

Skanska Sverige AB/Svenska bostäder,
Stockholms stad Exploateringskontoret

Norra Växthusvägen

Dagvattenutredning

Uppdragsnr: 107 36 55, 107 01 48 Version: 0.1 Datum: 2021-06-30



GRANSKNINGSHANDLING

Uppdragsgivare: Skanska Sverige AB/Svenska bostäder,
Stockholms stad Exploateringskontoret

**Uppdragsgivarens
kontaktperson:** Marcus Gustafsson - Skanska / Ronia Shakir – Svenska Bostäder
Soumia Mehnaoui – Stockholms stad

Konsult: Norconsult AB, Hantverkargatan 5K, 112 21 Stockholm

Uppdragsledare: Ylva Egeskog (Skanska / Svenska Bostäder)
Marta Juhlén (Stockholms stad)

Teknikansvarig: Johan Södergren

Handläggare: Ylva Egeskog, Zanna Sefane

0.1	2021-06-30	Granskningshandling	Y. E	J. S	M. J
0.2	2021-09-17	Granskningshandling	Z. S.	M. R.	M. J.
Version	Datum	Beskrivning	Upprättat	Granskat	Godkänt

Sammanfattning

Norconsult AB har på uppdrag av Stockholms stad (för allmän platsmark) samt Skanska AB/Svenska bostäder (för kvartersmark) upprättat denna dagvattenutredning gällande detaljplanen för Växthusvägen norr om Hässelby. Planområdet omfattar totalt ca 2 ha och utgörs främst av skogsmark. Planen syftar till att uppföra 5 flerbostadshus inom kvartersmarken. Inom allmän platsmark planeras en mindre omläggning av Växthusvägen.

Största delen av planområdet avvattnas i sydvästlig riktning mot ett dike längs Växthusvägen och vidare mot recipienten Mälaren-Görvåln. En mindre del i norr avvattnas mot recipienten Bällstaån.

Då området i befintlig situation består av skogsmark beräknas dagvattenflödet inom kvartersmarken öka med ca 4 gånger för planerad situation utan dagvattenåtgärder. Fördröjningsvolymerna har tagits fram utifrån Stockholms stads åtgärdsnivå men även utifrån förutsättningen att dagvattenflödet inte ska öka efter planerad exploatering. Det senaste föreslås gälla för dimensionering av dagvattenåtgärder inom kvartersmarken, eftersom denna volym överstiger den för åtgärdsnivån. Beräknat dagvattenflöde efter fördröjning i föreslagna åtgärder motsvarar alltså det befintliga. Fördröjning och rening av dagvatten inom kvartersmarken föreslås främst i form av regnbäddar på innergårdar, eventuellt så kallade Savaqsystem eller motsvarande, samt ett makadamdike i östra delen av planområdet. Växtbäddarna föreslås utformas så att rening av fosfor och kväve främjas.

Inom allmän platsmark bedöms den planerade markanvändning motsvara den befintliga och ingen ökning av dagvattenflödet beräknas, utan klimatfaktor. Åtgärdsnivån bedöm inte behöva tillämpas inom allmän platsmark men trädgröpar/skelettjordar för plantering planeras ändå anläggas längs Växthusvägen. Detta kan leda till en förbättrad dagvattensituation med lägre utflöde och högre reningsgrad av dagvattnet.

Mälaren-Görvåln och Bällstaån omfattas av MKN (miljökvalitetsnormer). Mälaren-Görvålens ekologiska status är klassad som *måttlig* och dess kemiska status klassas som *uppnår ej god*. Motsvarande status för Bällstaån är *dålig* respektive *uppnår ej god*. Exploateringen får inte medföra att MKN inte kan följas.

Föroreningsbelastningen från dagvattnet har beräknats för befintlig situation, framtida situation före rening samt framtida situation efter rening. Beräkningarna visar att om dagvatten renas i föreslagna anläggningar förekommer ingen ökning av föroreningskoncentrationer i dagvattnet från området. En ökning av föroreningsmängder förekommer för ämnena kväve, fosfor och koppar. Denna ökning bedöms som oundviklig då området i befintlig situation utgörs av skogsmark. Rening föreslås i två eller tre steg och området anses inte vara av förorenande karaktär. Ytterligare reningsåtgärder kan inte motiveras inom området. Planområdet utgör en mycket liten andel av de totala avrinningsområdena för recipienterna och är inte beläget i direkt anslutning till dessa. Exploateringen inom planområdet bedöms inte påverka recipientens möjlighet att uppnå MKN negativt.

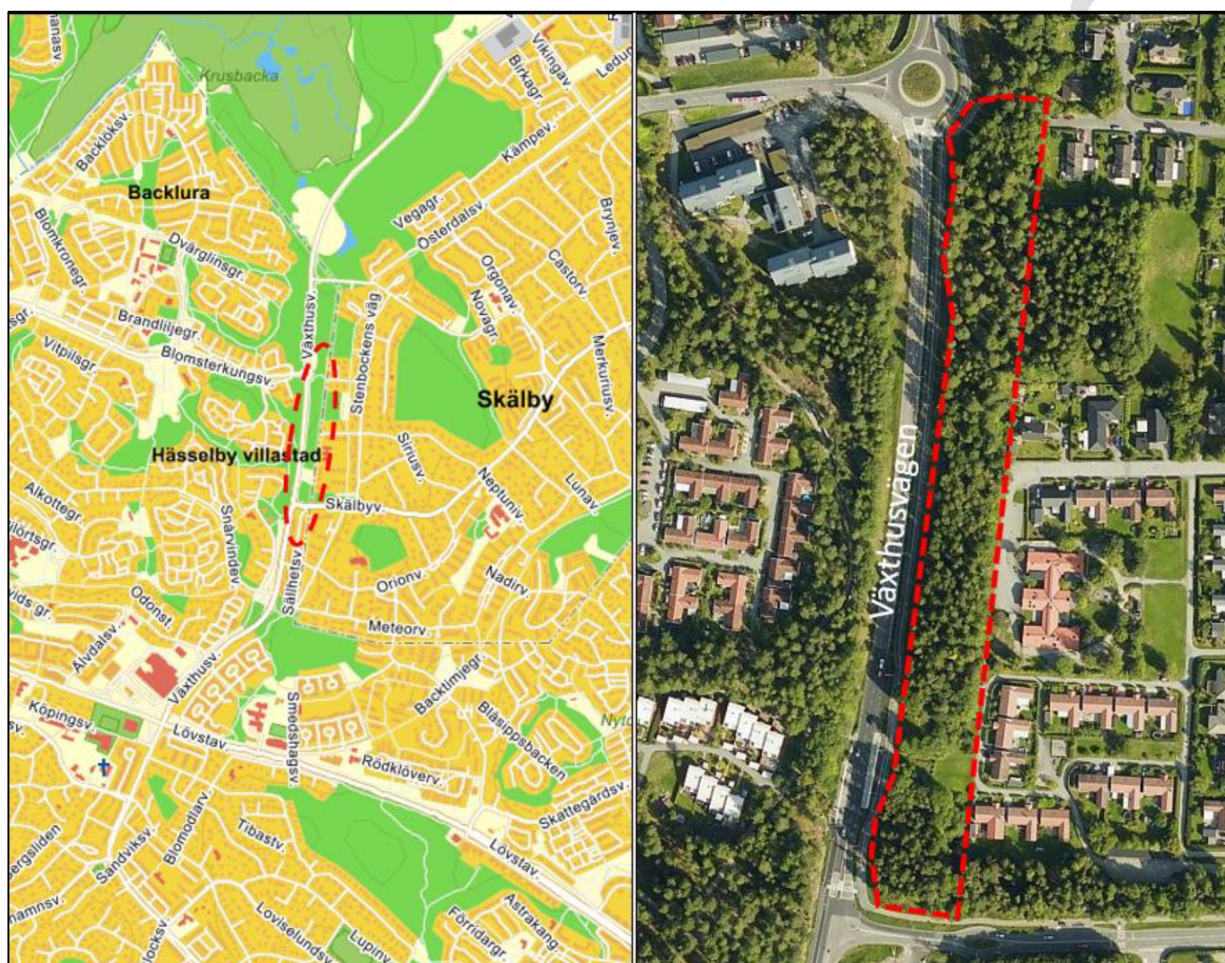
Enligt befintlig lågpunktskartering från länsstyrelsen förekommer en mindre lågpunkt i norra delen av planområdet där vatten blir stående. Denna kan bevaras efter planerad exploatering. I övrigt visar lågpunktskarteringen inte på några stora avrinningsvägar genom planområdet. Planförslaget möjliggör ytliga avrinningsvägar, som i stora drag sammanfaller med de befintliga, och med föreslagen höjdsättning bedöms risken för stående vatten med skador på byggnader som låg vid 100-årsregn.

