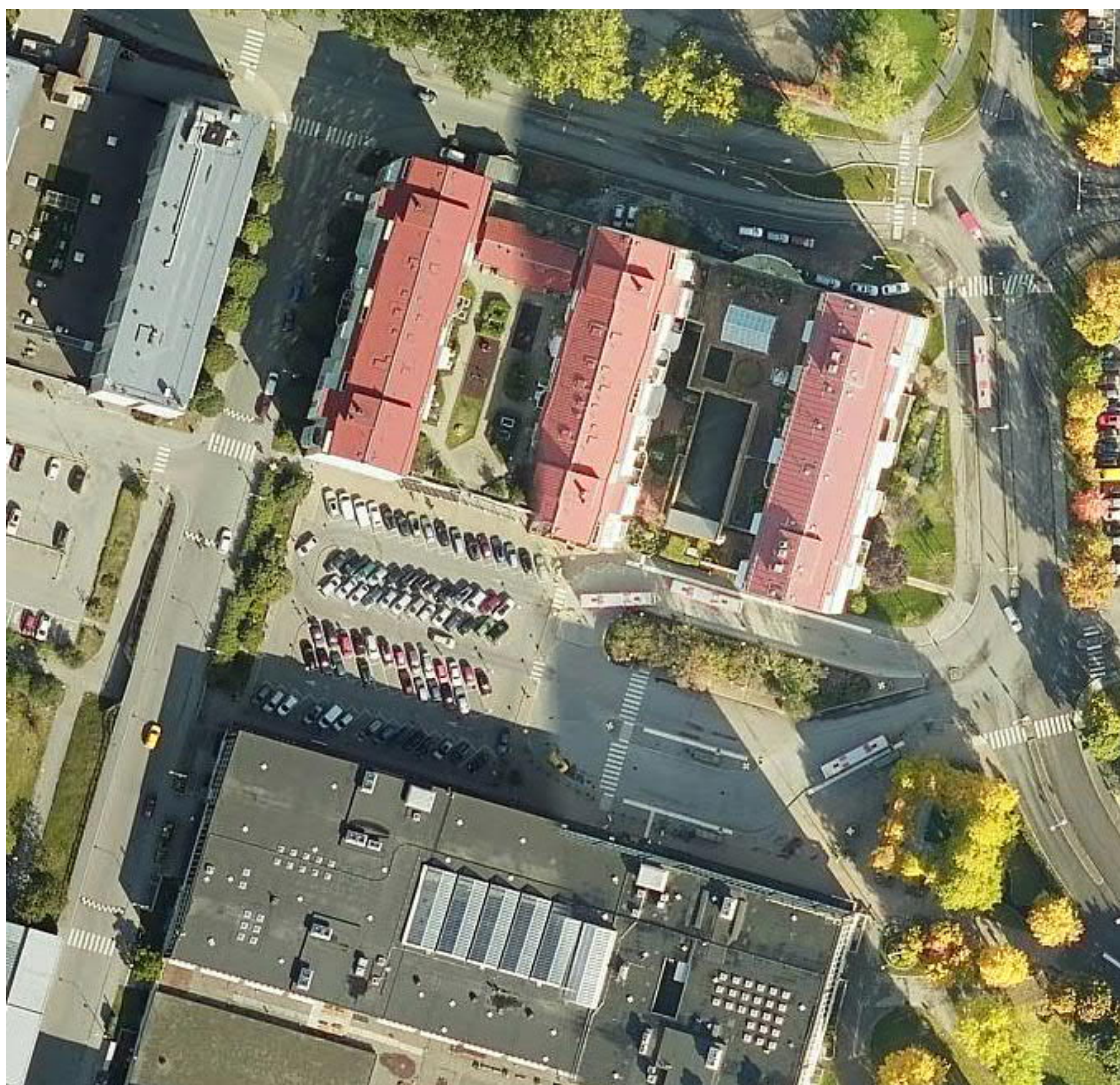


# KOMPASSEN - DAGVATTENUTREDNING



UPPDRAG 290764, Kompassen - Dagvattenhantering

Titel på rapport: Kompassen - Dagvattenutredning

Status: Slutrapport

Datum: 2021-01-12

#### MEDVERKANDE

Beställare: Arkitektur + Development AB

Kontaktperson: Ingrid Reppen

Konsult: Tyréns AB

Uppdragsansvarig: Johan Ekvall

Handläggare: Johan Ekvall

Kvalitetsgranskare: Johan Ekvall

#### REVIDERINGAR

Revideringsdatum 2021-01-12

Version: 4 (tidigare ver. 2020-11-17)

Initialer: JE

Uppdragsansvarig: Johan Ekvall

---

Datum: 2021-01-15

Handlingen granskad av: Johan Ekvall

---

Datum: 2021-01-15

## SAMMANFATTNING

Detta PM syftar till att utreda befintlig och framtida dagvattensituation för kvarteret Kompassen i stadsdelen Hallonbergen i Sundbyberg. Påbyggnad av befintliga bostadshus och vissa mindre justeringar av underbyggd gård samt förgårdsmark planeras. Ingen förändring av kvartersstrukturen är planerad.

Ledningsnätet i och omkring planområdet är duplikat, dvs dagvatten avleds i separata ledningar. Enligt ledningskarta avleds dagvatten via en servisledning i byggnadens nordöstra hörn. Vidare avledning i allmänt ledningsnät sker via ledning i Rissneleden mot Norra Råstabäcken. Denna mynnar i Råstasjön som hårt belastad av dagvatten från Sundbyberg och Solna, den belastningen bör minska. Från Råstasjön leds vattnet vidare till Brunnsviken. Brunnsviken har otillfredsställande ekologisk status och uppnår ej god kemisk status. Ett lokalt åtgärdsprogram är framtaget med syftet att minska belastningen avseende bl.a. fosfor.

