Solnabostäder AB

Dagvatten- och skyfallsutredning Hagalund C

Stockholm 2025-11-14

Dagvatten- och skyfallsutredning Hagalund C

Datum	2025-11-14
Uppdragsnummer	224008
Utgåva/Status	Slutleverans

Uppdragsledare	**Handläggare**	**Granskare**
Oleksandr Panasiuk	Elin Selini My Leijon Schöld Anton Sandberg	Jurgita Paknia

Sammanfattning

Ramboll har på uppdrag av Solnabostäder AB upprättat en dagvattenutredning i detaljplaneskede för detaljplan Hagalund centrum. Planområdet omfattar ca 1,12 hektar och ligger i stadsdelen Hagalund, Solna i nordvästra Stockholm. Detaljplanen syftar till att möjliggöra ombyggnation av befintlig centrumverksamhet. Centrumverksamheten planeras att bevaras samtidigt som bostäder, kultur- och kommersiella verksamheter planeras för framtida situation. Planområdets markanvändning blir i stort sett densamma före och efter exploatering och består till stor del av hårdgjorda ytor. I planområdets norra del återfinns en nyanlagd park som planeras att bevaras.

Syftet med utredningen är att undersöka planens lämplighet med hänsyn till miljökvalitetsnormer (MKN) samt gällande krav på fördröjning, rening och skyfallshantering.

Marken inom planområdet består huvudsakligen av ett ytlager av morän och av ett grundlager av urberg. Inga kända stabilitetsproblem finns dokumenterade inom planområdet och risken för ras, skred och erosion bedöms som låg. Förutsättningar för infiltration är begränsade. Vid framtida exploatering bör fördröjning och avledning av dagvatten i första hand ske genom ytliga dagvattenlösningar samt ledningssystem.

Eftersom planen är i ett tidigt skede har utformning av framtida situation ännu inte fastställts. Utredningens beräkningar gällande fördröjningsvolymer och ytanspråk för dagvattenanläggningar för framtida situation utgår från fyra delavrinningsområden. Dagvatten föreslås att fördröjas och renas i växtbäddar.

Möjliga översvämningsrisker vid ett intensivt skyfall bedöms som marginella. Skyfallsanalysen visar att det finns kritiska lågpunkter i närheten av planområdet men inget inom planområdet. Risken för att området ska påverkas av högvatten eller höga flöden bedöms som försumbar.

Föroreningsmängder och föroreningskoncentrationer har beräknats med hjälp av databasen StormTac. Vid beräkningar för framtida situation, med rening inkluderat, har samtliga föroreningsämnen lägre årsvis belastning och ämneshalter jämfört med befintlig situation. Den planerade exploateringen förväntas därför inte medföra någon risk för att försämra eller på annat sätt äventyra MKN för Brunnsviken och Ulvsundasjön. En utredning om förorenad mark är under framtagande. Beroende på utredningens resultat kan frågan om rening av dagvatten vara lämplig att se över.

Innehållsförteckning

1. Inledning 1
1.1 Bakgrund och syfte 1
1.2 Uppdragsbeskrivning 1
2. Underlag 2
2.1 Koordinat- och höjdsystem 2
3. Krav och rekommendationer 3
3.1 Miljöpolicy för Solna stad 3
3.2 Riktlinjer för dagvattenhantering 4
3.2.1 Solna stads dagvattenstrategi 4
3.2.2 Checklista för dagvattenutredningar 4
3.2.3 Solna stads åtgärdsprogram 5
3.2.4 Skyfallshantering 6
3.3 VA-bolagets krav 7
3.4 Miljökvalitetsnormer för yt- och grundvatten 7
4. Befintliga förhållanden 8
4.1 Planområdet idag 8
4.2 Topografi 10
4.3 Geologi och geotekniska förhållanden 11
4.4 Grundvatten 12
4.5 Befintlig avvattning 13
4.6 Ytavrinning 14
4.6.1 Översvämningsanalys 15
4.7 Ytvatten och recipient 18
4.8 Förorenad mark 19
5. Framtida förhållanden 20
5.1 Planområdets föreslagna utformning 20
5.2 Planerade marknivåer 21
5.3 Planerad övrig teknisk infrastruktur 23
5.4 Närliggande planer och pågående arbeten 25
6. Beräkningar av dagvattenflöden och fördröjningsvolymer 25
6.1 Avrinningsområden 25
6.2 Markanvändning 27
6.3 Metod 28
6.4 Flöden 28

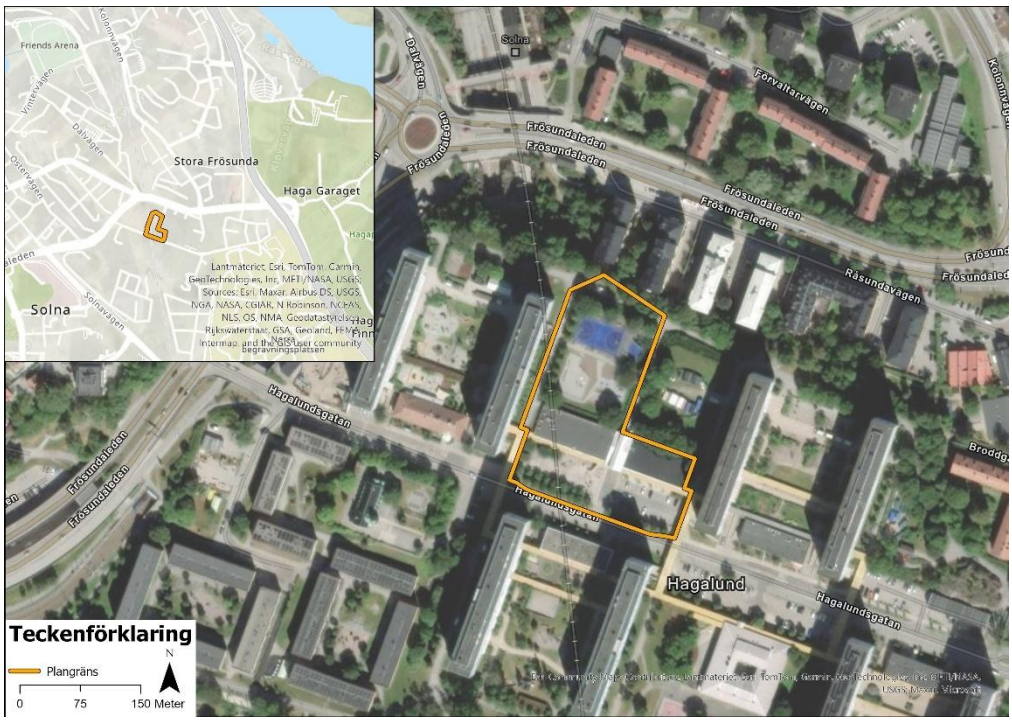
6.5 Fördröjningsbehov 29
7. Föreslagen dagvattenhantering 30
7.1 Princip för dagvattenhantering 30
7.2 Höjdsättning 32
7.3 Teknisk utformning och lösningar 34
7.3.1 Växtbäddar 34
7.3.2 Dagvattenränna 38
7.3.3 Dränvatten 39
7.4 Åtgärder på befintligt ledningssystem 39
8. Föroreningsberäkningar 39
8.1 Metod 39
8.2 Osäkerheter i beräkningsverktyget StormTac 40
8.3 Markanvändning och specifika beräkningsförutsättningar 41
8.4 Resultat föroreningsberäkningar 41
9. Översvämningshantering 42
9.1 Föreslagen skyfallshantering 42
10. Påverkan på recipienter 43
11. Slutsats 44
12. Fortsatt arbete 45

Dagvatten- och skyfallsutredning Hagalund Centrum

1. Inledning

1.1 Bakgrund och syfte

En detaljplan ska upprättas för Hagalund centrum. Planområdet omfattar ca 1,12 hektar och ligger i Solna kommun, i norra Stockholm. Detaljplanen omfattar fastigheterna Nordan 21 och 22 samt del av fastigheten Hagalund 3:16. I Figur 1 illustreras planområdets gräns.



Figur 1. Plangräns för planområdet markerat med orange polygon.

Utveckling av Hagalund centrum innebär ny centrumbebyggelse samt utveckling av allmän platsmark. Planarbetet syftar till att utreda förutsättningarna för ombyggnation och utökning av centrumbyggnaden samt förutsättningarna för bostäder, kultur- och kommersiella verksamheter.

1.2 Uppdragsbeskrivning

Ramboll Sweden AB har fått i uppdrag av Solnabostäder AB att utföra en dagvatten- och skyfallsutredning för att utreda förutsättningarna för dagvattenhantering inom planområdet med hänsyn till planerad byggnation. Utredningen utgår från Solna stads strategi för en hållbar dagvattenhantering samt dess kompletterande checklista.

Ett platsbesök har genomförts (2025-08-18) tillsammans med representanter från Signalisten och Landskapslaget. I och med utredningens tidiga skede är planområdets framtida situation inte fastlagd och därmed saknas underlag för att kunna genomföra en fullständig dagvattenutredning för framtida situation. Följande utredning utgår därför till stor del från befintlig situation samt skisser från HMXW Arkitekter och Landskapslaget på framtida situation. Gällande fastighetsgränser utgår Ramboll från befintligt underlag. Ramboll ämnar presentera lämpliga dagvattenåtgärder för framtida exploatering inom planområdet. Detta PM kan därför behöva revideras när planområdets utformning och höjdsättning är fastställd.

2. Underlag

Följande underlag och tidigare utredningar har använts i utredningen:

- *250506_Ytor, Volymer & Diagram.pdf* (HMXW Arkitekter, erhållen 2025-06-24)
- *ACAD_Plangräns_Hagalund_C.dwg* (erhållen 2025-07-01)
- *Plangräns illistration.pdf* (erhållen 2025-07-01)
- *250624 Planer (1).pdf* (erhållen 2025-07-01)
- *Hagalund 250708.pdf* (HMXW Arkitekter, erhållen 2025-08-18)
- *Hagalundstråketplan- skiss 2025-08-21 Höjdsättning proj höjder-A1 200.pdf* (Landskapslaget, erhållen 2025-08-21)
- *Hagalundstråketplan – skiss 2025-08-21 Höjdsättning torget.dwg* (Landskapslaget, erhållen 2025-08-21)
- *250829_Hagalundstråke_Utredningsskiss höjdsättning torget_A1 200.pdf* (Landskapslaget, erhållen 2025-08-29)
- *Hagalund centrum_Utredningsskiss Höjdsättning torget_250829.dwg* (Landskapslaget, erhållen 2025-08-29)
- *Höjdsättning befintlig situation* (Lantmäteriet, 2021)

2.1 Koordinat- och höjdsystem

Följande handling är utförd i koordinat- och höjdsystemet SWEREF 99 18 00 +RH2000.

3. Krav och rekommendationer

3.1 Miljöpolicy för Solna stad

Solnas stads miljöpolicy (Solna stad, u.å.) är ett centralt styrdokument för stadens miljöarbete och utgår från stadens vision och övergripande mål som formuleras i verksamhetsplan och budget. Policyn syftar till att styra och samordna stadens verksamheter i en hållbar riktning med fokus på att koppla samman stadens mål för verksamhetsplanen med miljöarbetet, samt den fysiska planeringen som uttrycks i översiktsplanen.

Solna stads miljöarbete utgår från EU:s tillväxtstrategi Europa 2020, som betonar ökad resurseffektivitet och minskade utsläpp av växthusgaser. Sveriges nationella miljömål och Stockholms läns regionala miljömålsdialog är också vägledande med fokus på mål såsom rik växt- och djurliv, begränsad klimatpåverkan, frisk luft, giftfri miljö, ingen övergödning och god bebyggd miljö. Den regionala utvecklingsplanen, RUFS 2010, lägger fast målsättningar och strategier för att Stockholm ska vara den mest attraktiva storstadsregionen i Europa, och behandlar miljöfrågorna integrerat med befolknings- och hälsoutmaningar.

Miljöarbetet i Solna fokuserar på hållbar stadsutveckling, effektiv resursanvändning och god livsmiljö. Solna strävar efter att växa och utvecklas på ett ekonomiskt, socialt och miljömässigt hållbart sätt, där barriärer byggs bort och viktiga miljövärden säkras. Arbetet inkluderar resurseffektivitet, hushållning med resurser samt rening och minskning av utsläpp till mark och vatten. Det är viktigt att stadens unika läge med närhet till storstad och natur bibehålls, där gröna ytor för idrott och rekreation spelar en avgörande roll för solnabornas hälsa och välbefinnande.

För att uppnå visionen och målen ska miljöarbetet fokusera på hållbar stadsutveckling, effektiv resursanvändning och god livsmiljö. Solna har ett stort ansvar att tillhandahålla nya bostäder och arbetsplatser samtidigt som miljövärden säkras. Staden planerar för långsiktigt hållbar stadsutveckling och minskad energianvändning från fossila bränslen för att minska miljöpåverkan. De gröna ytorna bidrar med ekosystemtjänster och är också viktiga mötesplatser för idrott och rekreation, samt utmaningen att minska buller och utsläpp i en storstadsmiljö.

Genomförande och uppföljning av miljöpolicyn är en gemensam uppgift för hela stadens organisation. Nämnder och styrelser bryter ned de övergripande målen till specifika åtgärder och integrerar dessa i sina verksamhetsplaner. Kommunstyrelsen samordnar och följer upp arbetet med miljöarbetet genom stadsledningsförvaltningen, i samverkan med miljö- och byggnadsförvaltningen. Uppföljningen sker inom stadens ordinarie styr- och uppföljningssystem där kommunfullmäktige anger och följer upp mål, uppdrag och ekonomiska ramar för styrelse och nämnder. Resultaten redovisas i delårsrapporter och årsredovisning till kommunfullmäktige.

3.2 Riktlinjer för dagvattenhantering

3.2.1 Solna stads dagvattenstrategi

Solna stad har tagit fram en dagvattenstrategi (Solna stad, 2017) som syftar till att skapa förutsättningar för en hållbar dagvattenhantering i staden. Målet är en långsiktigt hållbar dagvattenhantering där miljömässiga, ekonomiska och sociala värden säkerställs. Solna stads riktlinjer är följande:

- Dagvatten ska omhändertas och renas 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.
- 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 koppas och zink, ska undvikas.
- 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.
- Dagvatten ska användas som en resurs vid stadens utbyggnad för att skapa attraktiva och funktionella inslag i stadsmiljön.
- 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.