Innehåll

1	Inledning	6
1.1	Befintlig och planerad markanvändning	6
1.2	Underlag och tidigare utredningar	7
1.3	Förutsättningar och riktlinjer för dagvattenhantering	8
1.3.1	<i>Dagvattenstrategi</i>	8
1.3.2	<i>Åtgärdsnivå</i>	8
2	Förutsättningar för dagvattenhantering	9
2.1	Områdesbeskrivning	9
2.1.1	<i>Recipient och statusklassning</i>	9
2.1.2	<i>Vattenskyddsområden</i>	11
2.1.3	<i>Markavvattningsföretag och vattendomar</i>	11
2.1.4	<i>Lokala åtgärdsprogram</i>	12
2.2	Markförutsättningar	13
2.2.1	<i>Geologiska och hydrogeologiska förutsättningar</i>	13
2.2.2	<i>Mark- och grundvattenföroreningar</i>	13
3	Avrinningsområden och avvattningsvägar	14
3.1	Ytliga avrinningsområden	14
3.2	Tekniska avrinningsområden	15
4	Dagvattenflöden och fördröjningsbehov	16
4.1	Dagvattenflöden	16
4.2	Fördröjningsbehov enligt åtgärdsnivån	18
4.3	Övrigt fördröjningsbehov	18
5	Föreslagen dagvattenhantering	20
5.1	Dagvattenhantering inom kvartersmark	20
5.2	Dagvattenhantering inom allmän platsmark	21
5.3	Regnbäddar	22
6	Instänga områden och skyfall	24
6.1	Hantering av skyfall	25
7	Dagvattenföroreningar	27
7.1	Bedömning av planområdets påverkan på MKN	28
8	Slutsats	29
9	Litteraturförteckning	30

1 Inledning

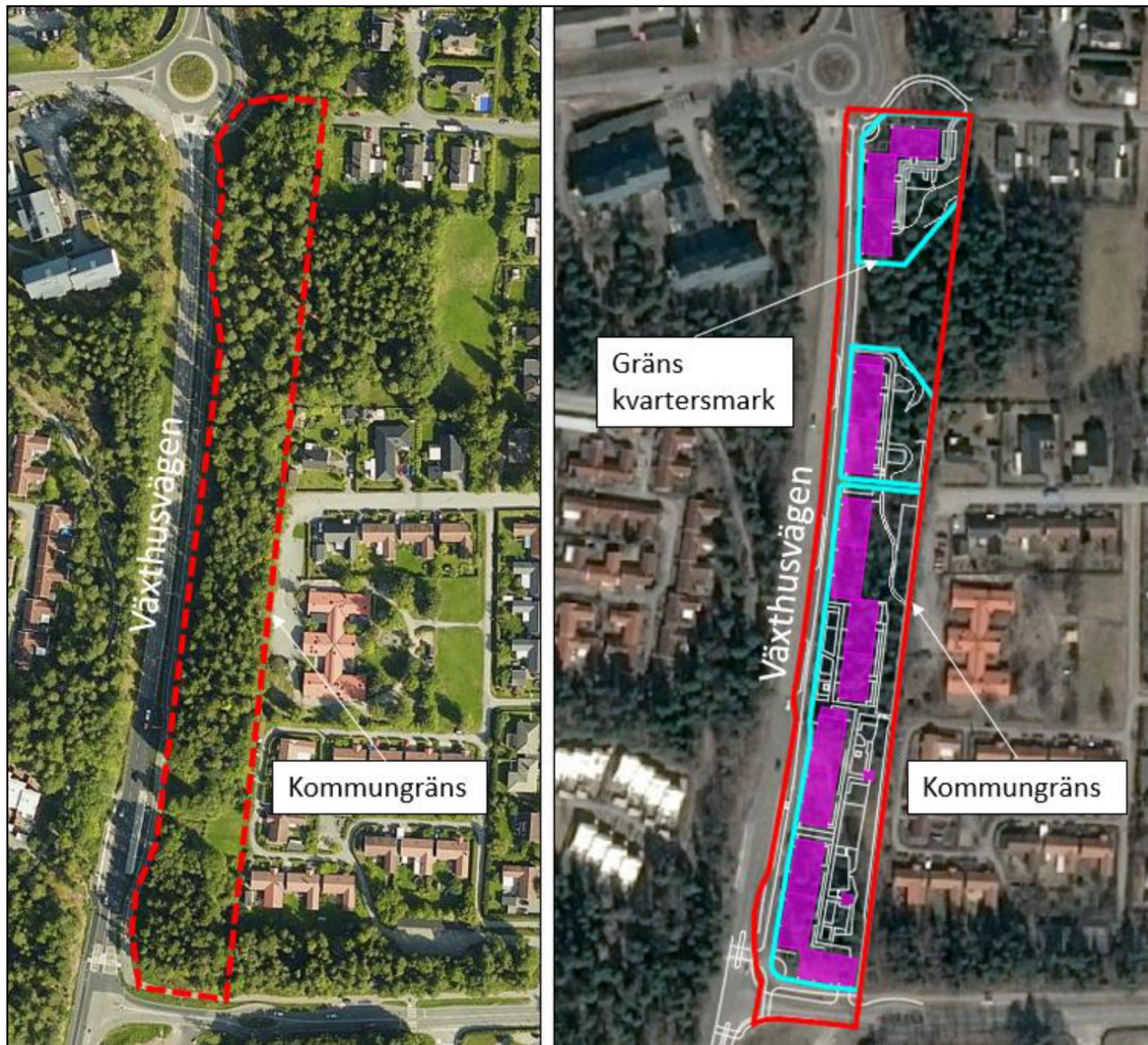
Norconsult AB har på uppdrag av Skanska AB/Svenska Bostäder (för kvartersmark) samt Stockholms stad (för allmän platsmark) upprättat denna dagvattenutredning gällande detaljplanen för Växthusvägen norr om Hässelby. Planområdet omfattar totalt ca 2 ha och avgränsas av Växthusvägen i väst, Skälbyvägen i syd, ett skogsområde i norr och ett befintligt bostadsområde i öst där områdesgränsen sammanfaller med kommungränsen till Järfälla kommun. Planområdets placering och utformning ses i figur 1.



Figur 1. Planområdets placering och utformning (eniro, 2020)

1.1 Befintlig och planerad markanvändning

Planområdet utgörs i dagsläget främst av skogsmark samt en cykelväg längs Växthusvägen. Dagvattenutredningen omfattar både kvartersmark och allmän platsmark. Inom kvartersmarken planeras bostadshus med tillhörande gårdar och inom allmän platsmark, längs Växthusvägen, planeras ett fåtal parkeringsplatser, lastplatser samt skelettjordar med träd. Figur 2 redovisar översiktligt befintlig respektive planerad markanvändning för planområdet.



Figur 2. Befintlig och planerad markanvändning. Ungefärligt planområde inom röd markering med vilken kommungräns till Järfälla sammanfaller i östra delen av området. Blå linjer ringar in kvartersmark.

1.2 Underlag och tidigare utredningar

Dagvattenutredningen utgår från följande underlag:

- Baskarta, BK_RK, dwg, 2019-11-08
- Samlingskarta dwg, 2019-11-20
- Utformning kvartersmark, L-30-P-01dwg, 2021-04-01
- Dagvattenutredning Växthusvägen, Niras, 2020-04-30
- Geotekniskt PM, Detaljplan-Växthusvägen, Järfälla/Hässelby, nr: 19 13 22, 2019-11-05
- Miljöteknisk markundersökning, Växthusvägen Järfälla/Hässelby, nr: 19 13 22, 2019-11-05
- Placering trädgropar. L-31-P-01.dwg, 202-106-18
- Höjdsättning gata, T1010501.dwg, 2021-06-18
- Utformning gata, T1010201.dwg, 2021-06-18

1.3 Förutsättningar och riktlinjer för dagvattenhantering

Dagvattenutredningen följer Stockholms stads checklista för dagvattenutredningar i stadsbyggnadsprocessen, version 2019-09-27. Vidare följs Stockholms stads dagvattenstrategi samt åtgärdsnivå.

1.3.1 Dagvattenstrategi

Enligt Stockholms stads dagvattenstrategi antagen 2015 finns fyra huvudsakliga mål för en hållbar dagvattenhantering. Dessa är:

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

1.3.2 Åtgärdsnivå

Enligt Stockholms stad ska en åtgärdsnivå tillämpas för dagvatten vid all ny- och större ombyggnation för att möta lagkraven för rening och skapa robusta dagvattensystem. Åtgärdsnivån innebär att system för fördröjning ska dimensioneras med en våtvoly m om 20 mm och ha en mer långtgående rening än sedimentation. För att ge tillräcklig avskiljning ska våtvoly men utformas som en permanentvoly m eller en voly m som avtappas via ett filtrerande material med en hastighet som ger en effektiv avskiljning av föroreningar. Åtgärdsnivån bygger på beräkningar som visar att dessa åtgärder kan minska föroreningsbelastningen från dagvatten med 70–80 % vilket behövs för att kunna följa miljö kvalitetsnormerna (MKN) för vatten.

2 Förutsättningar för dagvattenhantering

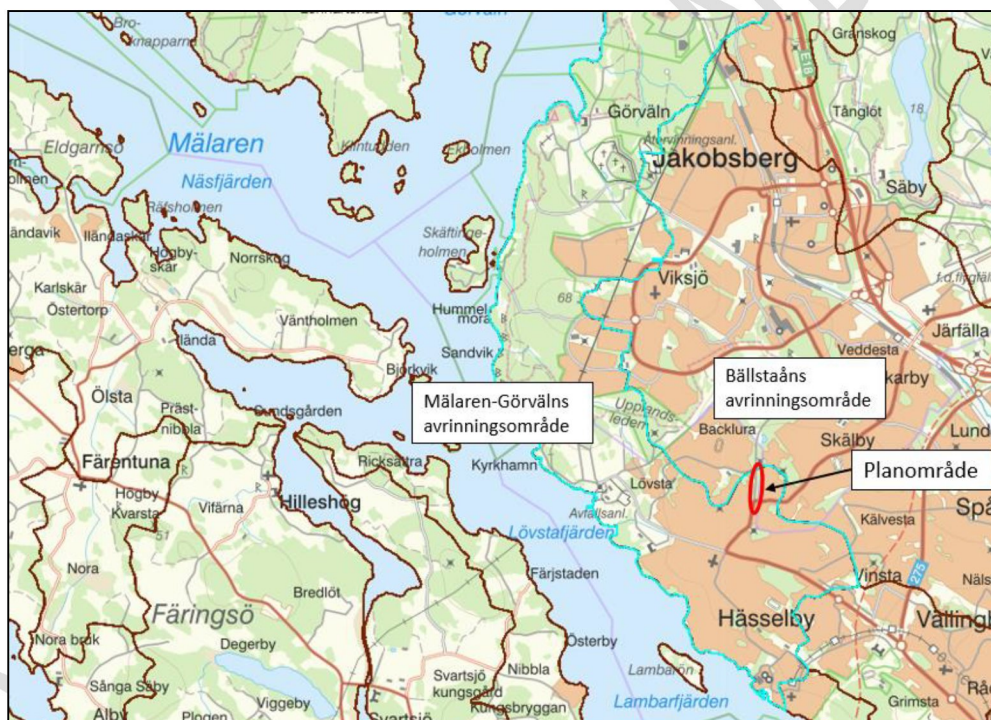
I följande avsnitt ges en beskrivning av aktuella recipienter, markförhållanden och eventuella skyddsvärda områden inom och i anslutning till planområdet.