Det rekommenderas att anlägga en så stor andel gröna ytor som möjligt och ha betydande gröna inslag där det anses lämpligt efter ombyggnaden. Eftersom andelen gröna ytor ökar minskar avrinningen ut från kvarteret. Därmed minskar även föroreningsbelastningen på Råstaån och nedströms liggande recipienter, möjligheterna att uppnå eftersträvarade miljö kvalitetsnormer bedöms öka. Målsättningarna i lokalt åtgärdsprogram för Brunnsviken uppfylls avseende omdaning av befintlig bebyggelse.

Eftersom husen och gården är underbyggda begränsas möjlighet till infiltration. Markförhållanden bedöms inte heller vara lämpliga för infiltration. Även i övrigt är möjligheterna att använda LOD-anläggningar inom kvarteret begränsade då nuvarande interna ledningsnät inte bedöms medge förändringar som kan möjliggöra LOD (Lokalt Omhändertagande av Dagvatten). Ledningssystemet kommer inte att väsentligt förändras varför denna situation kvarstår efter ombyggnad. Den gröna ytan ökar dock vilket i sig kan ses som en LOD-åtgärd.

Någon risk för översvämning i kvarteret bedöms inte föreligga utom möjligen i ett litet område i den nordöstra delen, detta område får bevakas med avseende på höjdsättning i senare skeden. Området söder och norr om kan dock drabbas vid 100-årsregn samt även nedströms kring Råstaån enligt skyfallsanalys gjord 2019 för området Hallonbergen - Ör. Med den förtätning som planeras i Hallonbergen-Ör är det troligt att det finns behov av utökad kapacitet i det allmänna dagvattenledningsnätet på sträckan ner mot Norra Råstabäcken. Eftersom avrinningen från kvarteret minskar med föreslagna gröna ytor bidrar omdaning till att begränsa mängden dagvatten till det allmänna ledningsnätet, därmed minskar risken något för översvämning i närområdet.

## INNEHÅLLSFÖRTECKNING

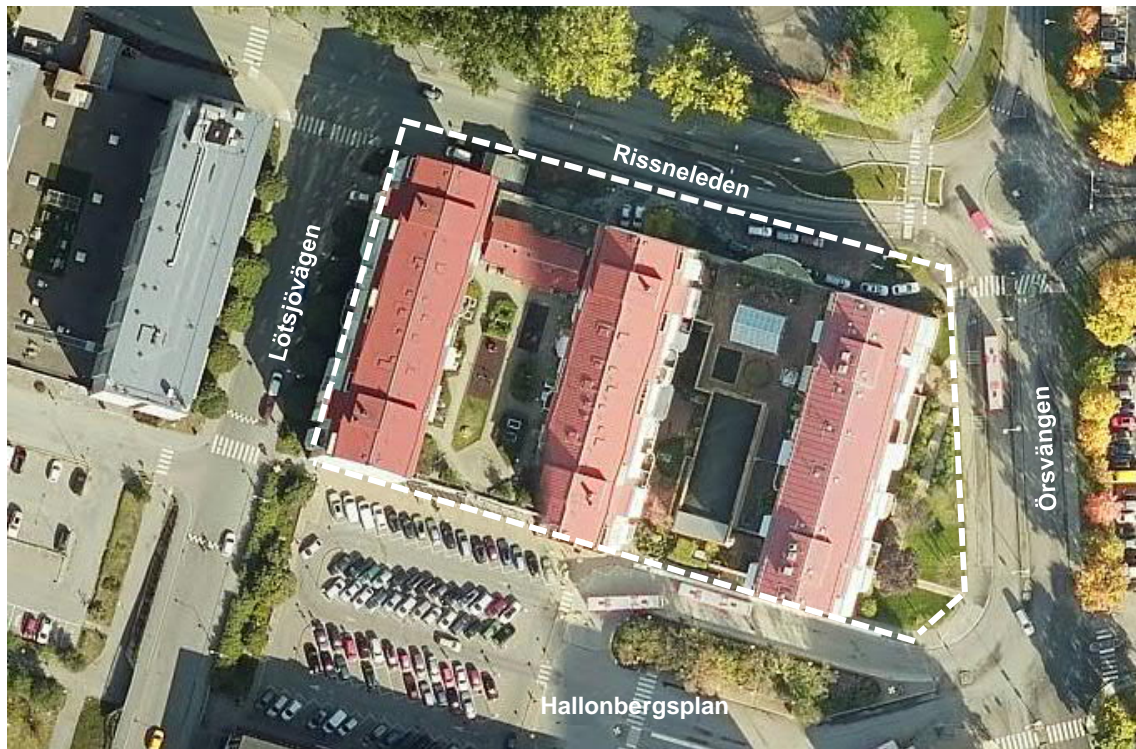
1	BAKGRUND OCH SYFTE .....	5
2	METODIK OCH AVGRÄNSNING .....	7
3	MARKFÖRHÅLLANDEN.....	7
4	BEFINTLIGT AVVATTNINGSSYSTEM OCH RECIPIENT .....	8
5	KOMMUNENS KRAV OCH RIKTLINJER GÄLLANDE DAGVATTEN .....	10
6	RESULTAT .....	10
	6.1 AVRINNINGSBERÄKNING .....	10
	6.2 FÖRORENINGSBERÄKNING .....	11
7	LOKALT OMHÄNDERTAGANDE AV DAGVATTEN (LOD) EFTER OMBYGGNAD .....	12
8	ÖVERSVÄMNINGSRISK.....	13
9	ANSLUTNING TILL ALLMÄNT LEDNINGSNÄT EFTER OMDANING .....	14
10	BYGGSKEDET .....	14
11	SLUTSATS.....	15
	BILAGA 1. AVRINNINGSBERÄKNING .....	16

Omslagsbild: Kvarteret Kompassen och Hallonbergens centrum

## 1 BAKGRUND OCH SYFTE

Detta PM syftar till att utreda befintlig och framtida dagvattensituation för kvarteret Kompassen i stadsdelen Hallonbergen i Sundbyberg. Området ligger i Hallonbergens centrum. Ytan består av ett underbyggt bostadskvarter (figur 1) samt kringliggande förgårdsmark.