I Solna stads riktlinjer framkommer dimensionerande regn. Planerad exploatering ska dimensioneras efter ett 10-årsregn med klimatfaktor 1,25. Utgångspunkten är att fördröjning av 20 millimeter regn ska beräknas. Dagvattenutredningen ska även undersöka vilka områden inom planområdet, eller i dess möjliga påverkansområde, som riskeras att översvämmas vid ett 50- respektive 100-årsregn.

3.2.2 Checklista för dagvattenutredningar

Solna stad har tagit fram en checklista (Solna stad, 2017) som ska tillämpas för samtliga dagvattenutredningar i kommunen. Checklistan utgör ett stöd i framtagandet av dagvattenutredningar för att säkerställa att viktiga aspekter för en hållbar dagvattenhantering har beaktats.

Beroende på planeringsfas och förutsättningar kan dagvattenutredningen bli mer eller mindre omfattande. Aktuell utredning för Hagalund centrum kommer följa

Solna stads checklista i så stor utsträckning som möjligt med tanke på planens tidiga skede och därmed brist på underlag.

3.2.3 Solna stads åtgärdsprogram

Planområdet tillhör Brunnsvikens och Ulvsundasjöns delavrinningsområde. Solna stad har tagit fram ett åtgärdsprogram för Brunnsviken och ett Ulvsundasjön där potentiella åtgärder presenteras i syfte att minska föroreningsbelastning från befintlig bebyggelse och planerad exploatering. I båda åtgärdsprogrammen presenteras ett antal platsspecifika samlade nedströmsåtgärder för att hantera föroreningsbelastning från befintlig exploatering.

Utöver de platsspecifika åtgärderna presenterar åtgärdsprogrammet ett antal övriga åtgärder som ska beaktas vid till-, om- och nybyggnation. I ny- och tillbyggnation ska alltid lokala uppströmsåtgärder prioriteras framför större samlade lösningar nedströms.

Åtgärdsprogrammen för Brunnsviken (Solna stad, 2024) respektive Ulvsundasjön (Solna stad, 2019) presenteras nedan. En mer detaljerad beskrivning av Brunnsviken och Ulvsundasjön som recipient återfinns i kapitel ”4.6 Ytvatten och recipient”.

Brunnsviken

Brunnsviken är kraftigt övergödd, innehåller höga halter av kväve och fosfor samt förhöjda koncentrationer av flera miljögifter i vatten, sediment och fisk. Åtgärdsprogrammet presenterar sju platsspecifika åtgärdsförslag gällande dagvatten och vägdagvatten. Utöver dessa sju åtgärdsförslag finns ett åtgärdsförslag för biologiska kvalitetsfaktorer samt ett åtgärdsförslag gällande båtar och småbåtshamnar. Ingen av dessa platsspecifika åtgärder återfinns inom planområdet eller dess direkta närhet.

De övriga åtgärderna som är värda att beakta vid planering med avseende på dagvattenhantering är följande:

- Infiltration i grönytor och diken
  Gräsmattor, parkmark, naturmark och diken kan användas för att fördröja och rena dagvatten. Tekniken bidrar med naturlig grundvattenbildning och grönska i stadsmiljö.
- Genomsläpplig beläggning
  Använts som alternativ till traditionell asfalt och bidrar med både flödesutjämning och rening av dagvatten.
- Växtbäddar
  Nedsänkta planteringsytor som fördröjer och renar dagvatten. Åtgärden bidrar även med grönska och biologisk mångfald.
- Skelettjord

Består av makadam som ger god magasinkapacitet där dagvatten kan magasineras och rening uppstår när vattnet sedimenterar från ytan till gropens botten.
- Byggmaterial
  Val av byggnadsmaterial påverkar mängden dagvattenföroreningar, främst tungmetaller. Undvik exempelvis koppartak och förzinkade stolpar och välj i stället byggnadsmaterial som bidrar till dagvattenhanteringen, till exempel sedumtak.

Ulvsundasjön
Ulvsundasjön är övergöd med höga halter av näringsämnen där fosfor står för en betydande del. Koncentrationen av miljögifter är kraftigt förhöjda i vatten, sediment och fisk. För Ulvsundasjön finns tre platsspecifika nedströmsåtgärder. Ingen av dessa platsspecifika åtgärder återfinns inom planområdet eller dess direkta närhet.

De övriga åtgärderna som är värda att beakta vid planering med avseende på dagvattenhantering är följande:

- Nedsänkta växtbäddar och grönytor i gaturum
  Vid upprustning av gator bör kantstenar öppnas upp för att låta vatten avrinna ytligt till växtbäddar eller grönytor.
- Kantparkering med växtbädd
  Ta bort sista kantparkeringen, där oftast dagvattenbrunnar är belägna, och bygg om till växtbädd. Växtbädd kan då ha en area på 12m^2.
- Kantparkering med rasteryta
  Ersätt de asfalterade ytorna för kantparkering med rasteryta eller gräsarmering.
- Allmänna hårdgjorda ytor
  Skapa växtbäddar i torgytor för att skapa rening och fördröjning.

3.2.4 Skyfallshantering

Länsstyrelsen i Stockholm och Västra Götalands län har tagit fram riktlinjer för hur risken för översvämning till följd av skyfall konkret behöver hanteras i enskilda detaljplaner (Länsstyrelsen i Stockholms län och Länsstyrelsen i Västra Götalands län, 2018). Riktlinjerna baseras på gällande lagstiftning som bland annat säger att ”Vid planläggning ska bebyggelse lokaliseras till mark som är lämpad för ändamålet med hänsyn till bland annat risken för översvämning” (2 kap. 5 § plan- och bygglagen (2010:900, PBL)).

Länsstyrelsen rekommenderar att:

- Ny bebyggelse planeras så att den inte tar skada eller orsakar skada vid en översvämning från minst ett 100-årsregn.
- Risken för översvämningar från ett 100-årsregn bedöms i detaljplan och eventuella skyddsåtgärder säkerställs.

- Samhällsviktig verksamhet ges en högre säkerhetsnivå och planeras så att funktionen kan upprätthållas vid en översvämning.
- Framkomligheten till och från planområdet bedöms och ska vid behov säkerställas.

Regnvolym för ett 100-årsregn varierar och beror på regnets varaktighet. En klimatfaktor ska inkluderas för att ta hänsyn till översvämningsrisken i ett förändrat klimat. Lämplig klimatfaktorn anses vara mellan 1,2–1,4 vilket innebär att regnvolymen väntas öka med 20–40% fram till år 2100. För aktuell utredning av Hagalund centrum kommer en klimatfaktor på 1,25 användas i enlighet med Solna stads checklista för dagvattenutredningar.

Om planområdet översvämmas vid ett skyfall eller att den planerade bebyggelsen leder till översvämning för närliggande områden behöver konsekvenserna utredas. Om marken bedöms som olämplig behöver åtgärder genomföras för att tillkommande bebyggelse ska bli lämplig och dessa åtgärder behöver så långt som möjligt regleras på plankartan eller på annat sätt säkerställas innan planen antas. Vidare anser Länsstyrelsen att när planering av ny bebyggelse sker i områden med befintlig bebyggelse behöver den fysiska planeringen syfta till att minska sårbarheten för eventuella översvämningar i hela området.

3.3 VA-bolagets krav

Solna Vatten AB använder dimensionerande regnscenarion för att säkerställa att dagvattensystemen kan hantera extrem nederbörd. Dessa scenarion baseras på klimatdata och de projekteringsregler som finns i P110. Dagvatten ska hanteras lokalt på fastigheterna, med krav på att fördröja och rena 20 mm regn (Solna stad, 2017). Detta syftar till att minska utsläpp av föroreningar och uppnå god vattenkvalitet i stadens recipienter. Generella krav innefattar att VA-anläggningar ska vara av god kvalitet och ha kapacitet för att säkerställa trygghet och en framtidssäker leverans. Planeringen ska också beakta klimatförändringar och en god ekonomisk styrning för kostnadseffektivitet (Solna stad, 2024).

3.4 Miljökvalitetsnormer för yt- och grundvatten

Alla medlemsländer inom EU-samarbetet antog år 2000 EU:s ramdirektiv för vatten (eller Vattendirektivet, 2000/60/EG). I Sverige har direktivets mål översatts som juridiskt bindande miljökvalitetsnormer (MKN). MKN för yt- och grundvatten är knutna till avgränsade vattenenheter som benämns vattenförekomster. MKN anger kvalitetskrav som vattenförekomsten ska följa vid en viss tidpunkt. Huvudregeln är att alla vattenförekomster ska följa normen god status (eller potential) och att status inte får försämras. Försämringsförbudet innebär att försämring av kvalitetsfaktorer (se förklaring nedan) mellan olika statusklasser inte är tillåtet. Om en kvalitetsfaktor har klassificerats till lägsta status får ingen ytterligare försämring ske. Det finns även förbud mot att äventyra möjligheten till förbättring.

Kommunen har planmonopol, vilket betyder att kommunen får bestämma hur marken inom kommunen får användas. Kommunen ska följa

miljökvalitetsnormerna (MKN) vid översiktsplanering och när detaljplaner utformas. Vid detaljplanering enligt plan- och bygglagen ska miljökvalitetsnormer följas. Att följa miljökvalitetsnormerna innebär enligt Boverket: ”att de krav som ställs i den enskilda detaljplanen behöver sättas i ett större sammanhang. En detaljplan kan möjliggöra åtgärder som behövs för att följa MKN, till exempel en dagvattendamm som behövs för att åstadkomma en god dagvattenhantering. Det kan också handla om att pröva markens lämplighet för användningar som påverkar möjligheten att följa MKN. Avsikten är dock inte att varje enskild detaljplan aktivt behöver bidra till att förbättra miljön. Inte heller är avsikten att förbjuda åtgärder som i endast obetydlig utsträckning påverkar förutsättningarna för att normen ska kunna följas. Hela bördan av att en MKN inte kan följas ska inte belasta den senast tillkommande verksamheten.”

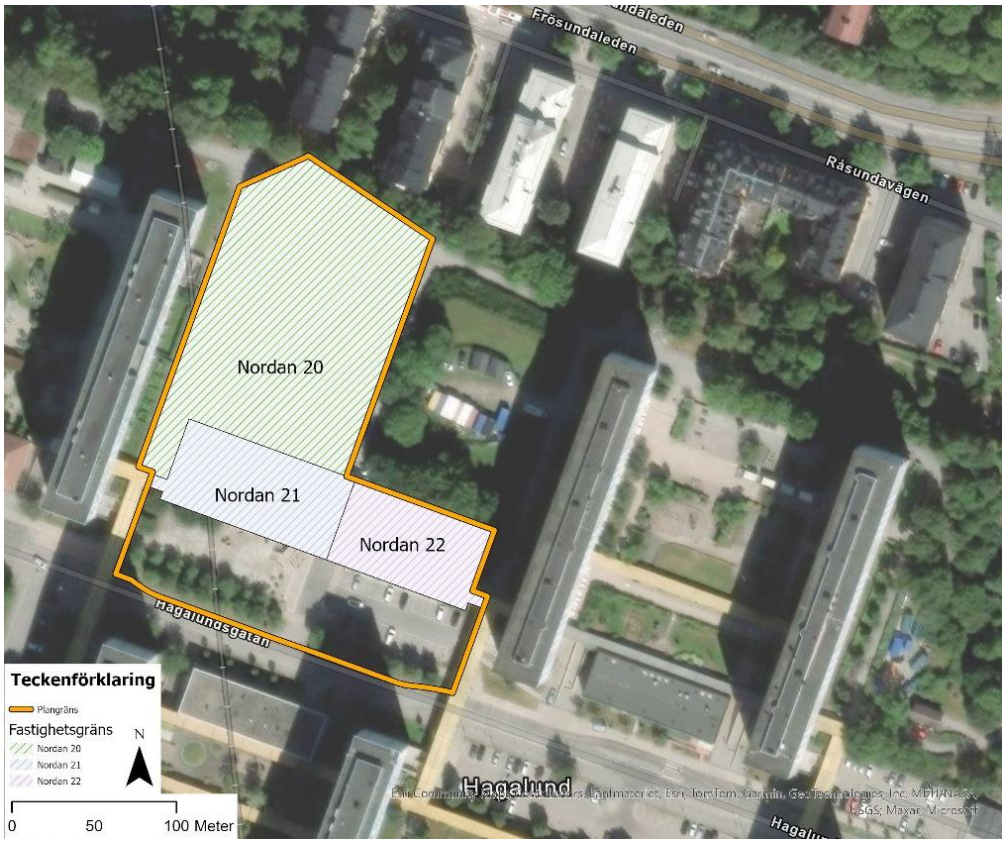
Ytvattenförekomster har MKN för ekologisk status (eller potential) och kemisk status. Ytvattens ekologiska status bedöms utifrån kvalitetsfaktorer. Dessa består av biologiska kvalitetsfaktorer, fysikalisk-kemiska kvalitetsfaktorer och hydromorfologiska kvalitetsfaktorer. Biologiska kvalitetsfaktorer beskriver arters förekomst och sammansättning. De fysikalisk-kemiska kvalitetsfaktorerna beskriver arternas livsmiljö, till exempel ljus- och syrgasförhållanden. De hydromorfologiska kvalitetsfaktorerna handlar om fysisk påverkan, möjligheten för djur och växter att förflytta sig, flöden och vattenståndsförändringar. Den kemiska statusen bedöms utifrån ämneskoncentrationer. Vissa gränsvärden gäller för ämnen i vatten, medan andra gränsvärden gäller för biota (levande flora och fauna) eller sediment.

Grundvattenförekomster har MKN för kemisk status och kvantitativ status.

4. Befintliga förhållanden

4.1 Planområdet idag

Hagalund centrum tillhör Solna kommun och utgörs av fastigheterna Nordan 20, 21 och 22 samt del av Hagalund 3:16. I Figur 2 visas fastighetsgränserna inom planområdet.



