

**Dagvattenanalys**  
**Detaljplan kv.**  
**Ladugården & Logen,**  
**HMG etapp 1**

**Samhällsbyggnadsförvaltningen, plan- och  
tillväxtenheten**



**VARA KOMMUN**

Upprättad: 2024-10-24

Vara kommun, Samhällsbyggnadsförvaltningen,  
Plan- och tillväxtenheten

Dnr.nummer VAMBN-2022-617

# Förutsättningar

## Dagvattenstrategi

I Vara kommuns dagvattenpolicy framgår bland annat följande:

Dagvattensystem och bebyggelse ska utformas så att kraftig nederbörd inte resulterar i skadliga översvämningar. Framtida klimatförändringar ska beaktas vid utformning. Vid exploatering av ny mark ska krav ställas på dagvattenavrinning. Dagvattensystem ska utformas med LOD om det finns förutsättningar för det, annars ska dagvatten fördröjas och renas innan det når ledningsnät och recipient.

Vara kommuns riktlinjer för dagvattenhantering tar bland annat upp att vid exploatering av obebyggd mark får det bebyggda området inte släppa ut mer dagvatten över fastighetsgränsen än vad den tidigare obebyggda marken gjorde. Då verksamhet sker utomhus ska risk för spridning av föroreningar till dagvatten beaktas. Rening av olja från dagvatten från ytor med uppställning av fordon eller frekvent tung trafik ska ske innan vattnet avleds till recipient.

## Miljökvalitetsnormer för dagvatten

EU:s vattendirektiv, ramdirektivet för vatten, införlivades i svensk lagstiftning år 2004 som Vattenförvaltningen. Arbetet med Vattenförvaltningen utförs med hjälp av så kallade miljökvalitetsnormer, normerna fungerar som ett juridiskt styrmedel som införts i svensk lag för att komma tillrätta med miljöpåverkan från diffusa utsläppskällor. Normerna för vatten beskriver vilken vattenkvalitet en vattenförekomst ska ha vid en viss tidpunkt. Varje vattenförekomst statusklassificeras sedan i syfte att beskriva vattenförekomstens vattenkvalitet i dagsläget.

Huvudregeln är att alla vattenförekomster ska uppnå god status eller potential innan år 2027 samt att ingen vattenförekomsts status får försämrats, den ska i stället förbättras eller bevaras. Miljökvalitetsnormer klassas inom två områden för vattenförekomster, ekologisk status och kemisk status. (HaV, 2016; VISS)

Efter att EU-domstolen meddelade den så kallade Weserdomen har kraven skärpts på att vattenkvaliteten inte får försämrats samt att målen gällande kemisk och ekologisk status ska uppnås. Det innebär att statusen för en enskild kvalitetsfaktor, som används för statusklassificering av vattenförekomsten, inte får försämrats. Projekt eller verksamheter som orsakar en försämring riskerar således att inte tillåtas.

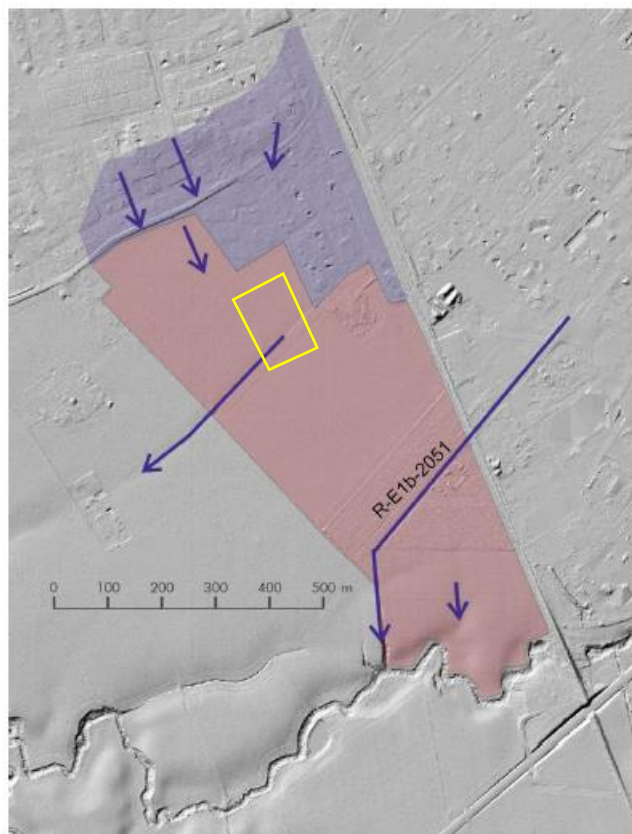
## **Geotekniska och marktekniska förhållanden**

Planområdet är lokaliserat i Vara tätort. Marken utgörs av glacial lera med en låg genomsläpplighet och begränsad infiltration. Enligt geotekniska undersökningar och mätningar ska grundvattennivån förväntas variera mellan cirka 0,5 och 1,5 meter under markytan.

