]$, rinntider $[t_r]$, dimensionerande avrinningskoefficient $[\phi_s]$, total reducerad area $[A_{red}]$, dimensionerande flöden för återkomsttiderna 10 respektive 30 år $[Q_{dim}]$ samt ett årsmedelflöde $[Q_{årsmedel}]$.

Tabell 3 redovisar förutsättningarna för befintlig situation utifrån planområdets tekniska avrinning i ledningsnätet, se avsnitt 5.2 och figur 15.

⁸ Checklista för dagvattenutredningar (Solna Stad, 2018-02-28)

Tabell 3. Befintlig markanvändning och beräknade flöden utifrån teknisk avrinning

Befintlig situation	Tekniska avrinningsområden		φ
	Väst	Öst	
Gång och cykelbana [ha]	0,022	0,064	0,8
Grusparkering [ha]	-	0,052	0,4
Grönyta [ha]	-	0,019	0,1
Grönyta (mer hårdgjord) [ha]	0,028	0,060	0,2
Parkering [ha]	0,211	0,407	0,8
Tak [ha]	0,188	0,669	0,9
Väg [ha]	0,140	0,176	0,8
Totalt [ha]	0,589	1,447	-
t_r [min]	10	10	-
ϕ_s [-]	0,80	0,80	-
A_{red} [ha]	0,47	1,16	-
Q_{dim} , 10-årsregn [l/s]	110	260	-
Q_{dim} , 30-årsregn [l/s]	160	380	-
$Q_{årsmedel}$ [l/s]	0,10	0,24	-

6.2 Föroreningsberäkningar

Översiktliga föroreningsberäkningar har utförts för befintlig situation i StormTac (v.20.2.2) och baseras på schablonvärden för ämnen från olika typer av markanvändning. Schablonhalterna innehåller stora osäkerheter och bör därför mer ses som en fingervisning än som exakta. Föroreningsberäkningarna har utförts för hela utredningsområdet med en nederbörd på 590 mm/år. Beräkningarna redovisas som mängder och halter för 10 standardämnen. Resultatet av föroreningsberäkningarna redovisas i Bilaga 1 samt under avsnitt 9.3.

För befintlig situation baseras beräkningarna i StormTac på en markanvändning i form av: *Industriområde*. Marken inom planområdet kvarteret Gelbgjutaren och Instrumentet 5 m.fl. anses dock mindre förorenat än vad som anses som normalt för ett industriområde. För att ta hänsyn till detta har därför schablonhalten för markanvändningen sänkts i StormTac från en faktor 5 till en faktor 3. Detta genererar ett lägre föroreningsbidrag än för normalfallet och minskar risken för att den befintliga föroreningsbelastningen överskattas.

7 Planerad situation

Flöden och föroreningar har beräknats med hjälp av StormTac (v.20.2.2). De avrinningskoefficienter som använts i beräkningarna är i enlighet med Svenskt Vattens publikation P110.

7.1 Flödesberäkningar

Valet av återkomsttid görs för ett 10-årsregn i enlighet med krav från checklistan⁹ samt för ett 30-årsregn i form av P110:s branschrekommendationer för trycklinje i marknivå för centrum- och affärsområden.

I likhet med befintlig situation redovisas flödesberäkningarna i tabell 4 för planerad situation utifrån planområdets tekniska avrinning i ledningsnätet. Markanvändningen baseras på figur i Bilaga 3 och den tekniska avrinningen på figur 16 under avsnitt 5.2. **Markanvändningen i figur 12 är den senaste planerade footprinten (2022-03-14) för**

⁹ Checklista för dagvattenutredningar (Solna Stad, 2018-02-28)

områden, skillnaden mot tidigare planerad markanvändning i Bilaga 3 är marginell och förväntas inte påverka resultatet i denna utredning nämnvärt varför endast illustrationerna uppdaterats och inte beräkningarna.

Tabell 4. Framtida markanvändning och beräknade flöden, med klimatkfaktor 1,25, utifrån teknisk avrinning

Planerad situation	Tekniska avrinningsområden		φ
	Väst	Öst	
Bostadsgård [ha]	0,206	0,180	0,5
Grönyta [ha]	0,110	0,017	0,1
Gång och cykelbana [ha]	0,084	0,109	0,8
Tak [ha]	0,255	0,554	0,9
Torg [ha]	0,071	0,122	0,8
Väg [ha]	0,173	0,153	0,8
Totalt [ha]	0,899	1,135	-
t_r [min]	10	10	-
ϕ_s [-]	0,67	0,79	-
A_{red} [ha]	0,60	0,90	-
Q_{dim} , 10-årsregn [l/s]	170	260	-
Q_{dim} , 30-årsregn [l/s]	250	370	-
$Q_{årsmedel}$ [l/s]	0,13	0,18	-

Beräkningarna visar att dagvattenflödet för ett 10 minuters 10- respektive 30-årsregn inom planområdet kan förväntas förändras i enlighet med tabell 5 efter exploatering.

Tabell 5. Jämförelse mellan den nuvarande och framtida flödessituationen

Flödessituation		Tekniska avrinningsområden		
		Väst	Öst	Totalt
10-års- regn	Befintlig situation, Q_{dim} [l/s]	110	260	370
	Planerad situation, Q_{dim} [l/s]	170	260	430
	Förändring jämfört med Befintlig situation, Q_{dim} [l/s]	+ 60	± 0	+ 60
30-års- regn	Befintlig situation, Q_{dim} [l/s]	160	380	540
	Planerad situation, Q_{dim} [l/s]	250	370	620
	Förändring jämfört med Befintlig situation, Q_{dim} [l/s]	+ 90	- 10	+ 80

De tekniska avrinningsområdena kan förväntas förändras efter exploatering vilket medför en förminskning av TEKARO ÖST och en ökning av TEKARO VÄST. Framtida ledningskapacitet påverkas därmed främst längst de västra tekniska avrinningsområdet som antas bli större efter exploatering. Då planerad situation inte bidrar till en högre hårdgöringsgrad än den för befintlig situation beror flödesförändringen främst på att en klimatkfaktor på 25 procent har inkluderats för framtida scenario.

7.1.1 Vattenflöden motsvarande nollalternativ

Enligt Solna stads checklista¹⁰ ska även flöden för ett nollalternativ för ett 10-årsregn inklusive klimatkfaktor 1,25 beräknas, se tabell 6 för teknisk avrinning. I detta scenario behålls befintlig markanvändning och ingen exploatering sker. Framtida förändring blir därmed endast den ökade nederbörden som förväntas till följd av klimatförändringarna jämfört med befintlig situation, en klimatkfaktor på 1,25. Dagvattenutredningens nollalternativ ska ej förväxlas med nollalternativet i Miljökonsekvensbeskrivningen för

¹⁰ Checklista för dagvattenutredningar (Solna Stad, 2018-02-28)

detaljplan för kv. Gelbgjutaren m.fl, Hagalund i Solna kommun då dessa scenarion ser olika ut.

Tabell 6 baseras på befintlig markanvändning i figur 9 under avsnitt 4.9 och innehåller total area för markanvändningen (se tabell 3 för mer detaljerad markanvändning), rinntider [t_r], dimensionerande avrinningskoefficient [φ_s], total reducerad area [A_{red}], dimensionerande flöden för återkomsttiderna 10- respektive 30-år [Q_{dim}] samt ett årsmedelflöde [$Q_{årsmedel}$]. Tabellen redovisar förutsättningarna utifrån planområdets tekniska avrinning i ledningsnätet, se avsnitt 5.2 och figur 15.