Figur 2. Fastighetsgränser för Nordan 20, 21 och 22 inom planområdet. Torget i södra delen av planområdet är en del av fastigheten Hagalund 3:16.

Omgivningarna runt om Hagalund centrum består till största del av flerbostadshus och planområdets gränser i norr, öst och väst avgränsar mot flerbostadshusen. Söder om planområdet återfinns Hagalundsgatan. Hagalundsgatan utgörs av två körfält för biltrafik samt intilliggande gång- och cykelväg.

Hagalundsgatan är en kommunal väg med en uppmätt årsmedeldygnstrafik (ÅDT) på 2001–4000 för samtliga fordon per körbana (Trafikverket, 2025). Intill planområdets sydvästra och sydöstra hörn finns en överfart placerad intill planområdets respektive hörn. Dessa överfarter är ämnade för gångtrafikanter för att kunna passera över Hagalundsgatan.

Planområdet består av två separata byggnader där Nordan 21 är belägen i planområdets västra del och Nordan 22 i östra delen. På byggnadernas södra sida finns torg- och parkeringsytor. En trädallé återfinns längs Hagalundsgatan och löper därmed även längs med planområdets södra gräns. Centrumbyggnaderna består av flertalet verksamheter i två plan. Två utomhustrappor förbinder torget med fastigheternas norra del.

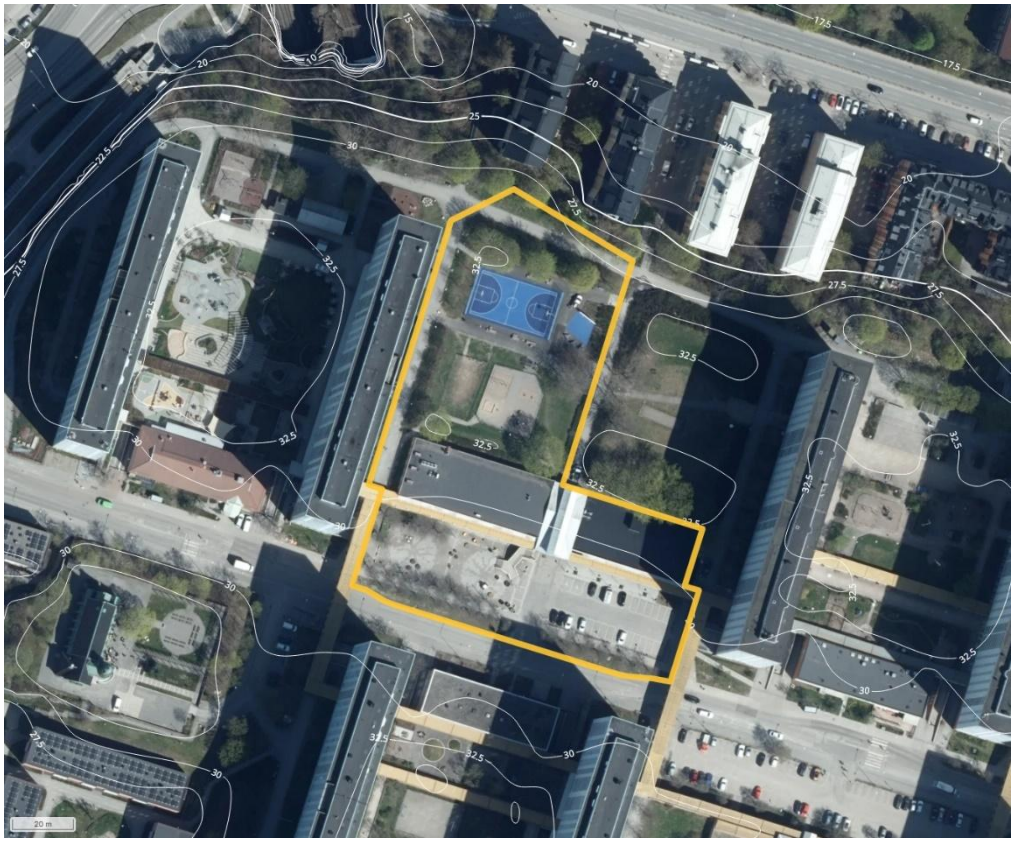
Planområdets norra del är en del av fastigheten Nordan 20 och utgörs av parkyta med plats för bland annat basketplan, boulebana, hundrastgård och sittplatser. Parkens grönytor utgörs av träd, gräsmatta och växtbäddar. Parken anlades 2024 och delar av parken presenteras i Figur 3 och Figur 4.

Figur 3. Befintligt parkområde tillhörande fastighet Nordan 20. Bilder tagna på platsbesök (Ramboll, 2025-08-18).

Figur 4. Befintligt parkområde tillhörande fastighet Nordan 20. Bilder tagna på platsbesök (Ramboll, 2025-08-18).

4.2 Topografi

Planområdet är beläget på en höjd i stadsdelen Hagalund. Det innebär att tillrinningen från omgivningen är begränsad och att planområdet huvudsakligen hanterar sitt eget dagvatten. Marknivåerna inom planområdet varierar mellan +28 och + 33 m över havet, se Figur 5.



Figur 5. Höjdkurvor som visar topografin kring planområdet.

I anslutning till Hagalundsgatan finns två topografiska lågpunkter, belägna i den sydvästra respektive den sydöstra delen av planområdet. Vid kraftig nederbörd samlas ytvatten i dessa lågpunkter. Inom planområdet finns även en mindre lokal lågpunkt, i form av en dagvattenpark, i den norra parken där vatten kan ansamlas vid ett skyfall.

De hårdgjorda ytorna inom planområdet består främst av tak, torgytor och parkeringsplatser. Dessa lutar huvudsakligen söderut mot Hagalundsgatan, vilket styr avrinningen mot gatans dagvattennät. Grönytorna i norr har en svag lutning mot mitten av området och fungerar som lokala fördröjningsytor.

4.3 Geologi och geotekniska förhållanden

Sveriges geologiska undersökning (SGU) presenterar geologisk information om Sverige. Enligt SGU:s jordartskarta utgörs marken inom planområdet huvudsakligen av ett ytlager av morän och av ett grundlager av urberg (SGU, 2025). SGU:s jordartskarta över planområdet presenteras i Figur 6.

Figur 6. SGU:s Jordartskarta 1:25 000–1:100 000. Marken inom planområdet utgörs huvudsakligen av ett ytlager av morän och av ett grundlager av urberg (SGU, grundlager inhämtat 2025-09-05).

Inga kända stabilitetsproblem finns dokumenterade inom planområdet och risken för ras, skred och erosion bedöms som låg. Detta på grund av att området är bebyggt med morän och urberg som geologi.

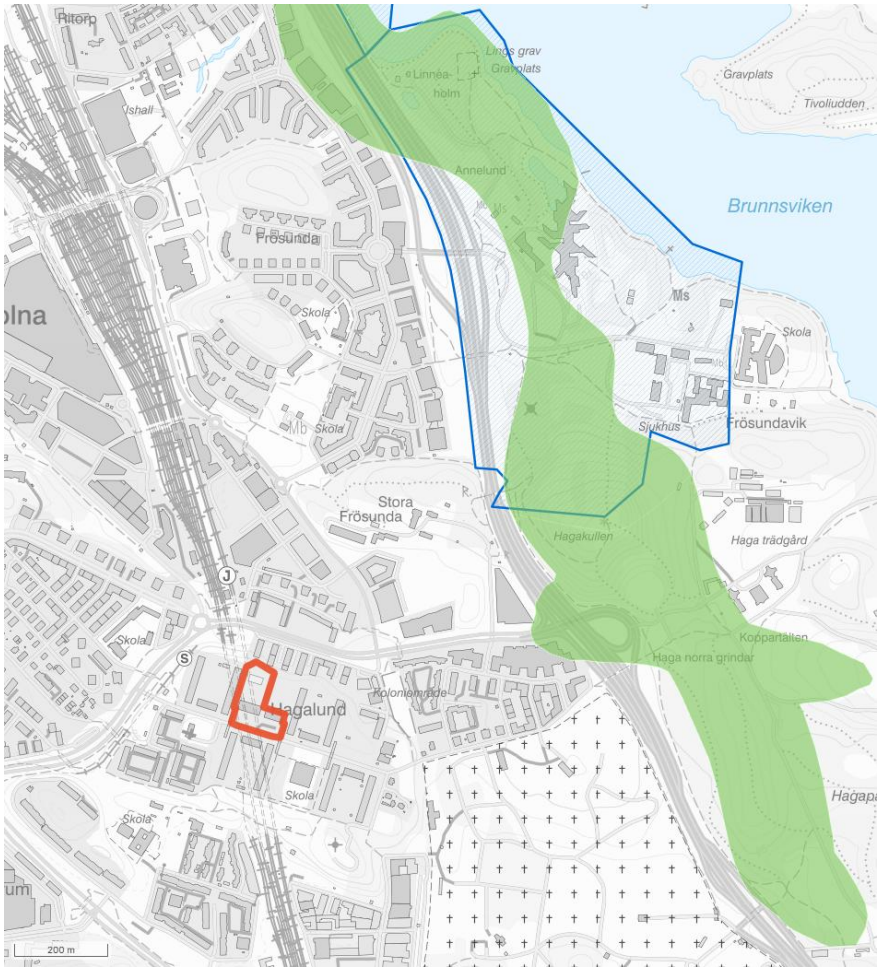
Förutsättningarna för infiltration är begränsade och det underliggande berget ge små möjligheter till infiltration och perkolation. Vid framtida exploatering kan därför fördröjning och avledning av dagvatten i första hand behöva ske genom ytliga dagvattenlösningar samt ledningssystem snarare än infiltration i mark.

4.4 Grundvatten

Det finns inga kända grundvattenuttag eller grundvattenmagasin inom planområdet. I den närmaste grundvattenförekomsten, enligt SGU:s brunnsarkiv, genomfördes en grundvattenborrning 2013-09-03 vid Råsundavägen, norr om planområdet (SGU, 2025). Vid detta tillfälle uppmättes grundvattennivån på cirka 5 meter under marknivå. Detta ger en indikator på att grundvattennivån ligger relativt djupt, vilket minskar risken för att grundvatten påverkas av dagvattenhantering som ligger på högre nivåer.

Närmaste grundvattenmagasin är ”Stockholmsåsen -Solna (WA95728514 / SE658699-162554)” och är beläget drygt 600 m nordost om planområdet. Förekomsten har enligt Vatteninformationssystem Sverige (VISS) god kemisk och god kvantitativ status) (VISS, Stockholmsåsen-Solna , 2023). Några rapporterade föroreningar i grundvattnet finns inte rapporterade för området.

Planområdet omfattas ej av något vattenskyddsområde. Närmsta vattenskyddsområde är Frösundaviks vattenskyddsområde och ligger drygt 550 meter nordost om planområdet, se Figur 7. Planområdet påverkas därmed inte av några särskilda skyddsföreskrifter.



Figur 7. Blå polygon visar Frösundaviks vattenskyddsområde. Grön yta visar grundvattenmagasin Stockholm-Solna. Planområdet är markerad med röd polygon (Scalgo 2025-09-05).

Planområdet omfattas inte av något känt markavvattningsföretag, det finns därmed inga särskilda begränsningar kopplade till markavvattning som påverkar området.

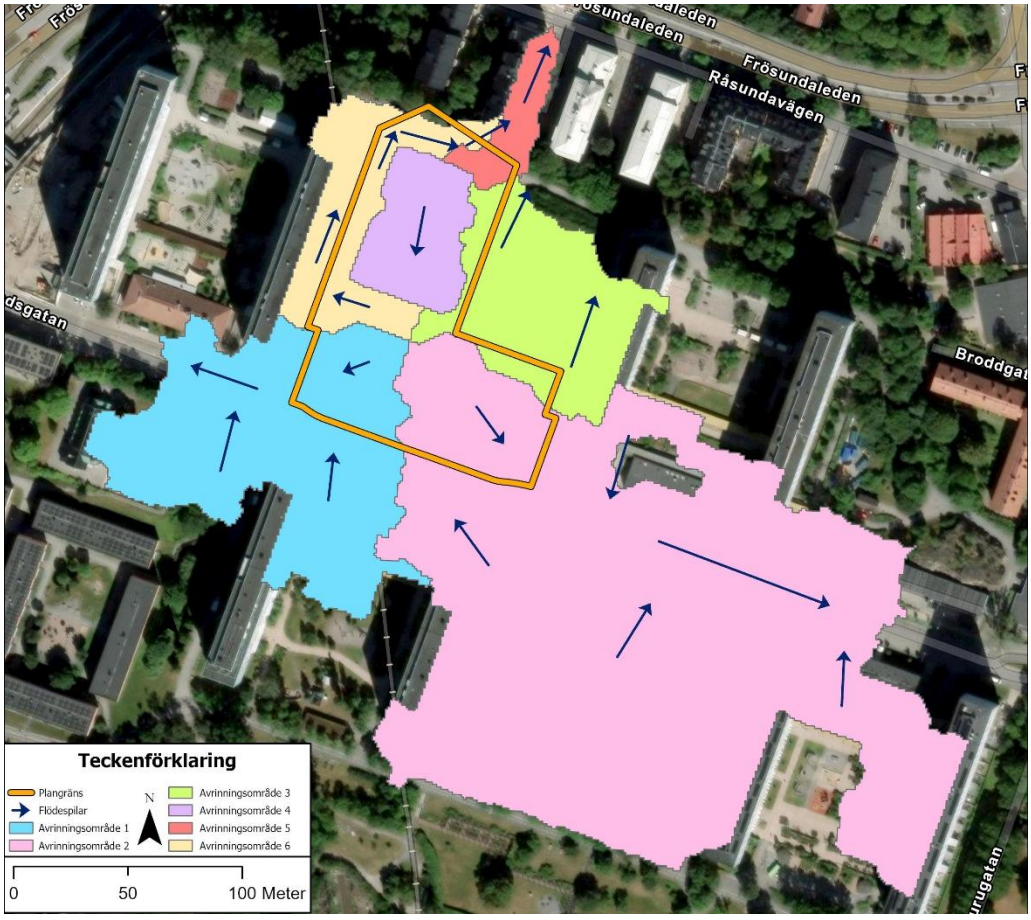
4.5 Befintlig avvattning

Planområdet avvattnas idag via ledningar som ansluter till det kommunala dagvattennätet i Hagalundsgatan. Dagvattnet leds sedan vidare till recipient. Avrinningen styrs av planområdets topografi, med huvudsaklig avrinning mot söder. Grönytorna i norra delen av planområdet bidrar med en viss fördröjning.

