

DAGVATTENUTREDNING TILL DETALJPLAN

Vaktmästaren 8 och 9, Lidingö stad



Kund

Beställare: Marcus Sandbäck
Lidingö stad
marcus.sandback@lidingo.se
08-731 39 24

Kontakt FVB

Projektansvarig: Patrik Andersson
patrik.andersson@fvb.se
026-14 88 64
070-694 33 78

Utredare: Carolina Björkman
carolina.bjorkman@fvb.se
026-14 88 66
072-514 88 66

Kvalitetsgranskare: Patrik Andersson
patrik.andersson@fvb.se
026-14 88 64
070-694 33 78

Övrigt

Rapportstatus: Slutgiltig
Projektnummer: 250148
Datum: 2025-04-03
Omslagsbild: "En konstnärs tolkning av vår verksamhet" av Lars Ahlberg

SAMMANFATTNING

En ny detaljplan ska upprättas inom området Käppala på Lidingö. Detaljplanen omfattar fastigheterna Vaktmästaren 8 och 9, som består av befintliga byggnader, olika hårdgjorda och grusade ytor samt gräs. Längs med detaljplaneområdesgränsens södra och västra sida finns allmän platsmark som utgörs av gata. Detaljplanens syfte är att utöver befintlig markanvändning tillåta nyttjande för bostadsändamål i två vakanta lokaler, tillföra två nya mindre komplementbyggnader, 2 nya parkeringsplatser och en parkeringsficka för sopbil. Det nya planförslagets befintliga och framtida dagvattensituation behöver nu utredas, för att identifiera risker samt utveckla eventuella åtgärdsförslag.

Dagvattenavrinningen vid framtida situation ökar enligt beräkningar. Ökningen beror inte på ändrad hårdgöringsgrad eller markanvändning mellan befintlig och framtida situation, då den är försumbar, utan beror på att en klimatfaktor på 1,3 används för framtida situation. Vid befintlig situation avleds dagvattnet från planområdet till det allmänna dagvattenledningsnätet och det förutsätts att ledningsnätet har kapacitet att avleda dagvattnet vid dimensionerande återkomsttid även vid framtida situation. Detta då den förändring i markanvändningen som planeras inom den framtida detaljplanen är minimal.

De tillkommande nya hårdgjorda ytorna inom detaljplanen ger upphov till behovet av att omhänderta, fördröja och rena upp till 20 mm nederbörd från dessa ytor. För att uppnå kravet är förslag till hantering av dagvatten att komplementbyggnaderna förses med växtbeklätt tak. De två nya parkeringarna föreslås utrustas med växtbeklätt tak (carport) alternativt att parkeringarna utformas med permeabel beläggning och att en liten nedsänkt gräsyta i anslutning till parkeringsfickan för sopbilen kan anordnas för att hantera dagvattnet från den ytan. Med dessa åtgärder kan åtgärdsnivån om 20 mm uppnås.

Beräknade föroreningar i dagvatten visar att vissa föroreningsämnen har en försumbar ökning vid en framtida situation gentemot befintlig. De flesta markanvändningar som använts vid beräkningarna saknar referensdata, vilket gör beräkningarna mer osäkra samt att skillnaden i hårdgöringsgrad mellan befintlig och framtida situation enbart är 0,1 %. Då förändringen är så pass liten, referensdata saknas och den försumbara ökningen bedöms ligga inom felmarginalen i verktyget, bedöms det att situationen avseende föroreningar i dagvatten är oförändrad och att framtida detaljplan inte kommer att påverka Askrikefjärdens MKN negativt. De nya ytorna inom planerad detaljplan ska även omhänderta 20 mm dagvatten för att uppnå åtgärdskravet och om bland annat växtbeklädda tak används istället för konventionella tak kommer dagvattenkvaliteten att förbättras.

En hydrodynamisk analys har utförts för planområdet som visar att skyfallsvatten blir stående längs med de två större byggnadernas östra sida under en kort tid av ett skyfall. För att motverka risk till skada på bebyggelse rekommenderas en förändrad höjdsättning för byggnadernas östra sida samt att eventuellt lågt belägna fönster avlägsnas.

INNEHÅLL

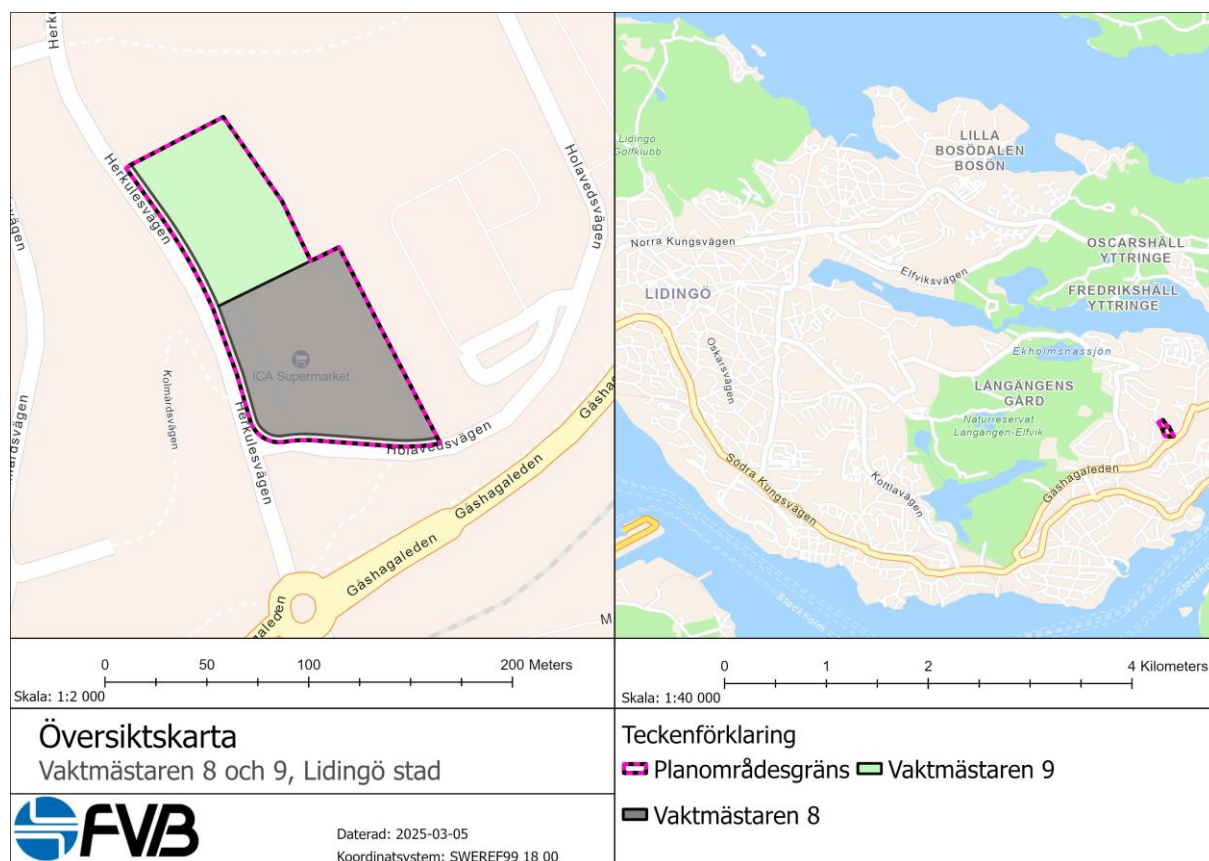
1	INLEDNING	1
1.1	Bakgrund och syfte	1
1.2	Avgränsning	1
2	METOD OCH VERKTYGSBESKRIVNING	2
2.1.1	StormTac	2
2.1.2	SCALGO Live	2
2.2	Branschrekommendationer för dagvatten	3
2.2.1	Beräkningsmetod dagvattenflöden	3
2.2.2	Dagvattenvolymer	4
3	FÖRUTSÄTTNINGAR	5
3.1	Underlag och verktyg	5
3.2	Dagvattenpolicy	6
3.3	Recipient av dagvatten	7
3.3.1	Miljökvalitetsnormer	7
4	NULÄGESBESKRIVNING	8
4.1	Områdesbeskrivning	8
4.2	Avvattning	9
4.2.1	Topografi och lågpunkter	11
4.2.2	Skyfall	14
4.2.3	Översvämning från närliggande vattenförekomst	19
4.2.4	Övriga områdesbestämmelser och skyddsområden	19
4.3	Geotekniska förhållanden	20
4.3.1	Grundvattennivåer	21
5	PLANERAD FRAMTIDA SITUATION	21
6	DAGVATTENBERÄKNINGAR	23
6.1	Avrinningsområden och markanvändning	23
6.2	Beräknade dagvattenflöden	25
6.2.1	Behov av utjämning	26

7	BERÄKNING AV FÖRORENINGAR I DAGVATTEN	27
7.1	Befintlig och planerad situation	27
7.1.1	Behov av dagvattenrening	30
8	ALLMÄNNA REKOMMENDATIONER FÖR HÅLLBAR DAGVATTENHANTERING	30
8.1	LOD	30
8.2	Höjdsättningsprinciper och översvämningsrisker	30
8.3	Miljöanpassade materialval	31
8.4	Ansvarsfördelning och lagstiftning	32
8.4.1	Kommunens och VA-huvudmannens ansvar	32
8.4.2	Fastighetsägarens ansvar	32
9	PRINCIPFÖRSLAG DAGVATTENHANTERING	32
9.1	Avvattning	32
9.1.1	Framtida situationens påverkan på recipientens status	33
9.2	Beskrivning av dagvattenlösningar	34
9.2.1	Vegetationsklädda tak	34
9.2.2	Nedsänkt gräsyta	35
9.3	Höjdsättning för avledning vid skyfall	36
10	SLUTSATSER OCH REKOMMENDATIONER	39
11	REFERENSER	41

1 INLEDNING

1.1 Bakgrund och syfte

Inom stadsdelen Käppala, i Lidingö, ska en ny detaljplan arbetas fram för bland annat fastigheterna Vaktmästaren 8 och 9, se Figur 1.1.



Figur 1.1. Lokalisering av detaljplanen i Lidingö.

Detaljplanens syfte är att, utöver befintlig markanvändning, tillåta nyttjande för bostadsändamål i två vakanta lokaler. Två mindre komplementbyggnader inom Vaktmästaren 8, parkeringsplats för sopbil längs med Holavedsvägen och nya parkeringsplatser samt en ny komplementbyggnad inom Vaktmästaren 9 planeras även att uppföras. Det nya detaljplaneförslaget behöver prövas och FVB har fått i uppdrag att utreda befintlig samt framtida dagvatten- och skyfallssituation, för att identifiera eventuella risker samt utveckla åtgärdsförslag. Dagvattenutredningen kommer att användas som underlag för att pröva planens lämplighet.