Tabell 6. Nollalternativ motsvarande befintlig markanvändning med klimatfaktor, utifrån teknisk avrinning

Nollalternativet, (Framtida situation utan exploatering)	Tekniska avrinningsområden	
	Väst	Öst
Totalt [ha]	0,589	1,447
t_r [min]	10	10
φ_s [-]	0,8	0,8
A_{red} [ha]	0,47	1,16
Q_{dim} , 10-årsregn [l/s]	130	330
Q_{dim} , 30-årsregn [l/s]	190	470
$Q_{årsmedel}$ [l/s]	0,10	0,24

Tabell 7 visar skillnaden mellan nollalternativet, framtida situation utan exploatering, och planerad situation, med exploatering.

Tabell 7. Jämförelse av framtida flödessituation vid genomförande av planen och framtida flödessituation utan genomförande av planen, då ingen exploatering sker (det s.k. Nollalternativet)

Flödessituation		Tekniska avrinningsområden		
		Väst	Öst	Totalt
10-års- regn	Nollalternativet, Q_{dim} [l/s]	130	330	460
	Planerad situation, Q_{dim} [l/s]	170	260	430
	Förändring, Q_{dim} [l/s]	+ 40	- 70	- 30
30-års- regn	Nollalternativet, Q_{dim} [l/s]	190	470	660
	Planerad situation, Q_{dim} [l/s]	250	370	620
	Förändring, Q_{dim} [l/s]	+ 60	- 100	- 40

Vid ett antagande av att ingen exploatering sker inom planområdet kan det framtida utflödet förväntas till ca 460 l/s respektive 660 l/s för ett 10 minuters 10- och 30-årsregn. Vid en jämförelse med det totala flödet som uppstår om marken exploateras enligt förslag, 430 l/s respektive 620 l/s för ett 10 minuters 10- och 30-årsregn, syns det att en framtida situation med exploatering medför ett minskat flöde på ca 30 l/s respektive 40 l/s ett 10- och 30-årsregn.

7.2 Föroreningsberäkningar

Översiktliga föroreningsberäkningar för planerad situation har utförts enligt samma principer som för befintlig situation, se avsnitt 6.2. Resultatet av föroreningsberäkningarna redovisas i Bilaga 1 samt under avsnitt 9.3.

För planerad situation baseras beräkningarna i StormTac på olika typer av markanvändningar i form av: *Väg, Takyta, Torg, Gång & cykelväg, Gårdsyta inom kvarter och Gräsyta*. För att ta hänsyn till framtida trafikflöden, år 2040, har markanvändningen *Väg* delats upp i tre undergrupper i StormTac baserat på förväntad årsdygnstrafik¹¹.

¹¹ Trafikflöden, fullt utbyggt, prognossiffror 2040 (Structor Uppsala, 2019-10-18)

Lokalgatan förväntas i framtiden ha en trafikintensitet på ca 100 fordon/dygn samtidigt som Industrivägen och Aldermansvägen förväntas uppgå till 1 000 respektive 2 000 fordon/dygn.

Efter planerad exploatering, utan föreslagen dagvattenhantering, tyder genomförda föroreningsberäkningar på en minskning av samtliga undersökta ämnen.

Beräknade trafikflöden utgår från förväntad årsdygnstrafik då hela Hagalunds arbetsplatsområde är utbyggt. Kontroll har gjorts mot de trafikflöden som förväntas då Industrivägen har en högre trafikbelastning, ÅDT4000, än den beräknas ha år 2040 då hela arbetsplatsområdet är utbyggt. Beräkningarna visar på marginella skillnader i föroreningsberäkningarna. Samtliga föroreningar landar dock på nivåer under befintliga föroreningsmängder och halter.

7.3 Fördröjningsbehov

Enligt Solna stads dagvattenpolicy ska minst 20 mm fördröjas och renas för samtliga ytor. Åtgärdsnivån baseras på att 90 % av årsnederbörden ska fördröjas vilket även medför en god reningsgrad om dagvattenåtgärderna har en mer långtgående rening än sedimentering. Tabell 8 redovisar fördröjningsvolym enligt Solna stads åtgärdsnivå för de tekniska avrinningsområdena VÄST/ÖST samt fördelning mellan allmän platsmark och kvartersmark. Fördröjningsbehovet har beräknats för den reducerade arean, då det är den som bidrar med avrinning. Inom det tekniska avrinningsområdet VÄST behöver totalt 120 m³ fördröjas och inom ÖST är motsvarande volym 180 m³. Fördröjningsbehovet på Kvartersmark är totalt 190 m³ för båda de tekniska områdena och för Allmän platsmark är motsvarande volym 110 m³.

Tabell 8. Fördelning av nödvändig fördröjningsvolym utifrån planerad markanvändning för att uppnå en åtgärdsnivå på 20 mm (samtliga siffror är avrundade)

Tekniska avrinningsområden	Hårdgjord reducerad area [ha]	Åtgärdsnivå [mm]	Åtgärdsvolym [m ³]
VÄST	0,60	20	120
Allmän platsmark	0,27		55
Kvartersmark	0,33		65
ÖST	0,90	20	180
Allmän platsmark	0,26		55
Kvartersmark	0,63		125
Totalt	1,50	20	300

Enligt checklistan ska även fördröjningsbehovet för ett dimensionerande 10-årsregn beräknas. Fördröjningsvolymen har beräknats med förutsättningen att flödet från planerad situation, inklusive klimatfaktor, inte ska öka jämfört med befintlig situation. Tabell 9 redovisar erforderlig fördröjningsvolym där framtida flöden strypts till att motsvara befintliga. Beräkningarna är utförda utifrån framtagna tekniska avrinningsområden redovisade under avsnitt 5.2 i figur 15 och 16.

Tabell 9. Fördröjning baserat på ett 10-årsregn där planerat utflöde, inkl. klimatfaktor, strypts till att motsvara flödet för befintlig situation, utan klimatfaktor

Tekniska avrinningsområden	Flöde: Befintlig situation [l/s]	Flöde: Planerad situation [l/s]	Erforderlig fördröjningsvolym [m ³]
VÄST	110	170	40
ÖST	260	260	15
Totalt	370	430	55

Vid en jämförelse mellan den erforderliga fördröjningsvolymen (totalt 55 m³) och den åtgärdsvolym som uppstår till följd av Solna stads riktlinjer (300 m³), syns det att åtgärdsvolymen genererar en större fördröjningsvolym. Det samma gäller för fördröjningen inom

de två tekniska avrinningsområdena. Detta innebär att en större andel dagvatten planeras omhändertags lokalt än vad som sker i befintlig situation. Kapaciteten i ledningsnätet kan i framtiden på så vis antas förbättras i området och gynna det allmänna dagvattensystemet med ett minskat flöde. Då befintligt ledningsnät har en påvisad kapacitetsbrist är ett minskat tillflöde till följd av en fördröjning enligt åtgärdsnivån en positiv effekt på området i stort och bör uppfyllas även av denna anledning.