4.6 Ytavrinning

Planområdet omfattar ca 1,12 hektar inom planområdet finns två lågpunkter på Hagalundsgatan, vid det nordvästra respektive nordöstra hörnet av planområdet. Eftersom planområdet ligger på en höjd och har begränsad tillrinning från omgivningen är de uppströms områdena små och består främst av hårdgjorda ytor längs Hagalundsgatan. Det finns sex olika avrinningsområden inom planområdet. Majoriteten av avrinningen sker norrut till järnvägsspåren vid Solna station. Endast avrinningsområde 2 avrinner mot en annan riktning, det vill säga österut mot en närliggande kyrkogård. I Figur 8 illustreras samtliga avrinningsområden.

Avrinningsområdena, avrinningsvägar och vattendjupen i lågpunkterna är framtagna via programvaran Scalgo Live. Scalgo Live tar inte hänsyn till ledningsnät och det är bara ytligavrinning som presenteras, inget avdrag för ledningsnätet har gjorts.



Figur 8. Samtliga avrinningsområden inom planområdet. Avrinningsområde 2 utgörs av ljusrosa polygon vars avrinning sker österut mot kyrkogård. Övriga avrinningsområden avrinner norrut mot Solna station. Blå pilar illustrerar vattnets flödesriktning.

Avrinningsområde 1 får sitt ytvatten från både planområdet och närliggande område. Vattnet ansamlas i en lågpunkt beläget utanför plangränsen intill det sydvästra hörnet av planområdet. Vattnet från denna lågpunkt avvattnas vidare mot Solna station, men endast vid nederbördsmängder över cirka 86–88 mm, eftersom vattennivån då blir tillräckligt hög för att kunna flöda vidare ur lågpunkten. En nederbördsmängd mellan 86–88 mm motsvarar ett 100-års regn utan klimatfaktor.

Den andra lågpunkten som är belägen utanför planområdets sydöstra hörn vid Hagalundsgatan tar emot tillrinning från avrinningsområde 2. Vid denna lågpunkt krävs ungefär 94 mm nederbörd för att vattnet ska börja avvattnas och flöda vidare mot en annan lågpunkt belägen vid Slottsvägen 9 och Hagavägen 9. Därifrån fortsätter vattnet att rinna söderut mot den närliggande kyrkogården (se Figur 9) där det samlas i en stor lågpunkt med ett vattendjup på över 0,5 meter nära Norra Kapellet.

Vattnet som faller inom planområdet för avrinningsområde 3 och 5 avvattnas direkt mot Råsundavägen och vidare ut mot järnvägsspåren för Solna station.

I avrinningsområde 4 rinner vattnet till en dagvattenpark där vattnet ansamlas, dagvattenparken får endast tillrinning inom området. Avvattning sker först vid nederbörd över cirka 114 millimeter, och rinner ned mot rondellen vid Frösundaleden och vidare ut på järnvägsspåret. Nederbördsmängden som krävs för att vattnet ska rinna vidare är större än vad som kommer vid ett 100-års regn med en klimatfaktor 1,25 vilket motsvarar nederbörden 106 mm.

Avrinningsområde 6 avvattnas även det mot järnvägsspåren vid Solna station men vatten ansamlas i lågpunkten som finns längs närliggande fastighetensfasad.

Planområdet anses ha en begränsad påverkan på omgivningen. Att tillrinningen som kommer inom planområdet för avrinningsområde 2 skulle ha en markant påverkan på kyrkogården anses som osannolikt. Kyrkogården tar emot vatten från ett avrinningsområde som uppgår till ca 0,52 km². Uppströmsområdena är små och domineras av hårdgjorda ytor längs Hagalundsgatan där det även krävs en stor nederbördsmängd för att vattnet ska rinna vidare från lågpunkterna. Dock utgör den stora lågpunkten vid kyrkogården, nära Norra Kapellet, ett känsligt område där vattendjupet kan överstiga 0,5 meter.

Detta är endast enligt den ytliga avrinningen och inte med hänsyn till ledningsnätet. Situationen är troligtvis bättre och att det mesta avvattnas via ledningsnätet.

4.6.1 Översvämningsanalys

En översvämningsanalys har genomförts baserat på områdets topografi och kända avrinningsvägar där följande översvämningskällor bedömts.

Dagvatten
Planområdet är anslutet till Solna stads dagvattennät. Ramboll har inte fått någon information om rapporterade brister i dagvattenledningar, såsom bristande kapacitet eller källaröversvämningar. Det finns heller ingen tidigare VA-utredning eller modellering av dagvattenledningar som skulle indikera brister i området.

Skyfall
Scalgo Live har använts för att identifiera lågpunkter och dess vattendjup, in- och utrinnande ytavrinningsvägar samt avrinningsområden. Den nederbörd som använt i Scalgo Live är 106 mm vilket motsvarar ett 100-årsregn med 6 h intensitet samt en klimatfaktor 1,25. Denna skyfallsanalys avser endast ytlig avrinning vilket innebär att ingen hänsyn tas till VA-ledningsnätet. Det antas att ledningsnätet går fullt vid ett skyfall.

Scalgo Live är en statisk modell och tar därmed inte hänsyn till dynamiska (tidsberoende) aspekter. Det i sin tur leder till att man inte kan identifiera effekter av tröghet i systemet och hur tidsförloppet av regnhändelsen ser ut. Avsaknad av den dynamiska aspekten innebär att metoden inte gör det möjligt att bestämma flöden, vattenhastigheter, flödesutbredning eller vattendjup mer än i relativa termer. Höjddata som använts för aktuell analys är från Lantmäteriet och är från 2021. Förändringar i terrängen som gjorts efter 2021 kommer därför inte ses. Detta är aktuellt gällande den nya dagvattenparken norr om Nordan 21.

Vattendjupen presenteras mellan 5–20 cm, 20–50 cm och >50 cm. Dessa vattendjup är baserade på de vattendjup räddningstjänsten klarar av. Ambulans- och polisfordon klarar ett vattendjup på max 20 cm medan brandbilar bedöms klara ett maximalt vattendjup på 50 cm. I Figur 9 illustreras vattendjupet vid 106 mm nederbörd.

Figur 9. Vattendjupet vid 106 mm nederbörd, motsvarande ett skyfallsregn med klimatfaktor 1,25 utan hänsyn till VA-ledningar, visas med olika nyanser av blått. Flödesvägar illustreras av ljusblå flödespilar. Plangränsen är markerad med orange polygon. Rött streck visar gatan vid Hagalundsgatan 11–17. Vattendjupet och flödesvägar är hämtat från Scalgo Live (2025-08-13).

Vatten ansamlas i lågpunkterna vid Hagalundsgatan som kommer in i planområdet. Vattendjupet inom områdets södra delar stiger upp till 35 cm. Inom planområdets norra del ansamlas vatten i dagvattenparken där vattendjupet stiger upp till 42 cm. I planområdets norra delar har förändringar skett efter 2021 i terrängen som kan påverka resultatet. Under platsbesöket 2025-08-18 observerades att höjderna fortfarande lutar nedåt mot dagvattenparken.

Precis utanför planområdets nordvästra del ansamlas vatten längs fasaden vid fastigheten Hagalund 3:16 där vattendjupet överstiger 50 cm. Det innebär att vid ett skyfall kan räddningstjänsten ha begränsad åtkomst via denna väg. Det går däremot att ta sig till fastigheten från en annan väg, belägen vid fastigheterna Hagalundsgatan 1–7. En del av vattnet som fyller upp den lågpunkten får sin tillrinning från planområdets nordvästra del.

Under platsbesöket (2025-08-18) observerades att gatan var ojämn och lutade nedåt mot grannfastighetens fasad. Det framgick även att grannfastigheten hade ca 0,5 m höjdskillnader mot gatan med skarpa lutningar vilket troligtvis påverkar att vatten ansamlas vid fasaden.

Högvatten och höga flöden

Planområdet är beläget långt ifrån kusten och har ingen direkt närhet till sjö eller vattendrag. Risken för att området ska påverkas av högvatten eller höga flöden bedöms som försumbar.

4.7 Ytvatten och recipient

I och med det saknas underlag om dagvattenledningar i området går det inte att fastställa exakta hur dagvatten fördelas mellan recipienter. Vid skyfall när dagvattenledningar går fulla blir två recipienter, Ulvsundasjön och Brunnsviken, aktuella för planområdet. Rinnsträckorna från planområdet till recipienterna är ca 8 km till Ulvsundasjön respektive 3 km till Brunnsviken. Figur 10 visar gränsdragningen mellan de naturliga avrinningsområdena för Brunnsviken och Ulvsundasjön.

Figur 10. Planområdets placering markerat i grått, den blå linjen som går genom figuren visar vart gränsen för avrinningsområdena går för recipient (Vattenkartan, 2025).

Planområdet avvattnas vid skyfall till recipient Mälaren-Ulvsundasjön (ID SE658229-162450) som är en vattenförekomst enligt VISS (VISS, Mälaren-Ulvsundasjön, 2025). Sjön utgör en del av Mälaren och fungerar som den huvudsakliga ytvattenrecipienten för dagvatten från det aktuella planområdet.

Enligt VISS senaste bedömning, Förvaltningscykel 3 (2017–2021), har Ulvsundasjön en otillfredsställande ekologisk status och uppnår inte en god kemisk status.

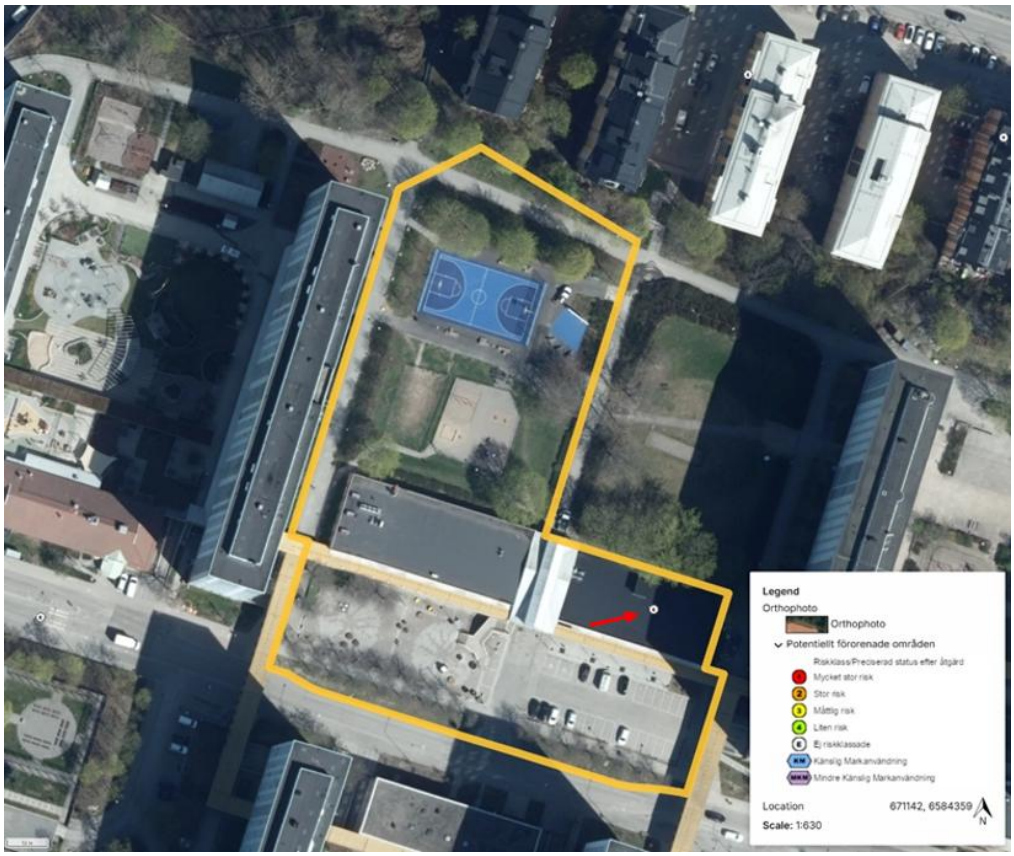
Ulvsundasjön uppnår inte kraven för god ekologisk status på grund av flera påverkansfaktorer kopplade till tätortsbebyggelse i direkt anslutning till strandlinjen. Den fysiska, hydromorfologiska påverkan från bebyggelse medför ett mindre strängt kvalitetskrav. Målet att följa måttlig ekologisk status är satt till 2027. Vattenförekomsten är även påverkad av näringsämnen och växtplankton från urban markanvändning, vilket innebär att tidsfrist till 2027 har satts för att uppnå godtagbar status enligt miljökvalitetsnormerna.

Ulvsundasjön uppnår inte god kemisk status eftersom gränsvärdena för flera prioriterade ämnen överskrids, bland annat PFOS, kadmium, bly, antracen och TBT. Även kvicksilver och PBDE överskrider gränsvärdena men dessa räknas som nationellt undantagna ämnen då överskridningarna förekommer i samtliga svenska vattenförekomster.

Planområdet avvattnas även mot recipienten Brunnsviken (ID WA68040883) vid skyfall. Enligt VISS senaste bedömning, Förvaltningscykel 3 (2017–2021), har Brunnsviken en otillfredsställande ekologiskstatus och uppnår ej god kemisk status (VISS, Brunnsviken, 2025). Den ekologiska statusen för Brunnsviken har bedömts till otillfredsställande baserat på två faktorer: övergödning och miljögifter där övergödningen styr bedömningen. För den kemiska statusen är att gränsvärdena för PFOS, bly, kadmium, antracen, TBT, kvicksilver och PBDE överskrids i vattenförekomsten. Målet för Brunnsviken är att den ska uppnå god ekologisk status till 2039 och god kemisk ytvattenstatus till 2027.