2.1 Områdesbeskrivning

Det aktuella planområdet är knappt 2 ha stort. Planerad kvartersmark utgörs i dagsläget främst av skogsmark och den allmänna platsmarken utgörs av en cykelväg längs Våxthusvägen samt ett mindre naturområde. Höjderna inom området varierar mellan ca +34 och +28 (RH2000) och området sluttar främst från norr till syd.

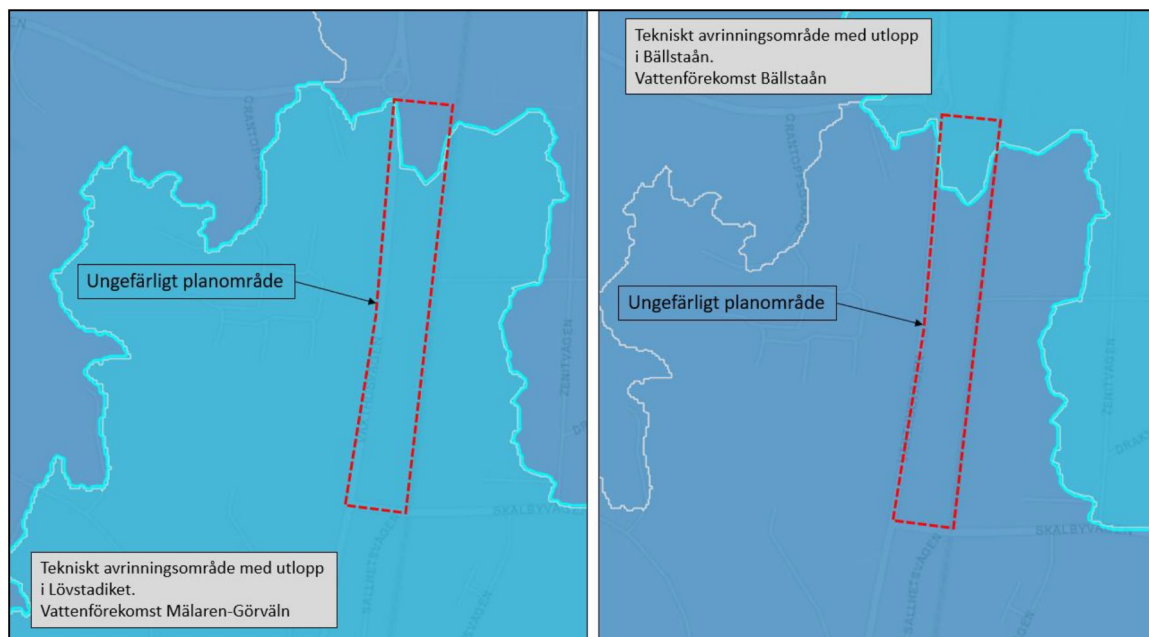
2.1.1 Recipient och statusklassning

Planområdet ligger till största del inom delavrinningsområdet som avrinner ytligt till recipienten Mälaren-Görvåln. Ett mindre område i norra delen av planområdet avleds tekniskt till recipienten Bällstaån. Figur 3 redovisar ungefärligt läge för planområdet i förhållande till Mälaren-Görvåln samt Bällstaåns avrinningsområde.



Figur 3. Planområdet i förhållande till Mälaren-Görvålns samt Bällstaåns avrinningsområde (Länsstyrelsen, 2021)

Planområdet berör två tekniska avrinningsområden, det vill säga områden som avvattnas via ledningssystemet. Från den södra och största delen av planområdet avleds dagvatten till Lövstadiket, vilket har sitt utlopp i recipienten Mälaren-Görvåln. Från en mindre del, ca 2 700 m², av planområdets norra del avleds dagvatten till Bällstaån (SVOA, Öppna data, 2021). Figur 4 redovisar planområdet i förhållande till de tekniska avrinningsområdena. Enligt erhållen utformning inom kvartersmarken planeras byggnation inom båda avrinningsområdena.



Figur 4. Planområdet i förhållande till de tekniska avrinningsområdena (SVOA, 2021).

Mälaren-Görvål samt Bällstaån omfattas av miljö kvalitetsnormer (MKN) som anger kraven för den ekologiska och kemiska statusen för recipienter enligt vattendirektivet. Målsättningen är att uppnå vattenkvalitet av god status i hela EU. Ett krav är att exploateringen inte får medföra att recipienternas status försämras.

2.1.1.1 Mälaren-Görveln

Enligt VISS (Vatteninformationssystem Sverige) är Mälaren-Görvåls ekologiska status klassad som *måttlig*, främst på grund av särskilt förorenande ämnen (SFÄ). Ämnet som inte uppnår god status är koppar. Dess kemiska status klassas som *uppnår ej god*. Detta på grund av att miljögifterna perfluoroktansulfon (PFOS), kadmium (Cd), bly (Pb), antracen, tributyltenn (TBT), Kvicksilver (Hg) och polybromerade difenyleterar (PBDE) överskrider i vattenförekomster.

Några betydande påverkanskällor är enligt VISS reningsverk, industri, förorenade områden, urban markanvändning, jordbruk, samt enskilda avlopp. MKN för Mälaren-Görvål är att uppnå god kemiskt status samt god ekologisk status till 2021. Undantag finns för kadmium, bly, antracen samt tributyltennföreningar som har förlängd tidsfrist till 2027.

2.1.1.2 Bällstaån

Enligt VISS är Bällstaåns ekologiska status klassad som *dålig*. Klassningen baseras på miljökonsekvenstypen morfologiska förändringar och kontinuitet. Miljökonsekvenstyperna övergödning och miljögifter har bedömts till måttlig status där kiselalger från urban markanvändning respektive de särskilt förorenande ämnena koppar och ammoniak är utslagsgivande.

Dess kemiska status klassas som *uppnår ej god* på grund av överskridande gränsvärdena för de prioriterade ämnena Perfluoroktansulfon (PFOS), benso(g,h,i)perylene, benso(a)pyren, Kvicksilver (Hg) och polybromerade difenyleterar (PBDE). Hg och PBDE är så kallade överallt överskridande ämnen som enligt Havs- och vattenmyndigheten överskrider i alla Sveriges vattenförekomster.

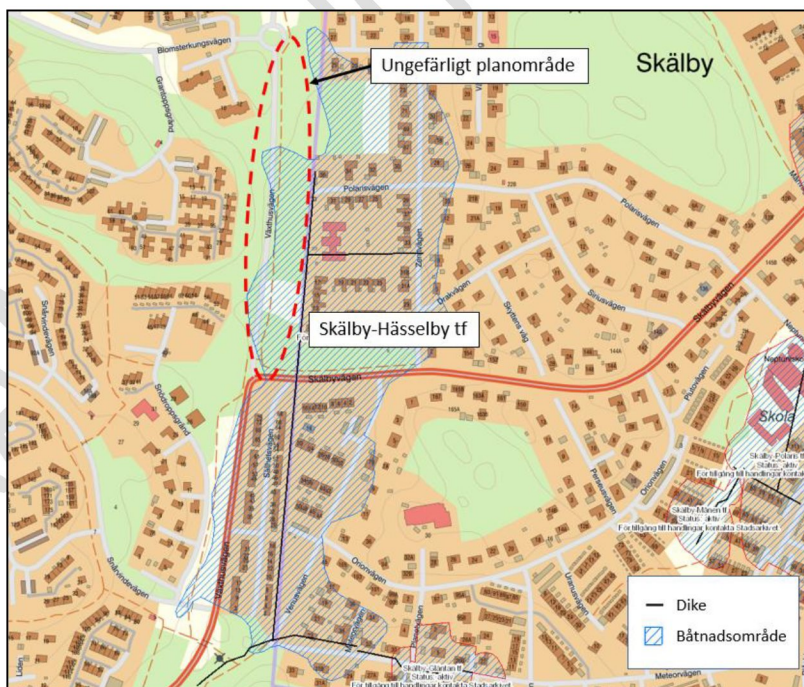
Några betydande påverkanskällor är enligt VISS är förorenade områden, urban markanvändning, transport och infrastruktur samt deponier. MKN för Bällstaån är att uppnå god kemisk status samt god ekologisk status till 2027.

2.1.2 Vattenskyddsområden

Enligt länsstyrelsens WebbGIS ligger planområdet i direkt anslutning till Östra Mälarens Vattenskyddsområde, men utan att omfattas av detta.

2.1.3 Markavvattningsföretag och vattendomar

Planområdet ligger inom båtnadsområdet för Skälby-Hässelby torrlägningsföretag, se figur 5. Företaget upprättades år 1930. Många markavvattningsföretag upprättades för att förbättra förutsättningar för odling och dimensionerades för relativ låga flöden, ofta 2- eller 5-årsregn och med låg avrinningskoefficient. Dessa förutsättning är inte längre aktuella för Skälby-Hässelby torrlägningsföretag.



Figur 5. Skälby-Hässelby torrlägningsföretag (Länsstyrelsen, 2021)

Efter planerad exploatering föreslås dagvatten hanteras i ett nytt makadamdike i östra delen av planområdet. Det är viktigt att detta anläggs så att det inte påverkar befintlig ledning.