## **Topografi och ytliga flödesvägar**

Planområdet är relativt flackt och har idag inga varierande marknivåer.

Större delen av områden lutar mycket svagt mot söder, en meters fall på 750 meter (i hela Håkan Månsgårdenområdet) Norr om Tingshusgatans slut tar marken upp mot kyrkogården som ligger på +82 och Vara Västergården som ligger på +83. Västergården ligger på isälvsediment och kyrkogården på postglacial sand. Lite längre västerut, liksom under kyrkan och Kullen går urberget i dagen.



Figuren ovan visar på bedömda ytliga flödesvägar för Håkan Månsgården som helhet utifrån höjdsituationen, enligt dagvattenutredning för hela Håkan Månsgården-området. Planområdet är gulmarkerat.



*Bilden ovan är ett skärmläpp från Scalgo som redovisar ytliga avrinningsvägar med de blå linjerna. Det grönmarkerade området är ett delavrinningsområde till planområdet. Flödesvägarna riktar sig söder ut och vidare ut mot de blåa ytorna i söder.*

En tillrinning från del av kvarteret Jupiter och den norra delen av Håkan Mångårdsområdet sker utifrån den topologiska analysen i Scalgo av naturlig avrinning. Men då angränsande fastigheter till planområdet ingår inom verksamhetsområde för kommunal hantering av vatten och avlopp ska inte denna typ av dagvatten tillåtas flöda från en privat fastighet till en annan. Inom verksamhetsområdet för VA är samtliga fastigheter kopplade till bland annat dagvattenledning varvid ingen angränsande fastighets dagvatten ska påverka planområdet vid ett normalregn. Vid ett skyfall, som fyller ledningsnätet, kan dock de ytliga avrinningsvägarna komma att påverka planområdet utifrån att den ytliga avrinningen från norr är riktad mot planområdet och vidare söder ut.

## Skyfall nuläge

Vid ett skyfall kommer delar av marken inom planområdet att bli påverkat utifrån dagens förutsättningar. Påverkan av ett skyfall har analyserats genom programmet Scalgo. I illustrationen nedan redovisar hur ett skyfall hade påverkat marken inom planområdet vid ett nollalternativ, och därmed dagsläget.

Främst i den norra respektive södra delen av planområdet är beräknas ett skyfall innebära risk för 0-20 cm vattendjup, se mer i illustration nedan. Denna del av området är idag jordbruksmark med tillhörande dike och uppställningsplats för tekniska förvaltningens fordon under byggtid.



*Bilden ovan är ett skärmbild från Scalgo som redovisar hur ett skyfall påverkar planområdet och angränsande bebyggelse idag. Ytor markerade i mörkare grönt motsvarar ett vattendjup om 0-20 cm. Orangea ytor motsvarar ett vattendjup om 20-50cm och röda ytor redovisar ytor som får ett temporärt vattendjup om >50cm vid ett skyfall. I närheten av planområdet finns inga sådana röda ytor.*

## **VA**

Som en fortsättning på Kvarngatan och vidare sydväst löper en kommunal stamledning och dagvattenledning 1000 mm. Denna stamledning ska bevaras i befintlig sträckning. Från den ledningen och norrut mot kvarteret Jupiter finns en 300 mm dagvattenledning som genom planförslaget och den nya gatan kommer behöva flyttas och läggas i den nya gatan. I Olovsgatan går en 225 mm dagvattenledning som fastigheterna Ekorren är anslutna till.

## **Recipient**

Planområdet är beläget inom avrinningsområdet tillhörande Afsån. Afsån rinner vidare till Lidan varav planområdet ingår i åtgärdsområde för Lidan. Afsån uppnådde måttlig ekologisk status och ej god kemisk status vid senaste bedömningen år 2019 respektive år 2020. Motiveringen till bedömning av ekologisk status är att vattenförekomsten är övergödd. Vattenförekomsten uppnår ej god kemisk status med avseende på bromerad difenyleter och kvicksilver.