4.8 Förorenad mark

Enligt länsstyrelsens EBH-karta finns det potentiella förorenade områden i närheten av planområdet (EBH-karta, 2025). Ett potentiellt förorenat område som ligger inom planområdet saknar riskklass och har statusen ”ej riskklassat”. Vid planering och nybyggnation ska åtgärder identifieras för att undvika ytterligare förorening av mark och vatten. En utredning om förorenad mark är under framtagande. Ramboll har därför inte tagit del av utredningen för aktuell dagvattenutredning. I Figur 11 presenteras placering av det potentiellt förorenade området.



Figur 11. Potentiellt förorenade områden inom planområdet. Ett område återfinns inom fastigheten Nordan 22 och är klassat till "ej riskklassat". Röd pil markerar områdets position (Länsstyrelsen EBH-karta, 2025-09-11).

5. Framtida förhållanden

5.1 Planområdets föreslagna utformning

Planområdets framtida utformning är i ett tidigt skede och skisser för ny bebyggelse har tagits fram. Befintlig centrumbebyggelse kommer rivas och ersättas med två nya huskroppar. Den östra byggnadens fotavtryck kommer öka och byggs ut mot Hagalundsgatan. Torgytan som utgör planområdets södra delar är idag hårdgjorda ytor och kommer även för framtida situation bestå av hårdgjorda ytor. Planområdets nuvarande höjdskillnad mellan huskropparnas norra och södra del behålls. Denna nivåskillnad ligger på ungefär +4 meter. Befintlig trappa (i centrala delen av Hagalund centrum) kommer för framtida situation ändra utformning. Det planeras även för att eventuellt anlägga en utomhushiss i planområdets västra del. I Figur 12 illustreras huskropparnas utformning.

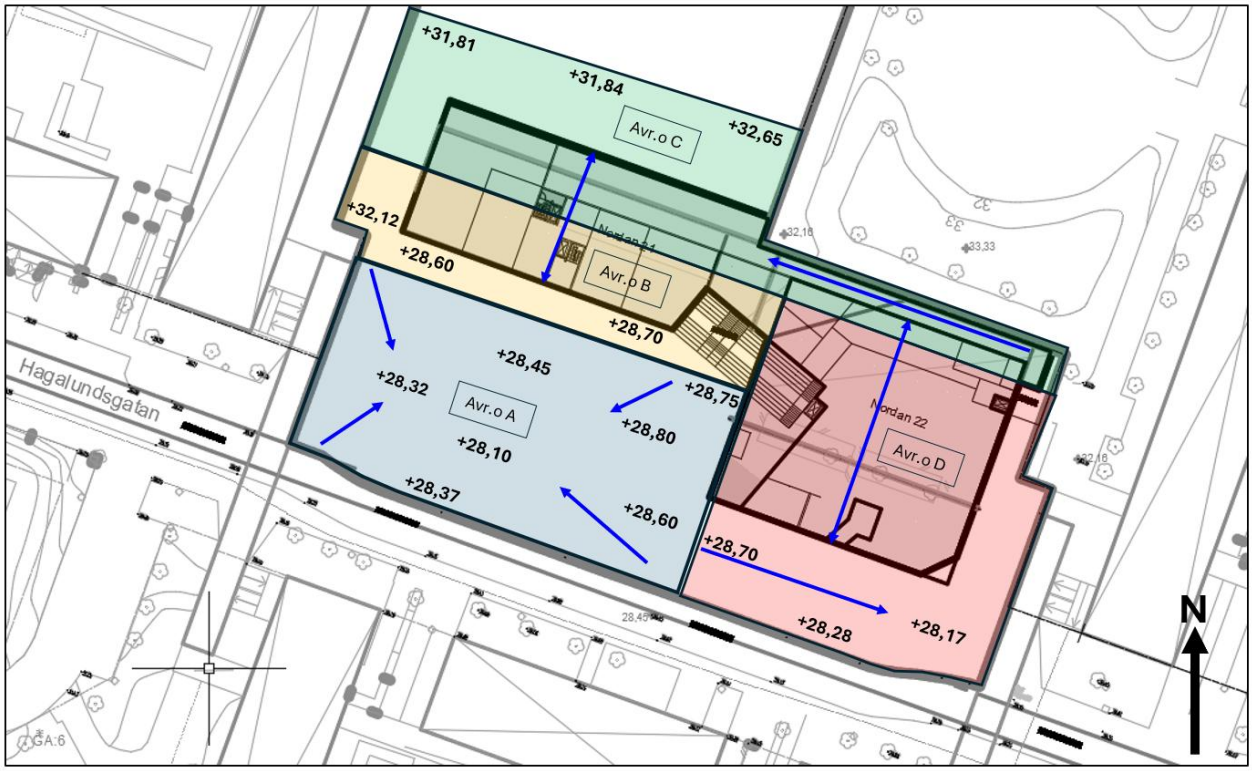
Verksamheterna i Hagalund centrum planeras att behållas, det vill säga att varuhandel, butiker och restauranger ska återetablera sig i de nya huskropparna. Det planeras även för att utveckla nya verksamheter inom Hagalund centrum, som till exempel kulturverksamhet och bostäder. Antal våningsplan är ännu inte fastställt men framtida bebyggelse kommer maximalt utgöras av fem våningsplan. I Figur 12 illustreras en skiss över Hagalund centrums framtida utformning.

Figur 12. Illustrationsskiss över Hagalund centrums framtida utformning.

För befintlig situation finns det ett antal parkeringsplatser i planområdets sydöstra del. I och med att den östra huskroppen (Nordan 22) byggs ut söderut kommer huskroppens tillkommande yta till viss del uppta befintliga parkeringsytor. I planområdets norra återfinns en park. Parken byggdes om under 2024 och parkens utformning presenterades tidigare i avsnitt 4.1.

5.2 Planerade marknivåer

Planerade höjder för området är inte satta. Utredningen baseras på de uppgifter om höjder som inkommit från Landskapslagets förslagsskiss (2025-08-29) för torgets framtida utformning. Planerade marknivåer för torgets framtida utformning presenteras i Figur 13. Baserat på framtida marknivåer har planområdet uppdelats i olika avrinningsområden (se mer info i avsnitt 6.1 – avrinningsområden).



Figur 13. Utklipp från skiss över planerad höjdsättning av planområdets södra delar (Landskapslaget, 2025-08-29). Blå pilar illustrerar vattnets avrinning med avseende på höjdsättning. De fyra delavrinningsområdena illustreras med grönt, gult, blått och rött (Rambolls tillägg).

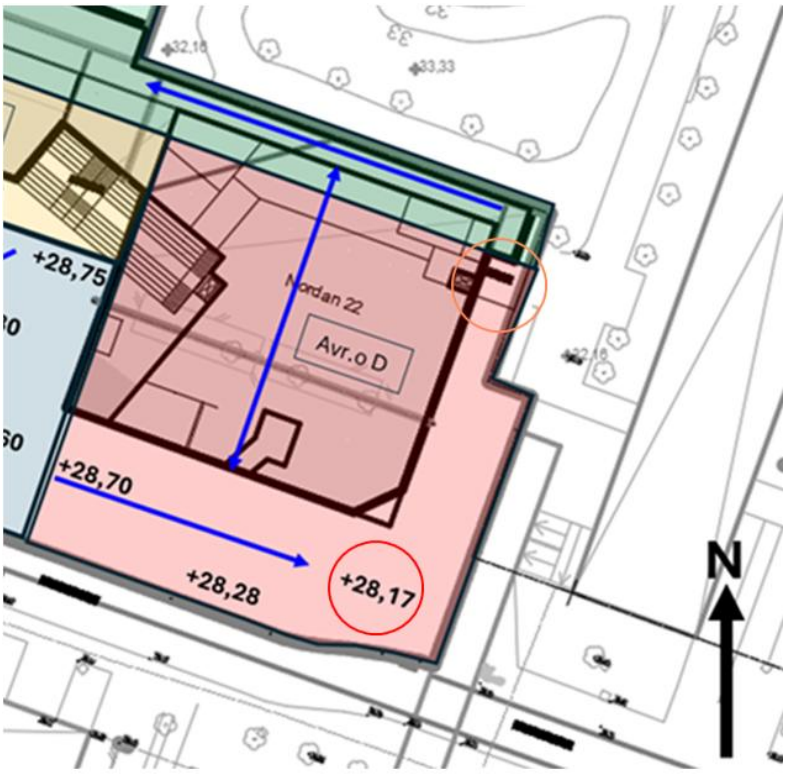
För planområdets norra del, det vill säga parkområdet tillhörande Nordan 20, antas planerad marknivå inte ändras drastiskt. Befintlig höjdrygg planeras att jämnas ut. Marken närmast Nordan 21 bör höjdsättas med en viss lutning för att leda dagvatten ytligt till planerad dagvattenlösning norr om fastigheten. Ny höjdsättning behöver inte, ur en dagvattensynpunkt, bli omfattande utan kan till stor del utgå från befintliga höjder. I Figur 14 illustreras befintligt buskage och höjdrygg intill den norra fasaden för Nordan 21.

Figur 14. Befintligt buskage och höjdrygg intill den norra fasaden för Nordan 21. För framtida höjdsättning planeras buskage och höjdrygg tas bort. Lutning bör ske mot planerad växtbädd norrut (till höger i bilden). Bild från platsbesök (Ramboll, 2025-08-18).

5.3 Planerad övrig teknisk infrastruktur

Det finns ett par kritiska delar gällande övrig teknisk infrastruktur som behöver beaktas för framtida situation. De presenteras kort i nedanstående del. Ramboll anser att dessa delar inte nödvändigtvis behöver bli problematiska att hantera men är viktiga att ha i åtanke vid planerad utformning och höjdsättning.

För befintlig situation finns en lastkaj (godsmottagning till livsmedelsbutik) placerad i planområdets centrala del, mellan Nordan 21 och 22. Lastkajen planeras att flyttas öster om Nordan 22. I planområdes sydöstra hörn återfinns en befintlig lågpunkt. Det är viktigt att se till att minimera risken att vatten från omgivning leds ner mot lastkajen. I Figur 15 presenteras skiss över framtida situation för lastkajen.



Figur 15. Röd cirkel markerar befintlig lågpunkt. Orange cirkel markerar ny lastkaj. Utklipp från skiss över planerad höjdsättning (Landskapslaget, 2025-08-29).

I planområdets södra del, längs med Hagalundsgatan, återfinns befintliga trädrader i både gräsytor och hårdgjorda ytor. Delar av dessa trädrader visas i Figur 16.

Figur 16. Befintliga trädrader i gräs och hårdgjord yta intill Hagalundsgatan. Bild tagen på platsbesök (Ramboll, 2025-08-18).

Alléträd omfattas av biotopskyddet och en trädinventering för planområdet är genomförd. Alléträden antas bevaras i denna utredning. I dialog med Landskapslaget är frågan aktuell att beakta vidare i planens senare skede. Om träden ersätts finns större möjligheter att påverka torgets höjdsättning och etablera bättre växtbäddar för dagvattenhantering för ytorna som utgörs av trädens befintliga placering.

5.4 Närliggande planer och pågående arbeten

Det finns pågående projekt i Hagalunds närområde som påverkar Hagalund centrum. Det gäller den intilliggande vägen Hagalundsgatan som planeras att byggas om. Detta projekt går under namnet Hagalundsstråket. Hagalund centrums torgyta intill Hagalundsgatan är en del utav Hagalundsstråkets framtida utformning.

6. Beräkningar av dagvattenflöden och fördröjningsvolymer

Följande avsnitt beskriver beräkningar för dagvattenflöden och fördröjningsbehov enligt Solna kommuns checklista för dagvattenutredningar och Svenskt Vattens P110.

6.1 Avrinningsområden

För beräkningarna har planområdet delats in i fyra delavrinningsområden (A-D). Indelning och beräkningar har gjorts för befintlig situation samt framtida situation baserat på områdets topografi, se Figur 17 och Figur 18. Eftersom det inte sker

någon större förändring av den övergripande höjdsättningen efter exploatering förändras delavrinningsområdena endast i mindre utsträckning. Den södra gränsen för delområde B följer fastighetsgränsen för Nordan 21, både före och efter exploatering. Den norra gränsen för delområde C har antagits till ett par meter norr om Nordan 21:s fasad. Det beror på att parkområdet i norra delen av planområdet har nyligen genomgått en upprustning som innefattar ett ökat inslag av växtbäddar och åtgärder för dagvattenhantering. Initialt planeras det därför för att behålla parken och därmed undvika ytterligare ombyggnation. Dessutom saknas underlag för befintlig markanvändning och uppgifter om anslutningspunkt till ledningsnät för parkområdet. Detta område kan eventuellt inkluderas i ett senare skede, efter att mer underlag har tillhandahållits.

Figur 17. Delavrinningsområden inom planområdet för befintlig situation. Delområde A och B omfattar den sydvästra delen av planområdet. Delområde C den norra delen och delområde D den nordöstra delen.

Figur 18. Delavrinningsområden inom planområdet för framtida situation. Delområde A och B omfattar den sydvästra delen av planområdet. Delområde C den norra delen och delområde D den nordöstra delen.

6.2 Markanvändning

Markanvändning för planområdet före och efter exploatering redovisas nedan i Tabell 1. Befintlig markanvändning är baserad på ortofoton och platsbesök. Ny markanvändning baseras på framtida situationsplan (Lanskapslaget, 2025-08-29).

Tabell 1. Markanvändning före och efter exploatering

			Före exploatering		Efter exploatering	
Delområde	**Markanvändning**	**Avrinningskoefficient**	**Area [m²]**	**Reducerad area [m²]**	**Area [m²]**	**Reducerad area [m²]**
Delområde A	Hårdgjord yta	0,8	1965	1572	1800	1440
	Naturmark	0,1	0	0	265	27
Delsumma			**1965**	**1572**	**2065**	**1467**
Delområde B	Takyta	0,9	500	450	400	360
	Hårdgjord yta	0,8	200	160	200	160
Delsumma			**700**	**610**	**600**	**520**
Delområde C	Takyta	0,9	500	450	400	360
	Naturmark	0,2	600	120	700	140
Delsumma			**1100**	**570**	**1100**	**500**
Delområde D	Parkering	0,8	1700	1360	0	0
	Takyta	0,9	400	360	700	630
	Hårdgjord yta	0,8	0	0	1400	1120
Delsumma			**2100**	**1720**	**2100**	**1750**
Totalsumma			**5865**	**4472**	**5865**	**4237**

För beräkningarna antas 50% av takytorna avledas till delområde C och resterande 50% avleds till delområde B (västra byggnaden) och delområde D (östra byggnaden).