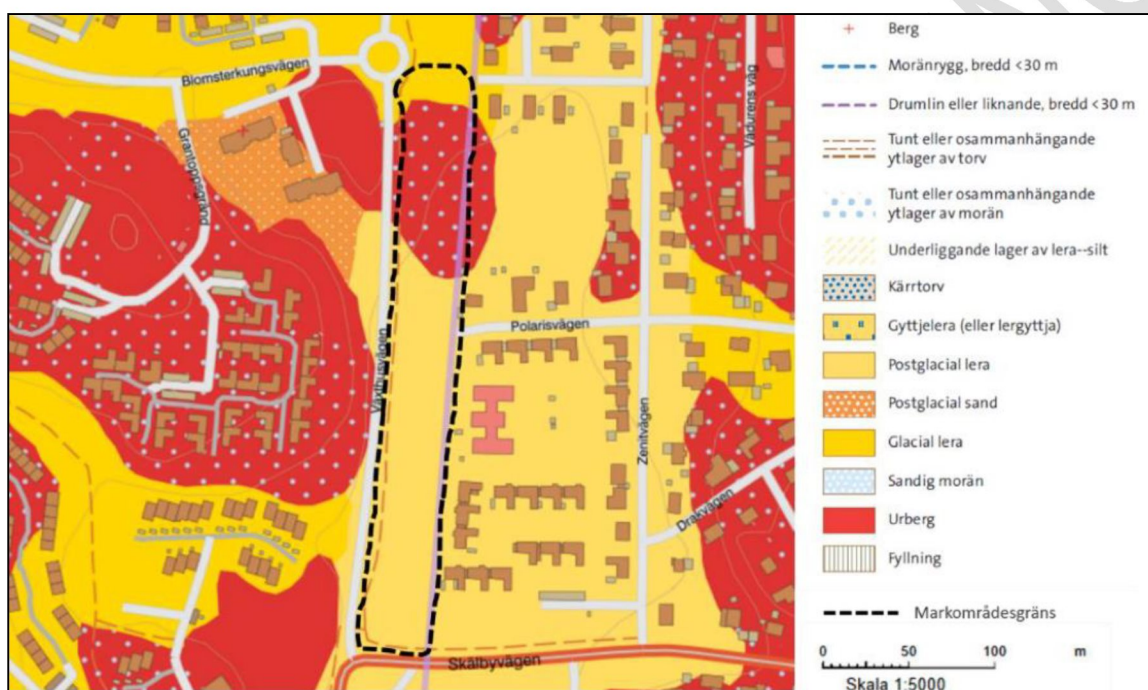
Planområdet berörs inte direkt av några planerade åtgärder enligt Stockholm stads åtgärdsprogram för stadens vattenförekomster.

2.2 Markförutsättningar

Nedan följer en översiktlig beskrivning av geologiska och hydrogeologiska förutsättningar samt mark- och grundvattenföroreningar.

2.2.1 Geologiska och hydrogeologiska förutsättningar

Enligt jordartskarta från SGU utgörs området främst av postglacial lera i söder samt urberg med ytlager av morän i norr, se figur 7. Lera har i regel låg genomsläpplighet medan urberg kan ha medelhög genomsläpplighet beroende på graden av sprickbildning i berget. Möjligheterna för infiltration av dagvatten bedöms därför som begränsad inom hela området.



Figur 7. Jordartskarta (SGU, 2019)

En översiktlig geoteknisk utredning har genomförts av Orbicon (Orbicon, Geotekniskt PM-detaljplan Växthusvägen, 2019). Grundvattenmätningar genomfördes som tyder på att grundvattenytan inom området ligger 2–3 m under markytan. I utredningen bedöms dock att detta behöver kontrolleras över en längre period för att se hur grundvattnet fluktuerar över årstiderna.

2.2.2 Mark- och grundvattenföroreningar

Orbicon har genomfört en miljöteknisk markundersökning för området (Orbicon, Miljöteknisk markundersökning, Växthusvägen, 2019). I denna konstateras att ett efterbehandlingsbehov finns då två jordprover innehåller halter av tungmetaller som överskrider naturvårdsverkets generella riktvärden för känslig markanvändning. Eftersom infiltrationskapaciteten inom området är begränsad bedömer Norconsult att risk för spridning av föroreningar till grundvattnet är låg. Enligt länsstyrelsens karttjänst förekommer inga potentiellt förorenade områden inom planområdet (WebbGIS, 2021).

3 Avrinningsområden och avvattningsvägar

Följande avsnitt samt bilaga 1 beskriver ytlig samt teknisk avrinning inom och omkring av planområdet.

3.1 Ytliga avrinningsområden

Ytlig avrinning från planområdet sker till största del i sydvästlig/västlig riktning. I norra delen finns ett mindre område som avrinner norrut mot ett lågområde norr om planområdet. Detta avvattnas, vid stora flöden, ytligt österut mot Stenbockens väg och vidare söderut mot ett lågområde öster om planområdet, se Figur 8. (Tekniskt avrinner denna del mot rännstensbrunnar i Stenbockens väg och vidare mot Bällstaån, se avsnitt 3.2). Höjderna varierar mellan ca +34 (RH2000) för skogsparti i norra delen och 28 i söder. Utöver det högre belägna skogspartiet är området relativt flackt.

Den södra delen avvattnas via diken längs Växthusvägen, där två trummor finns med anslutning till dagvattenledning i Växthusvägen (se Figur 8). I söder finns även ett dike längs Skälbyvägen. Där finns en brunn, för vilken underlag saknas men med antagen anslutning till dagvattenledningen i Växthusvägen (se Figur 8).

Då området är relativt flackt samt består av skogs-/naturmark bedöms största delen av dagvattnet vid vanliga regn infiltrera/tas upp av växtligheten. Det finns inga kända problem med den befintliga avrinningen inom området. I Figur 8 visar de orangea pilarna de ytliga avrinningsvägarna.



Figur 8. Översiktlig avrinningssituation. Orangea pilar visar ytliga avrinningsvägar. Foton: Norconsult

3.2 Tekniska avrinningsområden

Enligt avsnitt 2.1.1.2 och figur 4 avleds en mindre del av dagvattnet från det norra planområdet via ledning mot Bällstaån. Ledningsunderlag saknas för denna del men dagvatten från den norra delen avleds mot en lågpunkt norr om planområdet och sedan vidare österut via Stenbockens väg. Under ett platsbesök identifierades rännstenbrunnar längs denna väg som antas samla upp dagvattnet och det mot Bällstaån. Södra delen av planområdet avleds västerut mot dike samt dagvattennät i Växthusvägen med utlopp i Lövstadiket och i förlängningen i Mälaren-Görväln. Dit ansluter även ett dike i södra delen av planområdet längs Skälbyvägen.

GRANSKNINGSHANDLING

4 Dagvattenflöden och fördröjningsbehov

Följande avsnitt redovisar beräknade dagvattenflöden samt fördröjningsbehov enligt Stockholms stads åtgärdsnivå för planområdet. Beräkningar har genomförts för kvartersmark samt allmän platsmark.

Dagvattenflöden beräknas fr ett 10-årsregn inklusive respektive exklusive klimatfaktor enligt Stockholms stads checklista. Beräkningar görs även enligt Svenskt Vattens publikation P110, där området antas vara tät bostadsbebyggelse, enligt tabell 1.

Tabell 1. Dimensioneringsförutsättningar (Svenskt Vatten, 2016)

Nya duplikatsystem	VA-huvudmannens ansvar		Kommunens ansvar
	återkomsttid för regn vid fylld ledning	återkomsttid för trycklinje i marknivå	återkomsttid för marköversvämning med skador på byggnader
Gles bostadsbebyggelse	2	10	> 100 r
Tät bostadsbebyggelse	5	20	> 100 r
Centrum- och affärsområden	10	30	> 100 r

4.1 Dagvattenflöden

Beräkning av befintliga och framtida dagvattenflöden utan fördröjningsåtgärder har utförts med rationella metoden enligt Svenskt Vattens publikation P110 (Svenskt Vatten, 2016). Ekvation 1 beskriver rationella metoden.

$$Q = A \cdot \varphi \cdot i \quad (\text{ekvation 1})$$

där:

Q = flöde [l/s]

A = avrinningsområdets totala yta [ha]

φ = avrinningskoefficient [-]

i = dimensionerande regnintensitet [l/s·ha]

Det dimensionerande flödet erhlls då hela området bidrar med avrinning. Den yta som bidrar till avrinning kallas reducerad area och erhlls genom att en avrinningskoefficient multipliceras med den totala ytan. Avrinningskoefficienten uttrycker hur stor del av nederbörden som avrinner på ytan efter infiltration och ytvattenlagring. Exempelvis används enligt P110 avrinningskoefficienten 0,8 fr asfaltsytor och 0,1 fr skogsområden. Dagvattenflödena har även beräknats med tillägg av en klimatfaktor på 1,25 som tar höjd för frventade ökad regnmängd i framtiden enligt rekommendation från Svenskt Vatten.

Tabell 2 redovisar area, reducerad area samt beräknade dagvattenflöden inom kvartersmark. Kvartersmarken har delats in i 4 delområden utifrån höjdsättning samt placering av föreslagna dagvattenanläggningar, se bilaga 1 och 2. Delområde 1 avleds till lågpunkt norr om planområdet och delområde 2, 3 och 4 avleds till södra delen av planområdet där föreslagen anslutningspunkt till dagvattenledning finns.

Tabell 2. Beräknade dagvattenflöden för kvartersmark

	Area [ha]	Reducerad area [ha]	Q 10-årsregn exkl. kf [l/s]	Q 10-årsregn inkl. kf [l/s]	Q 5-årsregn [l/s] ¹	Q 20-årsregn [l/s] ¹
Delområde 1. Total till lågpunkt norr om planområdet. Avrinning mot Bällstaån						
Befintligt	0,28	0,03	6	8	5	8
Framtida	0,28	0,12	28	35	28	44
Delområde 2						
Befintligt	0,22	0,02	5	6	4	6
Framtida	0,22	0,10	24	30	24	37
Delområde 3						
Befintligt	0,40	0,04	9	11	7	11
Framtida	0,40	0,16	36	45	36	57
Delområde 4						
Befintligt	0,50	0,05	11	14	9	14
Framtida	0,50	0,22	51	64	51	80
Totalt område 2, 3 och 4. Till föreslagen anslutningspunkt. Avrinning mot Mälaren-Görväln						
Befintligt	1,11	0,11	26	32	20	32
Framtida	1,11	0,49	111	139	110	175

¹. Befintliga flöden är beräknade exklusive klimatkfaktor och framtida flöden är beräknade inklusive klimatkfaktor.

Området består i befintlig situation av naturmark. Den reducerade arean, det vill säga den hårdgjorda ytan beräknas bli ca 4 gånger så stor som i befintlig situation efter planerad exploatering inom allmän platsmark. Detta leder till ungefär motsvarande ökning för beräknade dagvattenflöden.

Inom allmän platsmark planeras endast mindre förändringar, vilka inte bedöms leda till ändrad hårdgörningsgrad. Små ändringar görs för cykelbanan och inom området som idag utgörs av gräs/dike planeras ett antal trädgropar för plantering. Befintligt skogsområde inom allmän platsmark bevaras. Tabell 3 redovisar area, reducerad area samt beräknade dagvattenflöden inom allmän platsmark.