# Planerad exploatering

Planområdet planeras att exploateras med bostäder i form av cirka 8 villor, samt cirka 8-10 parhusenheter.

Utöver exploatering av byggnader förväntas även delar av mark inom planområdet att hårdgöras för att möjliggöra för uppfarter, parkeringar. Gata och cykelväg planeras anläggas.

Eftersom fastigheterna i kvarteret Ekorren redan är bebyggda och färdigexploaterade och anslutna till det kommunala dagvattennätet, räknas inte de ytorna med i den här beräkningen.

Markanvändning	Area
Gräsyta/grönyta	9 890 m <sup>3</sup>
Bostäders takyta	5 136 m <sup>3</sup>
Asfalterad yta	2 160 m <sup>3</sup>

## Beräkningar

### Beräkningsförutsättningar

Beräkningar av regnintensitet, flöden och erforderligt behov av dagvattenfördröjning har utförts enligt Svenskt Vattens publikation P110.

Planområdet är av typen tät bostadsbebyggelse enligt tabell 2.1 i P110. VA-huvudmannens ansvar är därmed att dimensionera system utifrån fylld ledning vid 5-årsregn och trycklinje i marknivå vid 20-årsregn.

Konsekvenser som uppstår då dagvattensystemet är fullt avgörs av hur bebyggelse och höjdsättning är utformad.

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 år
Tät bostadsbebyggelse	5	20	> 100 år
Centrum- och affärsområden	10	30	> 100 år

Tabellen ovan är ett skärmbild från *Svensk Vatten P110*.

För att kunna beräkna dimensionerande flöden från fastigheten så måste dagvattnets rinntider bedömas, återkomsttiden bestämmas och en reducerad yta beräknas.

Dimensionerande flöde =  $qd_{dim}$

$$qd_{dim} = A \cdot \Phi \cdot i(tr) \cdot kf$$

Där:

$qd_{dim}$  är det dimensionerande flödet (l/s)

$A$  är avrinningsområdets area (hektar)

$\Phi$  är avrinningskoefficienten

$i(tr)$  är den dimensionerande nederbördsintensiteten (l/s • ha)

$tr$  är regnets varaktighet (minuter)

$kf$  är klimatfaktor

## Markanvändning

Rationella metoden har använts för att beräkna det dimensionerande flödet. I tabellen nedan visas avrinningskoefficienterna och den reducerade ytan för de olika typerna av ytor inom det aktuella området. Avrinningskoefficienten för respektive markanvändning hämtas från tabell 4.8 i P110.

<b>Befintlig markanvändning</b>			
<b>Markanvändning</b>	<b>Area (kvadratmeter)</b>	<b>Avrinningskoefficient</b>	<b>Reducerad yta (kvadratmeter)</b>
Jordbruksmark	16 086	0,1	1 609
Grusad yta	1 100	0,2	220
<b>Totalt</b>	17 186		1 829

<b>Planförslaget</b>			
<b>Markanvändning</b>	<b>Area (kvadratmeter)</b>	<b>Avrinningskoefficient</b>	<b>Reducerad yta (kvadratmeter)</b>
Tak	5 136	0,9	4 622
Asfaltsyta	2 160	0,8	1 728
Gräsyta	9 890	0,1	9 89
<b>Totalt</b>	17 000		7 339

#### Resultat magasinberäkningar

Det totala dagvattenflödet ut från området begränsas till 2 l/s • ha vid 20-årsregn för att begränsa påverkan på det kommunala dagvattennätet.

I nedanstående tabell redovisas beräkning av erforderlig utjämningsvolym vid genomförande av detaljplan. Beräkningarna är baserade på ett 20-årsregn med en varierad regnvaraktighet mellan 10-60 minuter.

Beräkningarna utgår även utifrån tidigare redovisad reducerad yta 0,7339 ha som innebär en maximal tillåten exploatering vid genomförande av detaljplan. Klimatfaktor 1,25 är inkluderad i samtliga beräkningar.

Varaktighet minuter	Återkomsttid år	Regnintensitet l/s • ha	Reducerad yta ha	Tillrinning l/s	Utflöde l/s	Magasinsvolym kubikmeter
10	20	286,6	0,7339	263	0,364	158
20	20	189,7	0,7339	174	0,364	208
30	20	145,3	0,7339	133	0,364	239
40	20	119,2	0,7339	109	0,364	262
50	20	101,9	0,7339	93	0,364	280
60	20	89,4	0,7339	82	0,364	294

Vid ett 20-årsregn med regnvaraktigheten 60 minuter motsvarar den erforderliga magasinsvolymen cirka 294 kubikmeter.

