

Granskningshandling

STOCKHOLMS STAD - EXPLOATERINGSKONTORET

VINSTA-JOHANNELUND

FÖRUTSÄTTNINGAR FÖR DAGVATTENHANTERING

2020-07-03

GRANSKNINGSHANDLING



wsp

Granskningshandling

VINSTA-JOHANNELUND

Förutsättningar för dagvattenhantering

Stockholms stad - Exploateringskontoret

KONSULT

WSP Samhällsbyggnad

121 88 Stockholm-Globen
Besök: Arenavägen 7
Tel: +46 10 7225000
WSP Sverige AB
Org nr: 556057-4880
Styrelsens säte: Stockholm
www.wsp.com

KONTAKTPERSONER

Stockholms stad, exploateringskontoret
Brita Engvall, byggprojektledare
Yvonne Brinck, byggprojektledare

WSP

Linda Evjen, uppdragsledare
Malin Eriksson, utredare

PROJEKT

UPPDRAGSNAMN
Vinsta-Johannelund

UPPDRAGSNUMMER
10306016

FÖRFATTARE
Malin Eriksson

DATUM
2020-07-03

ÄNDRINGSDATUM

GRANSKAD AV
Granskas under sommaren

GODKÄND AV

Granskningshandling

SAMMANFATTNING

I samband med framtagande av planprogram för området Vinsta-Johannelund har WSP fått i uppdrag att utreda de övergripande förutsättningarna för dagvattenhantering. Syftet med utredningen är att identifiera och belysa vilka ytor och strukturer som är betydelsefulla för ett fungerande dagvattensystem samt vilka principer som bör tillämpas för dagvattenhanteringen.

Planprogrammet syftar till att utreda förutsättningar för stadsutveckling av området med bostäder, kontor och torgytor. I dagsläget består planområdet av ett industriområde med inslag av mindre grönområden, samt ett större öppet område kring Johannelundstoppen. Till största delen består marken i området av fyllningar med hög genomsläpplighet, men även urberg och morän på urberg förekommer. Området är i dagsläget utsatt för sättningar. De bebyggda delarna av området är plana, med lägre marknivåer i syd än i nord. Grönområden förekommer i form av kullar och Johannelundstoppen utmärker sig med en höjd på ca 35 m över kringliggande mark.

Recipient för dagvattnet är vid ytlig avrinning Räcksta Träsk, som senare mynnar i vattenförekomsten Mälaren-Fiskarfjärden. Vid avledning via dagvattenledningsnätet leds dock vatten från delar av området även till Mälaren-Görväln och Bällstaån. I Mälaren är den ekologiska statusen *måttlig* på grund av förhöjda halter av metaller som koppar och zink samt PCB:er. Status med avseende på näringsämnen är bedömd som *god*. Ekologisk status i Bällstaån och Räcksta Träsk är *dålig* respektive *otillfredsställande* till följd av stora mängder näringsämnen samt koppar och ammoniak. Den kemiska statusen är *dålig* i samtliga recipienter på grund av höga halter av bl.a. antracen, bly, tributyltenn och PFOS. Lokala åtgärdsprogram för recipienterna är under framtagande och ett antal slutförda och planerade åtgärder finns nedströms planområdet innan mynning i Räcksta Träsk.

Ett omfattande dagvattenledningsnät samt ett antal öppna vägdiken finns inom utredningsområdet. Ledningsnätet har mycket begränsad kapacitet och marköversvämningar bedöms ske vid 10-årsregn. Det huvudsakliga flödet vid skyfall, då ledningsnätet antags vara fyllt, sker längs befintliga gator. På flera platser förekommer stor risk för översvämning med vattendjup på över 1 meter vid 100-årsregn. Området bidrar också med flöde till ett område öster om Bergslagsvägen som riskerar att översvämmas vid skyfall.

Vid om- och nybyggnation i området bör andelen genomsläppliga ytor maximeras och infiltration eftersträvas för att uppnå stadens mål kring en robust och klimatanpassad dagvattenhantering och för att motverka områdets sättningsproblematik. Förekomsten av markföroreningar i fyllningen eller på grund av nuvarande eller tidigare industriverksamhet måste dock utredas innan anläggning med infiltration av dagvatten uppförs.

Eftersom ledningsnätets kapacitet är mycket begränsad är det viktigt att minska flödet till ledningsnätet. Detta uppnås genom att använda öppna lösningar och använda vattnet, till exempel genom anläggning av gröna tak och avledning till gräsytor och planteringar. Befintliga grönstråk längs gator bör behållas och nya gatustråk bör skapas. Dessa ger möjlighet till ytlig avledning där dagvatten renas, fördröjs och infiltrerar och fungerar även som ytliga flödesvägar vid skyfall. För att få en tillräcklig rening av dagvattnet och möjliggöra en minskad belastning på områdets recipienter är det av stor vikt att fördröjningen sker i gröna ytor eller andra reningsanläggningar.

Höjdsättning av området behöver ske så att byggnader ligger högst med kringliggande ytor något lägre och sluttande bortåt. Det ska säkerställas att inga instängda områden skapas. De översvämningar som vid nuvarande situation riskerar att ske kan byggas bort genom att skapa ytliga flödesvägar eller så kan ytorna användas så att översvämning får mindre konsekvenser. Det är inte lämpligt att placera bebyggelse i dessa områden utan att särskild hänsyn tas till översvämningsrisken. Dessa djupa lågpunkter är istället lämpliga platser för samlad fördröjning och rening av dagvatten som kan bidra till att minska den idag hårda belastningen på recipienterna.

Granskningshandling

Granskningshandling

INNEHÅLL

SAMMANFATTNING	3
1 INLEDNING	6
2 UNDERLAG OCH TIDIGARE UTREDNINGAR	6
3 RIKTLINJER FÖR DAGVATTENHANTERING	6
4 OMRÅDESBESKRIVNING	7
4.1 RECIPIENTER	8
4.1.1 Recipient och statusklassning	8
4.1.2 Vattenskyddsområde	10
4.1.3 Markavvattningsföretag och vattendomar	11
4.1.4 Lokala Åtgärdsprogram (LÅP)	12
4.2 MARKFÖRUTSÄTTNINGAR	13
4.2.1 Geologiska/hydrogeologiska förutsättningar	13
4.2.2 Mark- och grundvattenföroreningar	14
4.3 TIDIGARE OCH PLANERAD MARKANVÄNDNING	15
5 AVRINNINGSSOMRÅDEN OCH AVVATTNINGSVÄGAR	16
5.1 YTLIGA AVRINNINGSSOMRÅDEN	16
5.2 TEKNISKA AVRINNINGSSOMRÅDEN	18
5.3 UTBYGGNADSPLANER UPPSTRÖMS ELLER NEDSTRÖMS PROGRAMOMRÅDET	20
6 DAGVATTENFLÖDEN OCH FÖRDRÖJNINGSBEHOV	20
6.1 FLÖDEN	20
6.2 FÖRDRÖJNING ENLIGT ÅTGÄRDSNIVÅ	21
6.3 ÖVRIGT FÖRDRÖJNINGSBEHOV	21
7 FÖRORENINGAR	22
8 ÖVERSVÄMNINGSRISKER	24
8.1 LEDNINGSNÄT	24
8.2 NÄRLIGGANDE YTVATTEN	25
8.3 INSTÄNGDA OMRÅDEN OCH SKYFALL	26
9 FÖRSLAG PÅ PRINCIPER FÖR DAGVATTENHANTERING	28
10 REFERENSER	30

Granskningshandling

1 INLEDNING

Ett planprogram för området Vinsta-Johannelund är under framtagande med syfte att utreda förutsättningar för en stadsutveckling av området, från industriområde och företagspark till ett område med bostäder, kontor och torgytor. I samband med programarbetet har WSP fått i uppdrag att utföra en dagvattenutredning. Då programarbetet är utspritt över en längre period så delas dagvattenutredningen in i två huvudsakliga etapper, där de generella förutsättningarna utreds i den första och en komplett dagvattenutredning enligt Stockholms stads checklista utförs i den andra.

I det tidiga skedet, denna utredning, identifieras förutsättningar för den framtida dagvattenhanteringen och det övergripande behovet av dagvattenåtgärder samt principer för dagvattenhanteringen tas fram. Syftet är även att belysa vilka ytor och strukturer som är betydelsefulla för att möjliggöra en fungerande dagvattenhantering inom programområdet.

2 UNDERLAG OCH TIDIGARE UTREDNINGAR

I arbetet med utredningen har följande underlag använts:

- Baskarta (2020-04-23)
- Ledningskarta, W1-01-P-0001 (2020-06-23)
- V-J Markanvändningskarta (2020-06-01)
- Avrinningsområden dagvatten (Tekniska, Vattenförekomst) (2020-02-25)
- Underlag till åtgärdsprogram Råcksta Träsk (2017-03-03)

I kapitel 10 Referenser redovisas vilka ytterligare källor som använts.

3 RIKTLINJER FÖR DAGVATTENHANTERING

Ett flertal kommunala nämnder samt Stockholm Vatten och Avfall har gemensamt tagit fram en åtgärdsnivå (Stockholms stad, 2016), speciellt anpassad till Stockholms recipienter, som bedömer att föroreningsbelastningen från dagvatten bör minska med 70–80 %. För att uppnå detta mål behöver cirka 90 % av dagvattnets årsvolym fördröjas och renas. Då de vanliga och små regnen står för en stor del av den årliga volymen så räcker det med att ett områdes dagvattenlösningar kan rena och fördröja 20 mm nederbörd från hårdgjorda ytor. Fördröjt dagvatten ska avtappas på minst 12 timmar. Stockholm stad har antagit en dagvattenstrategi som har fyra mål för hållbar dagvattenhantering (Stockholm stad, 2015).

1. Förbättrad vattenkvalitet i stadens vatten. Dagvattenhanteringen ska bidra till en förbättring av stadens yt- och grundvattenkvalitet så att god vattenstatus eller motsvarande vattenkvalitet kan uppnås i stadens samtliga vattenområden. För att nå målet ska åtgärder i första hand vidtas vid föroreningskällan så att dagvattnet inte förorenas.
2. Robust och klimatanpassad dagvattenhantering. Dagvattenhanteringen ska vara anpassad efter förändrade klimatförhållanden med mer intensiv nederbörd och höjda vattennivåer i sjöar, kustvatten och vattendrag. För att uppnå målet ska infiltration eftersträvas och andelen genomsläppliga ytor maximeras. Dagvatten ska tas om hand och fördröjas lokalt på kvartersmark och allmän mark så långt om möjligt innan det går vidare till samlad avledning från platsen. Nya dagvattensystem och byggnader ska anpassas till klimatförändringar genom bland annat höjdsättning för att minska risken för översvämningar.

Granskningshandling

3. Resurs och värdeskapande för staden. Dagvatten är en del av vattnets kretslopp i staden och ska användas som en resurs för att skapa attraktiva och funktionella inslag i stadsmiljön. Målet ska uppnås genom att bland annat använda öppna dagvattenlösningar i parker och grönområden.
4. Miljömässigt och kostnadseffektivt genomförande. För att nå målsättningen om en hållbar dagvattenhantering behöver frågan beaktas i stadsbyggnadsprocessens alla skeden parallellt med en systematisk åtgärdsplanering. En viktig förutsättning är samsyn, samordning och en genomtänkt ansvarsfördelning mellan stadens förvaltningar och bolag.

Stockholm stad har även tagit fram en checklista och en rapportmall som definierar vad som ska finnas med i en dagvattenutredning. Denna utredning följer dessa riktlinjer.