6.3 Metod

Beräkningar av dagvattenflöden och fördröjningsvolymer beräknades med rationella metoden. Nödvändiga indata består av det aktuella områdets area och markanvändning. För flödes- och fördröjningsberäkningarna antas en rinntid på 10 minuter före och efter exploatering.

Flödesberäkningar görs för regn med återkomsttid om 10, 30 och 100 år. Syftet med flödesberäkningarna för 10-årsregnet är att skapa underlag för att bedöma om befintligt ledningsnät har tillräcklig kapacitet för anslutning av 10-års regn efter exploatering med klimatfaktor på 1,25.

Vid dimensionering av nya dagvattensystem genomförs flödesberäkningarna för dimensionerande flöde enligt Svenskt Vattens publikation P110 inklusive klimatfaktor 1,25 (30-årsregn). Flöden beräknas även för motsvarandes skyfallsregn, det vill säga 100-års regn inklusive klimatfaktor på 1,25.

6.4 Flöden

I Tabell 2 presenteras flödesberäkningar för befintlig och framtida situation. Beräkningarna avser flöden för 10-års regn (med och utan klimatfaktor 1,25), 30-års regn (med klimatfaktor 1,25) samt 100-års regn (med klimatfaktor 1,25).

Tabell 2. Befintliga och framtida flöden. Flöden för 10-års regn, 30-års regn och 100-års regn.

		10-års flöde exkl. klimatfaktor [l/s]	10-års flöde inkl. klimatfaktor 1,25 [l/s]	30-års flöde (dim. flöde enligt P110) inkl. klimatfaktor 1,25 [l/s]	100-års flöde inkl. klimatfaktor 1,25 [l/s]
Befintlig situation	Del.omr A	36	45	64	96
	Del.omr B	14	17	25	37
	Del.omr C	13	16	23	35
	Del.omr D	39	49	71	105
Framtida situation	Del.omr A	33	42	60	90
	Del.omr B	12	15	21	32
	Del.omr C	11	14	20	31
	Del.omr D	40	50	72	107

Resultaten från flödesberäkningarna visar att vid ett 10-års regn ökar utflödet för delområde A från 36 till 42 l/s, för delområde B ökar utflödet från 14 till 15 l/s, för delområde C ökat utflödet från 13 till 14 l/s och för delområde D ökar utflödet från 39 till 50 l/s. Delområdena uppvisar likartad hårdgöringsgrad före och efter exploatering och därför ändras inte flödena i någon större utsträckning. Ökningen beror främst på att det appliceras en klimatfaktor på 1,25 i enlighet med Solna Stads dagvattenstrategi.

6.5 Fördröjningsbehov

Enligt Solna kommuns åtgärdsnivå ska 20 mm dagvatten från hårdgjorda ytor vid ny- och ombyggnation omhändertas i dagvattenanläggningar, exempelvis växtbäddar, infiltrationsstråk och dränerade gräsytor. Beräkningar av erforderlig fördröjningsvolym är utförda för respektive delavrinningsområde och presenteras i Tabell 3.

Tabell 3. Fördröjningsbehov motsvarande åtgärdsnivå 20 mm nederbörd.

Delområde	Fördröjningsbehov [m³]
Delområde A	29
Delområde B	10
Delområde C	10
Delområde D	35

Fördröjningsbehov har även beräknats för samtliga delavrinningsområden (A-D) för ett 10 års regn för att uppnå flödesneutralitet, se Tabell 4. Flödesneutralitet innebär att flödet efter exploatering vid ett klimatanpassat dimensionerande regn inte ska öka jämfört med det befintliga flödet från området.

Tabell 4. Fördröjningsbehov för fördröjning motsvarande nollscenario för 10-års regn.

Delområde	Fördröjning 10-års regn [m^3]
Delområde A	27
Delområde B	15
Delområde C	14
Delområde D	31

7. Föreslagen dagvattenhantering

I följande kapitel presenteras förslag på åtgärder som syftar till att uppfylla kraven för dagvatten- och skyfallshantering. Åtgärderna kan i vissa fall ersättas med andra typer av anläggningar eller justeras i placering, så länge funktionen bibehålls. Den erforderliga volymen för respektive ytor behöver omhändertas samt uppfylla krav gällande fördröjning och rening. omhändertas. Utan dessa åtgärder finns en risk att både flödes- och föroreningsbelastningen från området ökar, vilket kan leda till negativ påverkan på nedströms belägna områden. Föreslagna lösningar ska därför säkerställa både fördröjning och rening av dagvattnet.

7.1 Princip för dagvattenhantering

Flödesberäkningar visar att den planerade exploateringen av planområdet kommer leda till ett ökat utflöde från planområdet. Vid ett 10-års regn ökar utflödet från 102 l/s (befintlig situation) till 121 l/s (framtida situation med klimatfaktor).

Planområdet har en hög andel hårdgjorda ytor för befintlig situation och för delar av planområdet sker ingen rening eller fördröjning av dagvattnet. Framtida dagvattenhantering inom planområdet syftar till att fördröja och rena dagvatten i växtbäddar i samtliga delavrinningsområden, för att uppnå åtgärdsnivån på 20 mm, vilket är det dimensionerande villkoret för dagvattenhanteringen. Dagvattnet leds förslagsvis till växtbäddarna via rinnstråk i form av stensatta rännor och/eller takutkastare. För att dagvattnet ska nå stenrännorna bör torgytorna ha en svag lutning i riktning mot växtbäddarna och det behöver finnas en öppning i kantstenen för att dagvattnet ska nå växtbädden. Fastigheter bör höjdsättas till en högre nivå än omgivande mark, för att säkerställa att dagvatten rinner från fasaden i riktning mot växtbäddarna. Takavvattning föreslås ske med takutkastare, vilket avleder dagvatten från takytor bort från fastigheterna. Förslagsvis ansluts takavvattningen direkt till växtbäddar för att säkerställa att allt dagvatten från takytorna avleds till växtbäddar för att uppfylla fördröjning och rening.

Den planerade dagvattenhanteringen innefattar ej dagvattenparken på norra delen av planområdet. Det beror på att parkområdet nyligen har genomgått en upprustning som innefattar ett ökat inslag av växtbäddar och åtgärder för

dagvattenhantering. Baserat på analyser i Scalgo Live och platsbesök görs antagandet att parken har kapacitet för att fördröja 20 mm regn. Dagvattnet kan både infiltrera i marken och fördröjas i växtbäddar, och eftersom parken antas vara nedsänkt kan den fungera som en överdämningsyta. Det bör dock noteras att mer detaljerade bedömningar begränsas på grund av bristande underlag för parkens höjdsättning och utformning av dagvattenanläggningarna.

Inom planområdet finns fastigheterna Nordan 20, 21 och 22 som utgör kvartersmark. Allmän platsmark inom planområdet är en del av fastighet Hagalund 3:16. Föreslagen dagvattenhantering utgår från att dagvattnet hanteras inom respektive fastighet med fördröjning och rening i växtbäddar. Fastighetsgränserna för kvartersmark löper ett par meter från den södra fasaden på Nordan 20 och 21, både för befintligt och framtida scenario, vilket begränsar ytan som är tillgänglig för dagvattenanläggningar inom kvartersmark. Det ställer krav på att de föreslagna lösningarna ska utformas så att de är arealeffektiva och integreras på ett sätt som samspelar med den framtida gestaltningen för planområdet.

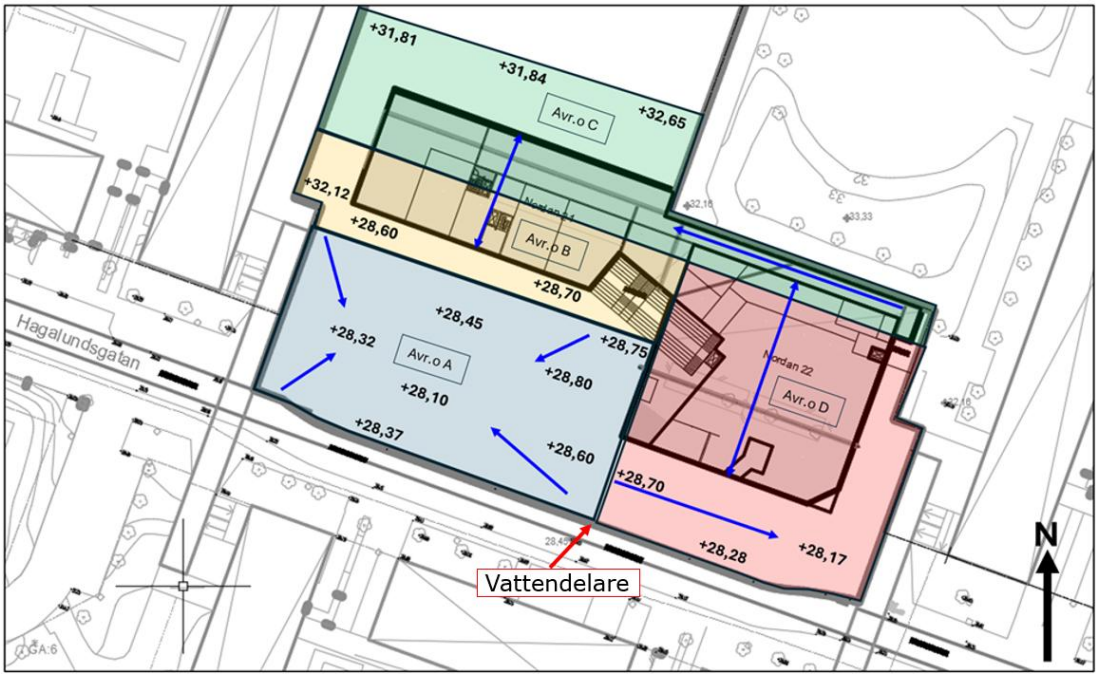
Baserat på den principiella dagvattenhanteringen har ett förslag till systemlösning upprättats. Föreslagen systemlösningen presenteras nedan i Figur 19. Figuren är skalenlig och föreslagna växtbäddar motsvarar därmed beräknat ytanspråk som krävs för att fördröja dagvatten enligt Solna stads åtgärdsnivå. Beräkningarna presenteras i utredningens senare kapitel 7.3.

Figur 19. Förslag till systemlösning. Gråprickig yta illustrerar möjlig utbredning för underjordisk dagvattenlösning om behov finns. Gröna polygoner illustrerar den yta som krävs för att fördröja och rena dagvattnet, placering är ungefärlig. Blåa pilar visar planerad flödesriktning för dagvattnet.

Systemlösningen är baserad på framtida situationsplan (Landskapslaget, 2025-08-29). I systemlösningen är växtbäddar utplacerade baserat på erforderlig yta. Dagvattnet avleds till växtbäddar via takutkastare och stensatta rännor på torgytorna. Från växtbäddarna avleds dagvattnet till det kommunala ledningsnätet.

7.2 Höjdsättning

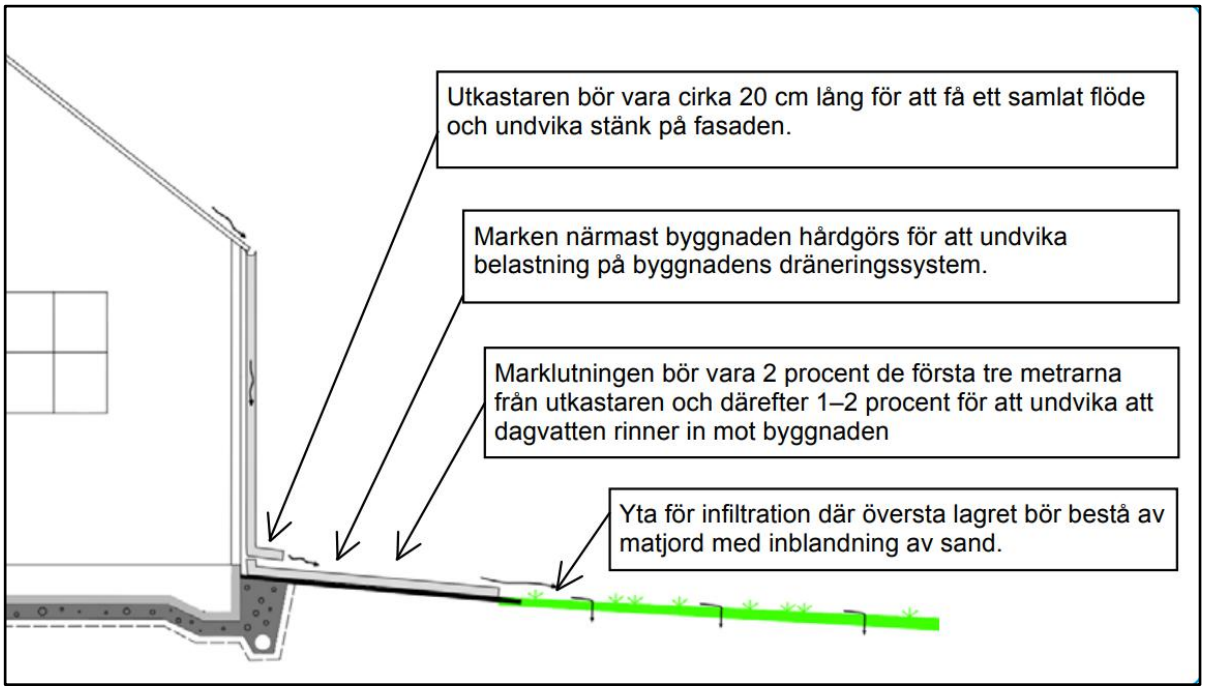
Höjdsättningen för planområdets allmänna platsmark har tagits fram av Landskapslaget. Baserat på höjdsättningen är planområdet uppdelat i fyra delområden: A, B, C och D, se Figur 13 (kapitel 5.2). Mellan område A och D i södra delen återfinns en vattendelare där dagvattnet avleds i vardera riktning, se Figur 20 nedan.