Tabell 3. Beräknade dagvattenflöden inom allmän platsmark

	Area [ha]	Reducerad area [ha]	Flöde 10-årsregn exkl. kf [l/s]	Flöde 10-årsregn inkl. kf [l/s]	Flöde 5-årsregn [l/s] ¹	Flöde 20-årsregn [l/s] ¹
Totalt allmän platsmark						
Befintligt	0,65	0,22	51	51	40	64
Framtida	0,65	0,22	51	64	51	80

¹. Befintliga flöden är beräknade exklusive klimatkfaktor och framtida flöden är beräknade inklusive klimatkfaktor.

Då hårdgörningsgraden inte förändras beräknas heller inte framtida flöden ändras jämfört med befintliga. De ökade flödena för 5-, 10- och 20-årsregnet beror enbart på tillägget av klimatkfaktorn.

4.2 Förröjningsbehov enligt åtgärdsnivå

Erforderlig förröjningsvolym för kvartersmark och allmän platsmark har beräknats enligt Stockholms stads riktlinjer gällande kvartersmark. Förröjningsvolymen U_i [m³] beräknas enligt:

$$U_i = d_r * A_{red}, \quad (\text{ekvation 2})$$

d_r = regnvolym [mm] som ska hanteras inom kvarteret (20 mm enligt Stockholms stads åtgärdsnivå)

A_{red} = reducerad area [m²]

Tabell 4 redovisar beräknad förröjningsvolym för respektive delområde inom kvartersmarken. Totalt beräknas en erforderlig förröjningsvolym på 122 m³.

Tabell 4. Beräknad erforderlig förröjningsvolym inom kvartersmark enligt åtgärdsnivå.

Delområde	Erforderlig förröjningsvolym enligt åtgärdsnivå [m ³]
1	24
2	20
3	32
4	44
Totalt	120

Gällande allmän platsmark planeras endas mindre ändringar vilka dessutom leder till en förbättrad dagvattensituation i och med anläggande av trädgröpar för plantering. Åtgärdsnivå bedöms därför inte behöva tillämpas inom allmän platsmark. Förröjningsvolymen enligt kraven för åtgärdsnivå har ändå beräknats och redovisas i tabell 5.

Tabell 5. Beräknad erforderlig förröjningsvolym inom allmän platsmark enligt åtgärdsnivå.

Delområde	Erforderlig förröjningsvolym enligt åtgärdsnivå [m ³]
Totalt	45

4.3 Övrigt förröjningsbehov

Förröjningsbehovet inom kvartersmarken har även beräknats utifrån förutsättning att flödet vid ett framtida klimatkompenserat 10-årsregn inte ska överskriva befintligt flöde vid ett 10-årsregn. Beräkningarna har gjorts med hjälp av intensitets-varaktighetsdiagram enligt Dahlström 2010 och redovisas i tabell 6.

Tabell 6. Beräknad erforderlig fördröjningsvolym inom kvartersmark enligt Dalström 2010

Delområde	Erforderlig fördröjningsvolym [m ³]
1	47
2	42
3	53
4	68
Totalt	210

Beräknade fördröjningsvolymen enligt tabell 6 överskrider de enligt åtgärdsnivån. Fördröjningsåtgärder föreslås därför dimensioneras efter dessa volymer så att ett framtida dagvattenflöde vid ett 10-årsregn inte ökar jämfört med befintlig situation.

GRANSKNINGSHANDLING

5 Föreslagen dagvattenhantering

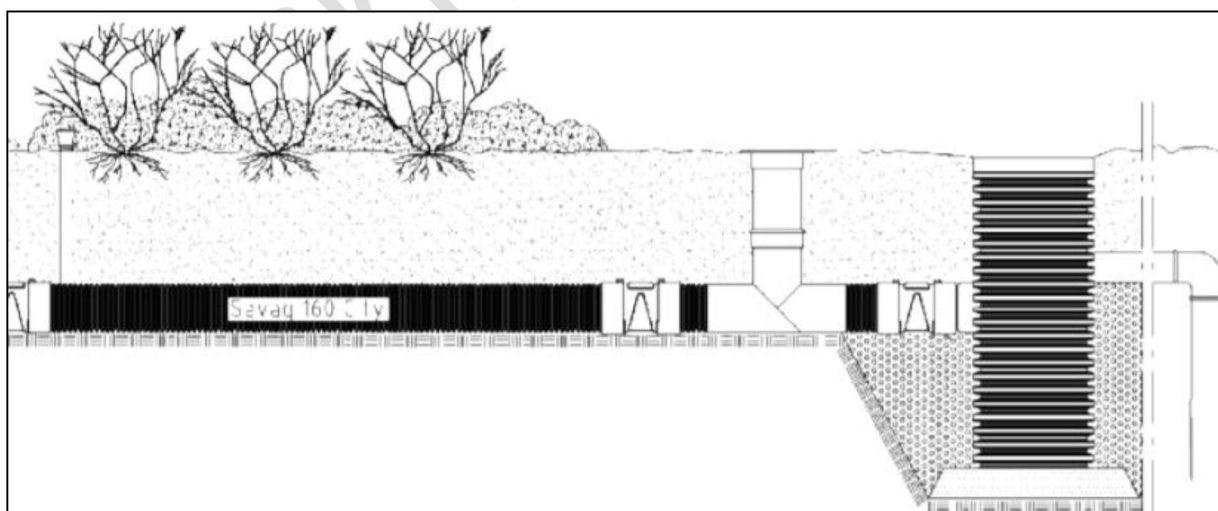
Följande avsnitt samt bilaga 2 redovisar föreslagen dagvattenhantering inom planområdet.

5.1 Dagvattenhantering inom kvartersmark

Gårdsytor inom kvartersmarken föreslås i så stor utsträckning som möjligt utformas med genomsläppliga material såsom grönytor, grus och plattsättning. För mindre byggnader föreslås gröna tak enligt bilaga 2.

Enligt avsnitt 4.3 föreslås fördröjning ske inom kvartersmark så att utflödet motsvarar befintligt flöde vid ett 10-årsregn. Dagvattenanläggningar föreslås i form av regnbäddar (regnbäddar beskrivs mer i avsnitt 5.3) samt ett makadamdike i östra delen av planområdet (se Bilaga 2). Makadamdiket föreslås vara nedsänkt med en överyta som är planterbar. Fördröjningsvolymen har i beräkningarna fördelats lika för dessa anläggningar. Både regnbäddar och makadamdike beräknas ha en porositet på 30 % samt ett anläggningsdjup på 1 meter. Diket behöver kunna underhållas och byggnation bör inte utföras så att underhållet av detta försvåras. Enligt föreslagen exploatering bedöms underhåll av diket vara möjligt. Diket föreslås anslutas till kommunal dagvattenledning i södra delen av planområdet, vilket gör att en gemensamhetsanläggning kan behöva bildas. Alternativt skapas en anslutningspunkt per fastighet och varje fastighetsägare ansvarar då enskilt för diket på sin fastighet.

Allt dagvatten från kvartersmark förutsätts kunna ledas till växtbäddarna och makadamdiket. Notera dock att skissen i Bilaga 2 är schematisk och syftar till att visa anslutningspunkter, rinnvägar samt erforderlig storlek på anläggningarna för att uppfylla kravet att flödet inte ska öka efter exploatering. I ett detaljprojekteringskede kan dock utformning och placering av anläggningarna förändras och bättre anpassas till föreslagen höjdsättning och utformning av gårdarna. Optimalt är att dagvatten leds till växtbäddarna ytligt, exempelvis via rännalsplattor. Om detta inte går kan dagvatten ledas till växtbäddarna via ledning och samlas upp i ett rörsystem som kallas Savaq, eller motsvarande. Systemet bidrar även med ytterligare fördröjning. Rören kan kombinera viss fördröjning av dagvatten med bevattning av växter. Systemet bygger på kapillärkraft och förser omkringliggande växtmaterial med kapillärt bundet vatten. Systemet kan kopplas direkt till stuprörssystem och breddas till föreslagna regnbäddar. Dessa anläggningar ingår inte i beräkningarna och ses i utredningen som en bonus för fördröjning. En principskiss på systemet visas i figur 9. Tabell 7 redovisar föreslagna anläggningar per delområde med total erforderlig yta i plan samt en översiktlig beskrivning.



Figur 9. Principskiss för Savaq-system för viss fördröjning och rening av takvatten samt för bevattning av växter

Tabell 7. Föreslagna anläggningar per delområde

Delområde	Dagvattenhantering	Volym [m ³]	Yta [m ²]	Kommentar (se skiss i bilaga 2)
1	(Savaq eller motsvarande→) Regnbädd→Lågområde	47	157	Dagvatten från tak och gårdsyta avleds ytligt via rännalsplattor, alternativt Savaq, till regnbädd och vidare till befintlig lågpunkt norr om planområdet. Utflöde efter fördröjning i regnbädd beräknas till 6 l/s. Strykt utflöde föreslås för regnbädden. Flödet till lågpunkten beräknas därför inte öka efter exploateringen. Från lågpunkten avrinner, endast vid kraftiga regn, dagvatten österut mot Stenbockens väg och via dagvattenbrunnar mot Bällstaån samt ytligt mot Mälaren-Görväln.
2	(Savaq eller motsvarande→) Regnbädd→Makadamdike	42	140	Dagvatten från tak och gårdsyta avleds ytligt via rännalsplattor till regnbädd med bräddning österut till makadamdike. Diket ansluts till ledningsnät i Växthusvägen i södra delen av planområdet. Diket bör utformas så att dagvatten inte leds till Polarisvägen och villaområdet österut. För komplementbyggnader föreslås gröna tak.
3	Avledning till gräsyta→Makadamdike	53	177	Dagvatten från takytor avleds ytligt via rännalsplattor (eller Savaq) till grönyta och vidare österut mot makadamdike med anslutning till ledningsnät i Växthusvägen i södra delen av planområdet. Diket bör utformas så att dagvatten inte leds till Polarisvägen och villaområdet österut. För komplementbyggnader föreslås gröna tak.
4	(Savaq eller motsvarande→) Regnbädd→Makadamdike	68	227	Dagvatten från tak och gårdsyta avleds ytligt via rännalsplattor (eller Savaq) till regnbädd med bräddning österut till makadamdike. Makadamdiket föreslås anslutas till dagvattenledning i Växthusvägen. Utflöde till anslutningspunkt efter fördröjning beräknas till 26 l/s (från område 2, 3 och 4). Strykt utflöde föreslås för makadamdiket. Flödet beräknas därför inte öka jämfört med befintlig situation. För komplementbyggnader föreslås gröna tak.