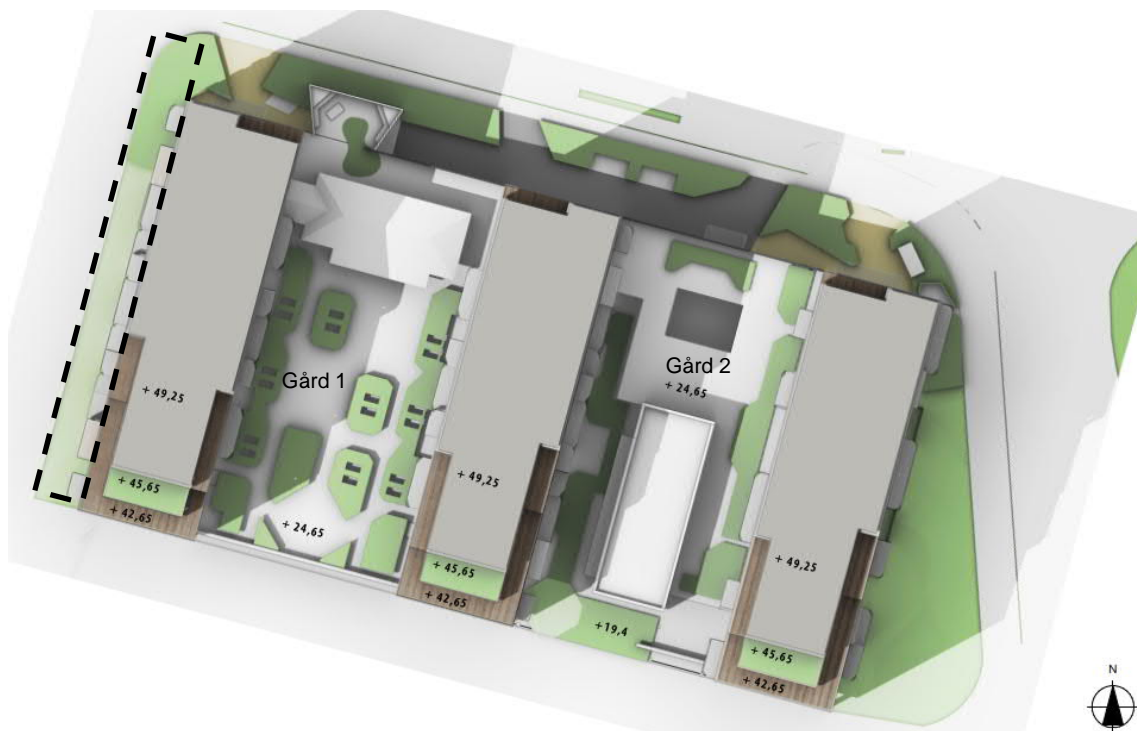
Påbyggnad av befintliga bostadshus och viss mindre justeringar av underbyggd gård samt förgårdsmark planeras (figur 2). Ingen förändring av kvartersstrukturen är planerad, se figur 3.



Figur 1. Befintlig situation med utredningsområdesgräns.



Figur 2. Vy från öster, Rissneleden.(underlag 2020-07-17) tillhandahållen av beställaren.



Figur 3. Situationsplan ( 2020-07-17) tillhandahållen av beställaren. Markerad yta ingår ej i fastigheten.

## 2 METODIK OCH AVGRÄNSNING

Underlag i form av skisser, situationsplan och ledningskarta har erhållits ifrån Arkitektur + Development AB. Ledningskarta samt annan information och synpunkter på utredningen har erhållits från SAVAB.

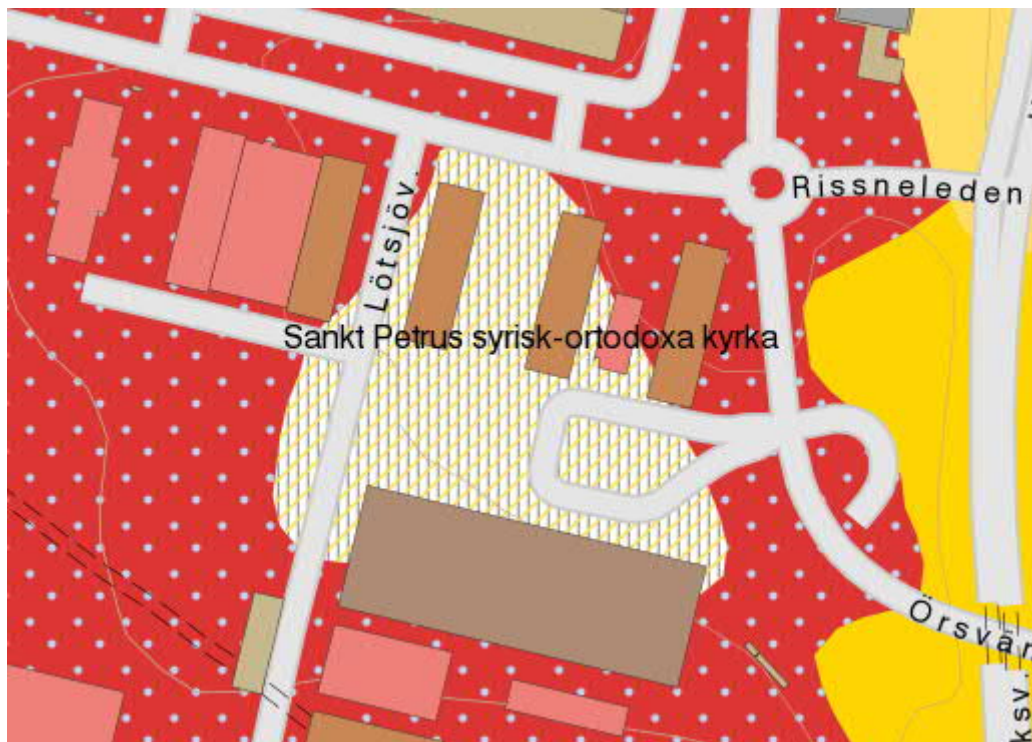
Avrinningsytor har tagits fram med hjälp av erhållen situationsplan för området efter exploatering. Beräknad avrinning är begränsad till ytorna innanför markering i figur 1.