1.2 Avgränsning

Utredningen omfattar enbart dagvatten inom detaljplaneområdesgränsen vid befintlig och framtida situation. Vid skyfall tas hänsyn till planområdet, omkringliggande mark utanför samt områden som är belägna nedströms planområdet.

2 METOD OCH VERKTYGSBESKRIVNING

2.1.1 StormTac

Verktyget StormTac används i utredningen vid beräkning av dagvattenflöden och föroreningar i dagvatten. StormTac beräknar föroreningar i dagvatten utifrån årsmedelnederbörd, tillsammans med typiska halter i dagvatten för olika markanvändningar och verktyget beräknar även uppnådd reningseffekt i olika dagvattenanläggningar. Typiska halter och reningseffekten i olika dagvattenanläggningar utgår ifrån referensdata. Referensdata kommer från underlag från hela världen och uppdateras kontinuerligt när nya studier har gjorts. För markanvändningar där ingen eller fåtal referensdata finns har värden baserats på bland annat kalibrering av fallstudier och/eller så har jämförelse av trovärdiga data för annan likvärdig markanvändning gjorts. En högre osäkerhet finns för markanvändningar utan referensdata, halterna utgör i dessa fall en kvalificerad bedömning. Då det handlar om typiska halter blir verktyget en bra indikation på hur områdets förändring skulle kunna se ut och ska inte förväxlas med faktiska mätvärden från den specifika plats som utreds.

StormTac rekommenderar inte att man separerar markanvändningen med tak, asfalt, grönyta o.s.v. från en större sammanhängande markanvändning såsom *Skolområde*, *Centrumområde*, *Åkermark* eller liknande. Detta för att de sammanhängande markanvändningarna bedöms ge en mer tillförlitlig föroreningsberäkning då det oftare görs mätningar från större områden som inkluderar exempelvis lokalgator, grönytor med mera än mätningar från separata ytor. Att dela upp markanvändningar funkar för att beräkna mindre områden i syfte att implementera lokala åtgärder.

2.1.2 SCALGO Live

SCALGO Live har använts i utredningen. SCALGO Live är ett GIS-verktyg som möjliggör lågpunktskartering där olika nederbörd studeras utifrån nationella höjddata. Verktyget använder en upplösning av 1x1 m och ger en god översiktsanalys för översvämningrisker vid olika nederbörd. Verktyget kan ta hänsyn till infiltration och ledningsnät för dagvatten.

Infiltrationen baseras på markanvändningar och jordarters infiltrationsförmåga. Infiltrationsförmågan grundar på jordarter i marken tillsammans med vad markytan består av. Jordarterna baseras på SGU:s jordartskarta där täckning finns att tillgå som varierar i landet. Markytan är uppdelad i olika klasser som representerar olika genomsläppligheter som exempelvis takytor, vägar och tät vegetation.

För dagvattenledningsnät tas enbart hänsyn till tätorter där det antas finnas ledningsnät och att det är dimensionerat utifrån en kapacitet likt ett 5-årsregn. Det har alltså inte gjorts studier på ledningsnätets kapacitet för respektive tätort utan är ett antagande.

Funktionerna för infiltration och ledningsnät går att stänga av eller sättas på beroende på vilka förutsättningar det finns för utredningen. Mer finns att läsa om hur metoden är uppbyggd i SCALGO:s White Paper (2024).

I SCALGO Live kan både statisk och hydrodynamisk analys utföras. Vid en statisk analys finns inte någon tidsaspekt eller dynamik utan resultatet medför flödesvägar, vattendjup och

lågpunkternas utbredning vid vald nederbörd. Vid en hydrodynamisk analys ges ett resultat som visar hur vattnet avrinner stegvis över tid, där man beaktar dess tröghet, friktion med mera. Under tidsförloppet redovisas stillastående vatten (lågpunkter med varierat vattendjup och utbredning) samt vatten i rörelse.

2.2 Branschrekommendationer för dagvatten

2.2.1 Beräkningsmetod dagvattenflöden

Alla beräkningar och förslag utförs enligt riktlinjer i branschorganisationen Svenskt Vattens (2016) publikation P110; Avledning av dag-, drän- och spillvatten som beskriver funktionskrav, dimensionering och utformning av allmänna avloppssystem.

Befintligt dagvattenledningsnät i området för utredningen har okänd kapacitet. Utredningen utgår i stället från publikation P110 (Svenskt Vatten, 2016) och bedömer att planområdet kan betraktas som tät bostadsbebyggelse vid beräkning av dagvattenflöden. Hänsyn tas till ökade flöden till följd av klimatförändringarna. För olika återkomsttider förväntas ökningen bli cirka 5 – 30 % vilket ger ett spann på klimatkraftorn för det beräknade regnet på 1,05 – 1,30 (Svenskt Vatten, 2016). I Tabell 2.1 redovisas valet av dimensionerande återkomsttid, varaktighet och klimatkraftorn.

Tabell 2.1. Val av dimensionerande återkomsttid, varaktighet och klimatkraftorn för nuläge och framtid.

Parameter	Nuläge	Framtida
Återkomsttider (år)	5 och 20	5 och 20
Varaktigheter (min)	10	10
Klimatkraftorn	1,0	1,3

Sannolikheten för att olika årsregn inträffar varierar för olika återkomsttider, se Tabell 2.2. Ett 1-årsregn kommer sannolikt inträffa under ett år medan det är mindre sannolikt att 2–10-årsregn kommer inträffa samma tid (Länsstyrelsen, 2011).

Tabell 2.2. Återkomsttid sannolikhet och exponeringstid (Länsstyrelsen, 2011).

Återkomsttid (år)	Sannolikhet Antal år						
	1	2	5	10	20	50	100
1	63 %	87 %	99 %	100 %	100 %	100 %	100 %
2	39 %	63 %	92 %	99 %	100 %	100 %	100 %
5	18 %	33 %	63 %	86 %	98 %	100 %	100 %
10	10 %	18 %	39 %	63 %	86 %	99 %	100 %
20	5 %	10 %	22 %	39 %	63 %	92 %	99 %
50	2 %	4 %	10 %	18 %	33 %	63 %	86 %
100	1 %	2 %	5 %	10 %	18 %	39 %	63 %

För beräkning av regnintensitet har nedanstående ekvation enligt Svenskt Vatten P110 kap 10.1 använts. Formeln gäller för regnvaraktigheter upp till ett dygn.

$$i_{\bar{A}} = 190 * \sqrt[3]{\bar{A}} * \frac{\ln(T_R)}{T_R^{0,98}} + 2$$

Där:

$i_{\bar{A}}$ = regnintensitet [l/s, ha]

T_R = regnvaraktighet [minuter]

\bar{A} = återkomsttid [månader]

Varaktighet kan sättas lika med rinntiden. Rinntiden beräknas utifrån avrinningsområdets längsta rinnsträcka som multipliceras med flödeshastigheten på det underlag på vilket dagvattnet avrinner. Hastigheten kan delas upp i 4 kategorier som visas i Tabell 2.3. En generell utgångspunkt vid ytlig avrinning är att dagvattnet på marken övergår i avledningen till naturliga dikesbildningar efter ca 100 m.

Tabell 2.3. Typ av avledning och hastighet för dagvatten.

Typ av avledning	Hastighet (m/s)
Ledning i allmänhet	1,5
Tunnel och större ledning	1,0
Dike och rännsten	0,5
Mark	0,1

Vid beräkning av dagvattenflöden före och efter exploatering används rationella metoden med regnintensitet enligt Dahlströms formel ovan. Dagvattenflöden beräknas med följande formel (Svenskt Vatten, 2016):

$$q_{dim} = A * \varphi * i_A * k$$

Där:

q_{dim} = dimensionerande flöde [l/s]

A = avrinningsområdets area [ha]

φ = avrinningskoefficient [-]

$i_{\bar{A}}$ = regnintensitet [l/s, ha]

k = klimatfaktor

Vid beräkning av dagvattenflöden blir dagvattenflödet högre eller lägre beroende på bland annat den reducerade arean. Ytor för olika markanvändningar multipliceras med en avrinningskoefficient för att få fram reducerad area. Den reducerade arean är den del av ett område som medverkar till avrinningen. Beroende på vald avrinningskoefficient för respektive markanvändning, kommer den reducerade arean att bli högre eller lägre, vilket påverkar avrinningen.

2.2.2 Dagvattenvolymer

Dagvattenhanteringen för planområdet ska utformas i enlighet med Stockholm stads åtgärdsnivå med bland annat kapacitet att omhänderta 20 mm regn från hårdgjorda ytor vid ny- och ombyggnation. Volymen för 20 mm tas fram genom att den anslutna reducerade arean multipliceras med önskat regndjup enligt formeln nedan:

$$U_i = d_r * A_i * \varphi_i = d_r * (A_{red} * 10000)$$

Där:

U_i = erforderlig fördröjningsvolym [m^3]

d_r = regndjup [m]

A_i = områdesarea [m^2]

φ = avrinningskoefficient [-]

A_{red} = avrinningsområdets reducerade area [ha]

3 FÖRUTSÄTTNINGAR

3.1 Underlag och verktyg

Underlag enligt Tabell 3.1 och verktyg enligt Tabell 3.2 har använts i utredningsarbetet.

Tabell 3.1. Sammanställning av de underlag som använts i dagvattenutredningen.

UNDERLAG		
Utgivare	Titel	Datum
Lidingö stad	Planerad bebyggelse	2025-03-26
Lidingö stad	Dagvattenledningar	2025-02-28
Lidingö stad	Planerad bebyggelse	2025-02-28
Sweco	Urklipp från Sweco:s ”Riskklassning av byggnader vid 100 års regn”, tillhandhållen av Lidingö stad	2025-02-24*
Länsstyrelsen Stockholm	Urklipp från Länsstyrelsens ”Skyfallskartering”, tillhandahållen av Lidingö stad	2025-02-24*
Lidingö stad	Lokalt Omhändertagande av Dagvatten – LOD	2025-02-24
Lidingö stad	Dagvattenledningar Vaktmästaren 8 och 9	2025-02-24
Lidingö stad	Dagvattenledningar i området	2025-02-20
Lidingö stad	Plankarta Vaktmästaren 8 och 9 utkast	2024-10-23/ 2025-01-28
Lidingö stad	Start-PM. Detaljplan för Vaktmästaren 8 och 9, Stadsdelen Käppala	2024-10-04
Sweco	Klimatanpassning i översiktsplan för Lidingö stad	2022-11-21
SMHI	Normal månadsnederbörd [mm] 1991–2020	2021-06-04
Lidingö stad	Blåplan för Lidingö 2017	2017-12-18
Svenskt Vatten	P110 – Avledning av dag-, drän- och spillvatten	2016-01-01
Lidingö stad	Policy för dagvattenhantering i Lidingö stad	2013-03-12
Lidingö stad	Vaktmästaren 8 konstruktion 1	1972-01-28
SGU	Jordarts- och genomsläpplighetskarta	u.d

*Datum för när Lidingö stad gjorde urklipp från Länsstyrelsens ”Skyfallskartering” och Sweco:s ”Riskklassning av byggnader vid 100 års regn”.