5.2 Dagvattenhantering inom allmän platsmark

Som nämns i avsnitt 4.2 bedöms inte åtgärdsnivån behöva tillämpas inom allmän platsmark då endast mindre förändringar planeras inom området. Längs Växthusvägen planeras skelettjordar anläggas enligt bilaga 2. Skelettjordarna ska rena och fördröja dagvatten från vägen och gång- och cykelvägen. Gatans yta är ca 4650 m² varav skelettjordarna upptar ca 545 m² av ytan och beräknas kunna uppfylla kravet för åtgärdsnivån. Detta antas bidra till en ökad reningsgrad av dagvatten från Växthusvägen jämfört med befintlig situation.

5.3 Regnbäddar

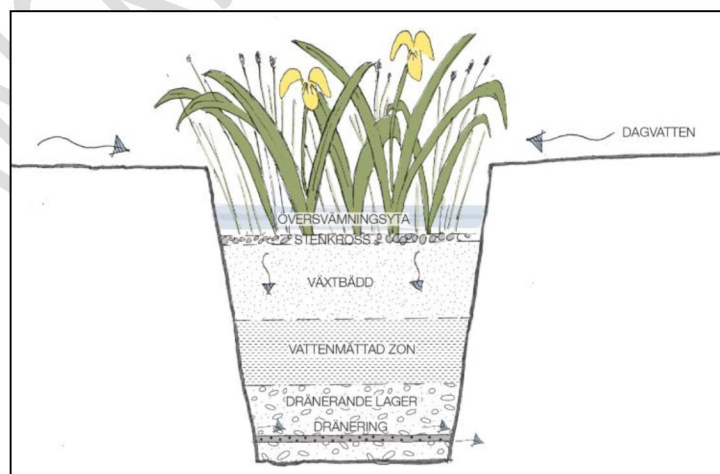
Regnbäddar kan beskrivas som planteringsytor för fördröjning och rening av dagvatten. Dessa kan anläggas inom exempelvis bostadsgårdar eller i anslutning till vägar och parkeringar där man vill få in ett estetiskt inslag i samband med dagvattenhantering. Lämpliga växter för regnbäddar kan vara fukttåliga gräsarter och örter men även mindre träd och buskar. Exempel på nedsänkta regnbäddar visas i figur 10.



Figur 10. Exempel på nedsänkta regnbäddar (Foton: Norconsult)

Utformning

Regnbädden utformas med en nedsänkning från omkringliggande marknivå samt ett underliggande filtermaterial. I botten anläggs en dräneringsledning. Minsta anläggningsdjup är vanligtvis cirka en meter. Regnbädden kan utformas med tät eller öppen botten beroende på underliggande marks infiltrationskapacitet samt eventuell risk för föroreningsutsläpp till grundvattnet. I detta fall anses inte täta anläggningar behövas då risken för spridning av föroreningar bedöms vara låg (se avsnitt 2.2.2). Dagvatten kan avledas till regnbädden ytligt via exempelvis rännor eller via brunnar. Figur 11 visar en principskiss för utformning av en regnbädd.



Figur 11. Principskiss för utformning av regnbädd (Norconsult)

Fördröjning och rening

Nedsänkningen samt det filtrerande materialet skapar en fördröjningsvolym. Fördröjningsvolymen är därmed beroende av nivån på nedsänkningen samt filtermaterialets porositet och infiltrationshastighet.

Rening av dagvatten sker främst när dagvatten passerar regnbäddens filtermaterial. Växtligheten bidrar även både till rening och till att upprätthålla infiltrationskapaciteten. Stora delar av de partikelbundna föroreningarna kan fångas upp i en regnbädd men även viss avskiljning av lösta föroreningar sker.

Drift och underhåll

En regnbädd behöver underhållas löpande med ogrärensning/växtskötsel samt rensning av inlopp och eventuellt bräddavlopp. Om regnbädden förses med ett sedimentfång före inloppet behöver detta tömmas regelbundet. Bäddens ytskikt behöver då och då bytas ut eller luckras upp för att bibehålla en god funktion. Vid torka kan stödbevattning behövas.

Hållbarhet och mervärden

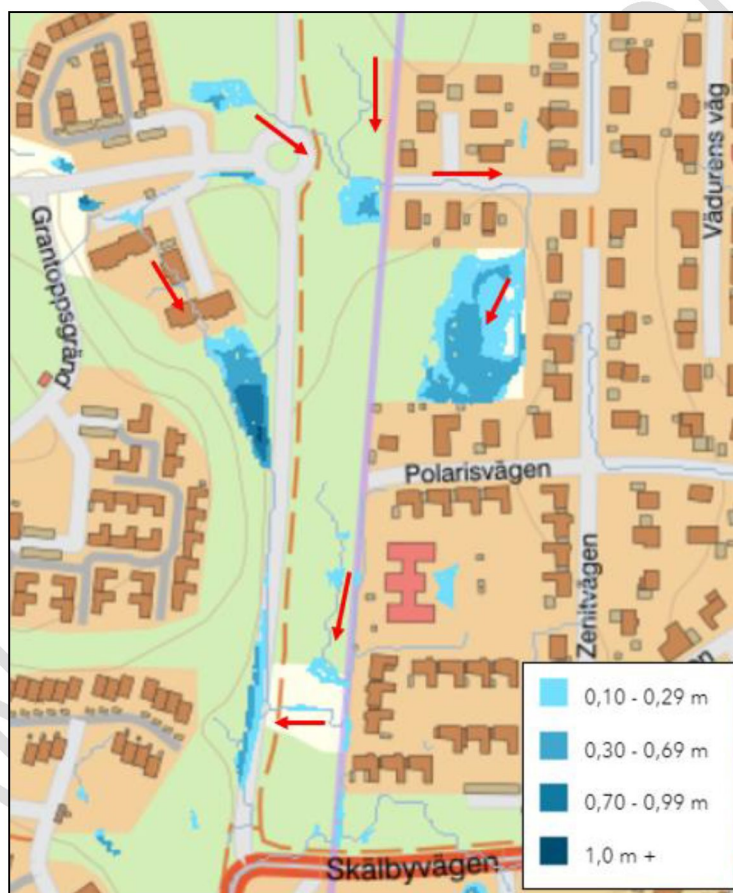
En regnbädd kan bidra till mervärden både för miljön och människan. Mer växtlighet i städerna är estetiskt tilltalande och kan exempelvis bidra till att främja biologisk mångfald samt till bättre luftkvalitet. Anläggande av växtbäddar kan även bidra till att uppnå vissa miljömål enligt agenda 2030 samt till ett antal ekosystemtjänster. Några av dessa redovisas i tabell 8.

Tabell 8. Exempel på miljömål samt ekosystemtjänster som en regnbädd kan bidra till att uppnå

Miljömål, Agenda 2030	Ekosystemtjänster, Boverket
God hälsa och välbefinnande	Vattenrening
Hållbara städer och samhällen	Luftrening
Bekämpa klimatförändringar	Naturligt kretslopp
Ekosystem och biologisk mångfald	Mentalt välbefinnande

6 Instänga områden och skyfall

I norra delen av området finns enligt Länsstyrelsens lågpunktkartering¹ en lågpunkt dit en mindre del av dagvatten från planområdet samt dagvatten från delar norr om planområdet avrinner. Denna lågpunkt avvattnas österut längs Stenbockens väg och vidare i sydvästlig riktning mot ett lågområde öster om planområdet. Karteringen visar inte på några rinnvägar från lågområdet, vilket tyder på att dagvatten blir stående inom detta. Stående vatten inom området orsakar inga översvämningsproblem eller skada på omgivande bebyggelse enligt lågpunktskarteringen. Inom planområdets södra del förekommer endast mindre rinnvägar vid skyfall. Figur 12 visar Länsstyrelsens lågpunktskartering².



Figur 12. Länsstyrelsens kartering av översvämningsrisk vid skyfall, lågpunktskartering (Länsstyrelsen, 2021)