4 OMRÅDESBESKRIVNING

Vinsta-Johannelund är i nuläget ett industriområde där staden är huvudsaklig markägare. Området avgränsas i sydväst av Lövstavägen, i öster av Bergslagsvägen och i norr av Ullvidevägen och Skattegårdsvägen. Tunnelbanan med station Johannelund passerar i områdets södra spets. Området är i nuläget till stor del hårdgjort, men gröna inslag finns i området och ett större parkområde finns i nordväst. Detta grönområde består av en höjdpunkt med branta slänter. De bebyggda delarna av utredningsområdet är relativt plana då marken planats ut med fyllning, men en gradvis höjdskillnad finns från norr till söder. Avståndet till Mälaren är cirka 2 kilometer och till Bällstaån cirka 2,5 kilometer men den faktiska flödesvägen till recipienterna är längre.



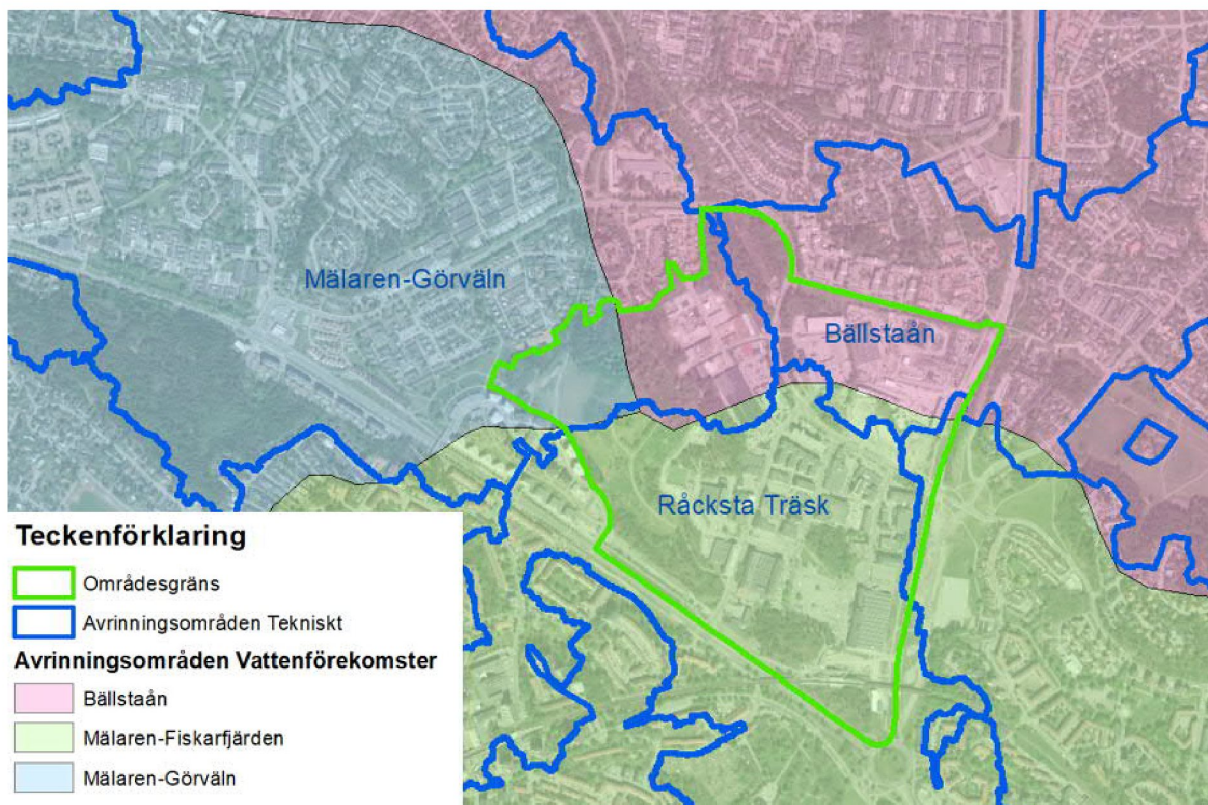
Figur 1. Utredningsområdet. (Bakgrundsbild: Eniro.se.)

Granskningshandling

4.1 RECIPIENTER

4.1.1 Recipient och statusklassning

Avrinningen från programområdet är delat i ett ytligt och tekniskt avrinningsområde (Figur 2). Det ytliga avrinningsområdet bestäms av markens höjdsättning och det tekniska avrinningsområdet bestäms av områdets dagvattenledningsnät. Nordvästra delen leds till Mälaren-Görväln, medan nordöstra avvattnas till Bällstaån. Södra delen av området leds mot Räcksta träsk, som senare mynnar i vattenförekomsten Mälaren-Fiskarfjärden. Vid lågpunktsanalys av ytliga avrinningsvägar i beräkningsprogrammet Scalgo Live (Scalgo, 2020) framgår dock att flödesvägarna sammanstrålar efter uppfyllnad av lågpunkter och att hela området därmed avrinner till Räcksta Träsk.



Figur 2. Tekniska och ytliga avrinningsområden enligt Stockholm Vatten och Avfall (2020) respektive VISS (2020b). (Bakgrundskarta: Esri.)

Räcksta Träsk räknas inte längre som en vattenförekomst enligt Vattenmyndigheterna men är fortfarande ett viktigt vatten för staden och ett åtgärdsprogram är under framtagande med målet att nå god status enligt samma direktiv som gäller för vattenförekomster (Stockholms stad, 2020). Utifrån den miljöövervakning som staden bedriver bedöms den ekologiska statusen vara otillfredsställande och kemisk status uppnår ej god. Den huvudsakliga anledningen till otillfredsställande status är ett stort näringsinnehåll med tillfälligt extremt höga fosforhalter. Bottensedimentet innehåller mycket höga halter av koppar, höga halter av PCB och måttliga halter av PAH.

Från Räcksta Träsk rinner vattnet vidare till vattenförekomsten Mälaren-Fiskarfjärden. Eftersom Räcksta Träsk inte längre räknas som en vattenförekomst presenteras här även Mälaren-Fiskarfjärdens status. Denna del av Mälaren har måttlig ekologisk status. Statusen är god med avseende på näringsämnen, men den sammanvägda ekologiska statusen dras ner på grund av förhöjda halter koppar och icke-dioxinlika PCB:er. Förekomsten uppnår ej god kemisk status till följd av förhöjda halter av antracen, bly, PFOS och tributyltenn. Anledningen kan vara förorenad mark vid gammal industrimark, varv eller båtuppläggningsplatser.

Granskningshandling

Vattenförekomsten Mälaren-Görväln har måttlig ekologisk status. Halterna av näringsämnen ger god status trots betydande miljöpåverkan från kringliggande områden, men statusen dras ner av höga halter koppar. Bedömningen av status med avseende på zink har nyligen ändrats från ej god till måttlig till följd av förändrad bedömningsgrund. Förekomsten uppnår ej god kemisk status till följd av förhöjda halter av antracen, bly, kadmium, PFOS och tributyltenn.

Bällstaån har dålig ekologisk status på grund av mycket höga halter av fosfor och kväve, samt förhöjda halter av koppar och ammoniak. Vattenkvaliteten varierar kraftigt och tillfälligt höga halter av bakterier och ammonium indikerar läckage av spillvatten. En minskning av metaller och näringsämnen har noterats under senare år. Förekomsten uppnår ej god kemisk status till av höga halter av benso(a)pyrene, benso(g,h,i)perylene och PFOS. Statusen med avseende på benso(b)fluoranten har förbättrats från ej god till god, vilket kan bero på ett minskat påverkanstryck.

En sammanfattning av recipienternas status, miljökvalitetsnormer och tidsfrister presenteras i tabell (VISS, 2020a). För samtliga recipienter överskrider gränsvärdet för bromerad difenyleter (PBDE) och kvicksilver/kvicksilverföreningar. Ett nationellt undantag i form av mindre strängt krav är satt då det bedöms vara tekniskt omöjligt att sänka halterna till de nivåer som motsvarar god kemisk ytvattenstatus.

Tabell 1. Status och miljökvalitetsnorm för recipienter för dagvatten från Vinsta-Johannelund (VISS, 2020a). Endast kvalitetsfaktorer med undantag är presenterade.

Kvalitetsfaktor	Status	Miljökvalitetsnorm
Mälaren-Görväln		
Ekologisk status	Måttlig	God ekologisk status
Kemisk status	Uppnår ej god	God kemisk status
Antracen	Uppnår ej god	Undantag – Tidsfrist 2027
Bly och blyföreningar	Uppnår ej god	Undantag – Tidsfrist 2027
Kadmium och kadmiumföreningar	Uppnår ej god	Undantag – Tidsfrist 2027
Tributyltenn föreningar	Uppnår ej god	Undantag – Tidsfrist 2027
Bällstaån		
Ekologisk status	Dålig	God ekologisk status 2027
Kemisk status	Uppnår ej god	God kemisk status
Benso(b)fluoranten	God	Undantag – Tidsfrist 2021
Benso(g,h,i)perylene	Uppnår ej god	Undantag – Tidsfrist 2021
Råcksta Träsk		
Ekologisk status	Otillfredsställande*	God ekologisk status* 2021/2027
Kemisk status	Uppnår ej god*	God kemisk status* 2021/2027
Mälaren-Fiskarfjärden		
Ekologisk status	Måttlig	God ekologisk status
Kemisk status	Uppnår ej god	God kemisk status
Antracen	Uppnår ej god	Undantag – Tidsfrist 2027
Tributyltenn föreningar	Uppnår ej god	Undantag – Tidsfrist 2027

*Status/krav enligt Miljöbarometern (Stockholms stad, 2020)

Granskningshandling

4.1.2 Vattenskyddsområde

Stora delar av programområdet ligger inom sekundär skyddszon för Östra Mälarens vattenskyddsområde och resterande del av programområdet avrinner enligt lågpunktsanalysen i Scalgo till detta område (Länsstyrelsen, 2008).



Figur 3. Utbredning av sekundär skyddszon för Östra Mälarens vattenskyddsområde. Utredningsområdet markerat i grönt. (Länsstyrelsen, 2008. Bakgrundskarta: Esri).

Vattenskyddsområdet är inrättat med stöd av 7 kap 22 § miljöbalken (SFS 1998:808), för att skydda vattentäkten för de fyra vattenverken Norsborg, Lovön, Görväln och Skytteholm. I bestämmelserna är det ingen paragraf som har tydlig koppling till bostadsbebyggelse, men i den första paragrafen, generell bestämmelse, fastslås att hantering som innebär risk för vattenförorening inte får ske. I nionde paragrafen regleras utsläpp av dagvatten från nya eller ombyggda hårdgjorda ytor där risk för förorening föreligger. Båda paragraferna gäller för både primär och sekundär skyddszon.

1§ Generell bestämmelse

Ny verksamhet och hantering som innebär risk för vattenförorening får inte ske oavsett om verksamheten eller hanteringen är reglerad eller inte i nedan angivna skyddsföreskrifter. Befintliga verksamheter eller hantering ska bedrivas så att risken för vattenförorening minimeras.

§9 Dag- och dräneringsvatten

Utsläpp av dagvatten från nya eller ombyggda hårdgjorda ytor där risk för vattenförorening föreligger, t.ex. större vägar, broar och parkeringsanläggningar, får inte ske direkt till ytvatten utan föregående rening. Dräneringssystem vid sådana anläggningar samt längs järnvägsspår ska vara försett med möjlighet till fördröjning och uppsamling i samband med t.ex. kemikalieolyckor.