Tabell 3.2. Sammanställning av de verktyg som har använts i dagvattenutredningen.

VERKTYG	
Utgivare	Version
StormTac	StormTac Web v25.1.4
SCALGO Live	Daterad 2025-03-10
SCALGO Live DynamicFlood	Daterad 2025-03-31
ArcGIS Pro	3.4.2

3.2 Dagvattenpolicy

Lidingö stads policy för dagvattenhantering består av två delar, *Dagvattenpolicy* och *Ansvarsfördelning för dagvattenhanteringen*. Dagvattenpolicyns mål är att dagvatten med naturliga bakgrundshalter av olika ämnen enbart ska tillföras yt- och grundvattenrecipienter samt att den lokala, naturliga vattenbalansen ska bibehållas (Lidingö stad, 2013). För att nå målet ska Lidingö stad arbeta med följande punkter:

- Dagvatten i Lidingö stad ska hanteras på ett så hållbart och ekologiskt uthålligt sätt som möjligt.
- Delta i regionalt samarbete och genom samverkan bidra till att uppnå god vattenstatus i de vattenförekomster som omger Lidingö.
- Dagvatten som når kustvatten, sjöar eller vattendrag har sådan kvalitet att det inte försvårar möjligheten att uppnå miljökvalitetsnormer.
- Minimera tillförseln av föroreningar till dagvattnet.
- Dagvattensystem utformas för avskiljning av föroreningar innan dagvattnet når recipient.
- Den naturliga vattenbalansen ska inte påverkas negativt av den fysiska planeringen.
- I första hand tillämpas lokalt omhändertagande av dagvatten (LOD).
- Dagvatten nyttjas som en positiv resurs i stadsbyggandet.
- Dagvattensystem utformas så att översvämning vid kraftig nederbörd eller annan klimatpåverkan undviks.

Policyn för dagvatten ska vara ett verktyg för att tydliggöra dagvattenhanteringsinriktning och dess krav. Berörda nämnder inom sitt ansvarsområde ansvarar för att ta fram handlingsprogram för att nå målen i dagvattenpolicyn. Handlingsprogrammet ska innehålla prioritering av åtgärder och insatser inom dagvattenområdet (Lidingö stad, 2013).

Hantering av dagvatten berör många ansvarsområden och externa aktörer och därav är det viktigt att tydliggöra hur ansvar, roller och kostnader fördelas mellan de inblandade. I Lidingö stad är ansvaret fördelat på kommunstyrelsen, miljö- och stadsbyggnadsnämnden samt tekniska nämnden. När externa aktörer (exempelvis väghållare och fastighetsägare) är ansvariga framgår detta av lag eller annan författning (Lidingö stad, 2013).

Väghållarens ansvar är avledning och eventuell rening av dagvatten som avrinner inom vägområdet. Vattentillrinningen från omgivande mark och överskottsvatten från fastigheter kan avledas genom vägens diken. Anläggningar som anläggs för avledning av vägens dagvatten ska vara i sådant skick att olägenheter vid exempelvis kraftigare nederbörd inte uppkommer för trafik och närboende (Lidingö stad, 2013).

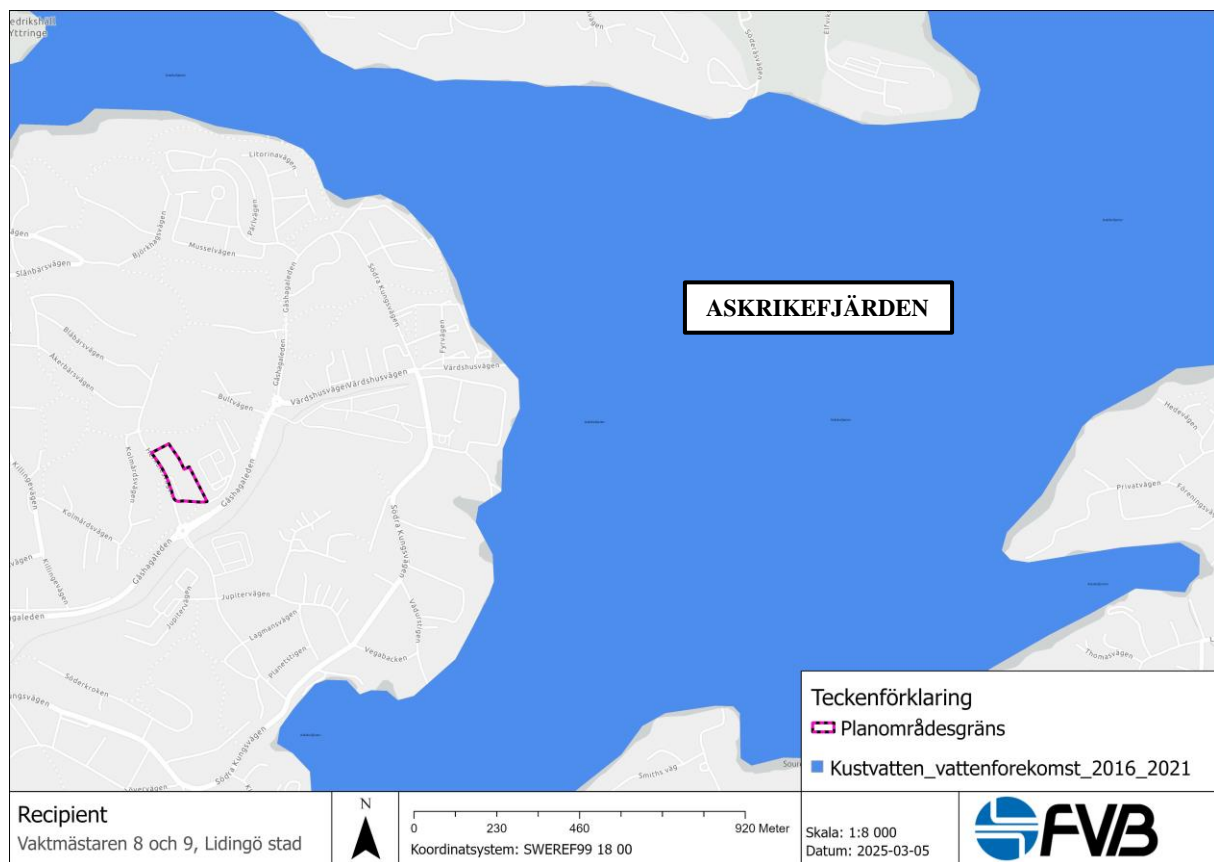
De dagvattenanläggningar som är belägna inom fastighetsgräns ansvarar fastighetsägaren för. Det innebär ansvar för att anläggningarna för dagvatten sköts, kontrolleras och underhålls i enlighet med krav i miljöbalken, bygglov, lokala föreskrifter samt att funktionen upprätthålls.

Fastighetsägaren ansvarar även för att ha kunskap om de tekniska, miljömässiga och lagenliga förutsättningarna för anläggningens drift (Lidingö stad, 2013).

Dagvattenpolicyn för Lidingö stad är under omarbetning. Hantering av dagvatten för ett planområde ska utformas i enlighet med Stockholm stads åtgärdsnivå med bland annat kapacitet att omhänderta 20 mm regn från hårdgjorda ytor vid ny- och ombyggnation.

3.3 Recipient av dagvatten

Askrikefjärden är recipient av dagvatten från detaljplanen och Figur 3.1 visar var Askrikefjärden är belägen i förhållande till området. Det förekommer ingen klassad grundvattenförekomst inom eller i nära anslutning till planområdet.



Figur 3.1. Detaljplanens recipient är Askrikefjärden.

3.3.1 Miljökvalitetsnormer

Askrikefjärden är en klassad vattenförekomst enligt vattendirektivet. Den ekologiska statusen är otillfredsställande och den kemiska uppnår ej god status, se Tabell 3.3. Det som är avgörande för den ekologiska statusen är övergödning, miljögifter och flödesförändringar. Den kemiska statusen uppnår inte god status och beror på att de prioriterade ämnena antracen (ANT), tributyltenn (TBT), kvicksilver (Hg) och polybromerade difenyletrar (PBDE) överskrids i vattenförekomsten. Ämnena Hg och PBDE kallas för överallt överskridande ämnen och överskrids i alla Sveriges undersökta ytvattenförekomster (VISS, 2023).

Tabell 3.3. Statusklassning för Askrikefjärden (VISS, 2023).