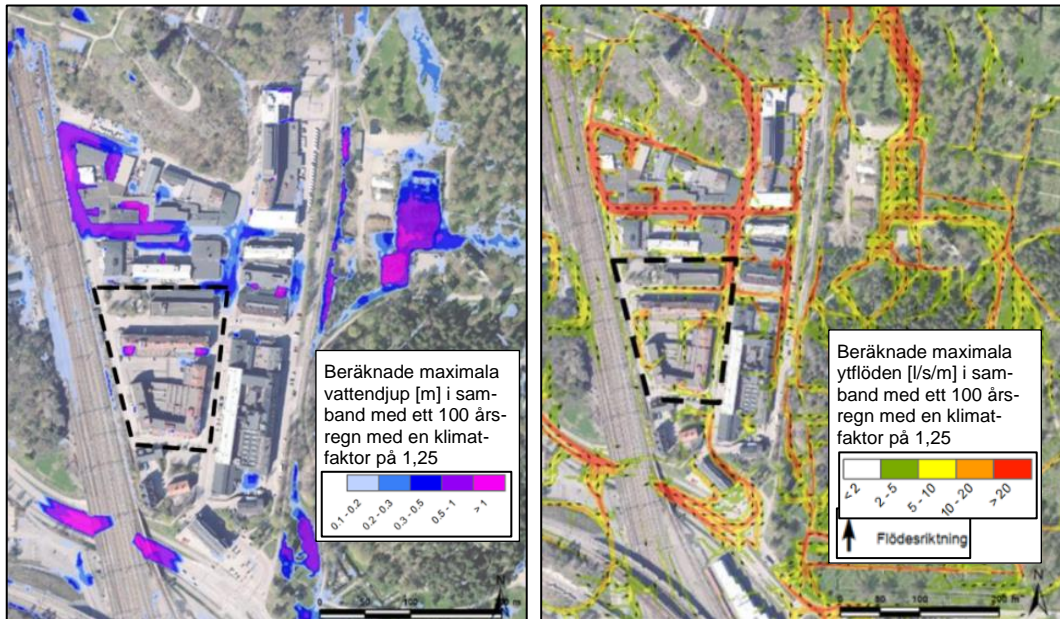
8 Översvämningsrisk

Effekterna vid ett skyfall och eventuella översvämningsrisker inom Hagalunds industriområde har utretts av DHI Sverige i en skyfallsutredning¹² för befintlig och planerad bebyggelse. I samband med utredningen har en skyfallskarteringen utförts utifrån höjddata i befintlig situation med upplösning 2 meter. Modellerat skyfall motsvarar en regnserie med återkomsttid på 100 år och en varaktighet mellan 5 minuter och 6 timmar. En klimatsfaktor på 1,25 har lagts till för att ta höjd för framtida klimatförändringar där mer frekventa regn kan förväntas. Modelleringen är utförd i MIKE 21 och tar hänsyn till infiltration och ett schablonmässigt avdrag för ledningssystem. För mer detaljerad information se *Skyfallsanalys Södra Hagalund Detaljplan 1 (DHI, 2021-01-20)*.

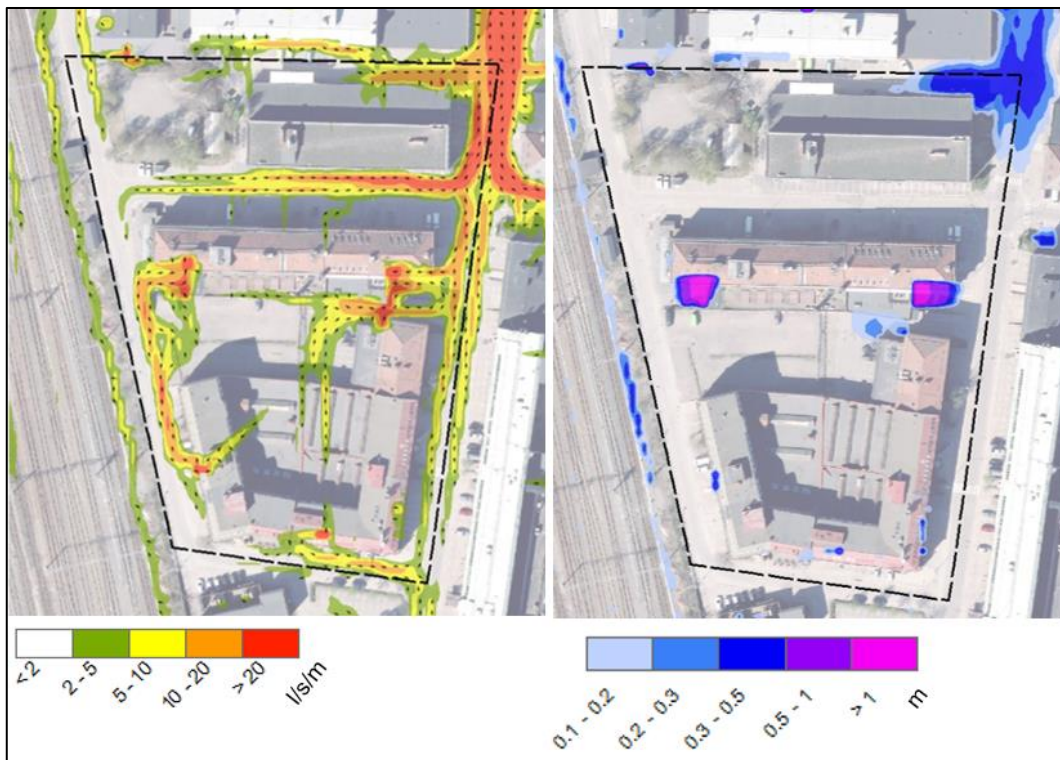
Sett till hela Hagalunds arbetsplatsområde visar resultaten från modelleringen i rapporten⁹ att översvämning i nuläget riskeras i arbetsplatsområdets nordvästra delar utanför planområdet samt längs norra delen av Industrivägen, delvis inom planområdet, se figur 18. Den nordvästra lågpunkten mottar vatten från i princip hela arbetsplatsområdet men tar även emot tillströmmande vatten från parkområdet direkt norr om Repslagarevägen. En större lågpunkt återfinns även längs Solnavägen, under järnvägsbron, dit vatten från arbetsplatsområdets södra delar avrinner idag. I figur 19 visas resultaten mer specifikt för planområdet kvarteret Gelbgjutaren och Instrumentet 5 m.fl. där det syns att delar av lågpunkten i norra Industrivägen ligger inom aktuell planområdesgräns.

Slutsatserna i rapporten visar enligt DHI Sverige att planerad exploatering medför ett reducerat flöde ut från planområdet. För att förhindra att flödet söderut ökar till följd av kvarter Gelbgjutarens nya utformning har ett förslag arbetats fram där en höjdpunkt skapas längs södra Åldermansvägen, strax öster om planerad portik i södra delen av kvarteret. Vattnet leds på detta sätt västerut längs Åldermansvägen för att därefter fortsätta norrut. Trots denna omledning kan ytavrinningen från planområdet norrut förväntas minska från ca 300 m³ till 240 m³ efter exploatering. Avrinning söderut, mot Solnavägen, kan genom den nya höjdpunkten förväntas gå från ett utflöde på ca 40 m³ till att i princip upphöra helt.