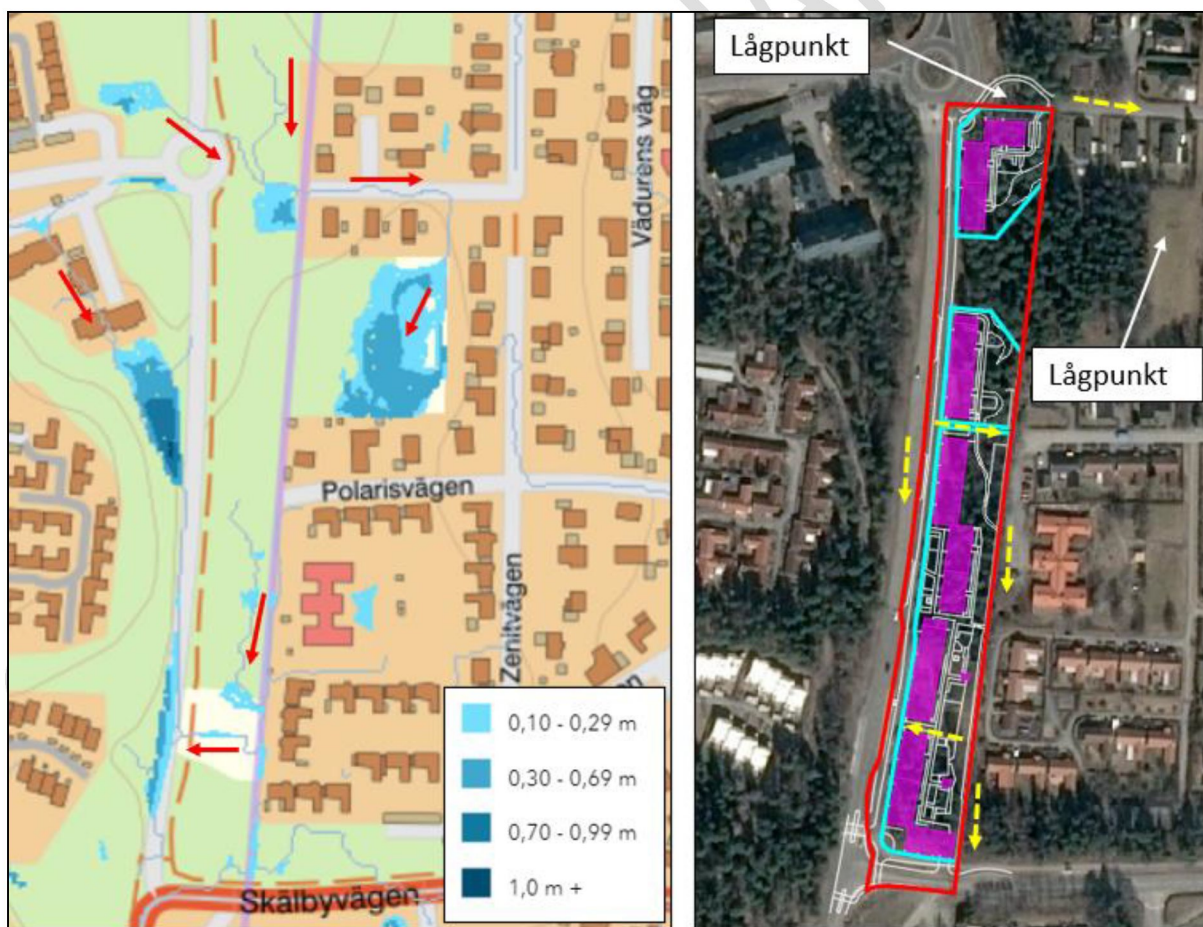
¹ Stockholms stad har även genomfört en skyfallskartering som täcker Stockholms stads kommun. Denna är till viss del missvisande i detta fall då gränsen till Järfälla kommun sammanfaller med utredningsområdets östra gräns. Eventuell påverkan och riskområden öster om planområdet redovisas alltså inte, varför endast länsstyrelsens skyfallskartering presenteras i denna utredning.

² Ett resultat från en skyfallsanalys i SCALGO Live redovisades i samrådshandlingen men då det i figurerna inte tydligt framgick hur planområdet eller nedströms liggande områden påverkas av ett skyfall redovisas inte resultatet i denna utredning.

6.1 Hantering av skyfall

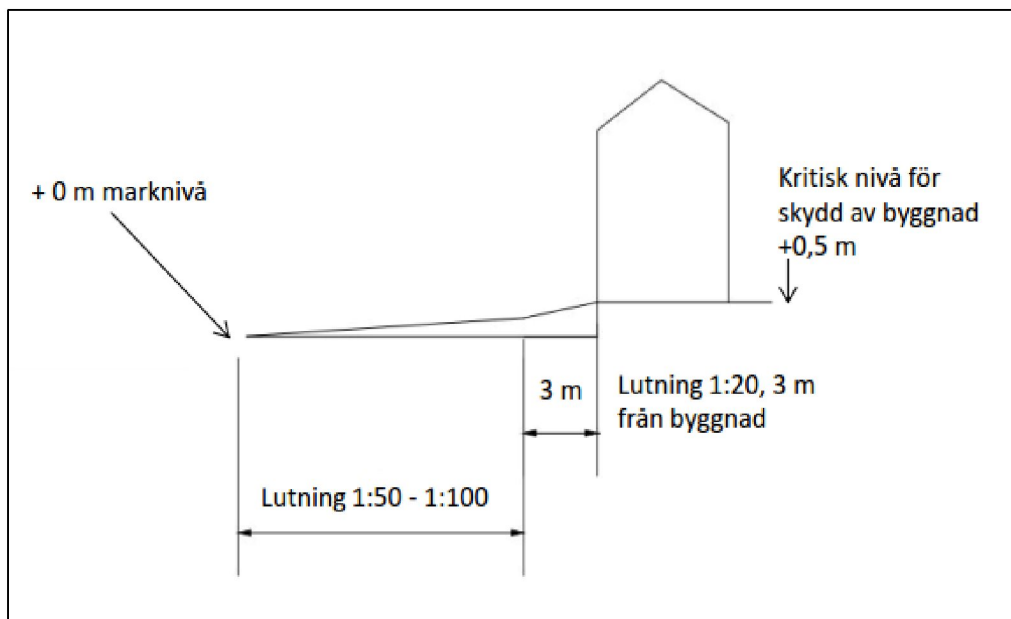
Vid extrem nederbörd förväntas dagvattensystemet inte ha kapacitet att avleda allt dagvatten. Enligt underlag från Svenska Bostäder planeras byggnation av flerbostadshus inom både norra och södra delen av området. Detta kan leda till ökad avrinning samt förflyttning av avrinningsvägar. Hänsyn till detta bör därför tas genom att till exempel bibehålla nuvarande avrinning så långt som möjligt och möjliggöra öppna rinnstråk samt höja grundläggningsnivån för planerade byggnader. Enligt länsstyrelsens kartering finns det dock inga rekommendationer för lägsta grundläggningsnivå för ny bebyggelse inom området.

Erhållet planförslag möjliggör ytliga avrinningsvägar, enligt figur 13, vilka i stora drag följer de naturliga rinnvägarna. Inom södra delen av området planeras ett underbyggt parkeringshus med infart från Skälbyvägen, se bilaga 2. Genom att höjdsätta området så att dagvatten avleds via rinnstråket/makadamdiktet öster om planområdet samt eventuellt anlägga diket med tät botten bedöms risken för översvämning i garaget (se ljusgrå yta i Bilaga 2) vid skyfall som låg. För att inte förvärpa situationen nedströms bör en del av den befintliga lågpunkten norr om planområdet behållas. Baserat på länsstyrelsens lågpunktskartering bedöms risken för stående vatten med skador på byggnader inom eller nedströms planområdet som låg men med tanke på att extrema skyfall blir vanligare kan det trots allt finnas anledning att utreda vad som händer nedströms genom att göra en enklare skyfallsanalys. Beroende på resultatet kan nedsänkta ytor som tillfälligt kan tillåtas översvämmas skapas på kvartersmarken.



Figur 13. Möjliga rinnvägar vid extrem nederbörd.

Vidare, enligt Svenskt Vattens publikation P110 och P105, föreslås ny bebyggelse höjdsättas så att översvämning med skador på byggnader inte sker oftare än vart 100:e år. Kvartersmark föreslås generellt sättas till en nivå högre än anslutande gatumark eller parkmark och lägsta golvnivå för byggnader föreslås inte understiga 0,5 m vid marknivån, se figur 14.



Figur 14. Princip för höjdsättning (Svenskt Vatten P105)

7 Dagvattenföroreningar

Föroreningsbelastningen inom kvartersmarken har beräknats med hjälp av databasen StormTac för tre olika fall: befintligt, framtida utan rening samt framtida med föreslagen rening, enligt avsnitt 5. Beräkningarna baseras på schablonvärden uppbyggda av uppmätta värden i dagvatten från olika marktyper. Vidare används det årliga flödet beräknat från produktionen av årlig nederbörd, area och avrinningskoefficient. Den årliga nederbörden är antagen till 600 mm enligt riktlinjer från Stockholms stad. Schablonvärden för markanvändningen har antagits vara skogsmark, gårdsyta, takyta samt blandat grönområde.

Resultaten från de studier som ligger till grund för respektive schablonvärde uppvisar generellt en stor spridning. Precis som för schablonhalterna har reningseffekterna stor spridning i olika studier. Beräkningarna innehåller därför stora osäkerheter och tjänar främst som en fingervisning om hur höga halter och mängder som kan komma att bli aktuella för ett område av denna karaktär. Berört område är relativt litet och bedöms generell innehålla något lägre värden än redovisade.

Beräkningarna har delats upp för den tekniska avrinningen till Bällstaån respektive Mälaren-Görvaln inom kvartersmark. Tabell 9 och tabell 10 redovisar beräknade värden för de två recipienterna, där värden som överskrider befintliga nivåer är markerade med rött.

Tabell 9. Beräknad föroreningsbelastning inom kvartersmark för teknisk avrinning mot Bällstaån. Värden överskridande befintliga nivåer är markerade med rött.

Ämne	Föroreningskoncentrationer (µg/l)			Föroreningsmängder (kg/år)		
	Befintliga	Framtida före rening	Framtida efter rening	Befintliga	Framtida före rening	Framtida efter rening
P	16	74	16	0,01	0,16	0,06
N	330	730	330	0,11	1,60	0,72
Pb	3,3	3,1	0,39	0,001	0,006	0,001
Cu	5,2	7,0	2,8	0,002	0,015	0,006
Zn	12	18	1,7	0,004	0,038	0,004
Cd	0,11	0,27	0,05	>0,000	0,001	>0,000
Cr	2,1	2,6	0,95	0,001	0,006	0,001
Ni	3,3	3,4	0,5	0,001	0,007	0,001
SS	17 000	21 000	4 700	6	46	6
BaP	0,005	0,006	0,004	>000	>0,000	>0,000

Tabell 10. Beräknad föroreningsbelastning från kvartersmark för teknisk avrinning mot Mälaren-Görväln. Värden överskridande befintliga nivåer är markerade med rött.

Ämne	Föroreningskoncentrationer (µg/l)			Föroreningsmängder (kg/år)		
	Befintliga	Framtida före rening	Framtida efter rening	Befintliga	Framtida före rening	Framtida efter rening
P	16	120	16	0,02	0,51	0,22
N	330	1100	325	0,4	4,3	2,0
Pb	3,3	2,9	0,38	0,004	0,015	0,001
Cu	5,2	8,7	3,3	0,007	0,045	0,013
Zn	12	22	2,0	0,017	0,11	0,010
Cd	0,11	0,38	0,05	>0,000	0,002	>0,000
Cr	2,1	2,9	1,0	0,003	0,015	0,003
Ni	3,3	3,1	0,5	0,004	0,016	0,003
SS	17 000	25 000	5 100	23	94	17
BaP	0,005	0,007	0,003	>0,000	>0,000	>0,000

Det kan konstateras att samtliga föroreningshalter minskar eller är oförändrade efter exploatering med rening. Dock beräknas mängderna av fosfor, kväve och koppar öka något. Ökningen beror till stor del på det ökade flödet från planområdet i framtiden på grund av större hårdgörningsgrad. Eftersom fördröjning och strypning föreslås så att flödet inte ska öka bedöms denna ökning bli något mindre. Gällande koppar utgår beräkningen från en sammanvägd schablon för många olika taktyper där bland annat koppartak ingår. Genom att undvika koppartak blir troligtvis detta värde lägre än redovisat.