Geologisk information har hämtats från Sveriges geologiska undersökning (sgu.se).

## 3 MARKFÖRHÅLLANDEN

Marken inom utredningsområdet består av berg med tunt ovanliggande lager med vittringsjord (figur 4) samt markfyllnad på lera/silt. Grundvattennivån i området är okänd men då området ligger på en höjd med berg görs bedömningen att nivån är låg.

Möjligheten till infiltration i området bedöms som låg.

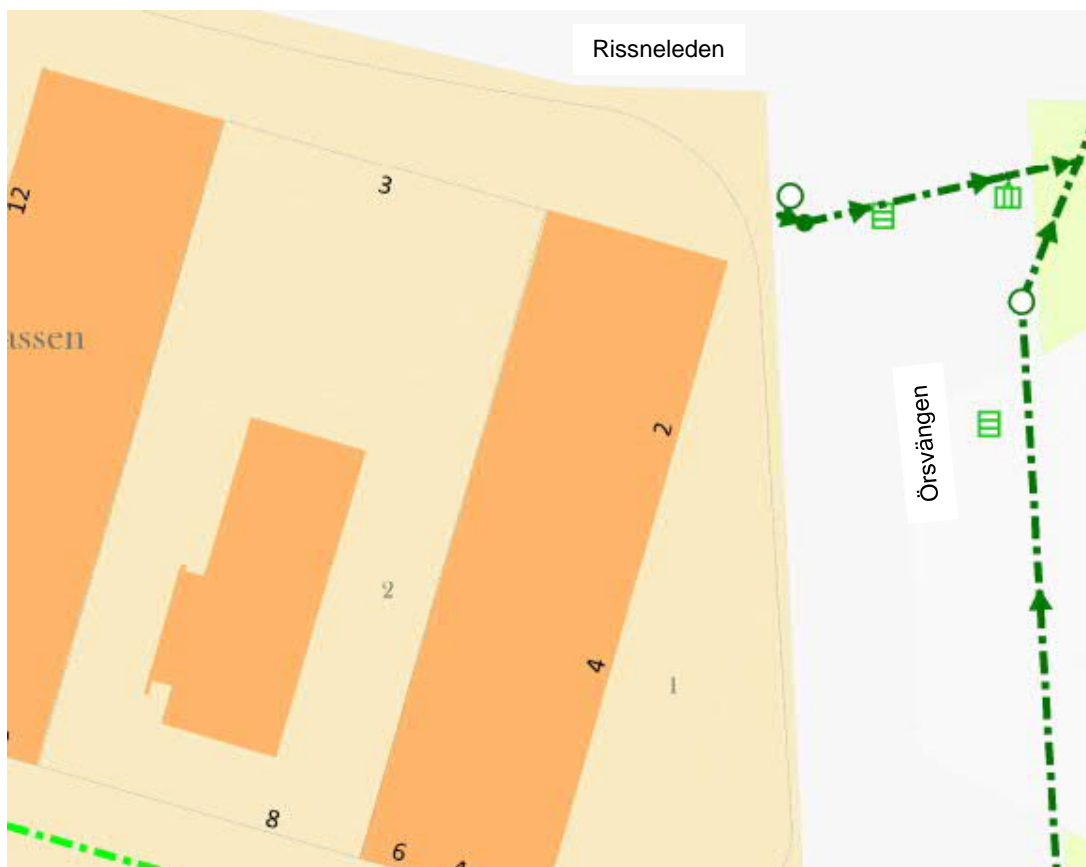


Figur 4. Jordartskarta över utredningsområdet.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> SGU Jordartskarta 1:25000-1:100000 via WMS-tjänst: Jordarter 1\_25 000-1\_100 000 (visningstjänst) on resource.sgu.se

## 4 BEFINTLIGT AVVATTNINGSSYSTEM OCH RECIPIENT

Ledningsnätet i och omkring planområdet är duplikat, dvs dagvatten avleds i separata ledningar. Enligt ledningskarta avleds dagvatten via en servisledning i byggnads nordöstra hörn (figur 5) vilket gäller även efter omdaning. Vidare avledning i allmänt ledningsnät sker via ledning i Rissneleden mot Norra Råstabäcken. Denna mynnar Råstasjön som avvattnas till Brunnsviken. Ett lokalt åtgärdsprogram finns framtaget för Brunnsviken, se nedan.



Figur 5. Anslutningspunkt för dagvatten (Sundbyberg avfall & Vatten, 2018-11-08)

Norra Råstabäcken är ett mindre vattendrag som inte omfattas av miljökvalitetsnormer enligt VISS (Vatteninformationssystem Sverige). Norra Råstabäcken, som ibland också kallas Madenbäcken, är ett tills stora delar kulverterat vattendrag. Övre delen av tillrinningsområdet ligger i Rissne och Rinkeby, dvs delvis i Stockholms kommun. Den synliga delen av vattendraget börjar i Sundbybergs kommun, vid västra delen av Enköpingsvägen. Vattendraget fortsätter parallellt med Enköpingsvägen, sedan söder om Råsta gård innan det mynnar ut i Råstasjön, strax öster om Sjävägen i Solna kommun.

Vattnet består huvudsakligen av dagvatten från bebyggda områden. Vattnet är förorenat dels med dagvattenföroreningar, dels av bräddningar av spillvatten och eventuellt också av föroreningar från bussdepån. I östra delen finns också hästhagar och en gödselstad i tillrinningsområdet som kan förorena vattnet. Liksom i andra vattendrag där dagvattnet kommer från hårdgjorda ytor så varierar flödet i Norra Råstabäcken mycket kraftigt. Det

finns behov av åtgärder i Norra Råstabäcken både för att öka reningen och minska risken för översvämningar.