### Skyfall

SMHI:s definition av ett skyfall är ett regn om minst 50 millimeter på en timme eller minst 1 millimeter på en minut.

Likt beräkning för erforderlig magasinsvolym för ett 20-årsregn ovan har ett skyfallsscenario analyserats. Beräkningarna är baserade på ett 100-årsregn med en varierad regnvaraktighet mellan 10-60 minuter. Beräkningarna utgår även utifrån tidigare redovisad reducerad yta 0,7339 hektar som innebär en maximal tillåten exploatering vid genomförande av detaljplan. Klimatfaktor 1,25 är inkluderad i samtliga beräkningar.

Varaktighet minuter	Återkomsttid år	Regnintensitet l/s • ha	Reducerad yta ha	Tillrinning l/s	Utflöde l/s	Magasinsvolym kubikmeter
10	100	488,7	0,7339	449	0,364	269
20	100	323,0	0,7339	297	0,364	355
30	100	247,0	0,7339	227	0,364	407
40	100	202,4	0,7339	186	0,364	445
50	100	172,8	0,7339	159	0,364	474
60	100	151,5	0,7339	139	0,364	499

Skyfall ger stora flöden av dagvatten och vid ett skyfall blir trummor och ledningar överbelastade, vilket kan leda till översvämningar. Eftersom skyfall inträffar väldigt sällan kan de beaktas som undantagsfall varvid det är acceptabelt att dagvatten flödar över marken, så länge som inga byggnader eller viktiga anläggningar kommer till skada.

Ett skyfallsscenario har analyserats i Scalog för att se vilka ytor som potentiellt kan översvämmas och hur vattnet flödar inom och angränsades till planområdet vid ett genomförande av detaljplan.

I nedan illustrerat skyfallsscenario redovisas hur planområdet och angränsande mark blir påverkat vid ett genomförande av detaljplan. I scenariot kan ses att det endast är lägre vattennivåer som eventuellt påverkar planområdet vid ett skyfall, cirka 0-20cm.



*Ovan illustreras ett skyfallsscenario vid ett genomförande av detaljplan. Inom planområdet finns en rödmarkerad yta som motsvarar byggnation av flerbostadshus och en gråmarkerad yta som motsvarar mark som kan hårdgöras. Mörkgröna ytor redovisar ytor som blir täckta med 0-20 cm vatten, orangea ytor med 20-50cm vatten och röda ytor med >50cm vatten vid ett skyfall.*

I en skyfallssituation kommer en del av planområdets dagvatten att fångas upp i de magasin som krävs för ett normalregn, det vill säga att cirka 205 kubikmeter utöver det som kan magasineras i magasinet som rymmer 294 kubikmeter behöver tas om hand. Ytor för översvämningshantering för övriga 205 kubikmeter kan med fördel skapas genom att parkeringsplatser eller parkytor inom planområdet förläggs lägre än omgivande bebyggelse och således tillåta översvämning av ytan vid ett skyfall.

För att bostadshusen inte ska påverkas av ett skyfall med flöden från angränsande fastigheter kan färdig golvnivå med fördel höjsättas till 25 centimeter ovan marknivå.

## Lokalt omhändertagande av dagvatten (LOD)

Dagvattensystem ska utformas med hänsyn till platsens lokala förutsättningar och omhändertas lokalt (LOD) om så är möjligt.

## Föroreningsberäkning

Föroreningsberäkningar har utförts utifrån Stockholm stads beräkningsmetod för föroreningsberäkning. Det innebär att arealläckaget med schablonvärden är tagna från Stockholmstads bilaga 3 som angivet stöddokument tillhörande beräkningsmetoden. Vidare är schablonvärdena tagna från StormTac.

I föroreningsberäkningarna har tre olika fall studerats: nuläget med befintlig bebyggelse och anläggningar, maximal exploatering i enlighet med gällande detaljplan samt maximal exploatering utifrån planförslaget. I beräkningarna ökar föroreningsbelastningen för både fallet med maximal exploatering enligt gällande detaljplan och enligt planförslaget. Dock ska noteras att planförslagets påverkan på föroreningsbelastningen är lägre vid maximal exploatering utifrån planförslaget än vid en maximal exploatering enligt gällande detaljplan. Således utgör planförslaget en förbättrad situation på föroreningsbelastningen från området i jämförelse med ett nuläge där befintlig bebyggelse och anläggning kvarstår så som det ser ut idag.