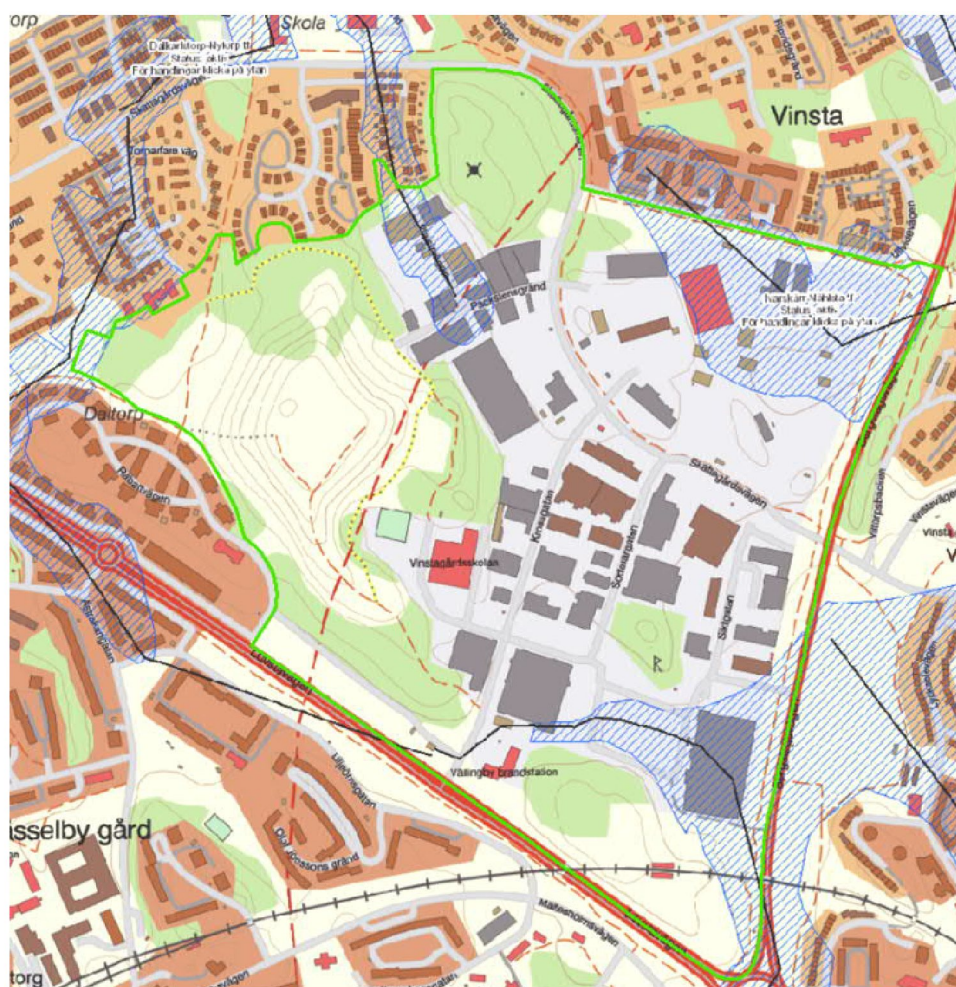
Granskningshandling

4.1.3 Markavvattningsföretag och vattendomar

Markavvattningsföretag är en samfällighet som bildas när en markavvattning (vanligen anläggning av ett dike) berör flera fastigheter. Vid förrättningen av samfälligheten fastslås vilka fastigheter som deltar och med hur stor andel. De sträckningar, djup och vattennivåer som angivits för diken i markavvattningsföretag gäller med samma rätt som en vattendom. Fastigheterna som deltar har ett gemensamt ansvar för att underhålla de diken som omfattas.

Det finns tre aktiva markavvattningsföretag inom programområdet (Länsstyrelsen, 2020). Dessa är benämnda Dalkarlstorp-Nytorp tf, Ivarskärr-Nählsta tf och Hässelby tf. I nuläget är det svårt att se de diken som enligt Länsstyrelsens geografiska information ska finnas. Jämför man dikenas sträckning med nuvarande dagvattenledningsnät så sammanfaller dessa så det är troligt att ledningsnätet ersatt de tidigare diken.

I samband med planarbetet i området bör man ansöka om att upphäva dessa dikningsföretag då avvattningen av området idag sker via ledningsnät.



Figur 4. Markavvattningsföretag med tillhörande diken och bätnadsområden. Utredningsområdet markerat i grönt. (Länsstyrelsen, 2020)

Granskningshandling

4.1.4 Lokala Åtgärdsprogram (LÅP)

I Stockholm stad tas Lokala åtgärdsprogram (LÅP) fram för stadens vattenförekomster. De lokala åtgärdsprogrammen syftar till att uppnå miljö kvalitetsnormerna för vattenförekomsten med hjälp av olika åtgärder. Det finns inget beslutat Lokalt åtgärdsprogram för någon av programområdets recipienter. För Bällstaån och Råcksta Träsk pågår framtagandet av lokala åtgärdsprogram med planerat slutår 2020 och för Mälaren-Fiskarfjärden är framtagandet planerat utan angivet slutår (Stockholms stad, 2020).

Ett underlag till åtgärdsprogram för Råcksta Träsk togs fram 2017. Där föreslås ett antal åtgärder, med fokus på reduktion av fosfor och kväve. Tre av dessa är lokaliserade i programområdet och innefattar växtbäddar utmed Siktgatan och Sorterargatan samt på parkering vid Coop. Vid genomförande av samtliga föreslagna åtgärder nås dock inte betinget för fosfor och det anses inte möjligt att nå god ekologisk status i Råcksta Träsk. Den huvudsakliga orsaken anges vara platsbrist, men även det faktum att reningseffekten minskar för varje ny åtgärd vid seriekoppling av åtgärder. Vidare framhåller underlaget att det kommer att ställas mycket hårda krav på rening av fosfor i dagvatten på kommande planer. Det innebär att det kommer att bli mycket svårt att anlägga ny bebyggelse på naturmark, men att det vid ny bebyggelse på redan exploaterad mark är möjligt att förbättra läget jämfört med dagens situation.

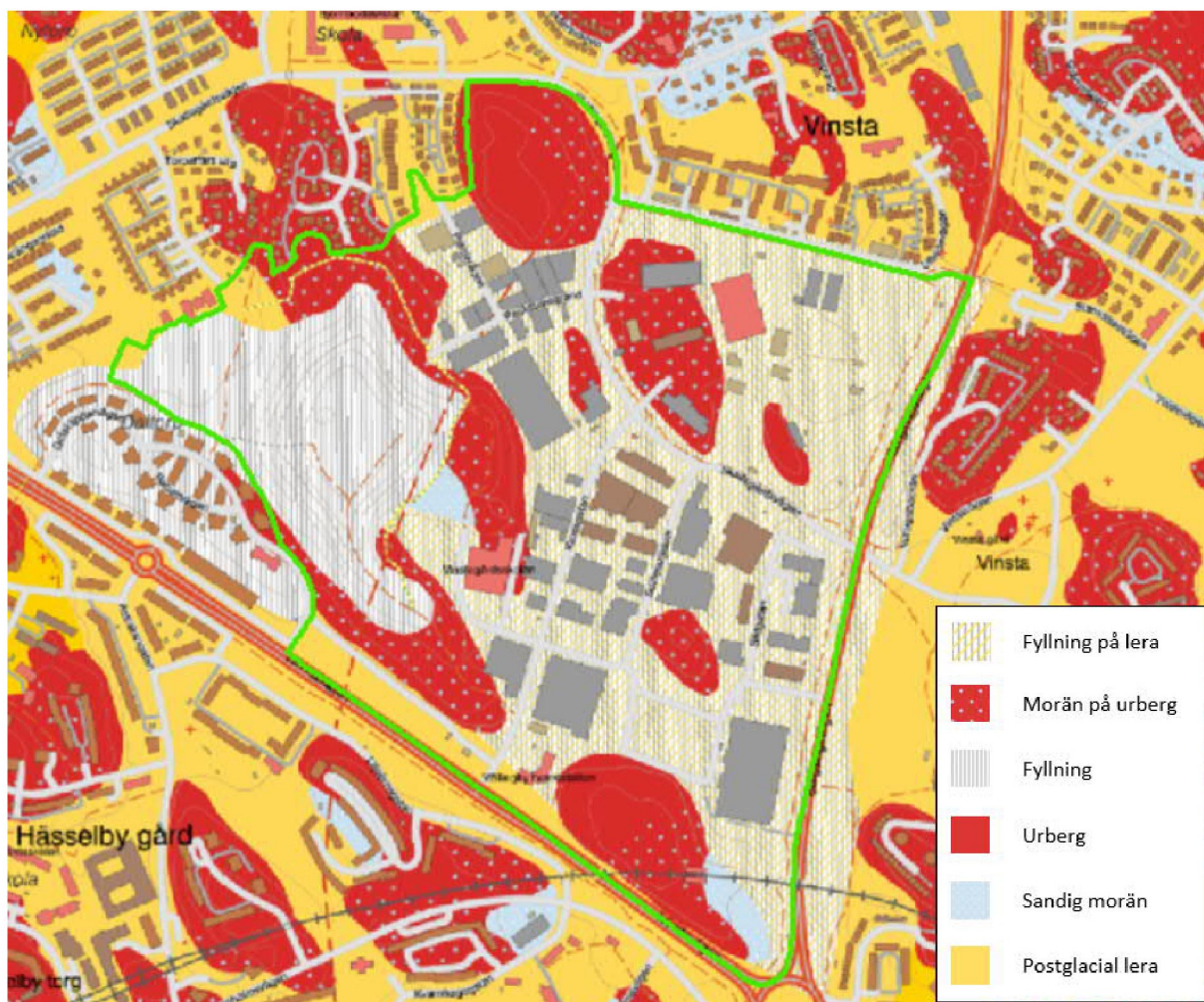
Det finns även ett antal planerade och genomförda åtgärder nedströms programområdet innan utlopp i Råcksta Träsk. En damm/våtmark har anlagts söder om Bergslagsrondellen. Till denna pumpas vatten från befintlig dagvattenledning i Vinsta företagsområde, Lövestavägen och delar av Hässelby. Efter rening leds vattnet tillbaka till ledningsnätet som senare mynnar i Råcksta Träsk. Anläggningen består av tre sedimentationsdammar och en våtmarkszon.

Granskningshandling

4.2 MARKFÖRUTSÄTTNINGAR

4.2.1 Geologiska/hydrogeologiska förutsättningar

Marken i programområdet består till största delen av fyllning på lera och fyllning på urberg, men även berg i dagen samt morän på urberg förekommer (SGU, 2020). Två mindre områden med sandig morän finns i programområdets mitt samt södra hörn. I programområdets utkanter samt i omgivande områden är jordarten postglacial lera. Johannelundstoppen i sydväst är en tidigare soptipp. Genomsläppligheten är bedömd som hög i områden med fyllning, låg i postglacial lera samt medelhög i övriga områden.



Figur 5. Jordartskarta (SGU, 2020). Utredningsområdet markerat i grönt.

En "arkivborrning" med genomgång av tillgängliga geotekniska och marktekniska undersökningar i området genomförs parallellt med denna utredning varför de geotekniska förutsättningarna kan komma att tydliggöras ytterligare.