Figur 20. Illustrationsskiss över framtida planområde. I figuren visas en vattendelare. Denna vattendelare skiljer delområde A och D och dagvattnet avleds västerut respektive österut.

I enlighet med Svenskt Vattens P110 föreslås att byggnaderna ska höjdsättas till en högre nivå än omgivande terräng, se exempel i Figur 21 nedan. Detta medför att vatten vid extrem nederbörd kan avledas via gator och grönytor (sekundära rinnvägar) vid händelse av att primära rinnvägar och dagvattenanläggningar inte kan omhänderta vattnet.

Höjdsättning för färdigt golv behöver anpassas för att erhålla tillräckligt skydd mot översvämningsskador, det vill säga cirka 30 centimeter över intilliggande marknivå. Höjdsättning i anslutning till husfasader bör utformas med lutning som bidrar till att vattnet rinner bort från fastigheterna. Detta motsvarar en utkastare på cirka 20 centimeter samtidigt som marken närmast fasad hårdgörs i syfte att undvika belastning på byggnadens dräneringssystem.



Figur 21. Principiell höjdsättning för byggnader (Pirard & Alm, 2014).

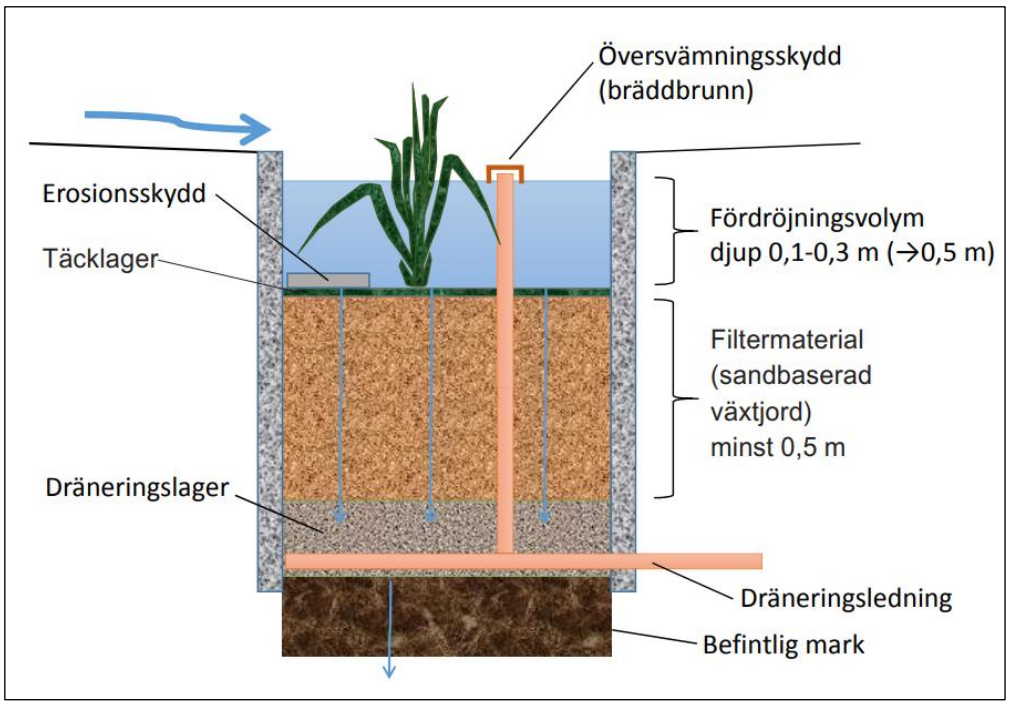
7.3 Teknisk utformning och lösningar

Nedan beskrivs de tekniska lösningar som föreslås för dagvattenhanteringen.

7.3.1 Växtbäddar

För att fördröja och rena dagvattnet föreslås växtbäddar anläggas i alla delområden, både på kvartersmark och allmän platsmark. För allmän platsmark har Landskapslaget upprättat ritningar och sektioner över växtbäddar. Växtbäddar är en växtbevuxen plantering som möjliggör fördröjning och rening av dagvatten. Dagvattnet leds till växtbäddarna via takutkastare eller rinnstråk på torgytorna i form av stensatta rännor, som samlar upp och transporterar dagvattnet.

Dagvattnet infiltrerar växtbäddarna och renas av växter och filtermaterial. I botten av växtbäddarna finns en utloppsledning som ansluter dagvattnet till det kommunala ledningsnätet. Det finns även ett upphöjt utlopp, som fungerar som bräddutlopp vid kraftiga regn, se principskiss nedan i Figur 22.



Figur 22. Principskiss över en nedsänkt växtbädd ned fördröjningsvolym ovanpå bädden (Stockholms stad, 2025).

Underhåll av växtbäddar innebär att säkerställa god dränering, regelbunden bevattning, utbyte av döda plantor, samt undvika igensättning av ytskikt och bräddavlopp. Ogräsrensning främjar önskad vegetation och luckring av ytskiktet möjliggör infiltration. Inlopp och bräddavlopp måste rensas för att förhindra igensättning. Det översta filtermaterialet kan bytas ut med intervall om 10-20 år beroende på belastning. Denna typ av anläggning är en så kallad sköteselintensiv anläggning.

Utformning av växtbäddar varierar beroende på delavrinningsområde. Nedan beskrivs typ av föreslagen växtbädd per delavrinningsområde.

Delavrinningsområde A, C och D
För delavrinningsområde A, C och D föreslås nedsänkta växtbäddar. Genom att sänka ned växtbäddarna 10 centimeter (nedsänkning antas i dialog med Landskapslaget) i förhållande till omgivande kantsten, skapas en ytlig fördröjningsvolym. Om kantstenen som omgärdar växtbädden är upphöjd, bör det finnas öppningar i kantstenen längst ner som möjliggör för vattnet att nå växtbädden, se exempel nedan i Figur 23.

Figur 23. Exempel på nedsänkt växtbädd. I denna anläggning leds vattnet in via en öppning i kantstenen (Stockholms stad, 2025).

Delavrinningsområde B

För delavrinningsområde B föreslås upphöjda växtbäddar i relation till omgivande kantsten. Syftet med upphöjda växtbäddar är att avleda dagvatten från takavvattningen direkt till växtbäddarna. Genom att sänka ned växtbädden 20 cm i förhållande till omgivande kantsten så skapas en ytlig fördröjningsvolym. Nedan i Figur 24 redovisas en bild som illustrerar hur en upphöjd växtbädd förslagsvis kan utformas.

Figur 24. Exempelbild på upphöjd växtbädd som är ansluten direkt till takutkastare (Silfverhielm, 2017).

Baserat på tidigare beräkningar för erforderliga volymer enligt Solna stads åtgärdsnivå på 20 mm har ytanspråk för växtbäddar inom respektive delavrinningsområde beräknats. Beräkning av ytanspråk av växtbäddar har genomförts i enlighet med Ekvation 1. Växtbäddarnas djup antas till 0,8 meter och porositeten antas vara 30%. För delområde A, C och D antas växtbäddarna vara nedsänkta 10 cm i förhållande till omgivande kantsten. För delområde B antas växtbäddarna vara nedsänkta 20 cm i relation till omgivande kantsten. Resultat av beräkningar presenteras i Tabell 5.

Ekvation 1. Beräkning av ytanspråk för växtbäddar.

$$Y = \frac{V}{D * P + D_0}$$

Y = Erforderlig yta växtbäddar [m^2]
V = Erforderlig fördröjningsvolym [m^3]
P = Antagen porositet [%]
D_0 = Nedsänkt nivå på växtbädd i relation till omgivande kantsten [m]
D = Djup på växtbädd [m]

Tabell 5. Beräkningar för ungefärligt ytanspråk för rekommenderade växtbäddar inom delavrinningsområde A, B och C samt erforderliga volymer enligt åtgärdsnivån.

Växtbäddar	Erforderlig volym enl. åtgärdsnivå [m^3]	Antaget djup [m]	Antagen porositet [%]	Nedsänkt nivå på växtbädd [m]	Ytanspråk [m^2]
Del.avr.omr A	29	0,8	30	0,1	85
Del.avr.omr B	10	0,8	30	0,2	23
Del.avr.omr C	10	0,8	30	0,1	29
Del.avr.omr D	35	0,8	30	0,1	103

I planområdets norra del finns, som tidigare nämnt, en nyanlagd park. I Figur 25 presenteras en befintlig växtbädd i parken.

Figur 25. Nuvarande växtbädd på fastigheten Nordan 20, norr om Signalistens västra byggnad. Bild tagen på platsbesök (Ramboll, 2025-08-18).

7.3.2 Dagvattenränna

Dagvattenrännor föreslås för uppsamling av dagvatten från hårdgjorda ytor och för vidare transport till växtbäddar. Se Figur 26 nedan för exempel på dagvattenränna.

Figur 26. Illustrationsbild över dagvattenränna i Malmö. Foto: Ramboll.

7.3.3 Dränvatten

Det saknas underlag över befintliga dräneringssystem, geotekniska förhållanden och geohydrologiska förhållanden. Det medför att det inte går att beskriva i detalj hur framtida dräneringssystem ska utformas. För framtida exploatering antas det att husdräneringar kan avledas till dagvattennätet med självfall. Det behöver utredas mer ingående i samband med detaljprojektering.

7.4 Åtgärder på befintligt ledningssystem

Det finns inte tillräckligt med underlag för att ingående beskriva planerade åtgärder. Det antas att utloppsledningar från växtbäddarna och dräneringsledningar från fastigheterna kommer att anslutas till det befintliga ledningsnätet. Om det finns intresse kan Ramboll utreda detta vidare i senare skede.

8. Föroreningsberäkningar

8.1 Metod

Beräkningar av föroreningsbelastning har genomförts i den webbaserade beräkningsmodellen StormTac (v.25,3,1). StormTac är ett webbaserat verktyg för beräkning av föroreningstransport och dimensionering av dagvattenanläggningar.

Modellen innehåller processer för avrinning, flödestransport, föroreningstransport, recipienter, rening och flödesutjämning.

StormTac är inget exakt beräkningsverktyg och bör endast användas för att få en generell bild av hur föroreningssituationen efter ombyggnad kan se ut. Bland annat antaganden om hur framtida marktyper inom utredningsområdet påverkar beräkningsresultatet.

Som indata kräver StormTac årsnederbörd och markanvändning för det studerade området. Genom att ange aktuella areor för respektive markanvändning beräknas dagvattnets föroreningsinnehåll (årsmedelvärden) för angivet område. Modellen omfattar dagvatten och basflöde (inläckande grundvatten) och ger en årsmedelkoncentration på dagvattnets föroreningsinnehåll samt årlig massbelastning. Olika typer av markanvändning har olika nivå av osäkerhet beroende på antalet och variationen av indata.

8.2 Osäkerheter i beräkningsverktyget StormTac

I modellen sammanställs schablonvärden i form av årliga avrinningskoefficienter och schablonhalter för olika markanvändning. Dessa uppdateras kontinuerligt efter kännedom om nya undersökningar. Kalibrering av schablonhalterna som används i StormTac utförs med hänsyn till tidstrender och för ämnen med få data görs jämförelser med data från liknande markanvändning. En enda undersökning (ett specifikt databasvärde) utgör värdet av en lång serie av flödesproportionellt tagna samlingsprover, vilket innebär att enskilda värden kan utgöra ett sammanställt medelvärde av flera prover eller många olika undersökningar.
Kalibrering av schablonhalterna som används i StormTac utförs med hänsyn till tidstrender och för ämnen med få data görs jämförelser med data från liknande markanvändning. En enda undersökning (ett specifikt databasvärde) utgör värdet av en lång serie av flödesproportionellt tagna samlingsprover, vilket innebär att enskilda värden kan utgöra ett sammanställt medelvärde av flera prover eller många olika undersökningar.

Vid kalibrering av schablonhalter har främst svenska undersökningar använts, vilket innebär att schablonhalterna i StormTac är mest tillförlitliga för svenska förhållanden. På grund av bristen på data för vissa föroreningar och vissa markanvändningar har dock även internationella studier använts. Tillförlitligheten är generellt högst (spridningen i data minst) för markanvändningskategorierna för olika bostadsområden och genomfartsvägar samt för ämnena partiklar (SS), näringsämnen och metaller, undantaget kvicksilver.

Att ta fram schablonhalter är komplext, och på grund av stora skillnader i underlag för olika ämnen och markanvändningar är det svårt att beräkna och kortfattat beskriva osäkerheterna för respektive värde. För mer specifika markanvändningskategorier anger modellen dock i allmänhet ”Låg säkerhet” för de flesta föroreningar på grund av ett litet dataunderlag. Användandet av schablonhalter innebär också att beräknade värden inte alltid är representativa för

enskilda projekt, då föroreningsinnehållet till stor del kan bero på platsspecifika förutsättningar, såsom exempelvis takmaterial och andra byggnadsmaterial.

Resultatet av föroreningsberäkningarna ska således inte betraktas som några exakta värden, men de ger en indikation på vilka ämnen som tenderar att öka/minska vid ett framtidsscenario inom utredningsområdet.

8.3 Markanvändning och specifika beräkningsförutsättningar

Föroreningsberäkningarna är baserade på markanvändningen i delavrinningsområde A, B, C och D som framgår av Tabell 1. Den korrigerade årsnederbörden som användes i beräkningarna är 601 mm, baserat på genomsnittlig årsnederbörd för planområdet (SMHI, 2024). Beräkningar för rening av dagvattnet har utgåtts från åtgärdsnivån på 20 mm. Rening beräknas således för att 20 mm nederbörd ska fördröjas och renas i rekommenderade växtbäddar i alla delavrinningsområden.

8.4 Resultat föroreningsberäkningar

Föroreningsberäkning för ämneshalter [µg/l] och belastning [kg/år] före exploatering och efter exploatering, med och utan rening, presenteras i Tabell 6 och Tabell 7.

Tabell 6. Beräknade föroreningshalter för befintlig situation och framtida situation. Med och utan föreslagen rening.