Infiltration sker långsamt i områdets lerjord men behövs för att vattenhalten/grundvattennivån inte ska sjunka ytterligare. Små infiltrationsanläggningar ger effektiv avskiljning av många sorters föroreningar då de fångar det smutsigaste, första dagvattnet efter det varit uppehållsväder. Infiltrationsanläggningar kan placeras under mark i form av exempelvis dagvattenkassetter men om de förläggs ovan mark med vegetation ger de en avsevärt mycket högre reningseffekt. Tre olika reningsanläggningar har studerats för hur andelen föroreningar kan begränsas och renas inom planområdets dagvattenanläggningar. De tre olika anläggningarna som studerats är makadamdike, infiltration i grönyta och

genomsläpplig markbeläggning. Vad gäller för anläggning med makadamdike och genomsläpplig markbeläggning renar dessa anläggningar dagvattnet så pass att föroreningsbelastningen understiger nuvarande markanvändnings föroreningsbelastning bortsett från ämnet kväve som fortsatt är något över dagens föroreningsvärde. Vad gäller för infiltration i grönyta renas dagvattnet för samtliga ämnen så pass mycket att det understiger dagens föroreningsvärden.



# Bilaga 1

## Föroreningsberäkningar

Arealläckage befintlig markanvändning												
	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	oil	PA H16
	kg/h a • år	kg/h a • år	kg/h a • år	kg/ha • år	kg/h a • år	kg/h a • år	kg/h a • år	kg/h a • år	kg/h a • år	kg/h a • år	kg/h a • år	kg/h a • år
Jordbruksmark 1,5 hektar	200	5300	8	11	70	1	3	2	0,005	1000 00	200	0,1
<b>Totalt µg/år</b>	<b>18,54</b>	<b>491,3 1</b>	<b>0,741 6</b>	<b>1,019 7</b>	<b>6,489</b>	<b>0,09 27</b>	<b>0,27 81</b>	<b>0,185 4</b>	<b>0,00 0463 5</b>	<b>9270</b>	<b>18,54</b>	<b>0,00 927</b>

Arealläckage planförslaget												
	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	Hg	SS	oil	PA H16
	kg/h a • år	kg/h a • år	kg/h a • år	kg/ha • år	kg/h a • år	kg/h a • år	kg/h a • år	kg/h a • år	kg/h a • år	kg/h a • år	kg/h a • år	kg/h a • år
Asfaltsyta 0,47 hektar	85	1800	6	15	23	0,27	7	4	0,05	7400	770	0,13
Gräsyta 0,721 hektar	160	1100	6	10	28	0,3	2,5	1,3	0,013	3600 0	200	0,1
Takyta 0,309	53	1700	5	22	80	0,65	2,5	4,5	0,003	2200 0	0	0,44
<b>Totalt µg/år</b>	<b>10,61</b>	<b>133,7 6</b>	<b>0,54</b>	<b>1,30</b>	<b>3,44</b>	<b>0,03</b>	<b>0,36</b>	<b>0,26</b>	<b>0,00</b>	<b>2239 ,14</b>	<b>31,28</b>	<b>0,02</b>

Resultatet visar ovan att de ämnen som riskerar få en förhöjd nivå genom planförslaget (utan reningsåtgärd) är Koppar (Cu), Krom (Cr), Nickel (Ni), oil och PAH16. Reningseffekten av damm och grönytor enligt planförslaget innebär att samtliga av dessa ämnen blir till det bättre. Att även anlägga en oljeavskiljare vid gata har ännu mer inverkan på reningseffekten då ämnena är förknippade med biltrafik. Planförslaget med dess rening har alltså en positiv påverkan på MKN gällande vatten, då det avsevärt minskar halterna av föroreningar som släpps ut till recipient.

## Källförteckning

Vara kommun, Riktlinjer för dagvattenhantering, [Riktlinjer för dagvattenhantering - Vara kommun](#), version 13-06-2022

Stockholm stad, PM Beräkningsmetodik för dagvattenflöden och föroreningstransport, [pm\\_berakningsmetodik.pdf \(stockholmvattenochavfall.se\)](#), version 2017-06-27, hämtad 2024-07-08

Stockholm stad, Tabell med schablonhalter för typytor, [schabloner.pdf \(stockholmvattenochavfall.se\)](#), hämtad 2024-07-08

Stockholm stad, Reningstabell, version 2016-10-19, hämtad 2024-07-08

Svenskt Vatten, Avledning av dag-, dräm- och spillvatten, publikation P110, version 2019