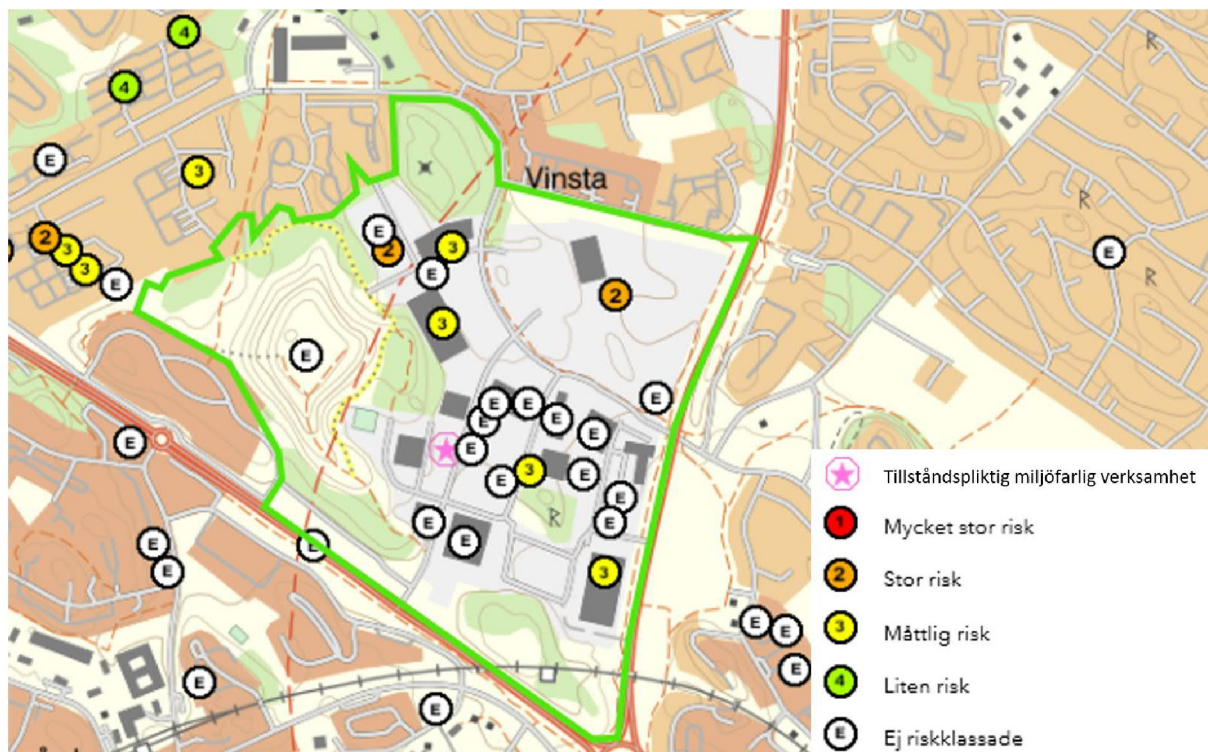
Förutom den information som SGU:s jordartskarta ger är det känt att området i dagsläget är utsatt för sättningar varför det är viktigt att i framtiden säkerställa stabila grundvattennivåer i området. Eventuell infiltration och perkolation av grundvatten bör bibehållas för att möjliggöra stabila grundvattennivåer. Vid borrning av energibrunnar i området har grundvattnet påträffats på 6 -7 meters djup.

Granskningshandling

4.2.2 Mark- och grundvattenföroreningar

Stora delar av programområdet är idag industriområde och många potentiellt förorenade områden har därmed identifierats. Det bör utredas vidare om faktiska markföroreningar förekommer på dessa platser.

En tillståndspliktig miljöfarlig verksamhet med ytbehandling av metall/plast bedrivs i området.

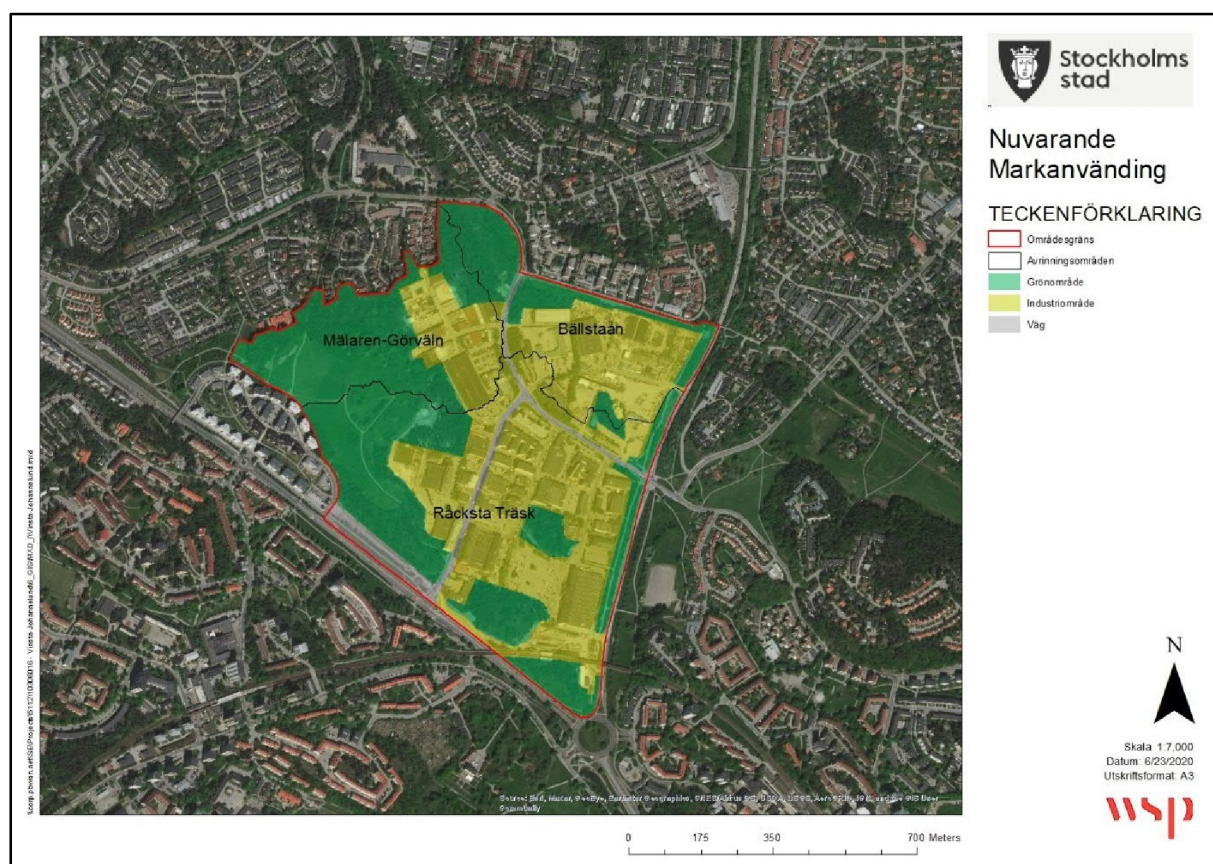


Figur 6. Tillståndspliktiga miljöfarliga verksamheter samt identifierade potentiellt förorenade områden (Länsstyrelsen, 2020). Utredningsområdet markerat i grönt.

Förekomsten av förorenad mark påverkar lämpligheten att infiltrera dagvatten eftersom det finns risk för urlakning av föroreningarna. Då större delen av området består av fyllnadsmassor och tidigare soptipp bör markföroreningsundersökningar tas fram för att bedöma infiltrationsrisker.

4.3 TIDIGARE OCH PLANERAD MARKANVÄNDNING

Programområdet utgörs idag till stor del av industriområde med inslag av gröna parkområden. Karaktärisering av nuvarande markanvändning presenteras i Figur 7 och Tabell 2.



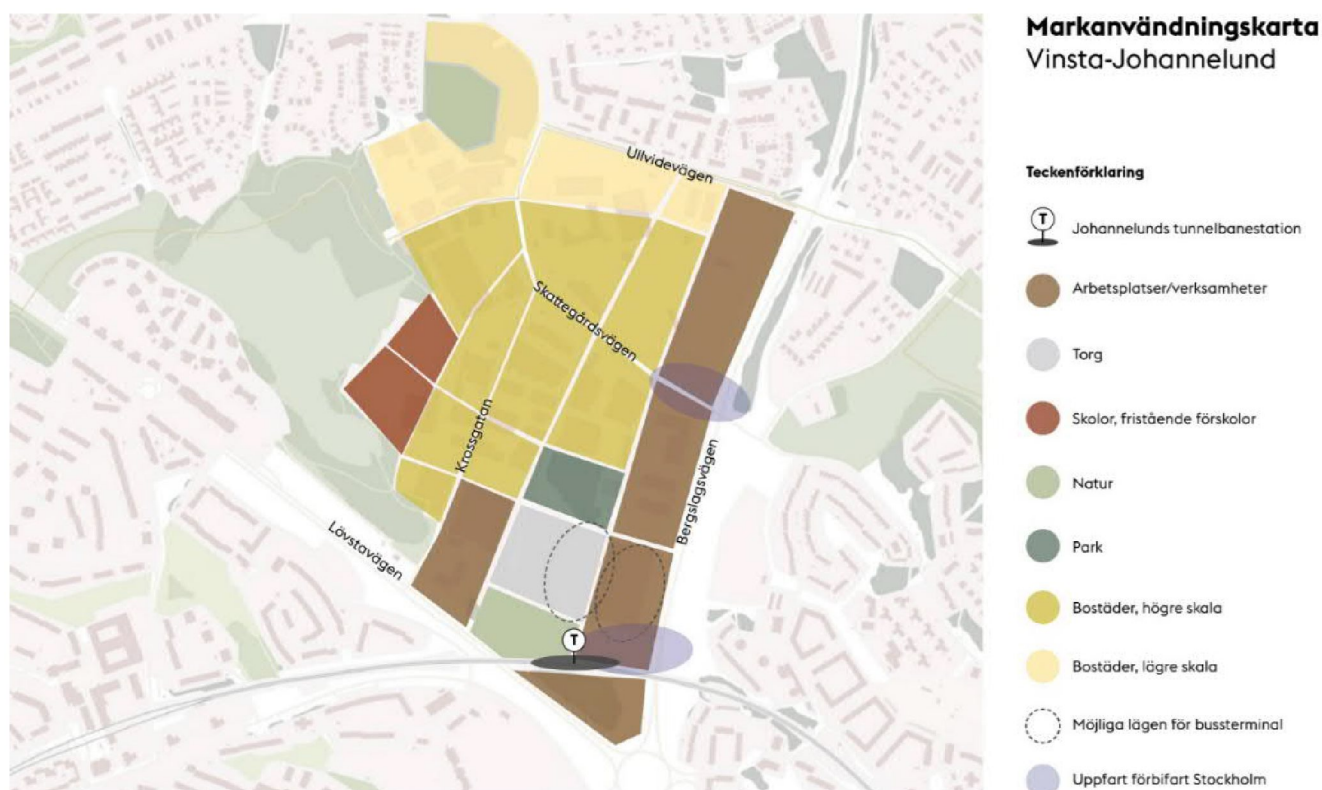
Figur 7. Nuvarande markanvändning och tekniska avrinningsområden.

Tabell 2. Markanvändning [ha] för respektive avrinningsområde, efter kartering i Figur 7

Avrinningsområde/Markanvändning	Grönområde [ha]	Industriområde [ha]	Väg [ha]	Totalt [ha]
Mälaren-Görväln	11,3	5,0	0,006	16,3
Bällstaån	5,5	9,0	0,2	14,7
Räcksta Träsk	16,9	23,3	2,7	42,9
Totalt	33,7	37,3	2,9	73,9

En tidigt framtagna skiss över framtida markanvändning efter stadsbildsanalys presenteras i Figur 8. Enligt denna får programområdet ett område med högre bostadshus som omges av lägre bostäder i norr mot befintlig bostadsbebyggelse, arbetsplatser mot Bergslagsvägen och skola/förskola mot naturmark i väster. I anslutning till tunnelbanestation anläggs ett torg. På- och avfart till Förbifart Stockholm är under byggnation inom området. Förutom ned- och uppfart till tunneln innebär detta uppförande av två nya, större, trafikplatser där anslutning sker till Bergslagsvägen.

Granskningshandling



Figur 8. Skiss över framtida markanvändning efter stadsbildsanalys.

5 AVRINNINGSSOMRÅDEN OCH AVVATTNINGSVÄGAR

5.1 YTLIGA AVRINNINGSSOMRÅDEN

Topografi, ytliga flödesvägar och översvämmade områden illustreras i Figur 9. En indelning av området i fem stycken avrinningsområden baserat på avrinningsriktningar inom programområdet presenteras i Figur 10. De grönområden som finns inom programområdet utgörs av kullar, medan de bebyggda delarna till största delen ligger på mark som planats ut genom fyllning. I väster finns Johannelundstoppen, med en höjd på cirka + 65 meter. Toppens sluttningar är branta och avrinning sker utmed slänterna i alla riktningar. Från detta område lämnar delar av dagvattnet utredningsområdet genom vidare avrinning åt nordväst och sydväst, i avrinningsområde 3 och 4 i Figur 9. Även från kullen i programområdets norra del sker avrinning i alla riktningar. Denna topp har en höjd på cirka + 44 meter. Höjdpunkten i söder, kring tunnelbanespåret och tunnelbanans station Johannelund ligger på cirka + 35 meter. Här byggs tunnelnedfart till Förbifart Stockholm. Det huvudsakliga flödet sker här åt nord och ost. Delar av området ingår i avrinningsområde 2 (Figur 10), där det fortsatta flödet sker söderut.