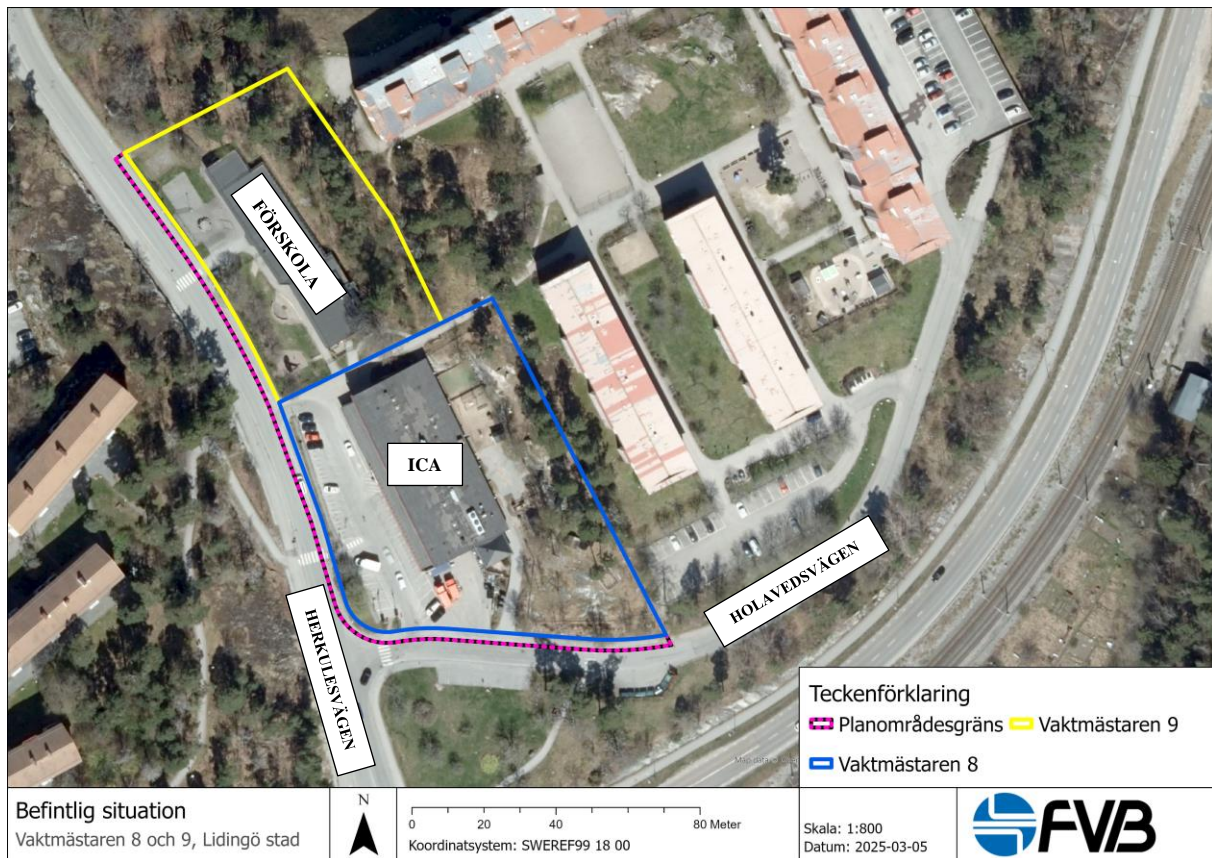
Ytvattenförekomst	Ekologisk status		Kemisk status	
	Status dagsläget	MKN framtida mål	Status dagsläget	MKN framtida mål
Askrikefjärden (SE592290-181600)	Otillfredsställande	God ekologisk status 2039	Uppnår ej god	God kemisk ytvattenstatus

Ytvattenförekomstens miljö kvalitetsnormer (MKN) är god ekologisk status 2039 och god kemisk ytvattenstatus. Den ekologiska statusen har tidsfrister till år 2027 och 2039 på grund av olika påverkanskällor för kvalitetsfaktorerna näringsämnen, växtplankton, icke-dioxinlika PCB`er samt hydrografiska villkor i kustvatten och vatten i övergångszon. Skälet till de olika tidsfristerna är tekniska skäl och naturliga förhållanden. Undantag för den kemiska statusen i form av mindre stränga krav har satts för PBDE samt Hg och beror på att det bedöms vara tekniskt omöjligt att sänka halterna av dessa ämnen till de nivåer som motsvarar god kemisk ytvattenstatus. Undantag i form av tidsfrister till år 2027 har även satts för ANT och TBT. Anledningen till detta är med skälet tekniskt omöjligt på grund av kunskapsbrist samt att utsläppsminskande åtgärder behöver genomföras för att nå god status. Återhämning av vattenförekomsten tar tid och åtgärder bör sättas in så snart som möjligt för att nå målet om en god kemisk status till 2027 (VISS, 2023).

4 NULÄGESBESKRIVNING

4.1 Områdesbeskrivning

Detaljplaneområdet är beläget i Käppala i Lidingö och området är cirka 1,1 hektar. Området angränsar till Herkules- samt Holavedsvägen och längs med respektive väg finns gång- och cykelväg, se Figur 4.1.

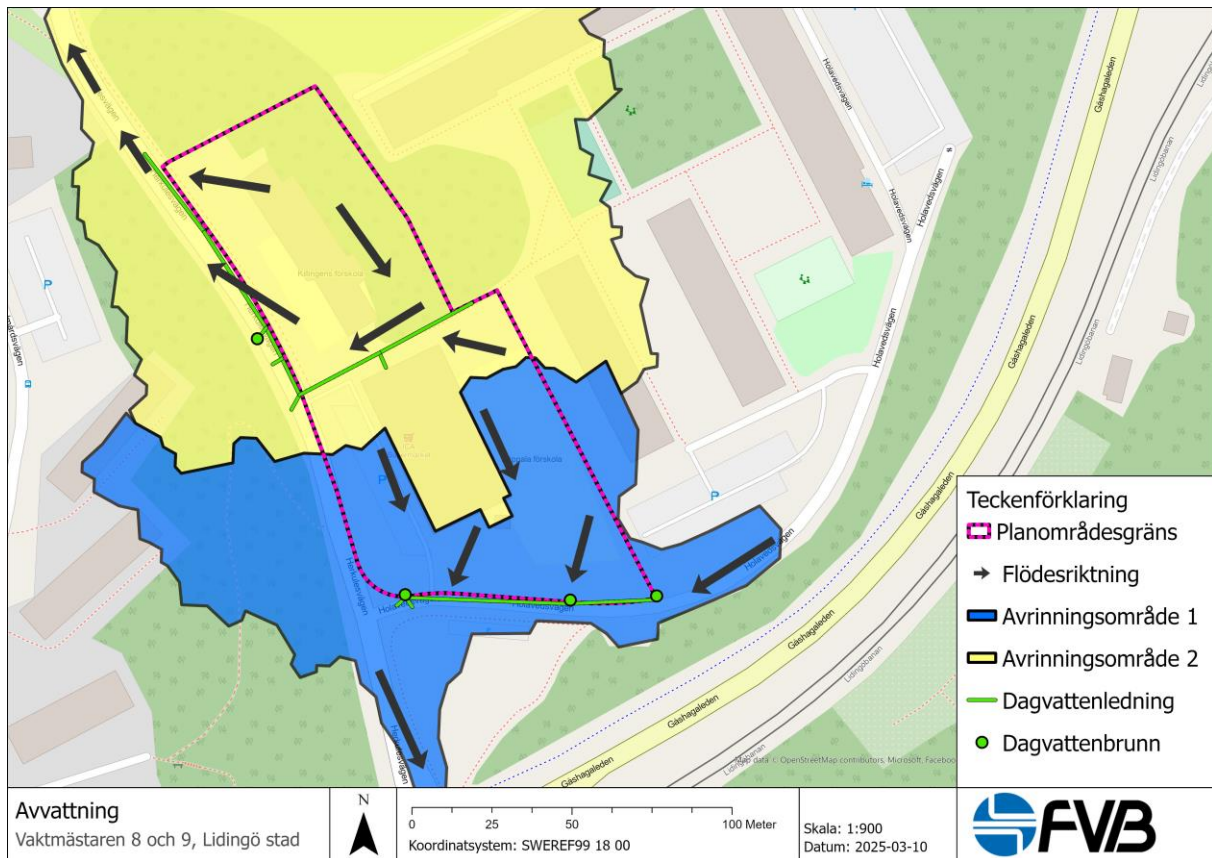


Figur 4.1. Befintlig verksamhet inom planområdet.

Inom planområdets norra del (Vaktmästaren 9) finns förskola, bergsyta med skog, asfalterade och grusade ytor samt gräs. I den södra delen (Vaktmästaren 8) finns en byggnad med ett Ica supermarket i entréplan och övervåning bestående av i dagsläget tom lokal. Parkering och övrig asfalterad mark finns även inom den södra delen samt gräs och bergsyta med skog.

4.2 Avvattning

Marken inom planområdet är höjdsatt med en lutning mot angränsande vägar i väst och söder, vilket medför att dagvattnet inom området till stor del avleds till dagvattenledningsnätet som är beläget i vägarna. Två ytliga avrinningsområden skapas för planområdet då en höjdrygg alternativt vattendelare finns ungefär i mitten av området, se Figur 4.2.



Figur 4.2. Planområdet består av två avrinningsområden, ett som avleds söderut och ett norrut.

Avrinningsområde 1 avleds söderut mot befintligt ledningsnät för dagvatten och avrinningsområde 2 avleds mot ledningsnätet i norr, som avleds vidare norrut. Livsmedelsbyggnaden inom detaljplaneområdets södra del antas ha invändig takavvattning som ansluts via dagvattenservis till dagvattenledningsnätet som går norrut. Dagvattenledningsnätets utlopp sker till Askrikefjärden.

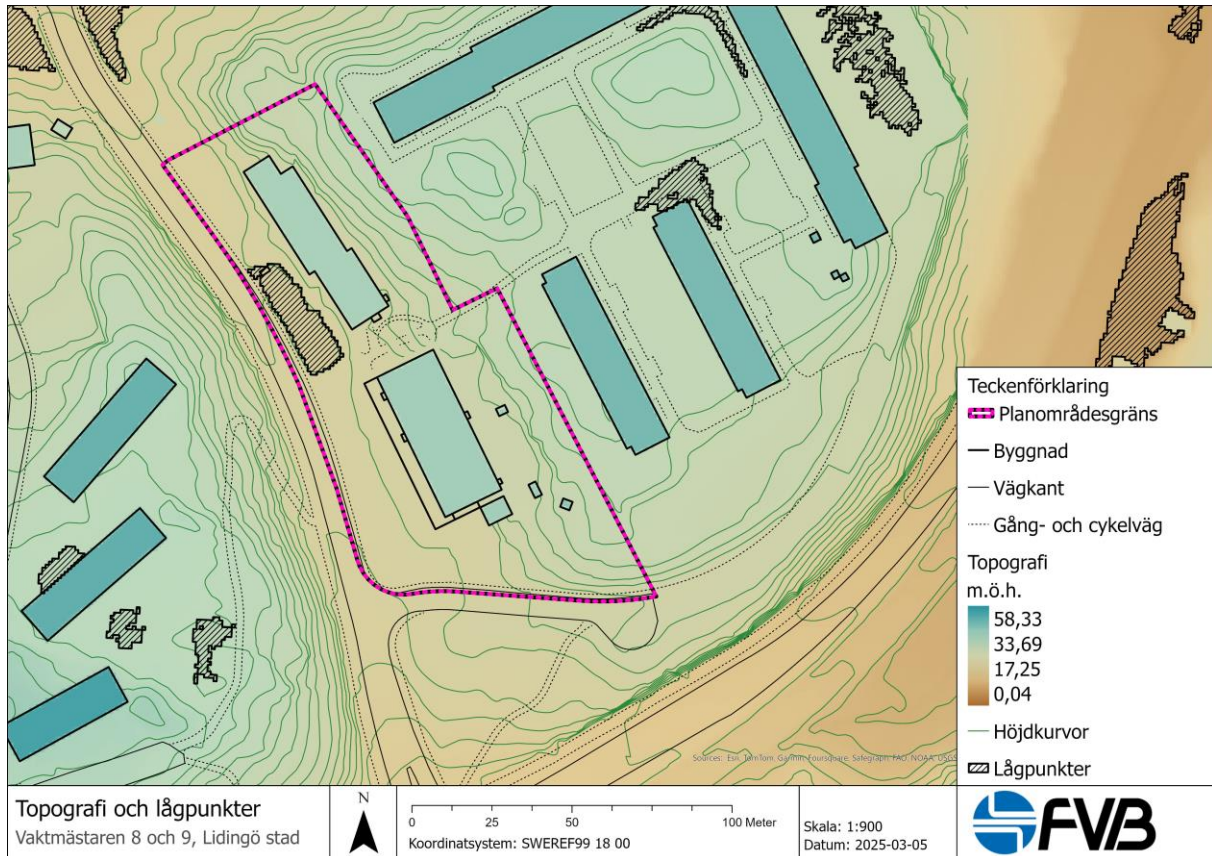
Längs med parkeringen, inom planområdets sydvästra del, finns ett slags makadamdike anlagt. Dagvattnet från parkeringen avrinner mot makadamdiket och infiltreras nedåt i mark. I södra delen av makadamdiket finns en kupolbrunn, se Figur 4.3, som antas ansluta till dagvattenledningsnätet som avleds söderut.