¹² Skyfallsanalys Södra Hagalund Detaljplan 1 (DHI Sverige AB, 2021-01-20)



Figur 18 Resultat av DHI:s skyfallskartering för maximala ytflöden [l/s/m] och vattendjup [m] i samband med ett 100-årsflöde med klimatafaktor inom Hagalunds arbetsplatsområde.



Figur 19. Resultat av DHI:s skyfallskartering för maximala ytflöden [l/s/m] och vattendjup [m] i samband med ett 100-årsflöde med klimatafaktor inom planområdet för kvarteret Gelbgjutaren och Instrumentet 5 m.fl., planområdet markeras i svart.

9 Föreslagen dagvattenhantering

9.1 Åtgärdsförslag

Enligt utförda flödesberäkningar, redovisade i avsnitt 6 och 7, kan det totala utflödet från planområdet för kvarteret Gelbgjutaren och Instrumentet 5 m.fl. förväntas öka efter ett genomförande av planen. Det ökade flödet beror främst på den klimatfaktor som lagts till för planerad situation och som tar höjd för de förändrade nederbördsmängderna som framtida klimatförändringar kan förväntas ge upphov till. Vid en jämförelse med ett så kallat nollalternativ där ingen exploatering sker men de framtida klimatförändringar inkluderas i form av en klimatfaktor, visar beräkningarna att en exploatering på sikt påverkar flödessituationen i området positivt. Enligt utförda föroreningsberäkningar i samma avsnitt kan samtliga föroreningshalter och -mängder förväntas minska efter exploatering.

Solna stads dagvattenstrategi innehåller en åtgärdsnivå för dagvatten på 20 mm för såväl kvartersmark som för allmän platsmark. Åtgärdsnivån är framtagen för att inte försämra vattenförekomstens, i detta fall Mälaren-Ulvsundasjöns, möjlighet att uppnå bestämda miljö kvalitetsnormer (MKN). Dagvattenanläggningarna som föreslås inom området är därför dimensionerade efter detta och bör tillåta en mer långtgående rening än sedimentering av partiklar för att på så vis skapa en ökad reningseffekt.

9.1.1 Allmän platsmark

Enligt beräknade fördröjningsvolymmer i tabell 8 ska föreslagna dagvattenlösningar på allmän platsmark dimensioneras för att omhänderta ca 110 m³ dagvatten. Åtgärdsvolymen på allmän platsmark ska därefter fördelas enligt tabell 10.

För att omhänderta dagvatten som uppkommer inom den allmänna platsmarken föreslås dagvattenhanteringen i första hand ske med hjälp av vanliga skelettjordar. Tekniken är utvecklad för att tillgodose träden i skelettjordarna med vatten samtidigt som ett fördröjningsmagasin skapas i den underliggande jorden. Anläggningarna har även en reducerande funktion på de föroreningar som dagvattnet drar med sig från markens omkringliggande ytor. Skelettjordarna som föreslås i denna utredning dimensioneras efter ett antaget poröst djup på ca 0,5–1 m samt en dränerbar porositet på ca 10 % enligt tabell 10. Tabellen visar även den minsta anläggningsytan som krävs för att omhänderta nödvändig åtgärdsvolym. För att minska ytbehovet av anläggningarna kan delar av skelettjorden på gator och torg anläggas helt under markytan under exempelvis parkeringar. För att integrera grönska och trädplantering bör dock delar av skelettjorden vara öppen för ett utbyte över och under mark.

Tabell 10. Dimensioneringsantaganden för dagvattenanläggningar på allmän platsmark

Område	Åtgärds- volym [m ³]	Dimensioneringsantagande Vanlig skelettjord		Minsta an- läggningsyta [m ²]
		Poröst lager (djup) [m]	Dränerbar porositet [%]	
Industrivägen och intilliggande GC-väg (inkl. en mindre del av sydöstra Åldermansvägen)	30	1	10	300
Åldermansvägen*	45	0,5	10	900
Gelbgjutarevägen (väster om Industrivägen)	35	1	10	350

*Skelettjordarna görs nedsänkta med 0,3 m vilket ger ytterligare fördröjning än 45 m³ för hantering av stora regn och skyfall

Industrivägen

Skelettjordar med träd föreslås placeras mellan den planerade GC-vägen i väst och Industrivägen. Då endast halva Industrivägen, det västra körfältet, är inkluderat i planområdet föreslås skelettjordarna dimensioneras efter denna samt omkringliggande hårdgjorda ytor. För att säkra avledningen av dagvatten från västra delen av Industrivägen till skelettjordarna föreslås denna del skevas västerut mot skelettjordarna.

Enligt tabell 8 behöver ca 55 m³ fördröjas inom allmän platsmark för det tekniska avrinningsområdet i öst. Av dessa uppkommer ca 30 m³, se tabell 10, från Industrivägen samt intilliggande GC-väg (inkl. en mindre del av sydöstra Åldermansvägen). Antagna dimensioneringsförutsättningar för en skelettjord innebär ett minsta ytbehov på ca 300 m². Skelettjorden kan anläggas sammanhängande och för vissa sträckor ligga helt under marken under exempelvis parkeringsytor och GC-vägar med inlopp för dagvatten via brunnar. Där möjlighet finns bör dock skelettjorden få öppna upp sig i gatan och anläggas med trädplantering för att öka reningseffekten i anläggningen samt möjliggöra för en ytlig avledning av dagvattnet.

Åldermansvägen

Skelettjordar med träd föreslås placeras mellan södra delen av Åldermansvägen och Kv. Gelbgjutaren samt i grönstråket längs med järnvägsspåret i väst. Vägen och intilliggande gångbanor föreslås höjdsättas och skevas så att ytavrinning sker västerut för att ytorna ska avrinna mot skelettjorden. För att möjliggöra en ytavrinning västerut längs södra Åldermansvägen har en höjdpunkt skapats på vägsträckan strax öster om den planerade portiken för Kv. Gelbgjutaren, se figur 12 samt Bilaga 2 för portikens läge.

Enligt tabell 8 behöver ca 55 m³ dagvatten fördröjas inom allmän platsmark för det tekniska avrinningsområdet i väst. Av dessa uppkommer ca 45 m³ från Åldermansvägen samt intilliggande gångbanor, se tabell 10. Antagna dimensioneringsförutsättningar för skelettjorden innebär ett minsta ytbehov på ca 900 m².

Grönytan längs med Åldermansvägen är ca 940 m² och planeras utöver dagvattenhanteringen i skelettjordar även möjliggöra för fördröjning av extrema regn och skyfall i ett yttligt magasin. Om hela ytan som planeras anläggas med skelettjord sänks med ett genomsnitt på 0,3 m kan ca 250 m³ vatten omhändertas i nedsänkningen utöver planerad åtgärdsvolym för dagvatten. Detta förutsätter dock att ytlig avledning möjliggörs genom tidigare beskriven höjdsättning.

Gelbgjutarevägen

Hela torgytan som planeras anläggas på Gelbgjutarevägen (väster om Industrivägen) kommer ges en lutning från väst till öst med lågpunkt i öst. Markavrinningen kommer att ske i östlig riktning via två låglinjer på vardera sida om tunnelbanas entréer. Stora delar av torgytans västra sidan antas dock gå att avleda västerut genom brunnar och ledningar.