Ämne	Föroreningshalter [µg/l]		
	Befintlig situation	**Framtida situation utan rening**	**Framtida situation med rening**
P	100	70	40
N	1600	**1700**	620
Pb	9,0	5,0	2,0
Cu	20	20	5,0
Zn	70	40	10
Cd	0,4	0,4	0,10
Cr	7,0	5,0	1,0
Ni	4,0	4,0	2,0
SS	48 000	12 000	6 000
Oljeindex	520	440	75
PAH_{16}	0,20	**0,22**	0,080
BaP	0,03	0,02	0,0060

Tabell 7. Beräknade föroreningsmängder för befintlig situation och framtida situation. Med och utan föreslagen rening.

Ämne	Föroreningsmängder [kg/år]		
	Befintlig situation	Framtida situation utan rening	Framtida situation med rening
P	0,30	0,20	0,20
N	5,0	5,0	3,4
Pb	0,030	0,020	0,01
Cu	0,070	0,050	0,030
Zn	0,20	0,10	0,050
Cd	0,0010	0,0010	0,00055
Cr	0,020	0,010	0,0070
Ni	0,010	0,010	0,0080
SS	140	36	30
Oljeindex	2,0	1,0	0,40
PAH_{16}	0,00070	0,00070	0,00040
BaP	0,000080	0,000050	0,000030

För framtida situationen utan rening visar beräkningarna att föroreningsämnena generellt minskar gällande ämneshalter och årsvis belastning. Enbart kväve (N) och PAH16 uppvisar en ökad ämneshalt jämfört med befintlig situation. Vid beräkningar för framtida situation, med rening inkluderat, har samtliga föroreningsämnen lägre årsvis belastning och ämneshalter jämfört med befintlig situation.

Resultaten från föroreningsberäkningarna är rimliga eftersom befintlig situation i planområdet innefattar en hög andel hårdgjorda ytor och ingen rening av dagvatten. Framtida situation kommer inkludera fler grönytor, exempelvis växtbäddar, vilket möjliggör fördröjning och rening av dagvatten.

9. Översvämningshantering

Planområdet är beläget långt från kusten och har ingen direkt närhet till sjöar eller stora vattendrag. Risken för påverkan av högvatten och höga flöden bedöms därmed som försumbar.

9.1 Föreslagen skyfallshantering

En skyfallsanalys har genomförts med hjälp av Scalgo Live, där en nederbördsmängd på 106 mm motsvarande ett 100-årsregn med klimatfaktor 1,25 använts. Analysen visade att planområdets södra del, mot Hagalundsgatan, idag har ett vattendjup mellan 5–50 cm, där majoriteten ligger mellan 5–30 cm.

På norra delen av planområdet samlas vatten i dagvattenparken med liknande vattendjup. Det antas att parken har förmåga att hantera skyfall baserat på

Scalgo-analys och platsbesök. Detta med reservation för att mer underlag behövs för höjdsättning och utformning av parken samt dagvattenanläggningar. Den högsta vattennivån som finns inom planområdet är 42 cm och det djupet återfinns i dagvattenparken. Vattendjup som överstiger 50 cm återfinns utanför planområdet vid Hagalundsgatan och Hagalundsgatan 11–17. Att vattendjupen överstiger 50 cm är allvarligt, det kan påverka räddningstjänstensframkomlighet. Det finns dock en annan väg vid Hagalundsgatan 1–7 som räddningstjänsten kan ta sig in vid för att nå fastigheterna vid Hagalundsgatan 11–17.

Eftersom planområdet ligger på en höjd med begränsad tillrinning från omgivningen, riskeras inte den planerade bebyggelse att förläggas i lågpunkter eller betydande rinnstråk. Planerad bebyggelse kan förändra avrinningen inom området vid utformningen. Det bör därför övervägas att skeva om gågatan vid nordvästra planområdet så att den lutar inåt mot grönområdet, vilket kan minska risken för att närliggande fastighet påverkas negativt.

Förändringar av marknivåer eller anlagda objekt kan påverka avrinningen nedströms, och om sådana förändringar identifieras bör nödvändiga åtgärder genomföras för att minimera översvämningsskador. För att säkerställa att områdets avrinning hanteras effektivt bör minimihöjder för färdiga golv, gator, och tröskelnivåer fastställas. Dessa åtgärder kommer att bidra till minskad risk för översvämningsskador på de planerade byggnaderna och infrastrukturen.

Vid framtida ombyggnation av Hagalundsgatan i detta skede är det bra att få till en sammanhängande skyfallshantering.

10. Påverkan på recipienter

I samband med den föreslagna exploateringen har en bedömning av planens påverkan på recipienterna Brunnsviken och Ulvsundasjön gjorts. I dagsläget saknas rening och fördröjning av dagvatten från tak och hårdgjorda ytor inom planområdet. Den föreslagna exploateringen kommer att innefatta åtgärder för fördröjning och rening av dagvattnet, vilket innebär att hanteringen av dagvatten kommer att förbättras jämfört med befintlig situation.

Beräkningar med StormTac visar att exploateringen förväntas leda till en minskning av både ämneshalter och årsvis belastning för de undersökta ämnena, förutsatt att föreslagna reningsåtgärder implementeras. Det är dock viktigt att beakta att StormTac använder schablonvärden med, för vissa ämnen, en mycket hög standardavvikelse vilket betyder att det råder stor osäkerhet i enskilda värden och att resultaten bör ses som en indikation.

Planområdet avvattnas till recipienterna Ulvsundasjön och Brunnsviken. Enligt VISS har båda dessa recipienter en otillfredsställande ekologisk status och uppnår inte god kemisk status. Solna stads åtgärdsprogram för Brunnsviken och

Ulvsundasjön inkluderar riktlinjer och specifika åtgärder för att minska föroreningsbelastningen och förbättra vattenkvaliteten. Åtgärdsprogrammen nämner bland annat att dagvattenhantering bör ske i nedsänkta växtbäddar. Föreslagna åtgärder är därmed i enlighet med Solna stads åtgärdsprogram.

Åtgärdsförslagen för dagvattenhantering inom planområdet och en integrerad strategi för skyfallshanteringen på Hagalundsgatan bedöms vara i linje med miljökvalitetsnormerna (MKN) för recipienterna. Föroreningsmängderna från planområdet bedöms vara begränsade, då planområdet utgör en liten andel av det totala avrinningsområdet för recipienterna. Majoriteten av vattnet vid skyfall från den norra delen av planområdet förväntas stanna inom området tack vare dagvattenparken, vilket ytterligare minskar påverkan på recipienterna.

Sammanfattningsvis bedöms påverkan på recipienten som nästintill försumbar, förutsatt att de föreslagna åtgärderna för rening av dagvatten implementeras. Detta anses rimligt eftersom befintlig situation omfattar en hög andel hårdgjorda ytor och ingen rening av dagvatten. Framtida situation kommer inkludera fler grönytor vilket möjliggör fördröjning och rening av dagvatten. Den planerade exploateringen förväntas därför inte medföra någon risk för att försämra eller på annat sätt äventyra miljökvalitetsnormerna för Brunnsviken och Ulvsundasjön.

11. Slutsats

Nedan presenteras en summering av dagvattenhanteringen inom hela planområdet. Dagvatten planeras att omhändertas i växtbäddar inom respektive delavrinningsområde. Dagvatten avleds ytligt till växtbäddarna via stensatta rännor på torgytorna och via takutkastare. Från växtbäddarna avleds dagvattnet till det kommunala ledningsnätet. Planområdet uppvisar likartad hårdgöringsgrad före och efter exploatering. Därmed ändras inte flödena i någon större utsträckning. Ökningen beror främst på att det appliceras en klimatfaktor på 1,25. Inga ytor av zink eller koppar kommer användas. Ovanstående summering av dagvattenhanteringen följer Solna stads dagvattenstrategi.

På den större torgytan för Hagalund centrum, framför Nordan 21, planeras det för en större växtbädd som kommer omhänderta en volym på totalt 29 m^3 för att uppnå Solna stads åtgärdsnivå. För att hantera volymen krävs ett ytanspråk på 85 m^2. Längs med fasaden på den södra sidan av Nordan 21 planeras det för fyra växtbäddar för att omhänderta takavvattning inom kvartersmark. Växtbäddarna beräknas fördröja en volym på 10 m^3, för att hantera volymen krävs ett ytanspråk på 23 m^2. Växtbäddar planeras även att anläggas framför Nordan 22. Volym enligt åtgärdsnivå uppgår till 35 m^3 samt ett ytanspråk på 103 m^2. Norr om Nordan 21 behöver 10 m^3 fördröjas vilket kräver ett ytanspråk på 29 m^2 växtbädd. Med föreslagna dagvattenanläggningar beräknas erforderlig volym enligt Solna stads åtgärdsnivå med god marginal kunna fördröjas och renas inom planområdet.

Den planerade dagvattenhanteringen innefattar ej parken på norra delen av planområdet. Det beror på att parkområdet nyligen har genomgått en upprustning som innefattar ett ökat inslag av växtbäddar och åtgärder för dagvattenhantering. Parken antas ha kapacitet nog för att fördröja och rena dagvatten enligt Solna stads åtgärdsnivå. Dagvattnet kan både infiltrera i marken och fördröjas i växtbäddar. Eftersom parken även antas vara nedsänkt kan den fungera som en översvämningsyta. Det bör dock noteras att mer detaljerade bedömningar begränsas på grund av bristande underlag för parkens höjdsättning och utformning av dagvattenanläggningarna.

Föroreningsberäkningar för framtida situation, med rening inkluderat, visar att samtliga föroreningsämnen har lägre årsvis belastning och ämneshalter jämfört med befintlig situation. Sammantaget antas exploateringen inte bidra till en statusförsämring i recipienterna eller äventyra recipienternas möjlighet att uppnå miljökvalitetsnormerna.

12. Fortsatt arbete

Det finns några punkter som är värda att beakta i framtida skeden för planområdet. Ramboll listar de punkter som är aktuella för planområdets dagvatten- och skyfallshantering nedan.

- Efter att detaljplanen för Hagalund centrum har varit på samråd kan dagvattenutredningen behöva revideras om nya förutsättningar uppkommer.
- Vid fastställande av dränering och åtgärder på befintligt ledningsnät behöver planområdets avrinning revideras.
- Parkområdet i planområdets norra del kan behövas utredas vidare för att säkerställa att nuvarande höjdsättning och utformning av dagvattenparken kan hantera dagvatten- och skyfall.
- En trädinventering för befintliga träd är genomförd. Ställning för trädens bevarande behöver fattas och integreras i planområdets framtida utformning. Om träd ersätts finns fler möjligheter att hantera dagvatten på planområdets södra delar.

Referenser

Boverket. (2024). Hämtat från Att följa miljökvalitetsnormer i detaljplanering: https://www.boverket.se/sv/PBL-kunskapsbanken/planering/detaljplan/lamplighetsbedomning/mkn/vattenrelaterade-mkn/vattenforvaltningen/folja/

EBH-karta. (den 04 09 2025). *Länsstyrelserna EBH-karta*. Hämtat från https://ext-webbgis.lansstyrelsen.se/lst_ebh_karta/

Länsstyrelsen i Stockholms län och Länsstyrelsen i Västra Götalands län. (2018). Hämtat från Rekommendationer för hantering av översvämning till följd av skyfall: https://www.lansstyrelsen.se/stockholm/om-oss/vara-tjanster/publikationer/2018/rekommendationer-for-hantering-av-oversvamning-till-foljd-av-skyfall.html

Pirard, & Alm. (2014). *Dagvattenhantering - En exempelsamling.* Hämtat den 10 september 2025

SGU. (2025). *Brunnsarkiv, SGU*. Hämtat från Kartvisare brunnar: https://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-brunnar.html

SGU. (2025). *SGU:s Kartvisare*. Hämtat från Jordartskarta 1:25 000-1:100 000: https://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-jordarter-25-100.html

Silfverhielm, R. (2017). *Fördröjningsbädd på bjälklagsgård.* Hämtat den 10 november 2025

SMHI. (2024). *Dataserier med normalvärden för perioden 1991-2020*. Hämtat från https://www.smhi.se/data/temperatur-och-vind/temperatur/dataserier-med-normalvarden-for-perioden-1991-2020 den 10 september 2025

Solna stad . (den 31 Januari 2019). Hämtat från Solna stads åtgärdsprogram för Ulvsundasjön: https://www.solna.se/download/18.6ce5045216a58f96d2f655d8/1596180382319/Solna%20stads%20%C3%A5tg%C3%A4rdsprogram%20f%C3%B6r%20Ulvsundasj%C3%B6n.pdf

Solna stad . (u.å.). Hämtat från Miljöpolicy för Solna stad : http://solna.se/download/18.6ce5045216a58f96d2f64c0f/1596180380929/Milj%C3%B6policy.pdf

Solna stad. (2017). Hämtat från Strategi för en hållbar dagvattenhantering i Solna stad: https://www.solna.se/download/18.67fd55f16b98feab9411b9/1596185011316/Solna%20stads%20dagvattenstrategi%20inkl.%20bilagor.pdf

Solna stad. (den 23 November 2017). *Checklista för dagvattenutredningar.* Hämtat från Checklista för dagvattenutredningar: https://www.solna.se/download/18.67fd55f16b98feab94113a/1596185011302/Checklista

Solna stad. (2024). *Solna stads åtgärdsprogram för Brunnsviken.* Solna: Solna stad.

Solna stad. (2024). *Vattentjänstplan för Solna stad.* Solna: Solna stad.

Stockholms stad. (2025). Hämtat från Växtbädd: https://miljobarometern.stockholm.se/vatten/atgarder/nedsankt-vaxtbadd/ den 11 september 2025

Trafikverket. (den 26 Augusti 2025). *NVDB på karta*. Hämtat från https://nvdbpakarta.trafikverket.se/map

Vattenkartan, V. (den 03 09 2025). *Länsstyrelsena* . Hämtat från https://ext-webbgis.lansstyrelsen.se/e17e00dc-cfac-4314-a619-ec4533254346/

VISS. (den 04 05 2023). *Stockholmsåsen-Solna* . Hämtat från Vatteninformationssystem Sverige: https://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA95728514&managementCycleName=Cykel_3 den 17 08 2025

VISS. (2025). *Brunnsviken*. Hämtat från Vatteninformationssystem Sverige: https://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA68040883 den 04 09 2025

VISS. (2025). *Mälaren-Ulvsundasjön*. Hämtat från Vatteninformationssystem Sverige: https://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA42470715 den 04 09 2025