Figur 4.3. Anlagt makadamdike längs med Icas parkering. Befintlig kupolbrunn finns installerad i makadamdiket.

4.2.1 Topografi och lågpunkter

Planområdets topografi varierar, se Figur 4.4. Inom planområdets nordöstra-östra delar är marknivåerna som högst och i väst samt söderläge är marknivåerna lägre. Vid den befintliga lekplatsen inom Vaktmästaren 9 finns en större lokal lågpunkt.



Figur 4.4. Översiktlig topografi, höjdkurvor och lågpunkter inom samt i anslutning till planområdet.

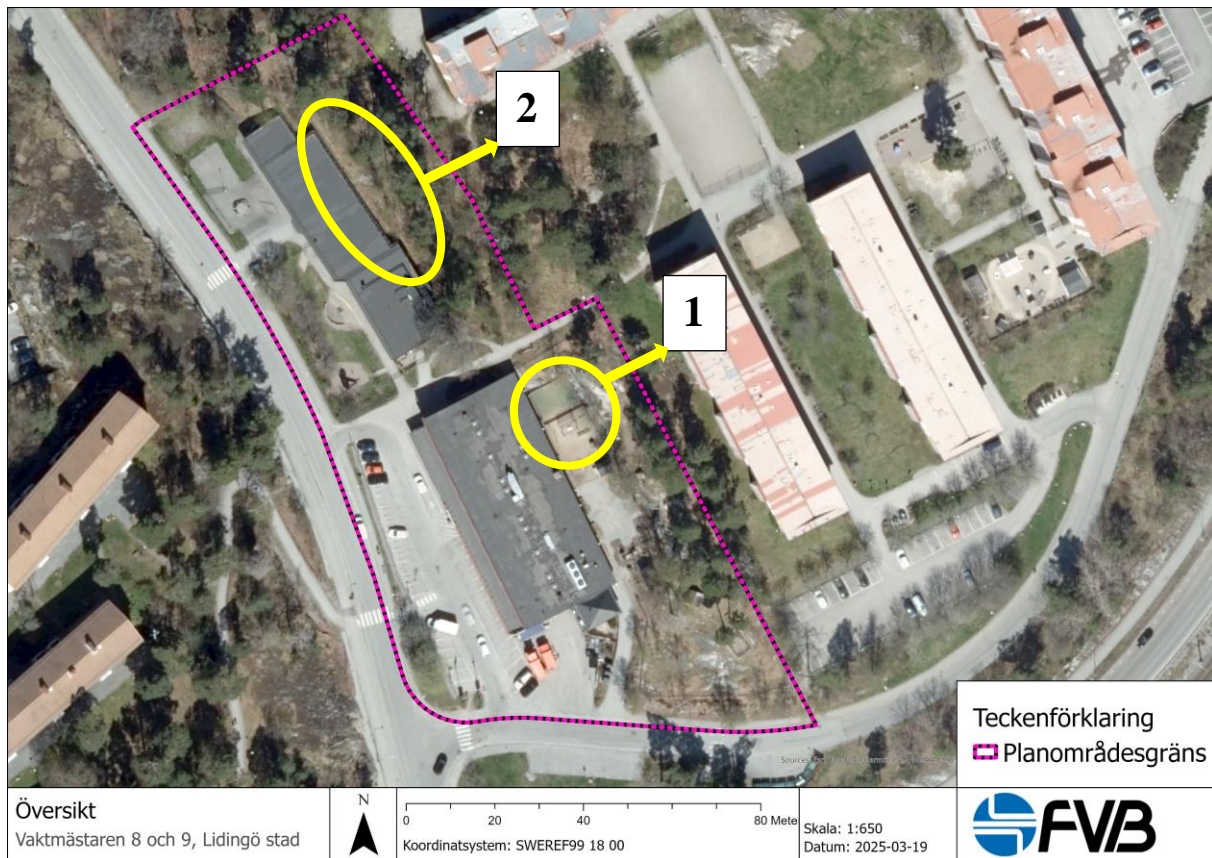
Öster om befintliga byggnader inom planområdet, finns bergsyta med skog och gräs som har en högre marknivå gentemot byggnaderna, se Figur 4.5 och Figur 4.6. Detta skapar en större nivåskillnad och då marken mellan dessa är relativt plan finns risk att vatten blir stående vid nederbörd. Översiktskarta för Figur 4.7 visar var fotografering utförts för foto i Figur 4.5 (1) och Figur 4.6 (2).



Figur 4.5. Relativt plan innergård mellan befintliga byggnaden i planområdets södra del (Ica supermarket övervåning) och bergsytan.



Figur 4.6. Bergsyta som överlagras av gräs och skog vid planområdets norra byggnad (Killingens förskola). Notera fönster relativt nära markytan.

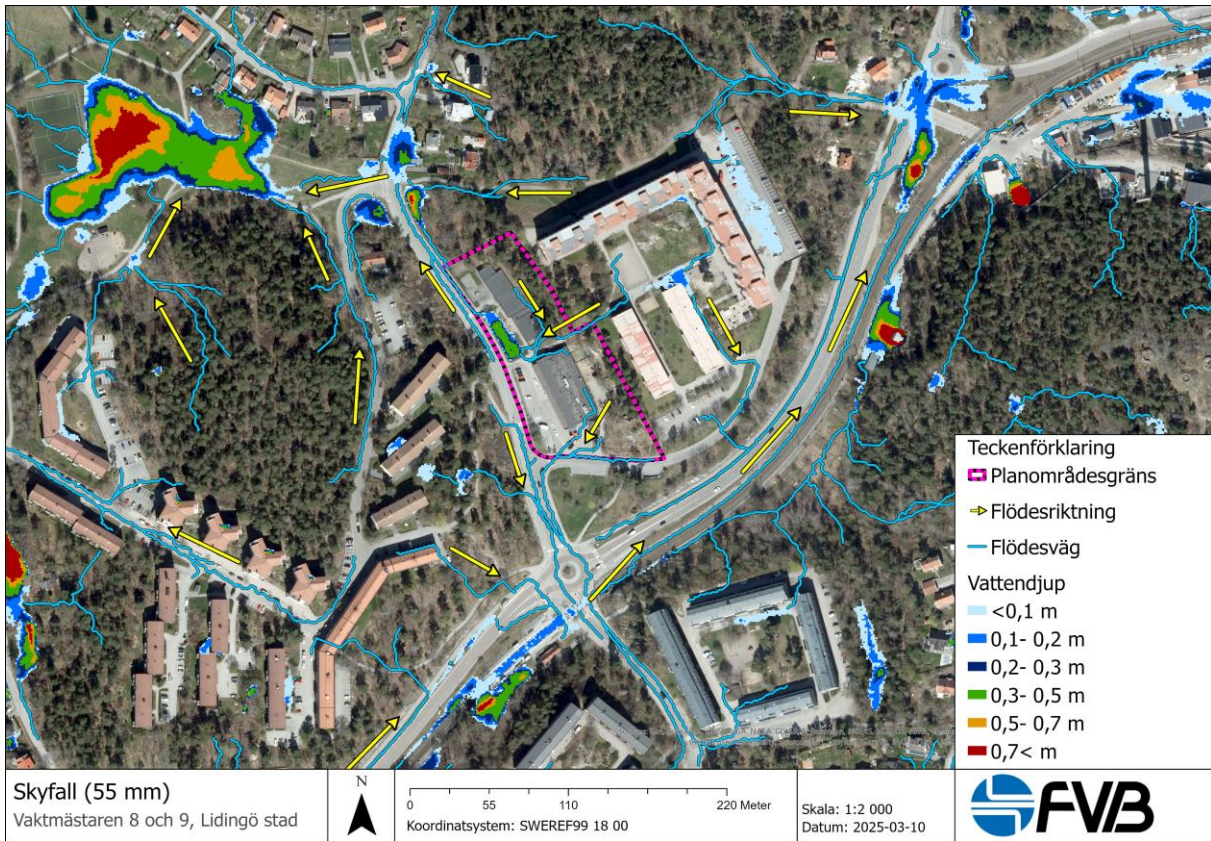


Figur 4.7. Översiktskarta som visar var fotografering ägt rum för foto i Figur 4.5 (1) och Figur 4.6 (2).