Avrinnande dagvatten från torget föreslås omhändertas i skelettjordar med träd som placeras på eller i nära anknytning till torgytan. På torgytans östra delar kan skelettjordarna kopplas samman med och ingå i samma system som de skelettjordar som är föreslagna för Industrivägen. På ytans västra delar föreslås en större plantering som även möjliggör omhändertagande för denna del av torget innan avledning.

Enligt tabell 8 behöver ca 55 m³ dagvatten fördröjas inom allmän platsmark för båda de tekniska avrinningsområdena i öst respektive väst. Av dessa uppkommer ca 35 m³ från torget. Antagna dimensioneringsförutsättningar för skelettjorden i tabell 10 innebär ett minsta ytbehov på ca 350 m². Av dessa föreslås ca 100 m² (motsvarande ca 10 m³ dagvatten) anläggas i planteringsyta i väst och resterande 250 m² (motsvarande ca 25 m³ dagvatten) integreras med föreslagna skelettjordar längs Industrivägen.

9.1.2 Kvartersmark

Det finns två planerade kvarter inom planområdet:

- Kv. Instrumentet 5 (kontorshuset och lokalgatan)
- Kv. Gelbgjutaren (bostadshusområdet)

Enligt beräknade fördröjningsvolymen i tabell 8 ska föreslagna dagvattenlösningar på kvartersmarken dimensioneras för att omhänderta ca 190 m³ dagvatten. Åtgärdsvolymen på kvartersmarken ska därefter fördelas enligt tabell 11.

För att omhänderta dagvatten som uppkommer inom kvartersmarken kan ett flertal olika anläggningstyper användas. En teknik som genererar en god rening och har en bra ytkapacitet är nedsänkta regnväxtbäddar. Nedsänkningen i bäddarna skapar en säker utjämningsvolym samtidigt som vattnet renas genom infiltration i bäddens olika lager. De nedsänkta regnväxtbäddarna antas dimensioneras enligt tabell 11 med ett nedsänkt ytmagasin på ca 150 mm, ett antaget poröst djup på ca 500 mm samt en dränerbar porositet på ca 15 %.

För den lokalgata som ligger inom kvartersmark ryms inte trädplanteringar. För lokalgatans vatten kan istället ett långsgående makadammagasin anläggas. Reningsfunktionen hos ett makadammagasin bygger främst på sedimentation av suspenderat material och partikelbundna föroreningar vilket inte gör den lika effektiv på att reducera föroreningar som exempelvis en regnväxtbädd eller en skelettjord med träd. Föreslaget makadammagasin antas dimensioneras enligt tabell 11 med ett antaget poröst djup på ca 500 mm samt en dränerbar porositet på ca 30 %.

För att minska åtgärdsvolymen och ytbehovet på marknivå på kvartersmarken kan gröna tak anläggas som ett komplement. På så vis kan outnyttjade takytor på bostadshusen användas och bidra till ett minskat ytbehov på gårdsytor i markplan. Extensiva gröna tak som är ca 100 mm tjocka och har en dränerbar porositet på ca 30 %, se tabell 11, beräknas generellt möjliggöra fördröjning av en våtvolum på 20 mm. Det innebär att åtgärdsnivån för en specifik yta antas vara uppnådd för det område som ett sådant grönt tak anläggs på. Om tunnare gröna tak anläggs kan en mindre volym omhändertas och andra ytterligare dagvattenanläggningar skulle behövas innan avledning till stadens dagvattennät.

Tabell 11. Minsta anläggningsyta vid anläggandet av regnväxtbäddar och gröna tak på kvartersmark

Område	Åtgärds- volym [m ³]	Anläggnings- typ	Dimensioneringsantagande			Minsta anläggningsyta [m ²]
			Yt- magasin [m]	Poröst lager [m]	Dränerbar porositet [%]	
Instrumentet 5	65	Makadam- magasin	0,25	0,75	30	105
		Grönt tak	0	0,1	30	885
Gelbgjutaren Brf1	30	Regnväxtbädd	0,15	0,5	15	110
		Grönt tak	0	0,1	30	165
Gelbgjutaren Brf2	35	Regnväxtbädd	0,15	0,5	15	155
		Grönt tak	0	0,1	30	220
Gelbgjutaren Brf3	35	Regnväxtbädd	0,15	0,5	15	155
		Grönt tak	0	0,1	30	210
Gelbgjutaren Brf4	25	Regnväxtbädd	0,15	0,5	15	90
		Grönt tak	0	0,1	30	135

Kv. Instrumentet 5, Kontorshuset och lokalgatan

Omhändertagande av dagvatten inom Kv. Instrumentet 5 föreslås i första hand ske i gröna tak och genom avledning till ett makadammagasin i markplan inom kvartersmarken. Makadammagasinet föreslås anläggas då tillgänglig yta i markplan är sparsam och då åtgärden främst kan anläggas under föreslagen gångbana. Antaget att ca 30 % av kontorshusets takyta (ca 885 m²) anläggs med ett extensivt grönt tak, minst 100 mm tjockt, kan den totala fördröjningsvolymen på marknivå minska från ca 65 m³ till 50 m³. För att möjliggöra denna volym i föreslaget makadammagasin krävs en area på ca 105 m².

Då endast 30 % av dagvattnet som uppkommer på taken omhändertas i de gröna taken måste resterande takdagvatten omhändertas på marknivå. Avvattning från taken rekommenderas därmed ske via stuprör ner mot föreslaget makadammagasin mellan kontorsbyggnaden och Lokalgatan i norr. För att möjliggöra detta bör taken ges en svag lutning i norrut. Stuprören kan kopplas till stuprörsutkastare som tillåter ytlig avledning till makadammagasinet eller under marken där de kopplas på direkt till det underliggande magasinet. Dagvatten från lokalgatan samt intilliggande gång och cykelbana bör kunna avledas ytligt till magasinet. För att förbättra infiltrationskapaciteten på markytan över magasinet kan gång och cykelbanan anläggas med en rasteryta i betong. Minsta anläggningsyta för makadamdiket visas i tabell 11. Ett ytmagasin har beräknats för magasinet och beräknas hålla ca 20 m³ vatten vid stora regn och skyfall.

Kv. Gelbgjutaren, Bostadshusområdet

Omhändertagande av dagvatten inom Kv. Gelbgjutaren föreslås i första hand ske i gröna tak och genom avledning till nedsänkta växtbäddar på gårdsytan. Antaget att ca 15 % av bostadshusets takyta (ca 730 m²) anläggs med ett extensivt grönt tak, minst 100 mm tjockt, kan den totala fördröjningsvolymen på marknivå minska från ca 125 m³ till 115 m³. För att möjliggöra denna volym i regnväxtbäddar på gårdsytan krävs en total area på ca 510 m².

Då endast 15 % av dagvattnet som uppkommer på taken omhändertas i de gröna taken måste resterande takdagvatten omhändertas på marknivå. Avvattning från taken behöver då ske via stuprör ner mot föreslagna regnväxtbäddar på gårdsytan. Inget dagvatten planeras avledas direkt ut mot närliggande gator.