Råstasjön är en relativt liten sjö som inte omfattas av miljö kvalitetsnormer enligt VISS. Men sjön är hårt belastad av dagvatten från Sundbyberg och Solna, den belastningen bör minska. Huvudtillloppet till Råstasjön utgörs av Norra Råstabäcken som rinner parallellt med Enköpingsvägen genom Sundbyberg. Solna, Sundbyberg och Stockholm delar Råstasjöns tillrinningsområde. Samverkan kring Råstasjöns tillrinningsområde sker mellan Sundbybergs kommun och Stockholms kommun i samma samverkansgrupp som för Brunnsviken.

Sjön är näringsrik med höga till mycket höga halter av fosfor. Det finns även stora mängder föroreningar lagrade i sjöbotten. Höga föroreningshalter av bl.a. tungmetaller, förekommer i sedimentet<sup>2</sup>.

Råstasjöns utlopp sker via kulvert till Brunnsviken (VISS EU\_CD: SE658507-162696) som kan vara hårt belastad. Kulverten innebär en begränsning av utloppskapaciteten vilket innebär att Råstasjöns nivå kan stiga vid stora mängder nederbörd. En flödesreduktion från exploateringar i tillrinningsområdet är därför önskvärd.

Enligt VISS har Brunnsviken otillfredsställande ekologisk status och uppnår ej god kemisk status. Den otillfredsställande ekologiska statusen är baserad på växtplankton (2007-2012) samt allmänna förhållanden- sommarvärden för näringsämnen och siktdjup (2007-2012). Växtplankton uppvisar otillfredsställande status och är avgörande för statusbedömningen. Av de särskilda förorenande ämnena så uppnår inte koppar och zink god status i vattenförekomsten. Ämnen som inte uppnår god kemisk status i vattenförekomsten är kvicksilver, polybromerade difenyletrar (PBDE), PFOS, bly, kadmium, antracen och tributyltenn. Miljö kvalitetsnormerna för Brunnsviken är god ekologisk och kemisk status 2027.<sup>3</sup>

Det lokala åtgärdsprogrammet för Brunnsviken<sup>4</sup> anger att Brunnsviken är kraftigt övergödd och den ekologiska statusen bedöms som dålig utifrån den miljöövervakning kommunerna bedriver. Denna klassning är en klass sämre än den Vattenmyndigheten anger i VISS, det vill säga otillfredsställande. Övergödningsproblematiken i viken är framför allt kopplad till för hög belastning av fosfor, både från tillrinning och internbelastning. Även påverkan av miljögifter är hög och god kemisk status uppnås inte.

De ämnen som överskrider Havs- och Vattenmyndighetens fastställda gränsvärden och bedömningsgrunder för god vattenstatus och som det därmed finns förbättringsbehov för är:

- Fosfor, kväve, koppar och zink – i vatten.
- Antracen, kadmium, bly och tributyltenn (TBT) – i sediment.
- PFOS – i fisk och vatten.

För att Brunnsviken ska nå god ekologisk status till år 2027 finns ett omfattande förbättringsbehov för fosfor. Den årliga fosforbelastningen från land bör minska i storleksordningen 130-160 kg fosfor, vilket motsvarar ca 50% minskning jämfört med dagens belastning. Därutöver behöver internbelastningen minska med 1000 -2200 kg P/år, vilket motsvarar 100% minskning jämfört med dagens belastning. Den årliga belastningen av koppar och zink behöver minska med 35-53 kg/år respektive 250-375 kg/år. Förbättringsbehov finns även för miljögifterna TBT (99%), kadmium (61%) bly (41%), antracen (75%) och PFOS (50%), som påträffats över gällande gränsvärden.

<sup>2</sup> <https://www.solna.se/boende--miljo/miljo-och-natur/vattenkvalitet>

<sup>3</sup> Brunnsviken, VISS, hämtad här: <http://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA68040883> 2018-06-07.

<sup>4</sup> Brunnsviken – Lokalt åtgärdsprogram, utkast 2019-03-19.

Åtgärdsprogrammet redovisar en samlad bild av förbättringsbehoven och utmaningarna för hela Brunnsvikens avrinningsområde utifrån dagens belastning. Det innebär att ny eller förändrad markanvändning behöver hantera eventuell ökad belastning utöver föreslagna åtgärder.

En åtgärd som anges är omhändertagande av dagvattnet lokalt (LOD) genom hållbar dagvattenhantering i exploateringsprojekt inom avrinningsområdet, för att utsläppen inte ska öka till följd av ändrad markanvändning. Belastningen ska istället minska från exploateringar som sker på tidigare hårdgjorda områden vilket beaktats i omdaning av det aktuella planområdet.

I övrigt krävs långgående insatser för att säkerställa eftersträvade miljö kvalitetsnormer i Brunnsviken, bl.a begränsa den omfattande internbelastningen avseende fosfor samt anläggande av större reningsanläggningar. För internbelastningen anges att den ska reduceras helt.

## 5 KOMMUNENS KRAV OCH RIKTLINJER GÄLLANDE DAGVATTEN

Sundbybergs stad har en dagvattenpolicy med målet om att uppnå en hållbar dagvattenhantering inom kommunen. Policyn anger att dagvatten ska användas som en resurs för att skapa attraktiva och funktionella inslag i statsmiljön. Ytlig dagvattenhantering med översvämningsytor, dammar och bäckar ska eftersträvas. Vattenflöden inom kommunen ska fördröjas och motsvara avrinning från naturmark. För rening och fördröjning ska lokalt omhändertagande av dagvatten tillämpas (LOD). Sundbybergs stad ska även anpassas till ett förändrat klimat med skyfall och extrema vattennivåer.

Dagvattenhanteringen ska bidra till en förbättring av stadens yt- och grundvattenkvalitet och att god vattenstatus uppnås i Bällstaån, Bällstaviken, Igelbäcken och Brunnsviken. För att uppnå god vattenkvalitet ska material som kommer i kontakt med dagvatten väljas eller dagvattnet hanteras, så att förorening av yt- och grundvatten inte sker.