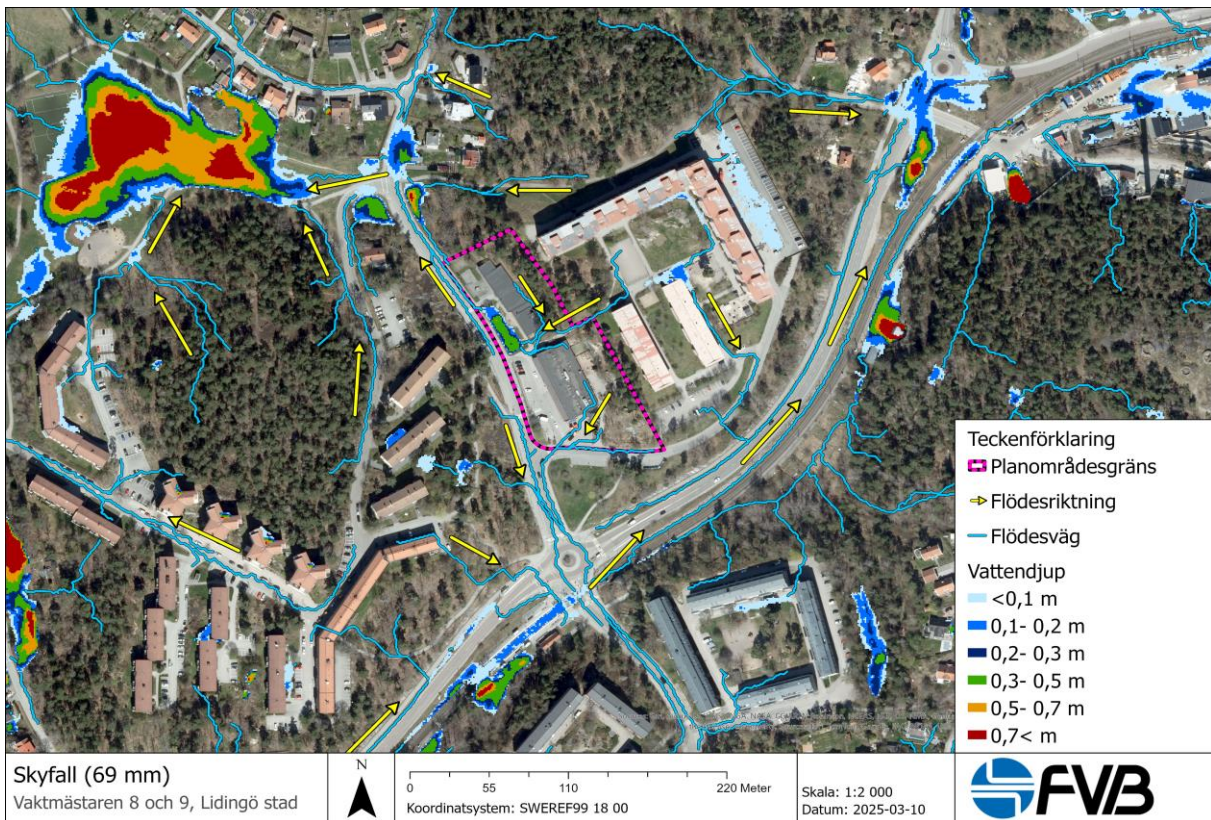
4.2.2 Skyfall

Områden som kan drabbas av marköversvämningar i samband med nederbörd motsvarande ett 100-årsregn kartläggs i syfte att föreslå lämpliga åtgärder vid en framtida höjdsättning av planen. Enligt publikation P110 (Svenskt Vatten, 2016) är ett 100-årsregn cirka 55 mm nederbörd på en timme utan klimatfaktor, med en klimatfaktor på 1,25 blir nederbördsmängden cirka 69 mm. En skyfallsanalys har utförts i SCALGO Live utifrån befintlig markanvändning, med en nederbördsmängd på 55 mm och 69 mm. Vid analys har hänsyn tagits till infiltration och dagvattenledningsnät, enligt SCALGO:s principer.

Figur 4.8 visar lågpunkter med olika vattendjup vid ett skyfall på 55 mm samt skyfallsvattnets ytliga flödesvägar och flödesriktning. Figur 4.9 visar lågpunkters vattendjup och ytliga flödesvägar vid ett klimatkompenserat skyfall (69 mm).



Figur 4.8. Lågpunkter med varierande vattendjup, flödesriktning och ytliga flödesvägar vid ett skyfall med 55 mm nederbörd.



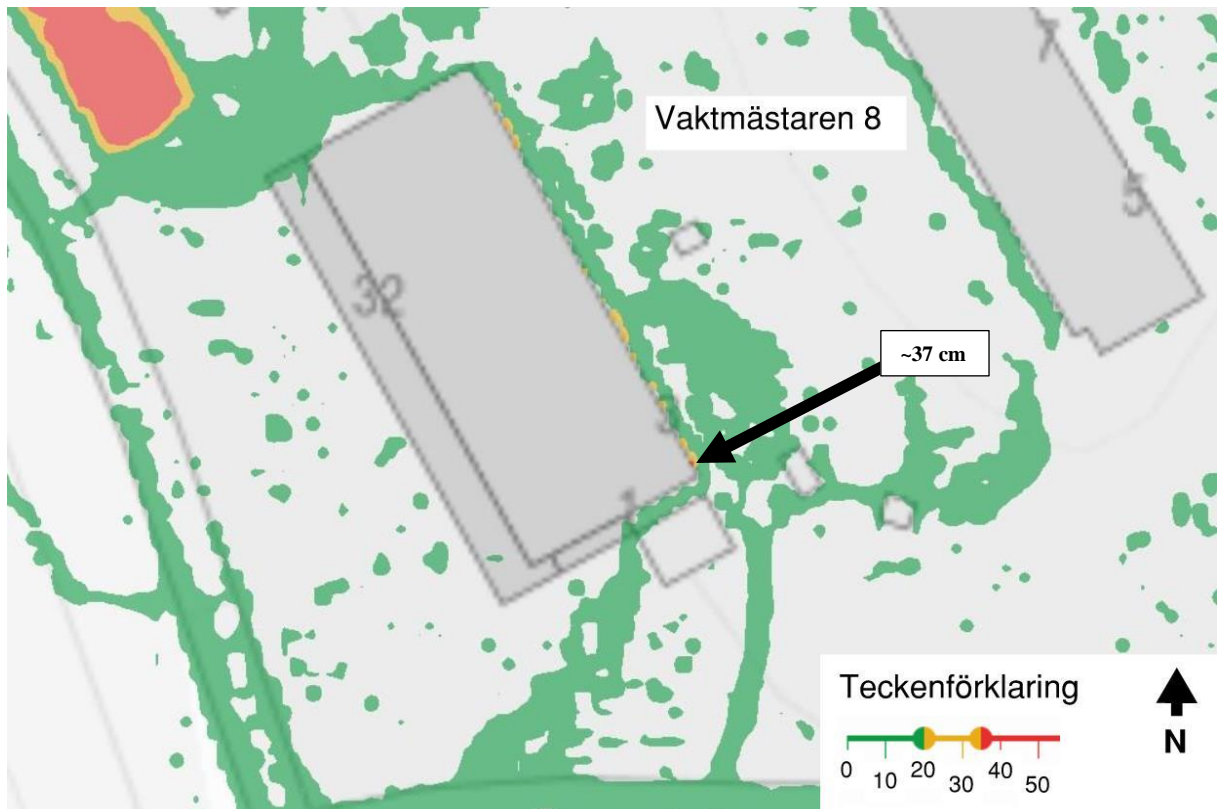
Figur 4.9. Lågpunkter med varierande vattendjup, flödesriktning och ytliga flödesvägar vid ett klimatkompenserat skyfall med 69 mm nederbörd.

Enligt den översiktliga skyfallsanalysen finns en lågpunkt inom planområdet, vid befintlig lekplats i anslutning till förskolans lokaler i nordväst, där skyfallsvattnet blir stående innan det bräddar över mot Herkulesvägen och avrinner vidare norrut mot en lågpunkt över Herkulesvägen. Maximalt vattendjup över Herkulesvägen vid lågpunkt är cirka 20 cm, vilket medför att utryckningsfordon fortsatt kan ta sig fram. Lågpunkten inom planområdet har en maxkapacitet på cirka 100 m³ som nås vid en nederbörd på cirka 50 mm. Det innebär att lågpunkten har samma vattenvolym vid 55 mm och 69 mm nederbörd.

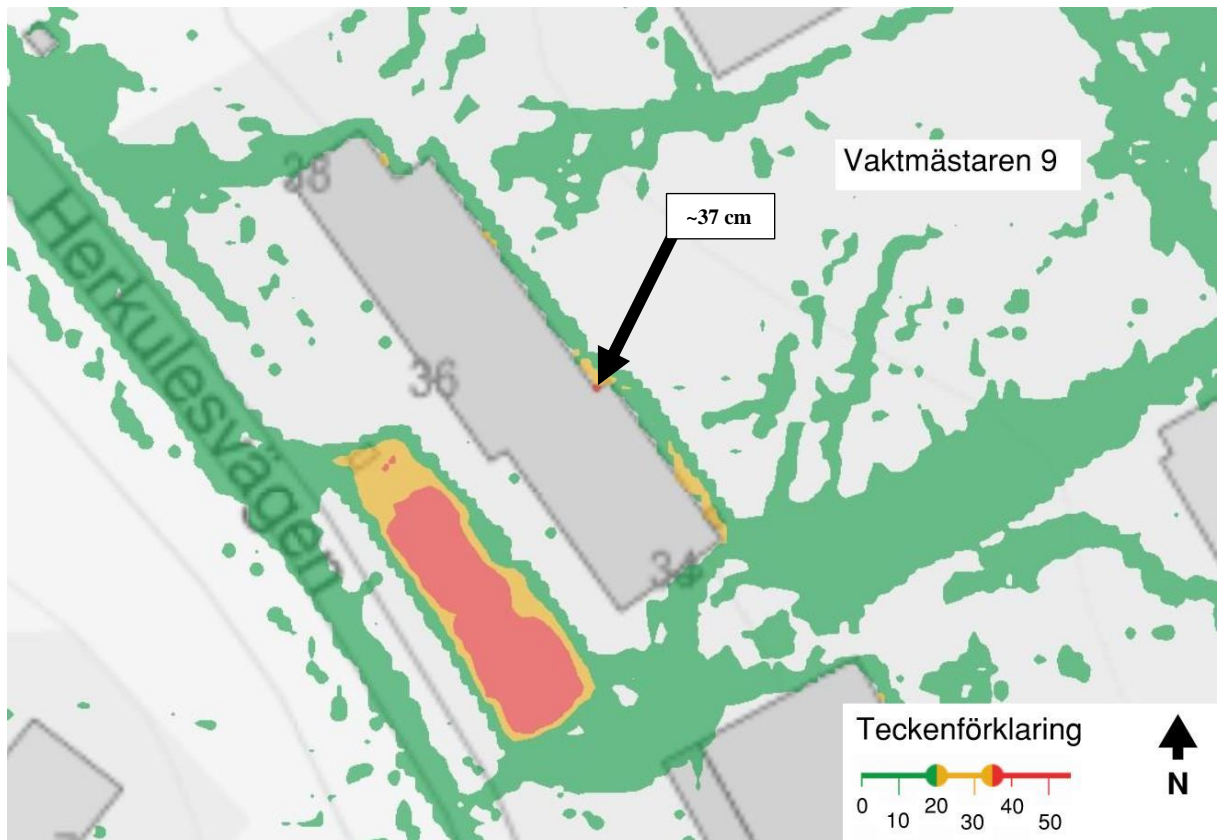
Skyfallsvattnet som lämnar planområdet avleds ytligt åt två håll, söder- och norrut. Skyfallsvattnet som avleds norrut går till en stor lågpunkt som breder ut sig alltmer vid ökad nederbörd. Skyfallsvattnet som avleds söderut från planområdet fortsätter därefter öster- och norrut längs med Gåshagaleden, fastnar i olika lågpunkter som därefter bräddar varpå skyfallsvattnet avleds vidare och slutligen når Askrikefjärden.