Dagvattenanläggningarna på gårdsytan bör fördelas jämnt över hela markytan för att säkra omhändertagande av såväl takdagvattnen som avrinnande dagvatten från gårdsytan. Minsta anläggningsyta för regnväxtbäddarna visas i tabell 11. För att säkra att inget vatten ansamlas vid husfasaden bör hela gårdsytan ges en svag lutning bort från byggnaderna mot en låglinje centralt på gårdsplanen. Låglinjen bör ges en lutning från en höjdpunkt i norr mot en lågpunkt i söder. På så vis kan en säker sekundär avledning av ytvärrande dagvatten skapas från bostadskvarteret via portiken.

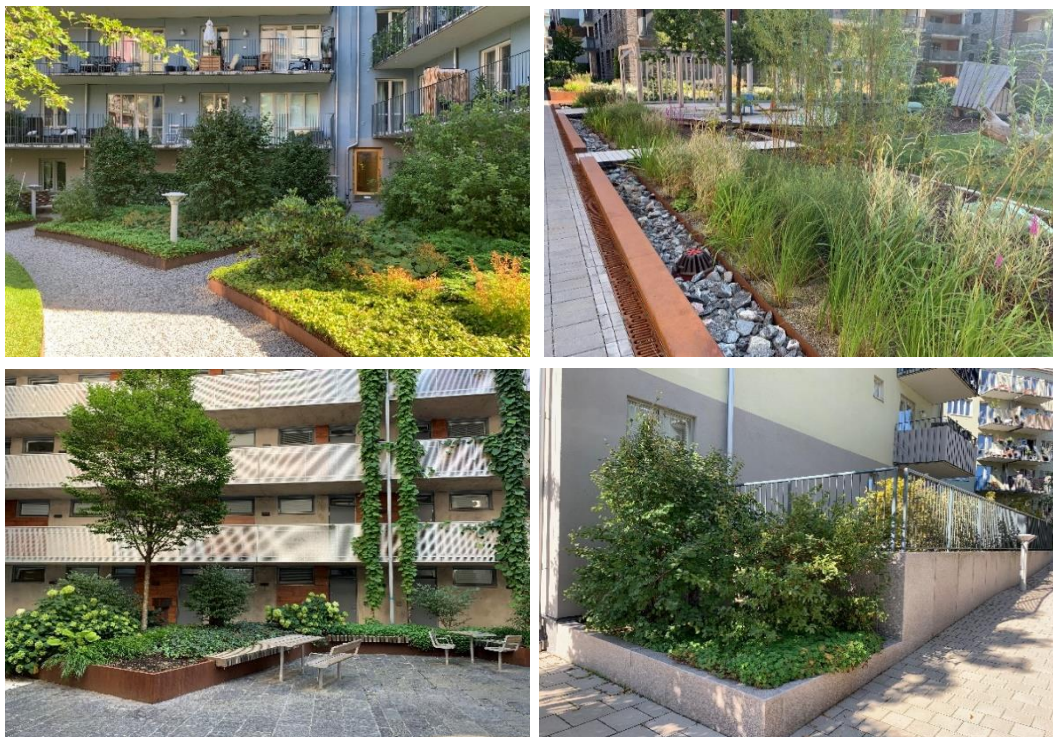
9.2 Principlösningar

9.2.1 Regnväxtbäddar och skelettjordar med träd

Dagvattenhantering i regnväxtbäddar och skelettjordar med träd kan på flera sätt integreras i stadsmiljö. Båda principlösningarna bygger delvis på fördröjning och rening i filtermaterialet och delvis på växternas förmåga att reducera flöden och föroreningar. Regnväxtbäddar utgörs av ett uppbyggt filtermaterial och har en växtbäddad yta med exempelvis buskar, mindre plantor eller naturligt etablerade växter. Utformningen kan varieras på olika sätt och växtbäddarna kan vara nedsänkta eller upphöjda i förhållande till intilliggande marknivå, beroende på om det enbart är takdagvatten som ska hanteras i växtbädden eller om det är vatten från mark. Skelettjordar med träd utgörs av ett infiltrerande material kring trädets rötter som möjliggör för fördröjning och upptag av dagvatten. Genom att skapa en nedsänkning i anläggningen över planteringsytan kan ett ytmagasin skapas. Vattnet i ytmagasinet dräneras sedan genom infiltration i bäddens

filtermaterial. För att hantera regn större än dimensionerande flöden bör bädden förses med ett bräddavlopp. Nivån på bräddavloppet bör vara i höjd med ytmagasinet översta kant för att tillgängliggöra hela fördröjningsvolymen i anläggningarna, anläggs den i nivå med växterna och filtermaterialet förloras hela infiltrationsvolymen och vattnet kan ta smitvägen direkt via ledningsnätet.

Vid anläggningarnas etableringsfas krävs regelbunden bevattning samt kontroll av växtligheten. Underhåll i form av ogräsrensning och växtskötsel bör skötas löpande, framför allt i regnväxtbäddar, samtidigt som en regelbunden kontroll och rensning av bäddens inlopp och bräddavlopp görs¹³. Genomsläppligheten i anläggningens filtermaterial minskar med tiden då föroreningarna fastnar och ackumuleras. Föroreningarna fastnar generellt på eller nära anläggningens filteryta och kan på sikt helt sätta igen anläggningens översta delar. För att öka genomsläppligheten i anläggningen kan ytlagret luckras upp eller tas bort och bytas ut. Genom att installera ett sedimentfång vid inloppet kan ackumulerande sediment minskas. Figur 20 och 21 visar hur regnväxtbäddar och skelettjordar med träd kan utformas på kvartersmark och allmän platsmark.



Figur 20. Dagvattenhantering i regnväxtbäddar och skelettjordar på kvartersmark (foto: Bjerking).

¹³ Teknisk lösning – Nedsänkt växtbädd (SVOA, 2017-06-30)



Figur 21. Dagvattenhantering i regnväxtbäddar och skelettjordar på allmän platsmark
(Illustration: Archus).

9.2.2 Gröna tak

Taktytor som ersätts med gröna tak, se figur 22, möjliggör att regnvatten som faller på dessa ytor fördröjs och absorberas av växtlighet. Vid planering av gröna tak ska taklutning och underhåll anpassas för att upprätthålla funktionen och förhindra att näringsämnen sprids vidare till recipient. Takens fördröjningskapacitet och reningsförmåga beror på dess uppbyggnad. Ett tunnare tak bidrar till ett mindre djup för infiltration och renar generellt mindre än ett tjockare tak med kraftigare uppbyggnad.

Inledningsvis är det viktigt att följa upp hur pass väl växtligheten tar sig på taken och se över om en kompletterande plantering eller bevattning krävs. Regelbundet underhåll bör ske i form av ogräsrensning och översiktlig dräneringskontroll så att inga hänggrännor eller stuprör sätts igen av vegetationsrester. Med tiden bör tillförseln av vatten och näring ses över för att optimera takets funktion. För att minska läckage av näringsämnen från gröna tak bör gödsling genomföras sparsamt och med eftertanke.