Inom de flacka delarna av utredningsområdet varierar höjden mellan + 18 meter och + 30 meter. Södra delen av området ligger lägre och i norra delen finns en mindre platå på cirka +34 meter. Små lokala lågpunkter medför att vatten då ledningsnätet går fullt kan ansamlas på parkeringsplatser och kring byggnader. När dessa mindre lågpunkter fyllts upp rinner vattnet vidare och den huvudsakliga avrinningen sker då längs med områdets gator. Söder om Skattegårdsvägen innebär detta att vattnet rinner söderut för att sedan byta riktning åt öster och nå den sydöstra lågpunkten markerad i Figur 9. Vid så stora volymer regn att denna lågpunkt svämmar över flödar vattnet vidare åt öster.

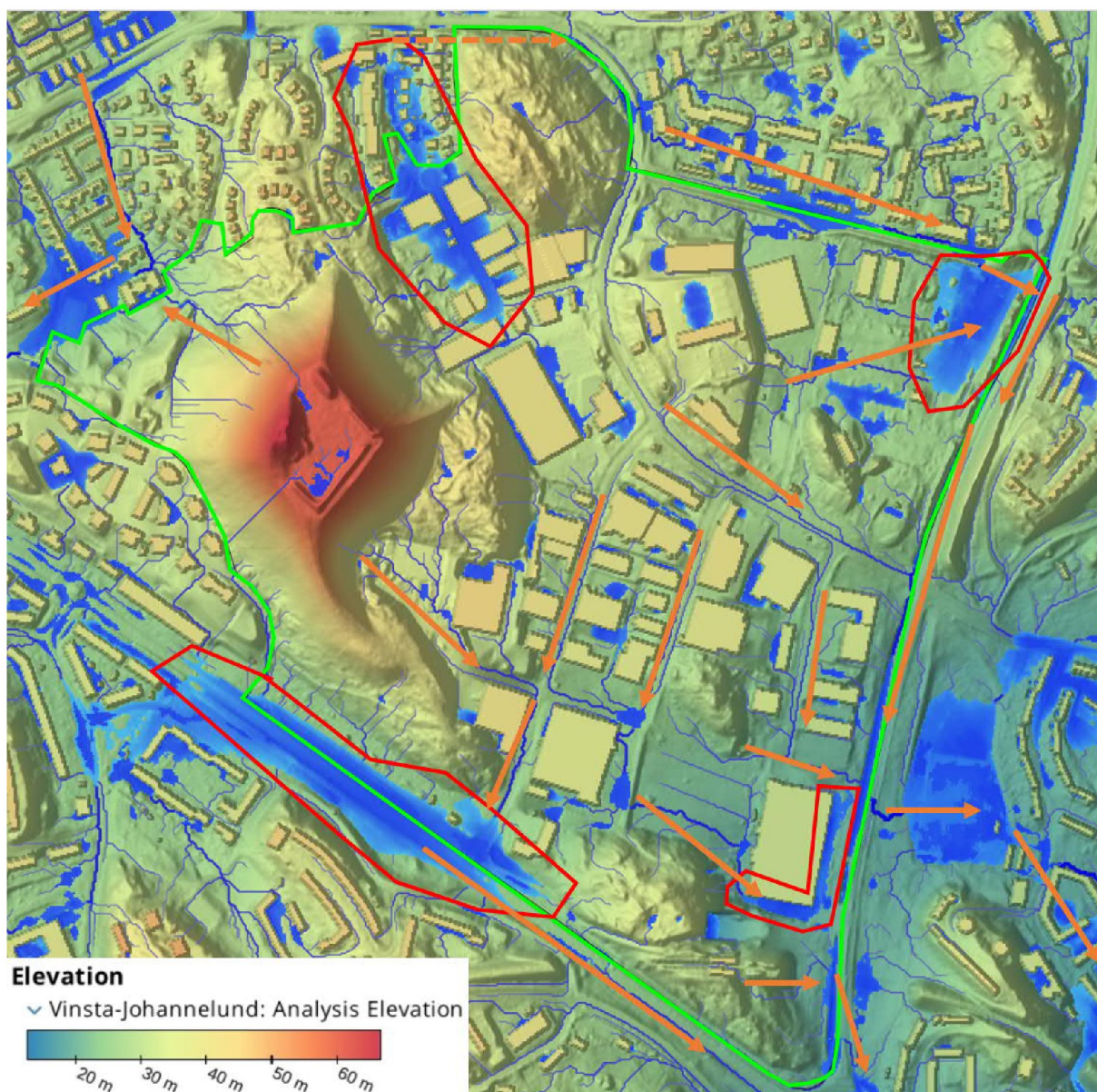
Granskningshandling

Norr om Skattegårdsvägen flödar vattnet åt nordväst, mot en större lågpunkt i utredningsområdets nordvästra hörn. Härifrån sker vidare avrinning ut till Bergslagsvägen och sedan söderut. Innan vattnet når Bergslagsrondellen byter flödet riktning åt öster. På detta vis ingår även nordöstra delen av programområdet i avrinningsområde 1.

Avrinningsområde 5 utgörs av en svacka och kringliggande mark som sluttar mot lågpunkten. Vid mycket stora volymer regn (över 90 mm) binds detta område ihop med avrinningsområde 1 genom utflöde i det markerade områdets norra del.

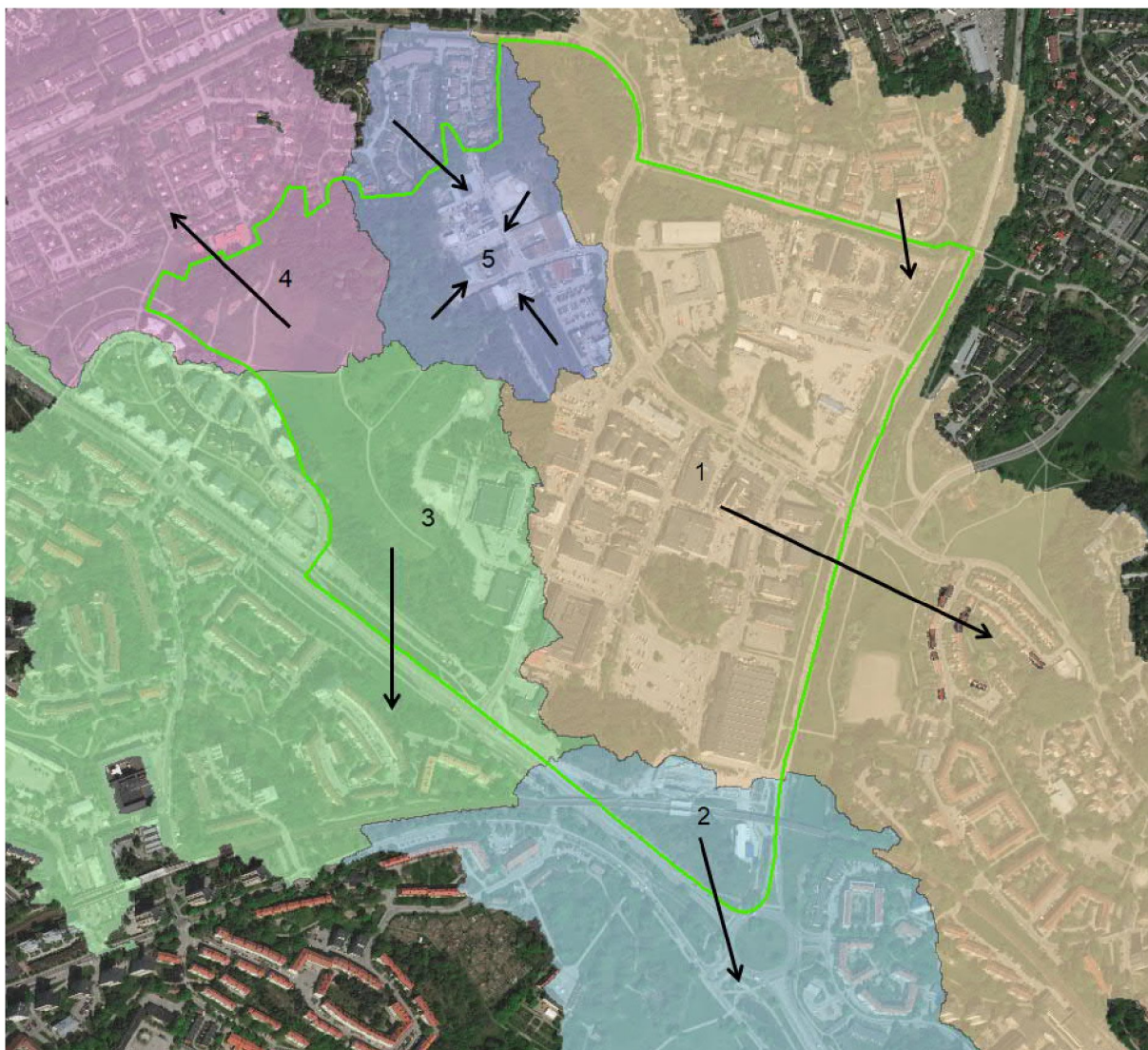
Tillflöde till programområdet sker från de norra delarna av avrinningsområde 1 och 5 (Figur 10).

I det fall samtliga lågpunkter fylls upp avrinner dagvattnet från hela utredningsområdet till Råcksta Träsk genom sammanstrålning av flödesvägarna utanför utredningsområdet. Områdets lågpunkter och instängda områden beskrivs vidare i avsnitt 8.3.



Figur 9. Flödesriktningar och översvämmade områden enligt simulering i Scalgo (2020) med nederbörd 55 millimeter. Utredningsområdet markerat med grönt.

Granskningshandling



Figur 10. Avrinningsområden inom utredningsområdet (grön linje), baserade på simulering i Scalgo (2020). (Bakgrundskarta: Esri.)

5.2 TEKNISKA AVRINNINGSSOMRÅDEN

Ett omfattande dagvattenledningsnät finns inom industriområdet med tillflöde och utflöde i flera punkter (Figur 11). Längs med Bergslagsvägen går ett öppet vägdike mellan väg och gc-bana. Ledningsnäten mynnar i tre olika recipienter (Mälaren-Görväln, Mälaren-Fiskarfjärden och Bällstaån), enligt figur i avsnitt 4.1.1.

Enligt uppgift från Stockholm Vatten och Avfall (Sofia Spaak, 2020-07-02) har dagvattenledningsnätet i området mycket begränsad kapacitet och marköversvämningar inträffar vid 10-årsregn. Det gäller även för systemet nedströms. Det innebär att ledningsnätet behöver avlastas från flöden.

Granskningshandling



Figur 11. Ledningsnät dagvatten (Ledningskarta, W1-01-P-0001 (2020-06-23)).

Strax söder om Bergslagsrondellen (söder om programområdet) pumpas vatten från dagvattenledningsnätet upp och leds igenom en reningsanläggning. Här renas dagvatten från delar av programområdet. Anläggningen består av tre stycken sedimentationsdammar som är åtskilda av en våtmarkszon och en makadamvall. Efter rening återförs dagvattnet till dagvattenledningen som senare mynnar i recipienten Råcksta Träsk.

5.3 UTBYGGNADSPANER UPPSTRÖMS ELLER NEDSTRÖMS PROGRAMOMRÅDET

Ett antal planer på byggnation av nya bostäder finns i områdena kring Vinsta-Johannelund, men inget som bedöms påverka eller påverkas nämnbart av utvecklingen av Vinsta-Johannelund.

Programområdet omfattas av byggnationen av Förbifart Stockholm då på- och avfart till tunneln byggs inom området i anslutning till Bergslagsvägen.