Sundbybergs Stads checklista för dagvattenutredningar har också beaktats i utredningen.

## 6 RESULTAT

### 6.1 AVRINNINGSBERÄKNING

Flödena har beräknats med den rationella metoden enligt Svenskt Vattens publikation P110<sup>5</sup>. För utredningsområdet har dagvattenflöden beräknats för situationen före och efter exploatering vid 20-, 10- och 5-årsregn. Vid beräkning av avrinning efter exploatering har en klimatfaktor på 1,25 adderats till 20-årsregnet för att beakta ett våtare klimat i framtiden. I tabell 1 presenteras övergripande beräkningsresultat. För beräkningsdetaljer, ytor samt flöden vid 10- och 5-årsregn, se bilaga 1.

---

<sup>5</sup> Svenskt Vatten Publikation P110, 2016, Avledning av dag-, drän- och spillvatten Funktionskrav, hydraulisk dimensionering och utformning av allmänna avloppssystem. Del 2 Hydraulisk dimensionering.

Tabell 1. Resultat för avrinningsberäkning före och efter exploateringen för 20-årsregn. Situationen efter omdaning är även beräknad med 25% klimatfaktor. Se även kommentarer i text nedan.

Dimensionerande regn, 10 min varaktighet, återkomsttid			20 år		20 år		
			287 l/s*ha		Klimatfaktor 1,25 358 l/s*ha		
	Area (ha)	Avrinnings- koeff., $\phi$	Reducerad area (ha)	l/s	m <sup>3</sup>	l/s	m <sup>3</sup>
<b>Totalt</b>							
<b>Efter exploatering</b>	0,73	0,60	0,44	125	75	156	94
<b>Nuläge</b>	0,73	0,66	0,48	138	83	138	83
<b>Skillnad i % efter exploatering (med och utan klimatfaktor)</b>				<b>-10</b>		<b>+13</b>	
<b>Skillnad i l/s efter exploatering (med och utan klimatfaktor)</b>				<b>-13</b>		<b>+18</b>	

Resultatet visar en något minskad avrinning efter ombyggnad. Minskningen beror på en ökad andel gröna ytor efter omdaning. Beaktas klimatfaktor (1,25) ökar avrinningen i framtiden något jämfört med nuläget. Eftersom det kan råda en viss kapacitetsbegränsning nedströms (t.ex. kulvert Råstasjön till Brunnsviken) är det fördelaktigt med minskade flöden efter omdaning.

## 6.2 FÖRORENINGSBERÄKNING

För beräkning av dagvattnets föroreningsgrad före och efter exploatering har schablonhalter enligt Stormtac v18.2.2 använts. När föroreningshalter beräknas i Stormtac görs detta ifrån insamlade värden för liknande markanvändning (schablonvärden). Ofta finns inte platsspecifik information eller information om hur data har samlats in tillgänglig. När det finns en stor mängd data är sannolikheten större att ett medianvärde är representativt för områden som är under utredning än att ett medelvärde är det. När det inte finns en stor mängd data får individuella mätvärden stort genomslag, och detta kan medföra att ett framräknat schablonvärde inte är representativt för det område som modelleringen avser. När mätvärden analyseras är det även viktigt att beakta när och var data har insamlats.

Materialval (till exempel för tak) kan ha stor påverkan på vattenkvaliteten, och förändringar i lagstiftning (t.ex. krav på materialval vid byggnation) kan medföra att äldre mätvärden inte är representativa för samtida situationer. Detsamma gäller modellerade reningsanläggningar, där mer mätdata finns för reningsanläggningar (tillämpat på olika sorters markanvändning) ger resultatet av reningseffekterna större tillförlitlighet. I beräkningen har markanvändningstypen Flerfamiljshusområde, med tillhörande schablonhalter, använts för situationen både före och efter ombyggnad (tabell 2).

Tabell 2. Schablonhalter av markanvändningstyper som har använts vid modellering av föroreningsbelastning av dagvattnet i Stormtac v18.2.2.

Schablonhalter Stormtac v.18.2.2 (µg/l)													
Markanvändning	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	Oil	PAH16	BaP
Flerfamiljshusområde	300	1600	15	30	100	0,7	12	9,0	0,025	70000	700	0,6	0,05

För markanvändningstypen "flerfamiljshusområde" ingår en viss del trafikerade ytor, grönområden och hus. Enligt tillhandahållen situationsplan kommer fordonstrafiken i området vara begränsad eftersom parkering sker i garage. Detta innebär att schablonhalterna som är med i beräkning kan förväntas vara överdrivet höga. Tabell 3 visar resultat av föroreningsberäkningar.

Tabell 3. Beräkning av föroreningsbelastning före och efter ombyggnad

Årlig belast.	Yta m <sup>2</sup>	Fosfor kg/år	Kväve kg/år	Bly kg/år	Koppar kg/år	Zink kg/år	Kadmium g/år	Krom kg/år	Nickel kg/år	Kvikksilver g/år	SS kg/år	Olja kg/år	PAH 16 g/år
omdaning	7300	0,792	4,22	0,040	0,079	0,264	1,85	0,032	0,024	0,066	185	1,85	1,584
Nuläge	7300	0,886	4,73	0,044	0,089	0,295	2,07	0,035	0,027	0,074	207	2,07	1,772
Differans	0	-0,09	-0,50	-0,005	-0,009	-0,031	-0,22	-0,004	-0,003	-0,008	-22	-0,22	-0,19
Differans %		-11	-11	-11	-11	-11	-11	-11	-11	-11	-11	-11	-11

Beräkningen är utförd med schablonvärden för område med flerfamiljshus både i nuläge och efter omdaning. Eftersom samma schablondata använts både före och efter ombyggnad så styrs föroreningsbelastningen av mängden dagvatten från kvarteret. Avseende föroreningar (kg/år) så minskar dessa med cirka 10 % helt och hållet beroende på att den årliga avrinningen minskar tack vare att mer mark utgörs av gröna ytor som i sig kan betraktas som en LOD-åtgärd. Avrinning per år från kvarteret minskar mer i procent än avrinningen vid intensiv nederbörd och det är den årliga avrinningen som styr föroreningsbelastningen, inte enstaka klimatanpassade intensiva regn.