Sweco AB har tidigare tagit fram en riskklassning av byggnader vid 100-årsregn inför arbete med ny översiktsplan. Byggnaden på Vaktmästaren 9 är utpekad som byggnad med hög risk för översvämning och Länsstyrelsens skyfallskartering visar även att det finns risk för översvämning vid 100-årsregn. Enligt den översiktliga analysen som utförts i SCALGO Live (statisk analys) visar analysen inga lågpunkter invid någon byggnad för planområdet. Flödesvägar finns dock längs med de större byggnadernas nordöstra husliv vilket indikerar att vatten kan ställa sig där. En hydrodynamisk analys (DynamicFlood) har därför utförts för planområdet i SCALGO Live för ett klimatkompenserat 100-årsregn. SCALGO har integrerat SMHI:s senaste skyfallsstatistik med DynamicFlood vilket ger regnserier med flera återkomsttider som baseras på regional statistik och rekommenderade klimatscenarier att välja mellan vid utförande av en hydrodynamisk simulering. 100-årsregnet som valts för analysen är en händelse med 85 mm nederbörd, klimatfaktor 1,4 och regnets varaktighet är 24 timmar.

Den hydrodynamiska analysen visar att skyfallsvatten blir stående längs med byggnadernas nordöstra sida under tiden av ett pågående skyfall. Under en varaktighet på cirka 2 timmar och 55 minuter överstiger vattendjupet 10 cm längs med de större byggnaderna inom respektive fastighet. Maxdjupet på cirka 37 cm vid Killingens förskola (Vaktmästaren 9) och vid Ica Supermarkets övervåning (Vaktmästaren 8) uppnås efter en varaktighet på lite mer än 3 timmar, se Figur 4.10 och Figur 4.11. Därefter börjar vattendjupet längs med respektive byggnad att minska.



Figur 4.10. Hydrodynamisk analys i SCALGO visar att en större mängd skyfallsvatten avrinner längs med Vaktmästaren 8:s byggnad efter cirka 3 timmar.



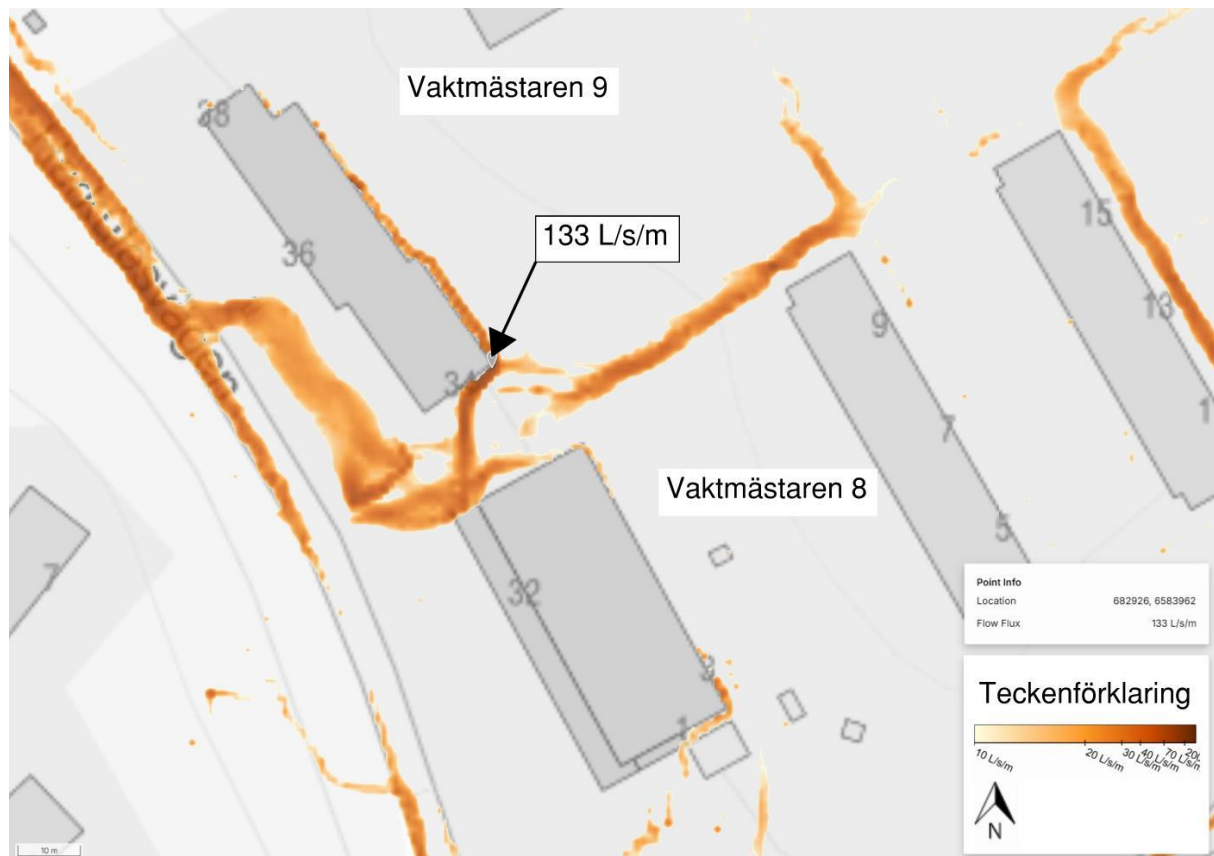
Figur 4.11. Hydrodynamisk analys i SCALGO visar att en större mängd skyfallsvatten avrinner längs med Vaktmästaren 9:s byggnad efter cirka 3 timmar.

Efter cirka 12 timmar och 10 minuter är vattendjupet cirka 10 cm längs vissa delar av byggnaden inom Vaktmästaren 9 och efter cirka 16,5 timmar har vattenfyllda lågpunkter invid byggnaden försvunnit helt. För byggnaden inom Vaktmästaren 8 har vattendjupet minskat till cirka 10 cm efter en varaktighet på cirka 16 timmar och 5 minuter och vid cirka 20 timmar och 55 minuter har allt skyfallsvatten mot byggnadens fasad försvunnit.

Vid Killingens förskolan inom Vaktmästaren 9, finns fönster belägna på den nordöstra sidan av byggnaden, varav ett fönster är relativt nära markytan. En betongsockel finns även längs med och runt om byggnaden (se tidigare Figur 4.6) med varierad höjd. Om vattendjupet under skyfallet blir tillräckligt högt mot byggnadens fasad och fönstret, kan vattnet riskera att tränga in i fönsterkonstruktion och orsaka skada på byggnaden.

Byggnaden inom Vaktmästaren 8 har en altandörr mot den trall som är belägen längs med byggnadens nordöstra fasad. Det finns därmed risk för skada på byggnaden på grund av temporärt stående skyfallsvatten som kan riskera att tränga in genom dörren. Höjdskillnaderna mellan färdigt golv och angränsande befintlig marknivå är små vilket ökar risken för inträngande vatten vid skyfall.

Den hydrodynamisk analysen redovisar flux som är vatten i rörelse (L/s/m). Figur 4.12 redogör skyfallsvattnets maxflöde (flux max) och vid Vaktmästaren 9:s byggnad, vid det sydöstra hörnet, uppmätts vattnets rörelse som mest till 133 L/s/m.



Figur 4.12. Maxflödet vid den hydrodynamiska analysen.

Maxvattendjupet omkring detaljplaneområdet vid den hydrauliska analysen har även studerats. Längs med Gåshagaleden (söder om planområdet) samt södra delen av Herkulesvägen är det maximala vattendjupet vid ett klimatkompenserat 100-årsregn 10 cm.

Norr om planområdet, längs med Herkulesvägen, är maximalt vattendjup i lågpunkt cirka 20 cm på vägen, se Figur 4.13. Ingen risk gällande fara för liv och hälsa verkar finnas då det går att ta sig in till detaljplaneområdet via andra vägar vid ett eventuellt skyfall.



Figur 4.13. Maximala vattendjupet vid den hydrodynamiska analysen i SCALGO.

4.2.3 Översvämning från närliggande vattenförekomst

Översvämningportalen innehar översvämningsskarteringar för vattendrag som Myndigheten för samhällsskydd och beredskap (MSB) tagit fram för att hjälpa kommuner och länsstyrelser i planeringsarbetet. Översvämningsskarteringarna visar vattnets utbredning vid ett 50-, 100- och 200-årsflöde samt beräknat högsta flöde (MSB, 2023).

Enligt uppgifter från MSB:s portal gällande kustöversvämning bedöms risk inte finnas för översvämning av planområdet (vid nivå RH2000) till följd av höga vattennivåer om upp till +5,0 meter.

4.2.4 Övriga områdesbestämmelser och skyddsområden

Det förekommer inget markavvattningsföretag, vattenskyddsområde, naturreservat eller liknande inom eller i nära anslutning till planområdet.