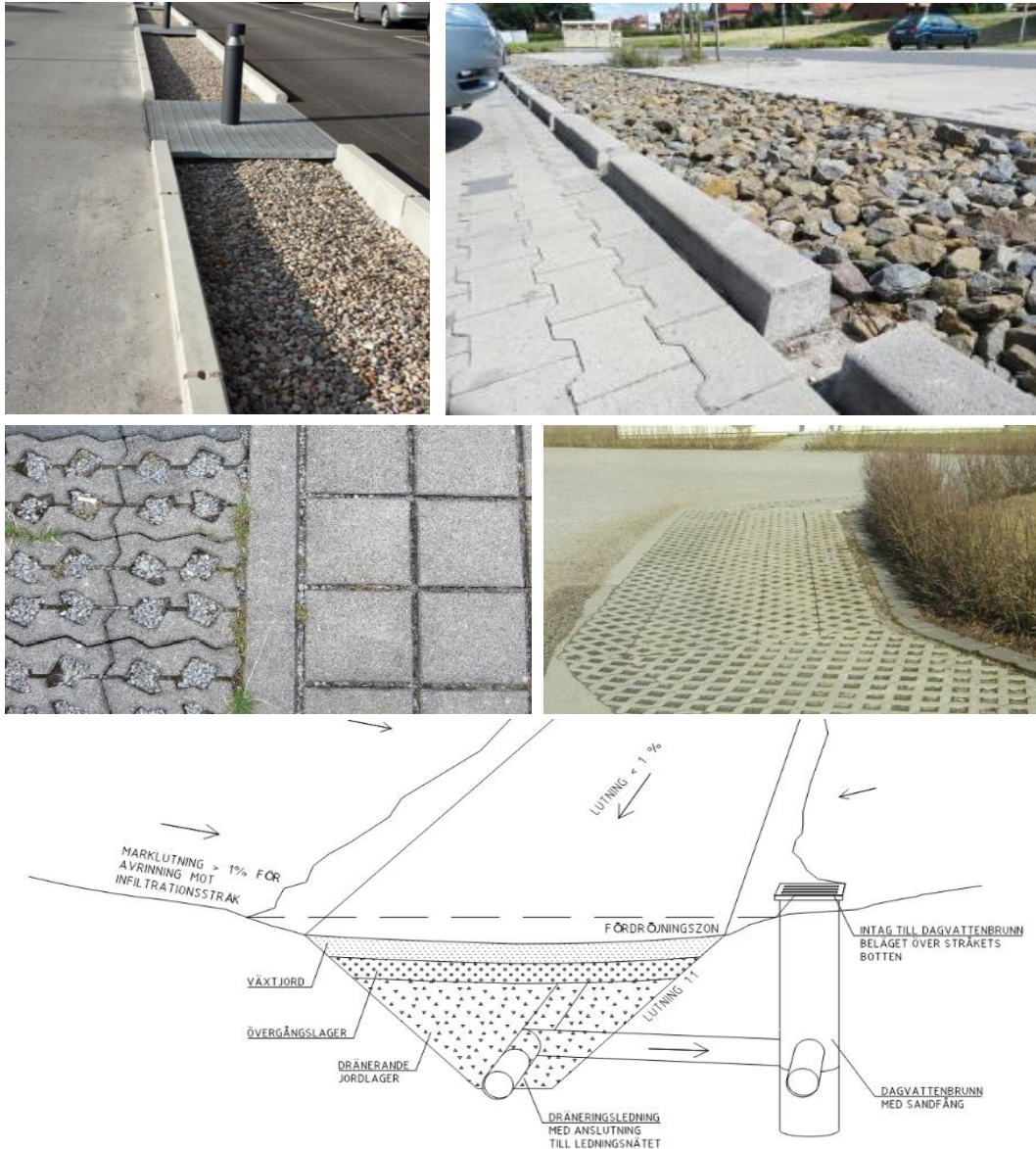
Figur 22. Sedumtak kan anläggas på bostadshus och som tak över cykelparkering eller sophus (Foto: Bjerking)

9.2.3 Öppet eller delvis öppet makadammagasin

Dagvattenhantering i öppna makadamytor bidrar till att fördröja och rena dagvatten från hårdgjorda ytor. Ytan kan byggas upp helt eller delvis av makadam och gestaltas på flera olika sätt, se figur 23. Om ytbehovet är större än vad som är tillgängligt kan delar av makadamytan exempelvis sträcks sig under närliggande gång och cykelbana. Reningsfunktionen i ett makadamdike består främst av sedimentation och fastläggning. I kanten av makadamytan kan en kupolbrunn anläggas som fungerar som ett översvämningsskydd. Biokol kan tillsättas i makadammagasin för att öka reningseffekten. Det är särskilt lämpligt vid hantering av dagvatten från trafikerade ytor. För att minska tillväxten av ogräs kan ett översta lager med bara makadam tillsättas.

Makadamdiket bör kontrolleras regelbundet och innefatta ogrärensning och allmän renhållning. På sikt kan sedimenterade partiklar från dagvattnet sätta igen porerna i diket

och minska infiltrationskapaciteten i anläggningen. Magasinet kan då behöva luckras upp eller helt bytas ut.



Figur 23. Exempelbilder och principskisser på infiltrationsstråk med rasterytor (Källa: Över: t.v. Ramböll, t.h. SVU Rapport nr 2016-05. Mitten: SVU rapport Nr 2019-20. Under: Bjerking).

9.3 Reningseffekt

Reningseffekter har beräknats i StormTac (v20.2.2) och redovisas tillsammans med föroreningsberäkningar för befintlig och planerad situation i Bilaga 1. Beräkningarna bör ses som en fingervisning och kan ge en indikation på hur det framtida föroreningsbidraget från planområdet kan komma att påverkas efter föreslagen exploatering. Reningseffekten baseras på en rening i regnväxtbäddar, skelettjordar, makadamdike och gröna tak där föreslagna anläggningar har dimensionerats efter anvisningar i avsnitt 9.1 samt mottar dagvatten från föreslagna ytor i samma avsnitt.

Beräkningarna visar på att föroreningsbelastningen i området minskar redan innan föreslagna dagvattenhantering. Efter föreslagna dagvattenhantering erhålls en tydlig reducering av föroreningar från planerad markanvändning, se tabell 12.

Tabell 12. Reningseffekt för planerad situation efter föreslagen dagvattenhantering jämfört med planerad situation (avrundade siffror baserade på föroreningsmängd)

Avskild mängd föroreningar efter föreslagen dagvattenhantering [%]									
P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	SS	BaP
70	70	80	70	85	85	70	60	80	55

Efter föreslagen rening minskar föroreningsbelastningen från planområdet markant. Reningseffekten som redovisas i tabell 13 innebär att belastningen från planområdet kan förväntas minska betydligt vid en jämförelse mot befintlig situation. Den minskade föroreningsbelastningen från planområdet leder till att dagvatten som avleds från planområdet erhåller en förbättrad vattenkvalitet och kan skapa en positiv effekt för recipientens vattenkvalitet.

Tabell 13. Minskad föroreningsbelastning av nuvarande situation efter föreslagen dagvattenhantering (avrundade siffror baserade på föroreningsmängd)

Förändrat föroreningsbidrag från planområdet [%]									
P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	SS	BaP
85	75	100	90	100	95	85	90	90	95

9.4 Materialval

Val av byggnadsmaterial är en mycket viktig del i att uppnå miljö kvalitetsnormerna och källor till föroreningar i dagvatten kan begränsas genom kloka materialval. Exempelvis bör tak- och fasadmateriäl som koppar, zink och dess legeringar undvikas. Plastbelagda plåttak avger organiska föroreningar och dagvattenlösningar som behöver gödsling kan leda till ökad tillförsel av näringsämnen till dagvattnet. Planen bör därför inte föreskriva material som ger ifrån sig miljöskadliga ämnen. Byggvaror bör klara egenskapskriterier som satts upp av branschorganisationer såsom BASTA eller Byggvarubedömningen. För att und-vika onödigt tillskott av miljöfarliga ämnen är det viktigt att tidigt se över de material som ska användas vid byggnation.