## 7 LOKALT OMHÄNDERTAGANDE AV DAGVATTEN (LOD) EFTER OMBYGGNAD

Det rekommenderas att anlägga en så stor andel gröna ytor som möjligt och ha betydande gröna inslag där det anses lämpligt efter ombyggnaden. Eftersom andelen gröna ytor ökar minskar avrinningen ut från kvarteret. Därmed minskar även föroreningsbelastningen på Råstaån och nedströms liggande recipienter och möjligheterna att uppnå eftersträvarde miljö kvalitetsnormer (MKN) bedöms öka.

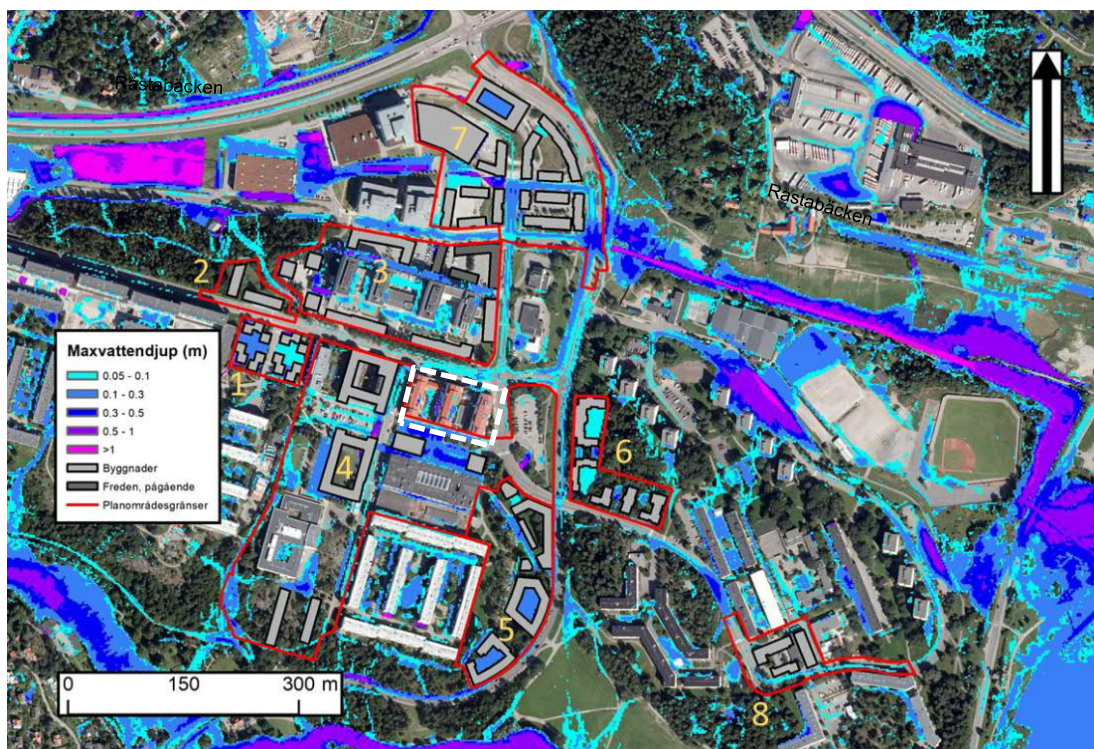
Eftersom husen och gården är underbyggda begränsas möjlighet till infiltration. Markförhållanden bedöms inte heller vara lämpliga för infiltration. Även i övrigt är möjligheterna att använda LOD-åtgärder inom kvarteret begränsade då nuvarande interna ledningsnät inte bedöms medge förändringar som kan möjliggöra LOD på fastighetsmark. Ledningssystemet kommer inte att väsentligt förändras varför denna situation kvarstår efter ombyggnad.

## 8 ÖVERSVÄMNINGSRISK

Enligt översvämningsanalys (Översvämningsanalys Hallonbergen Ör, 2019-06-19) kan upp till en meter stående vatten uppstå i kvarterets nordöstra hörn, se figur 6 och 7. Detta måste beaktas i senare skeden med avseende på höjdsättning. I övrigt finns inga problem med marköversvämningsrisker då planområdet till största delen består av hus och underbyggda ytor ovan omgivande marknivåer. Det föreligger risk för översvämningsrisker i områden nedströms utredningsområdet vid Råstabäcken samt på allmänna ytor norr och söder om planområdet, ökning av flöden från kvarteret är därför inte lämplig. Vid användande av klimatanpassat regn ökar flödet något vid 20-årsregn jämfört med nuläget, detta hade dock även varit fallet med dagens bebyggelse, men då i ännu högre grad.

Med den förtätning som planeras i Hallonbergen-Ör är det troligt att det finns behov av utökad kapacitet i det allmänna dagvattenledningsnätet på sträckan ner mot Norra Råstabäcken. En övergripande utredning avseende "Utbyggnad av VA-system i Hallonbergen-Ör" kommer därför påbörjas i kommunal regi. Utredningen ska ta hänsyn till samtliga planerade exploateringar i området och redovisa vilka åtgärder som behöver vidtas på befintligt VA-system för att planerad bebyggelse ska vara möjlig att genomföra.

Eftersom avrinningen från kvarteret minskar med föreslagna gröna ytor bidrar omdaning till att begränsa mängden dagvatten till det allmänna ledningsnätet, därmed bidrar inte omdaning till en ökad risk för översvämningsrisker.



Figur 6. Översikt 100-årsregn med planerad ny bebyggelse i området inlagd i skyfallsmodellen (Översvämningsanalys Hallonbergen Ör, 2019-06-19). Planområdet markerat. Figuren visar översvämningsituation med planerad ny bebyggelse i området inlagd i skyfallsmodellen.