6 DAGVATTENFLÖDEN OCH FÖRDRÖJNINGSBEHOV

6.1 FLÖDEN

Till grund för beräkningar i denna utredning ligger kartering av nuvarande markanvändning och bebyggelse. Karteringen har utgått från baskarta samt ortofoto över programområdet.

Flödesberäkningar har utförts enligt Stockholms stads riktlinjer (Stockholms stad, 2017) och Svenskt Vattens publikation P110 (2016), med rationella metoden:

$$Q_{dim} = A \cdot \phi \cdot i(t_r) \cdot k_f$$

Där:

Q_{dim} = dimensionerande flödet (l/s)

A = avrinningsområdets area (ha)

ϕ = avrinningskoefficient

$i(t_r)$ = dimensionerande nederbördsintensiteten (l/s ha)

t_r = regnets varaktighet (min)

k_f = klimatkfaktor

För att ta hänsyn till förväntade klimatiförändringar används en klimatkfaktor (k_f) på 1,25 vid beräkning av dimensionerande flöde, som i detta fall är flödet vid ett regn med 20-års återkomsttid. I enlighet med Stockholms stads riktlinjer har flöden också beräknats för regnintensitet med 10-års återkomsttid. Syftet med flödesberäkningarna för 10-årsregnet är att skapa underlag för att bedöma om befintligt nät har tillräcklig kapacitet för anslutning. Denna beräkning görs därför utan klimatkfaktor.

Avrinningskoefficienten anger hur stor del av regnet som faller på ytan som kommer att avrinna ytligt och därmed måste hanteras. Koefficienten varierar mellan 0–1, där en mer genomsläpplig yta får en lägre avrinningskoefficient. De avrinningskoefficienter som använts i beräkningarna redovisas nedan i Tabell 3 och har bestämts med stöd av P110 och StormTac.

Då samtliga ytor ligger nära ledningsnätet för dagvatten har en varaktighet på 10 minuter använts. Dimensionerande nederbördsintensitet är då 228 l/s,ha för ett 10-årsregn utan klimatkfaktor och 358 l/s,ha för ett 20-årsregn med klimatkfaktor 1,25. Flöden för nuvarande markanvändning redovisas i Tabell 4 för respektive delområde med utgångspunkt i tekniska avrinningsområden vid nuvarande situation.

Tabell 3. Avrinningskoefficienter för respektive markanvändning

Markanvändning	Avrinningskoefficient
Grönområde	0,1
Industriområde	0,7
Väg	0,8

Granskningshandling

Tabell 4. Nuvarande markanvändning, reducerad area och flöden

Område	Area [ha]	Reducerad area [ha]	Flöde 10 år utan kf [l/s]	Flöde 20 år med kf [l/s]
Mälaren - Görvältn	16	5	1 057	1 661
Bällstaån	15	7	1 591	2 501
Råcksta Träsk	43	20	4 595	7 222
Totalt	74	32	7 243	11 384

6.2 FÖRDRÖJNING ENLIGT ÅTGÄRDSNIVÅ

Stockholms stad har beslutat om en åtgärdsnivå för dagvatten som gäller vid ny- och större ombyggnation. Åtgärdsnivån innebär att de första 20 mm dagvatten från hårdgjorda ytor ska fördröjas och renas i dagvattensystem som har en mer långtgående rening än sedimentation. Den volym som skulle behöva fördröjas inom området för att uppnå åtgärdsnivån vid nuvarande användning av marken i området har beräknats utifrån reducerad area för respektive delområde (Tabell 5).

Tabell 5. Fördröjningsbehov enligt åtgärdsnivån (20 mm)

Område	Fördröjningsbehov [m³]
Mälaren - Görvältn	927
Bällstaån	1 396
Råcksta Träsk	4 031
Totalt	6354

6.3 ÖVRIGT FÖRDRÖJNINGSBEHOV

Då ledningssystemet i dagsläget har mycket begränsad kapacitet behöver nätet avlastas från flöden. Detta innebär att fördröjning överskridande åtgärdsnivån bör ske på allmän platsmark. Tillåtet påsläpp till det allmänna ledningssystemet och erforderlig fördröjningsvolym bör utredas närmre.

Granskningshandling

7 FÖRORENINGAR

Föroreningsberäkningar har utförts med dagvatten- och recipientmodellen StormTac. För att uppskatta halter och mängder föroreningar som kommer från programområdet med nuvarande förutsättningar används schablonhalter för specifika typer av markanvändning. Dessa föroreningshalter tillsammans med avrinningskoefficienter och areor för de olika typerna av markanvändning samt den årliga nederbörden för området ger mängden föroreningar som området genererar på ett år. Värden erhållna från de använda schablonhalterna bör därför ses som en uppskattning av föroreningsituationen i området, snarare än exakta värden.

En årsnederbörd på 600 mm/år har använts vilket är en korrigerad årsmedelnederbörd baserad på en uppmätt nederbördsvolym för Stockholmsområdet enligt SMHI:s metoder (SMHI, 2014). Områdets markanvändning och avrinningskoefficienter har antagits vara enligt Tabell 2 och Tabell 3. För väg antogs en trafikintensitet på 5000 fordon/dag. Resultatet från beräkningar av föroreningsbelastning från hela utredningsområdet i nuläget redovisas i Tabell 6 och Tabell 7. För jämförelse redovisas även schablonhalterna för grönområde och flerfamiljshusområde.

Tabell 6. Föroreningshalter i dagvattnet från utredningsområdet vid nuvarande situation, samt för områden som endast består av grönområde eller flerfamiljshusområde för jämförelse.

Ämne	Enhet	Nuvarande situation	Endast grönområde	Endast flerfamiljshusområde
Fosfor (P)	µg/l	230	120	230
Kväve (N)	µg/l	1 600	1 000	1 600
Bly (Pb)	µg/l	22	6,0	15
Koppar (Cu)	µg/l	34	12	30
Zink (Zn)	µg/l	200	23	100
Kadmium (Cd)	µg/l	1,1	0,27	0,70
Krom (Cr)	µg/l	10	1,8	12
Nickel (Ni)	µg/l	12	1,0	9,0
Kviksilver (Hg)	µg/l	0,056	0,01	0,025
Suspenderad substans (SS)	µg/l	79 000	43 000	70 000
Olja	µg/l	1 800	170	700
PAH16	µg/l	0,72	0,1	0,60
Benso(a)pyren (BaP)	µg/l	0,11	0,01	0,05

Granskningshandling

Tabell 7. Föroreningsmängder i dagvattnet från utredningsområdet vid nuvarande situation.

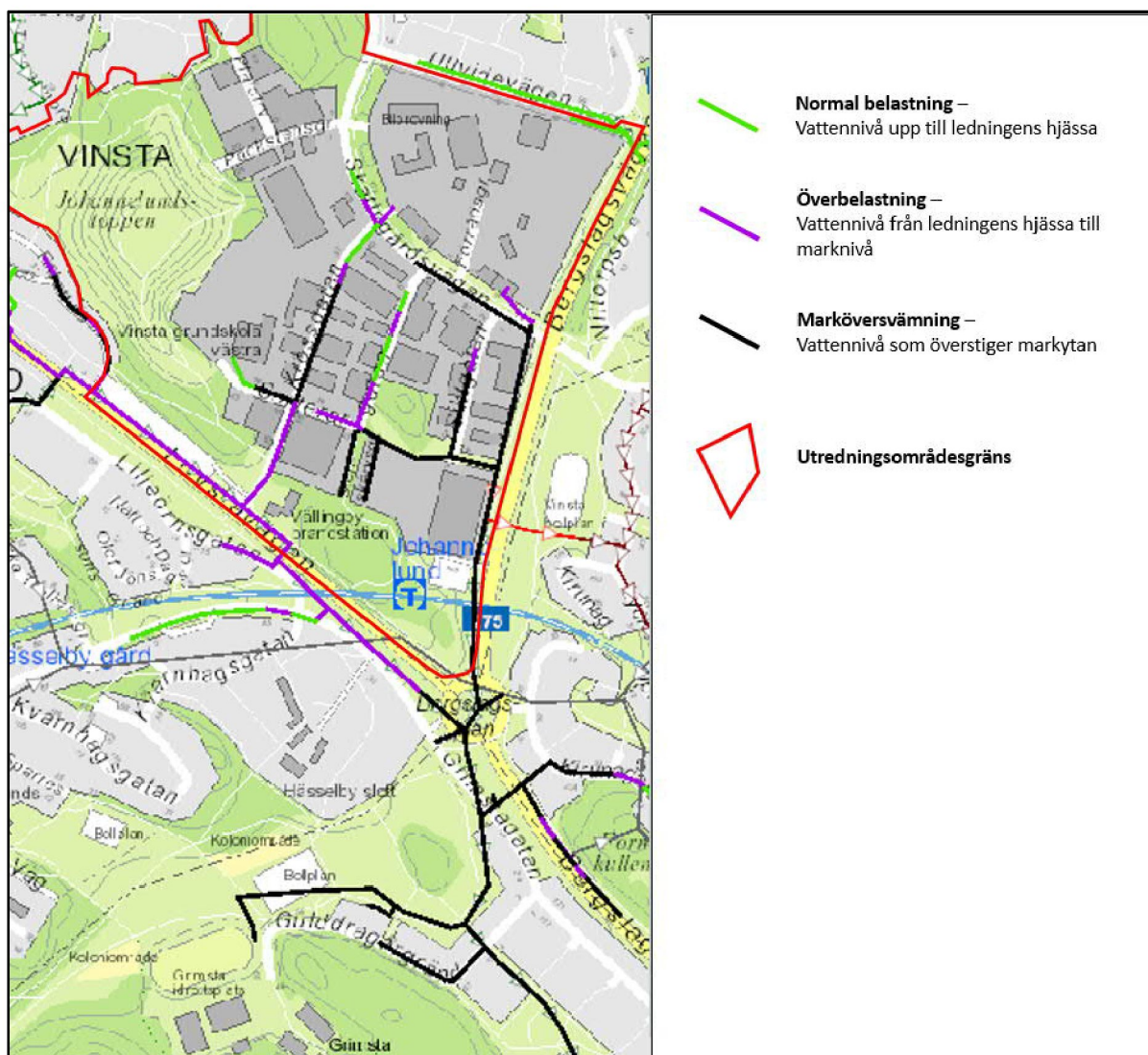
Ämne	Enhet	Nuvarande situation
Fosfor (P)	kg/år	54
Kväve (N)	kg/år	380
Bly (Pb)	kg/år	5
Koppar (Cu)	kg/år	7,9
Zink (Zn)	kg/år	45
Kadmium (Cd)	kg/år	0,25
Krom (Cr)	kg/år	2,4
Nickel (Ni)	kg/år	2,8
Kvicksilver (Hg)	kg/år	0,013
Suspenderad substans (SS)	kg/år	18000
Olja	kg/år	410
PAH16	kg/år	0,17
Benso(a)pyren (BaP)	kg/år	0,024

Resultatet indikerar att halterna av metaller som koppar och zink idag är stora i jämförelse med halterna från tilltänkt markanvändning. Det bör dock förtydligas att beräknade halter och mängder baseras på schablonmässiga halter för ett generiskt industriområde och att belastning av specifika ämnen kan avvika mycket beroende på typ av industri. Även mängden olja i dagvattnet bör kunna minskas genom det planerade skiftet av markanvändning. För att minska belastningen av näringsämnen måste dock särskilda reningsåtgärder i form av lokal och samlad fördröjning utföras eftersom områden med flerfamiljshus och kontor generellt sett inte har en lägre belastning av dessa ämnen.