7.1 Bedömning av planområdets påverkan på MKN

Bebyggelsen utgörs av bostäder och innergårdar vilka generellt har lågt föroreningsinnehåll. Eftersom bebyggelse planeras inom befintlig skogsmark, från vilket den befintliga föroreningsbelastningen är mycket låg, är det i praktiken inte rimligt att uppnå en föroreningsbelastning som motsvarar den befintliga. Inom kvartersmarken föreslås rening av dagvatten i två eller tre steg. Då reningseffekten minskar för varje reningssteg i samband med att inkommande dagvatten blir renare är de sista grammen mycket svåra att rena. Det finns även en risk att ytterligare reningssteg snarare ger motsatt effekt om anläggningarna inte underhålls eller om de till exempel gödslas. Ytterligare reningsanläggningar inom området bedöms därför inte motiverat. Generellt föreslås växtlighet i föreslagna växtbäddar som har stort upptag av kväve och fosfor samt att undvika byggmaterial så som koppartak. Inom allmän platsmark förväntas anläggande av trädgropar leda till minskad föroreningsbelastning. Detta kan kompensera för en del av de ökade mängderna inom kvartersmarken.

De flesta föroreningsämnen beräknas minska efter planerad exploatering inklusive rening men värdet för kväve, fosfor och koppar ökar något. Planområdet utgör en mycket liten del av hela avrinningsområdet till de båda recipienterna. Området ligger inte heller i direkt anslutning till recipienterna vilket innebär att en stor del av föroreningsämnena från planområdet inte når recipienten. Planerad exploatering inom planområdet bedöms därför inte leda till en försämring av recipienternas status, eller motverka att MKN kan uppnås.

8 Slutsats

Utredningen visar på goda förutsättningar för att fördröja och rena dagvatten efter planerad exploatering inom planområdet.

Exploateringen inom planområdet bedöms inte påverka recipientens möjlighet att uppnå MKN för vatten negativt. Planområdet utgör en mycket liten andel av de totala avrinningsområdena för recipienterna och är inte beläget i direkt anslutning till dessa. En ökning av föroreningsmängder förekommer för ämnena kväve, fosfor och koppar. Denna ökning bedöms som oundviklig då området i befintlig situation utgörs av skogsmark men värdena är även mycket osäkra. Området anses inte vara av förorenande karaktär och rening föreslås i två eller tre steg. Ytterligare reningsåtgärder kan inte motiveras inom området. Inom allmän platsmark förväntas anläggande av trädgropar leda till minskad föroreningsbelastning. Detta kan till viss del kompensera för en del av de ökade mängderna inom kvartersmarken.

Planförslaget möjliggör ytliga avrinningsvägar, som i stora drag sammanfaller med de befintliga, och med föreslagen höjdsättning bedöms risken för stående vatten med skador på byggnader som låg vid 100-årsregn. Enligt befintlig lågpunktskartering från länsstyrelsen förekommer en mindre lågpunkt i norra delen av planområdet där vatten blir stående. Denna kan bevaras efter planerad exploatering för att inte förvärpa översvämningens riskerna nedströms. I övrigt visar lågpunktskarteringen inte på några stora avrinningsvägar genom planområdet men i och med exploateringen kommer skyfallsflödet från planområdet att öka och det rekommenderas att utreda om det innebär risk för nedströms liggande områden.

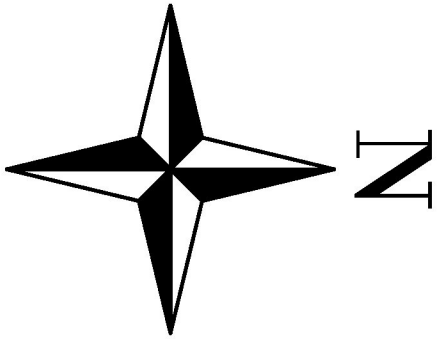
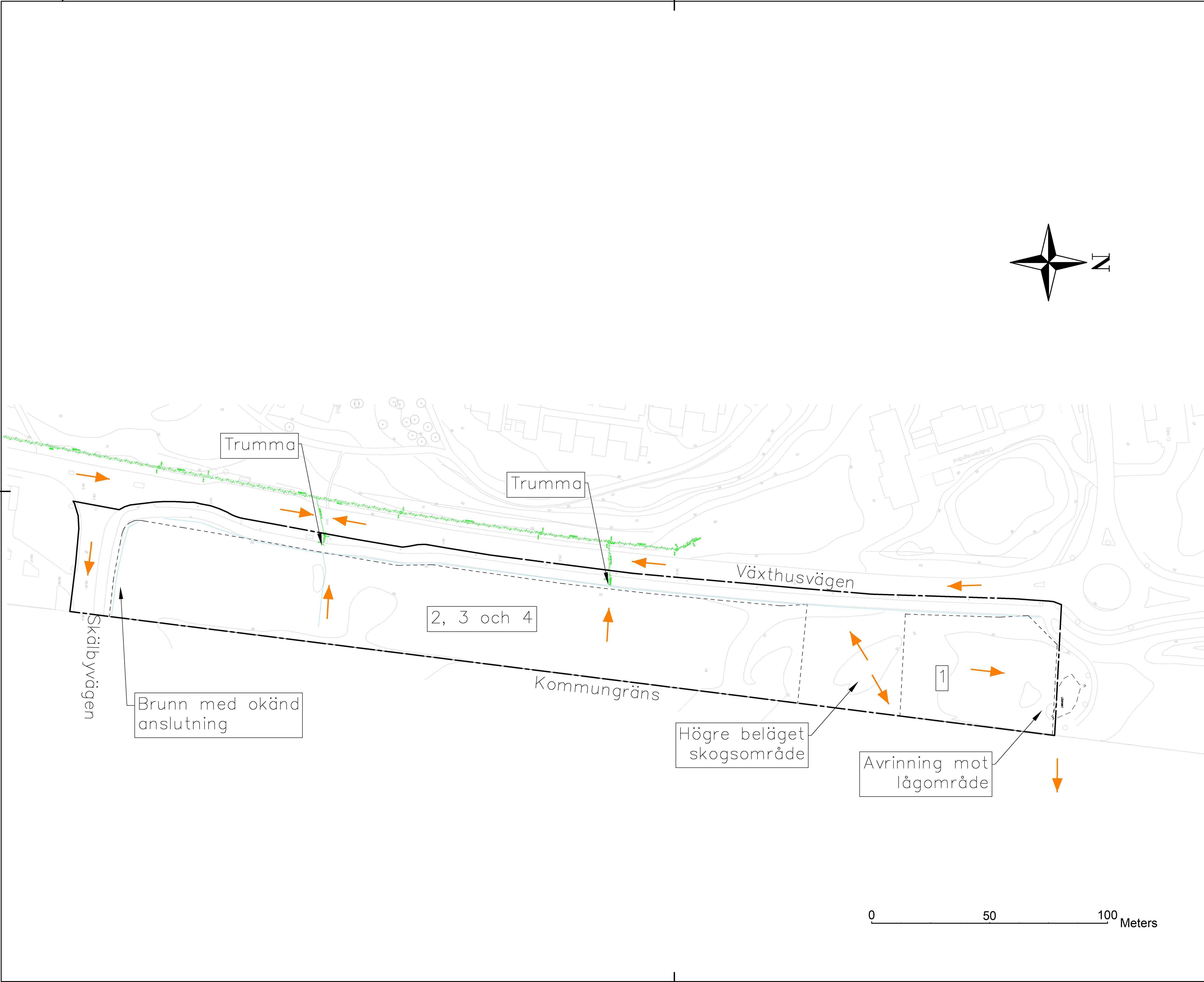
Norconsult AB
VA-teknik Stockholm

Ylva Egeskog
ylva.egeskog@norconsult.com

Marta Juhlén
marta.juhlén@norconsult.com

9 Litteraturförteckning

- Länsstyrelsen. (den 25 03 2021). *webbGIS*. Hämtat från <https://ext-geoportal.lansstyrelsen.se/standard/?appid=d1b3761e5e944f129a698acc7e7ed183>
- Niras. (2020). *Dagvattenutredning Växthusvägen*. Stockholm: Niras.
- Orbicon. (2019). *Dagvattenutredning Växthusvägen*. Stockholm: Orbicon.
- Orbicon. (2019). *Geotekniskt PM-detaljplan Växthusvägen*. Stockholm: Orbicon.
- Orbicon. (2019). *Miljöteknisk markundersökning, Växthusvägen*. Stockholm: Orbicon.
- SGU. (den 09 12 2019). *SGUs Kartvisare*. Hämtat från <https://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-jordarter-25-100.html>
- Svenskt Vatten. (2016). *P110 Avledning av dag-, drän- och spillvatten*. Stockholm: Svenskt Vatten.
- SVOA. (den 05 09 2020). *Skyfall-och översvämningsrisker*. Hämtat från Miljödataportalen: <http://miljodataportalen.stockholm.se/>
- SVOA. (den 19 02 2021). *Tekniska avrinningsområden (vattenförekomst) - Öppna data*. Hämtat från https://data-svoa.opendata.arcgis.com/datasets/9054d54e99524593bf5c7b3cb5dbf249_0?geometry=17.744%2C59.375%2C17.875%2C59.390



Beteckningar

- Utredningsområde
- Fastighetsgräns
- Befintligt system
- Dagvattenledning
- Öppet dike
- Flödesväg ytavrinning

GRANSKNINGSHANDLING

BET	ANT	ÄNDRINGEN AVSER	DATUM	SIGN