Figur 7. Detalj från figur 6 över planområdet, en mindre ansamling avvatten kan ske utanför byggnader i den nordöstra delen. Denna låg punkt kan åtgärdas i samband med omdaning. Stående vatten på innergårdar bedöms som osäkra då skyfallsmodellen sannolikt inte har upplösning som medger säkerhet på sådan detaljnivå.

## 9 ANSLUTNING TILL ALLMÄNT LEDNINGSNÄT EFTER OMDANING

I området kring Hallonbergen centrum finns ett lokalt VA-nät som kommunens bostadsbolag har ägt.

I och med den planerade ombyggnationen i området är det möjligt att befintlig fastighetsindelning förändras. En förändrad fastighetsindelning kan medföra att även förbindelsepunkterna från VA-huvudman till fastighetsägarna kan behöva justeras. Det är viktigt att detaljplanen möjliggör lämplig placering av förbindelsepunkter. Det mest troliga är dock att nuvarande förbindelsepunkt (figur 5) bibehålls då det annars krävs omfattande omdragning av ledningsnätet för dagvatten i hela fastigheten.

## 10 BYGGSKEDET

Under anläggningsskedet finns risk för grumling av dagvattnet och utsläpp av främst oljeprodukter från entreprenadmaskiner. Slam från schaktarbeten kan även påverka ledningssystemet nedströms området. Genom att planera för detta och vidta åtgärder vid anläggningsarbetet kan denna påverkan minskas eller helt utebli. Exempel på åtgärd som kan användas är slam- och oljeavskiljning i containersystem av dag- och dränvatten från arbetsområdet.

## 11 SLUTSATS

Planerad omdaning av kvarteret bidrar inte till högre flöden och föroreningsbelastning, snarare tvärtom på grund av ökad andel gröna ytor som minskar avrinningen. Detta innebär att risken för översvämning nedströms området inte ökar. Möjligheten att uppnå MKN i recipienten Brunnsviken bedöms öka något.

Kommunens översvämningsanalys visar att ett mindre område i den nordöstra delen av kvarteret kan drabbas av stående vatten i nuläget vid skyfall vilket måste uppmärksammas i senare skeden.

I byggskedet bör planeras för att undvika att ledningsnätet i området påverkas av omdaning, såväl avseende utsläpp och påverkan på ledningsnätets kapacitet.

## BILAGA 1. AVRINNINGSBERÄKNING

Kompassen

### Dimensionerande regn

				5 år		10 år		20 år		20 år	
				10 min		10 min		10 min		10 min, 1,25	
				181,3 l/s ha		227,9 l/s ha		286,6 l/s ha		358,25 l/s ha	
				10,9 mm		13,7 mm		17,2 mm		21,5 mm	
				l/s	m <sup>3</sup>	l/s	m <sup>3</sup>	l/s	m <sup>3</sup>	l/s	m <sup>3</sup>
				avrinnkoeff	red area						
				ω	Area*ω						
				Area (ha)							
<b>Efter exploatering</b>											
Tak	0,327	0,9	0,294	53,3	32,0	67,0	40,2	84,3	50,6	105	63,2
Gård 1 hårdgjort	0,094	0,7	0,066	11,9	7,2	15,0	9,0	18,9	11,3	23,6	14,1
Gård 2 hårdgjort	0,056	0,7	0,039	7,1	4,3	9,0	5,4	11,3	6,8	14,1	8,5
Gård 1 grönt	0,042	0,1	0,004	0,8	0,5	1,0	0,6	1,2	0,7	1,5	0,9
Gård 2 grönt	0,047	0,1	0,005	0,8	0,5	1,1	0,6	1,3	0,8	1,7	1,0
Förgårdsmark hårdgjort	0,020	0,7	0,014	2,5	1,5	3,2	1,9	4,0	2,4	5,0	3,0
Förgårdsmark grön	0,146	0,1	0,015	2,6	1,6	3,3	2,0	4,2	2,5	5,2	3,1
<b>Summa</b>	<b>0,731</b>	<b>0,60</b>	<b>0,44</b>	<b>79,2</b>	<b>47,5</b>	<b>99,5</b>	<b>59,7</b>	<b>125,2</b>	<b>75,1</b>	<b>156,4</b>	<b>93,9</b>
<b>Före exploatering</b>											
Tak	0,327	0,9	0,294	53,3	32,0	67,0	40,2	84,3	50,6		
Gård 1 hårdgjort	0,094	0,7	0,066	11,9	7,2	15,0	9,0	18,9	11,3		
Gård 2 hårdgjort	0,060	0,7	0,042	7,6	4,6	9,6	5,7	12,0	7,2		
Gård 1 grönt	0,042	0,1	0,004	0,8	0,5	1,0	0,6	1,2	0,7		
Gård 2 grönt	0,020	0,1	0,002	0,4	0,2	0,5	0,3	0,6	0,3		
Förgårdsmark hårdgjort	0,093	0,7	0,065	11,8	7,1	14,8	8,9	18,6	11,2		
Förgårdsmark grön	0,096	0,1	0,010	1,7	1,0	2,2	1,3	2,8	1,7		
<b>Summa</b>	<b>0,731</b>	<b>0,66</b>	<b>0,48</b>	<b>87,5</b>	<b>52,5</b>	<b>110,0</b>	<b>66,0</b>	<b>138,3</b>	<b>83,0</b>		
<b>Flöde efter exploatering:</b>				79	l/s	100	l/s	125	l/s	156	l/s*
<b>Flöde före exploatering:</b>				87	l/s	110	l/s	138	l/s	138	l/s*
<b>Diff i %</b>				-10	%	-10	%	-10	%	13	%*
<b>Diff i l/s</b>				-8	l/s	-10	l/s	-13	l/s	18	l/s*

Hänsyn ej tagen till rinntider eftersom området är litet till ytan.

Beräkningar är utförda efter Svenskt vattens publikation P110.

\* Obs att jämförelsen med nuläge är gjord för ett nutida 20-årsregn utan klimafaktor eftersom framtidens regn inte existerar i nuläget.