8 ÖVERSVÄMNINGSRISKER

8.1 LEDNINGSNÄT

Enligt Stockholm Vatten och Avfall är dagvattenledningsnätets kapacitet i området dålig (Sofia Spaak, 2020-07-02). Simulering av 10-årsregn i en okalibrerad modell som inkluderar programområdet visar att marköversvämning erhålls i flera delar av området (Figur 12). Kapaciteten är bättre i norra delen av området, samt något bättre i sydväst medan kapacitetsbristen är tydlig i den ledning som går utmed Bergslagsvägen och fortsätter söderut genom Bergslagsrondellen. Även nedströms programområdet erhålls marköversvämning vid 10-årsregn enligt modellkörningen. Ledningsnätet bedöms belastas ytterligare då Trafikplats Vinsta, den anslutning till Förbifart Stockholm som är under konstruktion, kommer att anslutas till nätet.

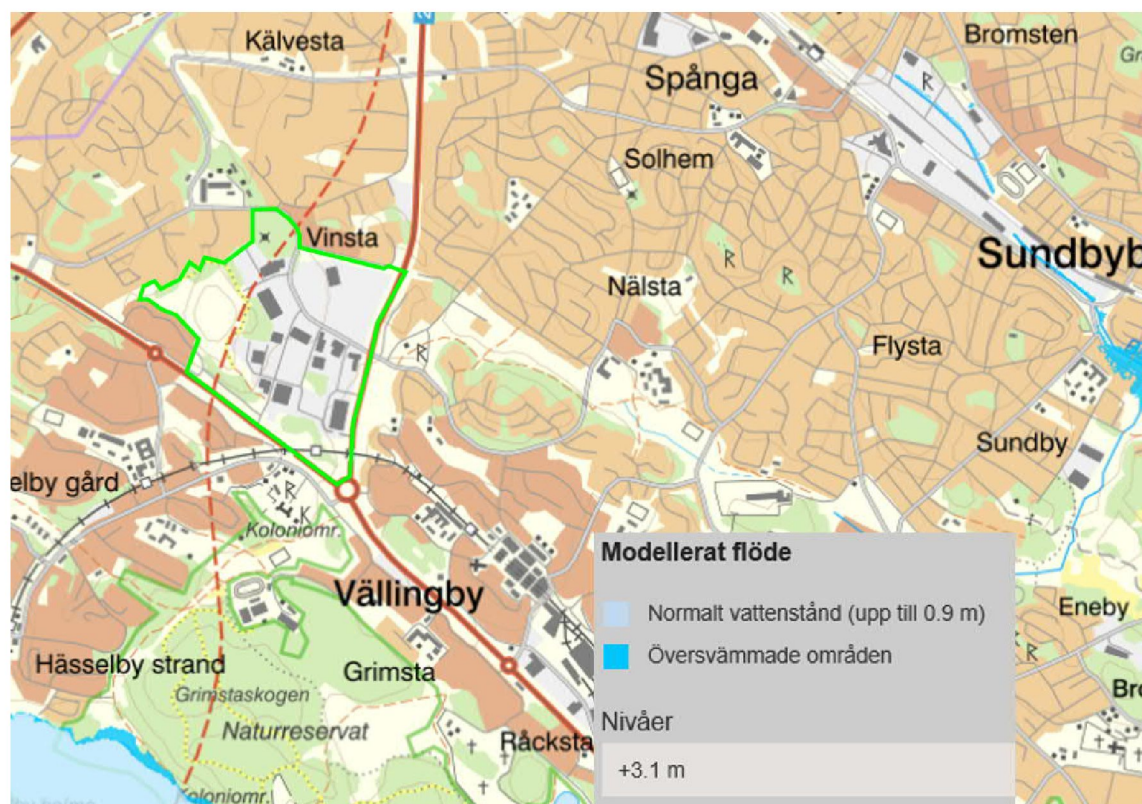


Figur 12. Urklipp från simulering av 10-årsregn av okalibrerad dagvattenledningsmodell "Vinsta-Räcksta" (Sofia Spaak, 2020-07-02).

Granskningshandling

8.2 NÄRLIGGANDE YTVATTEN

Området är inte utsatt för risk för översvämning till följd av höga vattennivåer i närliggande ytvatten enligt den översvämningskartering som utförts av Myndigheten för samhällsskydd och beredskap (MSB, 2020).

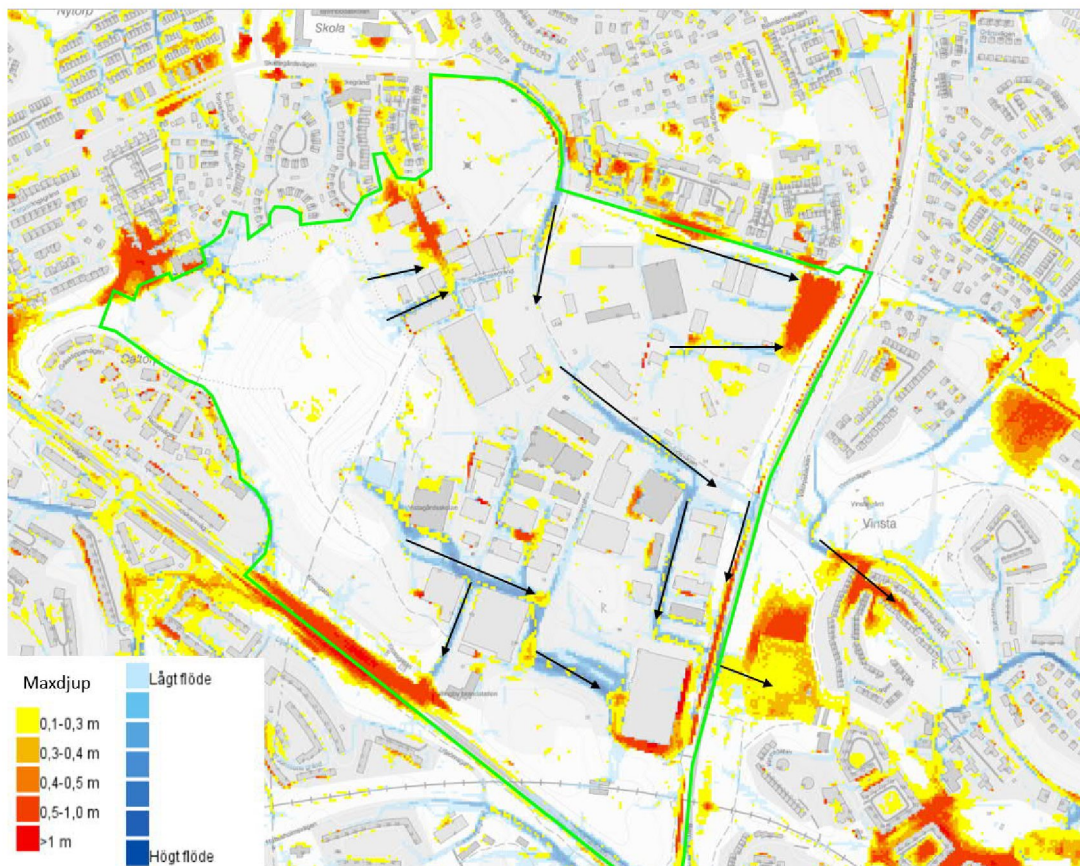


Figur 13. Översvämmade områden vid modellerat flöde vid vattenstånd +3,1 m i Mälaren (MSB, 2020). Programområdet markerat i grönt.

Granskningshandling

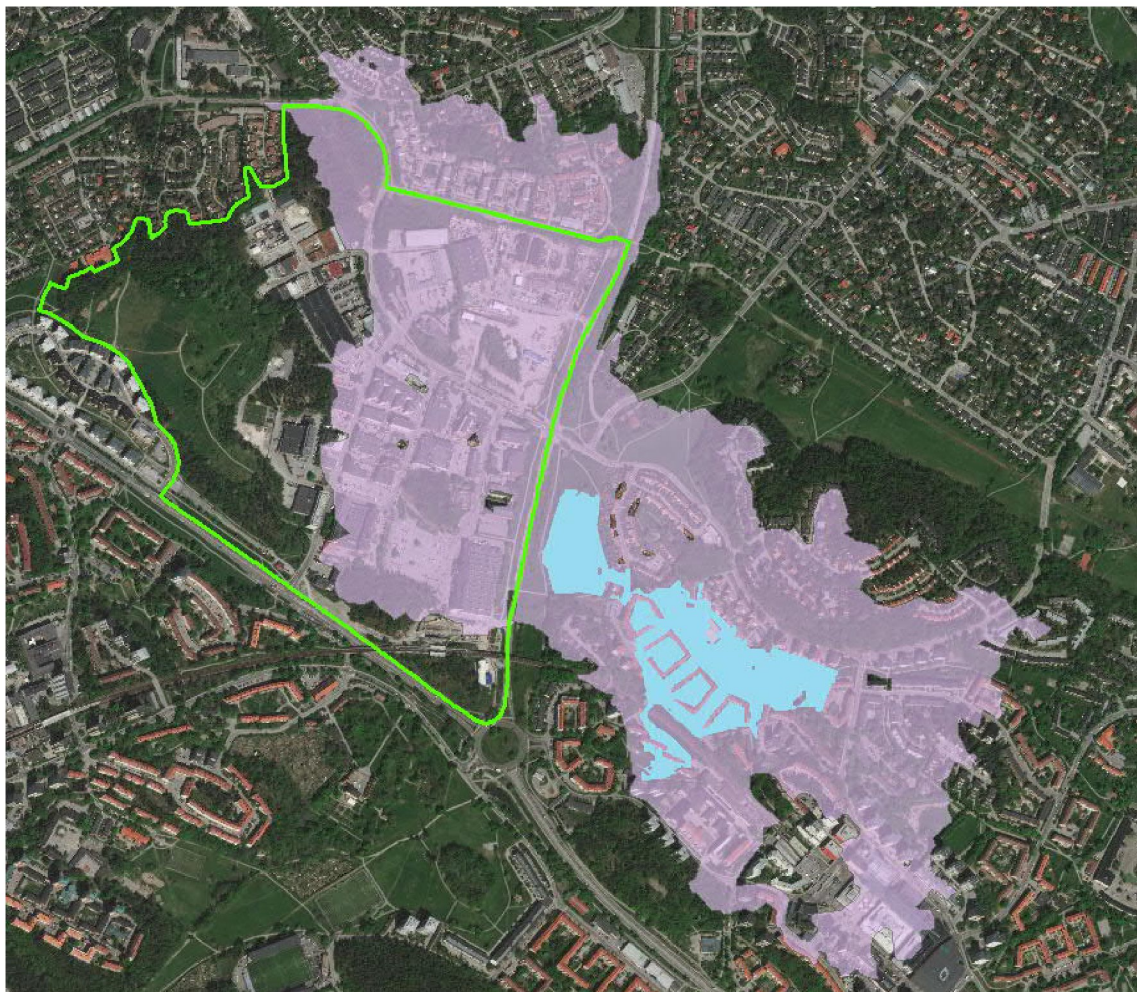
8.3 INSTÄNGDA OMRÅDEN OCH SKYFALL

Det huvudsakliga flödet vid skyfall sker längs befintliga gator och parkeringsplatser. Inom programområdet finns ett antal större lågpunkter som kan komma att översvämmas vid kraftiga regn (Figur 14). Området bidrar dessutom med flöde till det område öster om Bergslagsvägen som riskerar att översvämmas vid skyfall (Figur 15). Befintliga byggnader ser ut att skapa små instängda områden, där risk finns för stående vatten i fall då ledningsnätet är fyllt.



Figur 14. Modellerat maxdjup samt flödesstråk vid 100-årsregn enligt Stockholm vattens skyfallsmodellering (Stockholm Vatten och Avfall, 2018).