10 Fortsatt arbete

Fortsatt arbete som behöver göras:

- Solna Vatten kommer att utföra en utredning kring dagvattenledningsnätet (samt övrigt VA) i området. Samordning behövs med Solna Vatten kring hur ledningsnätet planeras i framtiden.
- Fortsatt nära samordning mellan dagvatten, skyfall, landskap och trafik behövs i kommande skeden, gäller även i kommande projekterings-skeden, för att säkerställa att höjder och dimensioner för lösningar fungerar.

11 Slutsats

Det totala flödet ut från planområdet kan förväntas öka efter exploatering utan åtgärder jämfört med befintlig situation, ökningen beror främst av påslaget av klimatfaktorn för framtida situation. Vid en jämförelse med ett s.k. Nollalternativ där ingen exploatering sker men hänsyn tas till klimatförändringar, syns det att planerad exploatering innebär en förbättring på sikt och därmed leder till ett minskat flödesbidrag från området. Detaljplanen innebär även att föroreningsbelastningen i dagvattnet minskar från området, redan innan föreslagen dagvattenhantering tillkommit.

Enligt Solna stads dagvattenpolicy ska minst 20 mm fördröjas och renas för samtliga hårdgjorda ytor. Åtgärdsnivån innebär att ca 300 m³ dagvatten måste omhändertaras inom planområdets gränser. Denna volym kan jämföras med den erforderliga fördröjnings-voly-men på ca 55 m³ dagvatten som är nödvändig för att inte öka utflödet från området jämfört med befintlig situation. Dagvattnet från allmän platsmark föreslås främst om-



händertas med hjälp av vanliga skelettjordar längs med gator och torg. På kvartersmark föreslås dagvattnet främst hanteras i nedsänkta regnväxtbäddar, gröna tak och makadammagasin.

Den reducerade föroreningsbelastningen från området efter exploatering leder till att dagvattnet ut från området erhåller en förbättrad vattenkvalitet. Utöver detta genomförs flera dagvattenåtgärder som förbättrar situationen ytterligare. Detaljplanen bedöms därmed ha en positiv påverkan för vattenförekomstens möjlighet att följa MKN.

Skyfallsproblematiken i området kring Hagalunds arbetsplatsområde är stor, men anses till följd av föreslagen dagvattenhantering och höjdsättning inte förvärra situationen. Föreslagna lösningsåtgärder kan i stället förväntas förbättra situationen och minska tillflödet av vatten till samtliga riskområden.

Bjerking AB

Gabriella Hjerpe
Johanna Lind

Lina Thorén

Kontakt: Johanna Lind
010 – 211 80 87
Johanna.lind@bjerking.se

Bilaga 1 – Föroreningsberäkningar

Översiktliga föroreningsberäkningar har utförts i StormTac (v.20.2.2) och baseras på schablonvärden för ämnen från olika typer av markanvändning. Schablonhalterna innehåller stora osäkerheter och bör därför mer ses som en fingervisning än som exakta värden. Föroreningsberäkningarna har utförts för hela planområdet med en nederbörd på 590 mm/år. Tabell 1 visar föroreningsmängder innan och efter exploatering samt efter exploatering med föreslagen dagvattenhantering. Tabell 2 visar motsvarande beräkningar för föroreningshalter.

För befintlig situation baseras beräkningarna på en markanvändning i form av: *Industriområde*. Då industriområden anses mindre förorenat än vad som bedöms som normalt för detta schablonvärde har faktor som styr belastningen sänkts från en faktor 5 till en faktor 3. För planerad situation baseras beräkningarna på en markanvändning i form av: *Väg, Takyta, Torg, Gång & cykelväg, Gårdsyta inom kvarter och Gräsyta*. För att ta hänsyn till framtida trafikflöden har markanvändningen *Väg* delats upp i tre undergrupper efter förväntad årsdygnstrafik. Reningseffekten som uppstår efter föreslagen rening baseras på en rening i regnväxtbäddar, skelettjordar, makadamdike och gröna tak där föreslagna anläggningar har dimensionerats efter anvisningar i avsnitt 9.1 samt mottar dagvatten från föreslagna ytor i samma avsnitt.

Tabell 1. Föroreningsbelastning för befintlig och planerad situation inom planområdet enligt schablonhalter (StormTac v20.2.2)

Ämne	Befintlig situation [kg/år]	Planerad situation [kg/år]	Efter föreslagen dagvattenhantering [kg/år]
Fosfor (P)	2,9	1,4	0,42
Kväve (N)	17	15	4,6
Bly (Pb)	0,25	0,029	0,0056
Koppar (Cu)	0,35	0,13	0,037
Zink (Zn)	2,1	0,25	0,042
Kadmium (Cd)	0,011	0,0046	0,00076
Krom (Cr)	0,095	0,043	0,013
Nickel (Ni)	0,12	0,038	0,014
Suspenderad substans (SS)	790	300	63
Benso(a)pyren (BaP)	0,001	0,00009	0,000038

Tabell 2. Föroreningshalter för befintlig och planerad situation inom planområdet enligt schablonhalter (StormTac v20.2.2)

Ämne	Befintlig situation [µg/l]	Planerad situation [µg/l]	Efter föreslagen dagvattenhantering [µg/l]
Fosfor (P)	280	140	46
Kväve (N)	1 600	1 500	500
Bly (Pb)	24	2,9	0,60
Koppar (Cu)	33	13	4,0
Zink (Zn)	200	26	4,5
Kadmium (Cd)	1,0	0,47	0,082
Krom (Cr)	9,0	4,4	1,4
Nickel (Ni)	11	3,9	1,6
Suspenderad substans (SS)	76 000	30 000	6 800
Benso(a)pyren (BaP)	0,10	0,0092	0,0041



Bilaga 2 - Åtgärdsförslag för dagvatten

Teckenförklaring

□ Planområdesgräns

— Situationsplan

— Flödespil normala regn

— Sekundär avrinningsväg

Dagvattenlösningar □ Regnväxtbädd

■ Grönt tak

□ Makadammagasin

□ Skelettjord



Uppdragsnamn: Dagvattenutredning
– Detaljplan för kvarteret Gelbgjutaren och Instrumentet 5 m.fl.
Uppdragsnummer: 20U1036
Handläggare: Gabriella Hjerpe
Datum: 2022-04-08
Version: Slutversion

Bilaga 3 – Tidigare version av markanvändningen för Hagalund DP1

Markanvändningen i figuren baseras på en tidigare situationsplan för Hagalund DP1 (2020-10-23). Samtliga redovisade ytor och flödes-/föroreningsberäkningar för planerad situation i utredningen baseras på denna utformning. Skillnaden mot den planerad markanvändning som redovisas i utredningen är marginell och förväntas inte påverka resultatet i denna utredning nämnvärt.