Granskningshandling



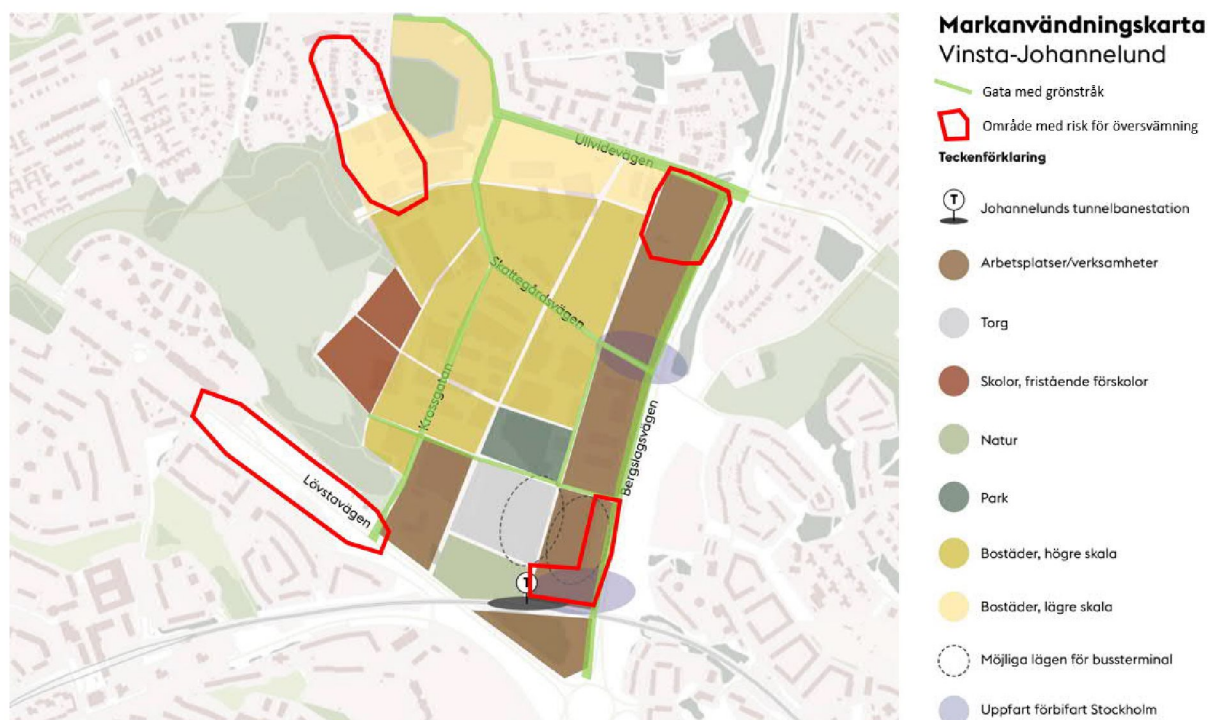
Figur 15. Avrinningsområde (rosa) till lågpunkt (blått) öster om programområdet (grön linje). (Scalgo, 2020. Bakgrundsbild: Esri)

Det ytliga utflödet från den nordvästra lågpunkten ligger på cirka +29 m med befintlig höjdsättning i området, medan de lägsta delarna har en höjd på strax under +28 m. Detta innebär att delar av området kan få ett vattendjup på över 1 m ifall endast yttlig avledning av vattnet är möjlig. Det samma gäller för den nordöstra lågpunkten där lägsta nivån är cirka +24 m och kringliggande mark ligger på cirka +25 m.

De nedfarter till Förbifart Stockholm som byggs inom programområdet måste, genom höjdsättning, skyddas från inflöde vid kraftiga regn.

9 FÖRSLAG PÅ PRINCIPER FÖR DAGVATTENHANTERING

Arbetet med att utveckla området Vinsta-Johannelund är ännu i sin linda varför denna dagvattenutredning till största del omfattar att definiera förutsättningarna för den kommande dagvattenhanteringen i området. I detta avsnitt presenteras förslag till principer för området som baseras på Stockholms stads dagvattenstrategi och områdets förutsättningar samt det tidiga förslaget till markanvändning i området.



Figur 16. Förslag till framtida markanvändning och principer för dagvattenhantering.

Enligt stadens dagvattenstrategi och dess mål att uppnå en robust och klimatanpassad dagvattenhantering bör andelen genomsläppliga ytor maximeras och infiltration eftersträvas. I Vinsta-Johannelund, där sättningar är ett problem, är det av extra stor vikt att förstärka möjligheterna till infiltration av dagvattnet och perkolation till grundvattnet. Stora delar av programområdet är redan i dag bebyggt. Detta innebär att stora ytor är hårdgjorda och att möjligheterna till infiltration av dagvattnet i dagsläget är kraftigt begränsad. I nuvarande förslag till framtida struktur så behålls gatustrukturen som i nuläget. Det möjliggör att de gröna stråken längs flera av gatorna behålls men området behöver också stärkas med nya gröna gatustråk, se förslag i Figur 16.

De längsgående stråken ger möjlighet till ytlig avledning där dagvatten renas, fördröjs och infiltrerar. Rätt utformade fungerar stråken också som ytliga flödesvägar vid skyfall. Stråkens placering bör följa områdets naturliga flödesstråk som visas i skyfallskarteringen (Figur 14).

Innan anläggningar för infiltration av dagvatten byggs måste de lokala förutsättningarna för infiltration undersökas. Detta innefattar bland annat utredning av markens permeabilitet och grundvattennivåns läge. Det bör också utredas om marken i området innehåller föroreningar, eftersom förstärkt infiltration genom sådan mark kan leda till en ökad urlakning av föroreningarna och bidra till en försämrad grundvattenkvalitet. Dessutom behöver det säkerställas att det vatten som infiltreras inte är så förorenat att det utgör risk för mark och grundvattenkvalitet.

Granskningshandling

Höjdsättningen av marken i området behöver ske på ett sådant sätt att området anpassas för förväntade klimatförändringar som till exempel mer intensiva regn. För att minimera risken för skador vid extrema situationer ska byggnader anläggas högst, kringliggande ytor något lägre och sluttande bort från byggnaden. Grönytor placeras lägre än hårdgjorda ytor, så att vatten avrinner ytligt till genomsläppliga ytor där fördröjning kan ske och där en översvämning får mindre konsekvenser. Vid höjdsättning måste det även säkerställas att inga instängda områden skapas.

Detta innebär att de lågpunkter som idag finns inom området där vatten kan bli stående, se inringade områden i Figur 16, bör byggas bort genom att skapa en ytlig flödesväg ut från området. Där detta inte är möjligt kan istället så kallade multifunktionella ytor skapas. Dessa fungerar vid skyfall som en tilltänkt översvämningssyta där konsekvenserna av att vatten blir stående på ytan är små. Vid dimensionering av en sådan yta måste det säkerställas att området kan rymma en tillräckligt stor volym för att undvika bräddning till mer känsliga områden. Det är inte lämpligt att placera bebyggelse i dessa områden utan att särskild hänsyn tas till översvämningssrisken.

Vid utformning och höjdsättning av området måste hänsyn även tas till de tunnelnedfarter som byggs inom området. Eftersom dessa blir områdets lägsta punkter måste höjdsättning skapa skydd för tillflöde vid skyfall. Det måste också säkerställas att eventuell infiltration av dagvatten, till exempel i anlagda dagvattenlösningar, inte resulterar i ett flöde ned i tunnlar under markytan. Vidare bör man i planeringen säkerställa framkomligheten för räddningsfordon vid skyfall och extrem nederbörd.

För området som helhet är det viktigt att minska flödet till ledningsnätet inom området och även minska flödena från området, både via ledningsnät och ytligt.

För att minska flödena så är det viktigt att välja öppna lösningar och använda vattnet. På kvartersmark kan detta till exempel vara anläggning av gröna tak, eller ytlig avledning av takvattnet via stuprör till gräsytor eller planteringar på gårdsmark. Hårdgjorda ytor på gårdsmark bör även dessa ledas till genomsläppliga ytor. Gårdar på kvartersmark bör utformas så att hårdgjorda ytor varvas med gröna eller genomsläppliga ytor, så att dagvatten kan ledas ut på bred front. På så sätt främjas möjligheterna för rening, samtidigt som vattnet tas tillvara som bevattning av de gröna ytorna.

Vid utformning av kvarter och dragning av fastighetsgränser är det viktigt att tänka på att takvatten ska kunna hanteras även mellan byggnader och gata. Då dagvattnet enligt stadens åtgärdsnivå ska fördröjas och renas inom kvartersmarken bör det finnas förgårdsmark av tillräcklig omfattning för att möjliggöra dagvattenhantering.

När det kommer till kvaliteten på dagvattnet anger stadens strategi att åtgärder i första hand ska vidtas vid källan, så att dagvattnet inte förorenas. Detta görs främst genom kloka materialval på tak och andra ytor. I andra hand ska föroreningar avskiljas genom lokala dagvattenlösningar nära uppkomsten, till exempel genom infiltration i gröna ytor. Stadens riktlinjer och åtgärdsnivå ställer krav på att minst 20 mm regn från hårdgjorda ytor på kvartersmark och allmän platsmark ska fördröjas lokalt för rening inom respektive ansvarsområde. I tredje hand ska dagvatten renas i anläggningar som samlar vatten från flera källor. Sådana anläggningar kan ses som en åtgärd för att ytterligare rena dagvattnet (överskridande åtgärdsnivån) och därmed minska den idag hårda belastningen på recipienterna. De djupa lågpunkter som finns inom planområdet är lämpliga platser för utformning av sådana anläggningar.

Granskningshandling

10 REFERENSER

Länsstyrelsen, 2008. *Östra Mälarens vattenskyddsområde – Bilaga 2 Skyddsföreskrifter*. Beteckning: 5210-2001-65713.

Länsstyrelsen, 2020. *Lst AB Länskarta Stockholms län, webb GIS*.

MSB, 2020. *Översvämningssportalen - Myndigheten för samhällsskydd och beredskap*. Tillgänglig: https://gisapp.msb.se/apps/oversvamningsportal/avancerade-kartor/oversvamningskartering_malaren.html. [2020-06-29].

Scalgo, 2020. *Scalgo Live Flood Risk*. Tillgänglig: <http://scalgo.com/en-US/live-flood-risk>. [2020-06-29]

Stockholms stad, 2017. *Checklista dagvattenutredningar i stadsbyggnadsprocessen*.

Stockholms stad, 2020. *Miljöbarometern – Vatten*. Tillgänglig: <http://miljobarometern.stockholm.se/vatten/> [2020-06-26].

Stockholm Vatten och Avfall, 2018. *Skyfall- och översvämningssrisker - Skyfall 2018 Maxdjup & Skyfall 2018 Flödesvägar*. Tillgänglig: <http://miljodataportalen.stockholm.se/>. [2020-06-26]

Stockholm Vatten och Avfall, 2020. *Dataportalen Stockholm. Avrinningsområden dagvatten (Tekniska, Vattenförekomst)*. Tillgänglig: <https://dataportalen.stockholm.se/dataportalen/?SplashScreen=No>. [2020-02-25]

VISS, 2020a. *Vatteninformationssystem Sverige*. Tillgänglig: <https://viss.lansstyrelsen.se/> [2020-06-26].

VISS, 2020b. *Vatteninformationssystem Sverige – Vattenkartan*. Tillgänglig: <https://ext-geoportal.lansstyrelsen.se/standard/?appid=1589fd5a099a4e309035beb900d12399> [2020-07-01].

Granskningshandling

VI ÄR WSP

WSP är ett av världens ledande analys- och teknikkonsultföretag. Vi verkar på våra lokala marknader med stöd av global expertis. Som tekniska experter och strategiska rådgivare har vi tillgång till ingenjörer, tekniker, naturvetare, planerare, utredare och miljöspecialister liksom professionella projektörer, konstruktörer och projektledare. Vi erbjuder hållbara lösningar inom Hus & Industri, Transport & Infrastruktur och Miljö & Energi. Med drygt 39 000 medarbetare på 500 kontor i 40 länder medverkar vi till en hållbar samhällsutveckling. I Sverige har vi omkring 4 000 medarbetare. wsp.com

WSP Sverige AB

121 88 Stockholm-Globen
Besök: Arenavägen 7

T: +46 10 7225000
Org nr: 556057-4880
Styrelsens säte: Stockholm
wsp.com