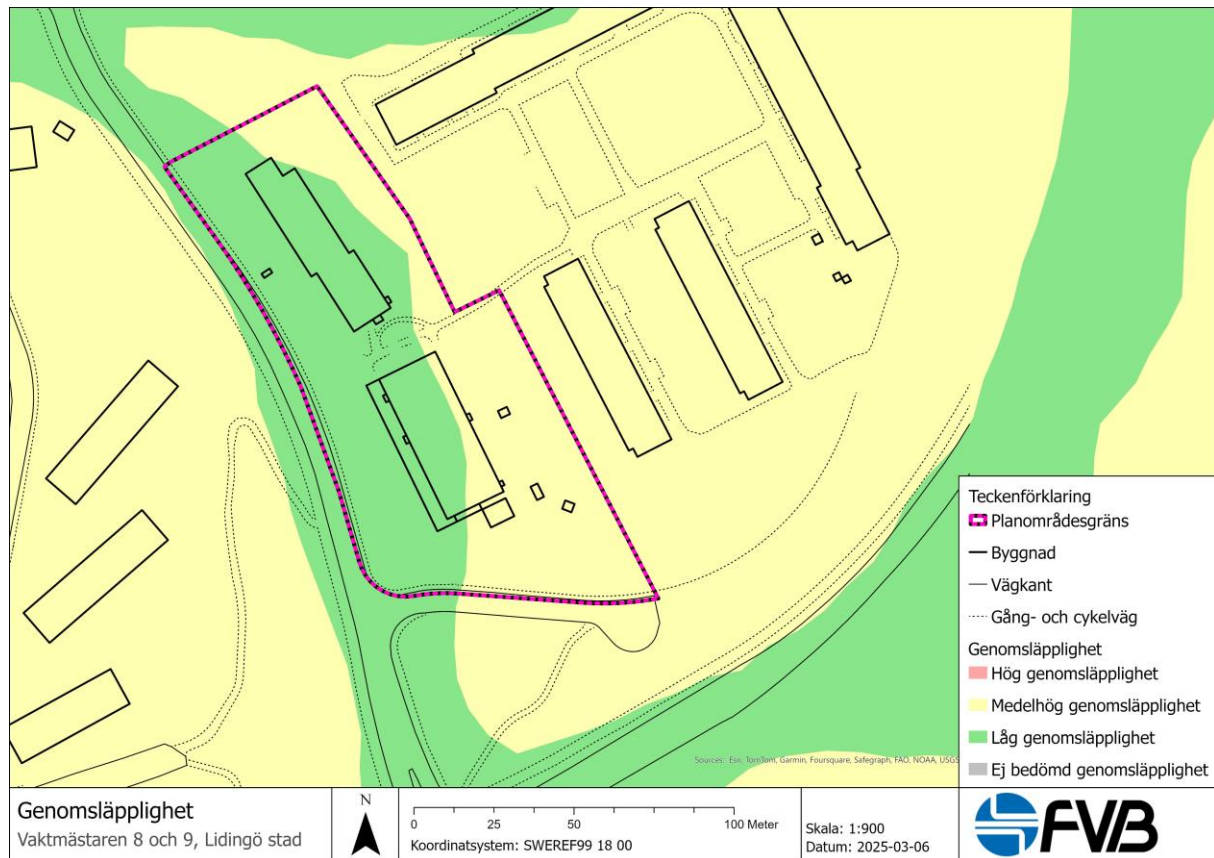
4.3 Geotekniska förhållanden

Jordarternas grundlager inom planområdet utgörs av glacial lera och urberg, se Figur 4.14. Inom vissa områden finns inslag av tunt eller osammanhängande ytlager bestående av morän ovan urberg (SGU, u.d.a).



Figur 4.14. Jordarter inom planområdet enligt SGU:s jordartskarta 1:25 000–1:100 000 (u.d.a).

Enligt SGU:s genomsläpplighetskarta (u.d.b) består planområdet av låg till medelhög genomsläpplighet, se Figur 4.15.



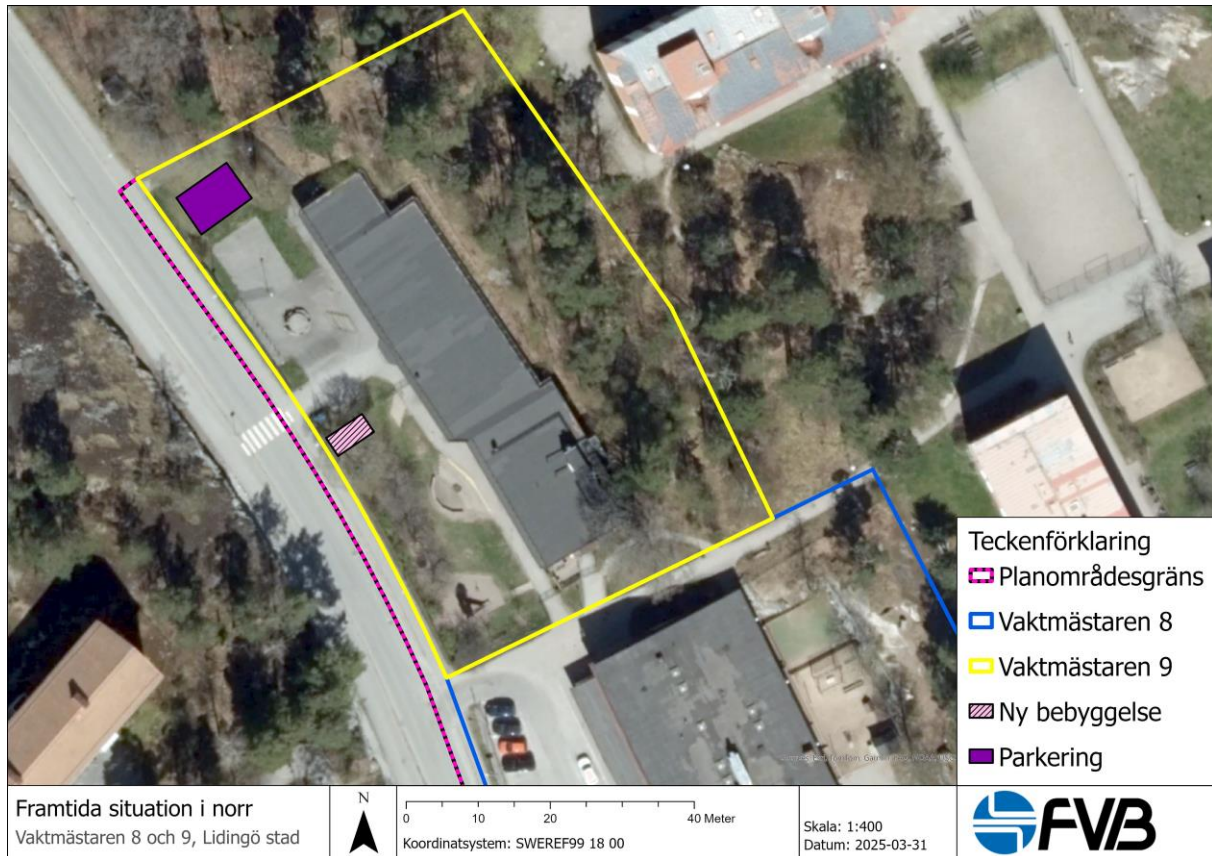
Figur 4.15. Genomsläppligheten inom planområdet är låg till medelhög (SGU, u.d.b).

4.3.1 Grundvattennivåer

Uppmätta grundvattennivåer finns inte för planområdet. Enligt SGU:s (u.d.c) kartvisare för brunnar, finns en brunn inom Vaktmästaren 9. Avläst grundvattennivå var då 8 meter under markytan.

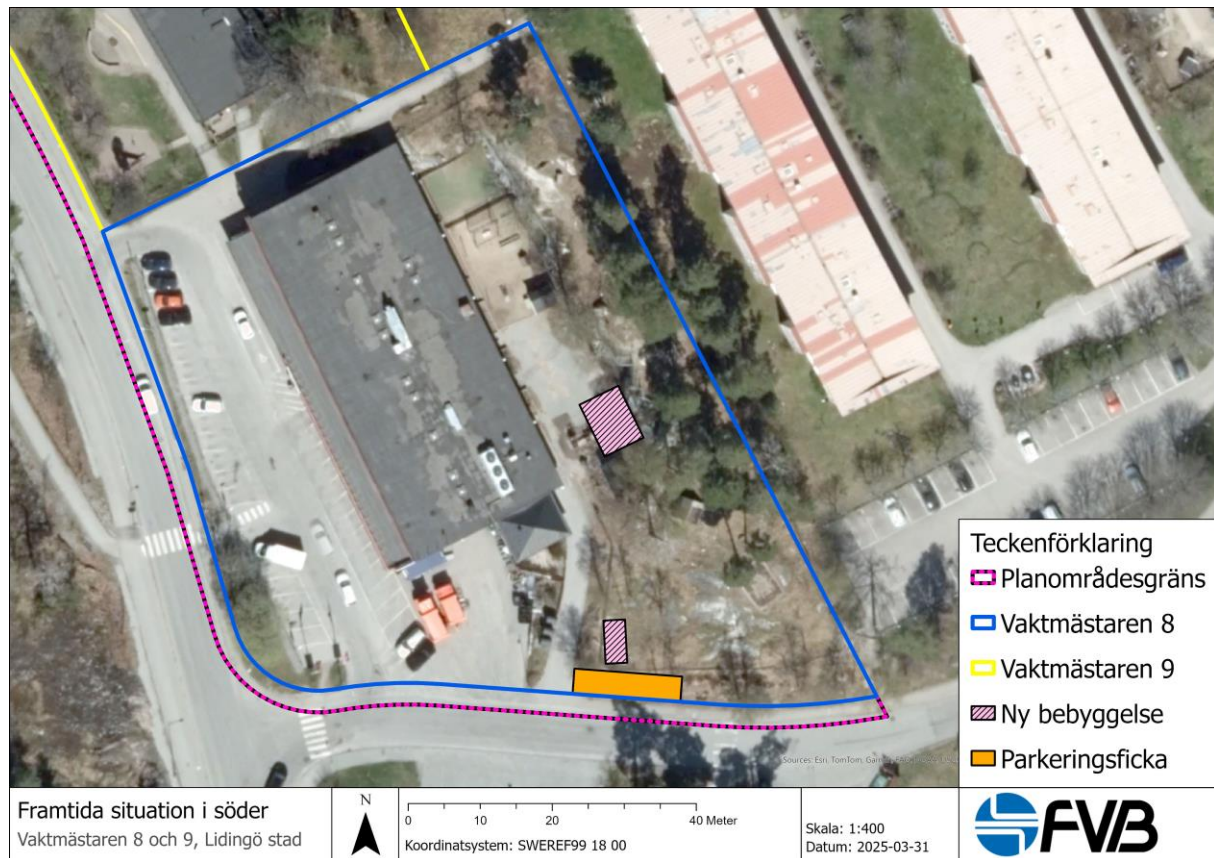
5 PLANERAD FRAMTIDA SITUATION

Planer för det framtida norra planområdet är att Vaktmästaren 9 går från att vara en förskola till en gruppbostad enligt Lagen om stöd och service till funktionshindrade (LSS). Förutom att markanvändningen inom fastigheten ändras så planeras även en parkering att uppföras ungefär vid befintlig grusad yta samt en mindre komplementbyggnad, se Figur 5.1.



Figur 5.1. Tidigare förskola planeras bli LSS-boende i norra delen av planområdet samt en hårdjord parkering och ny komplementbyggnad.

För Vaktmästaren 8 planeras den större byggnadens tomma övervåning att bli lägenheter och två nya mindre komplementbyggnader (sprinkler- och miljöhus) planeras inom fastigheten, se Figur 5.2. Det planeras även för en ny asfalterad yta inom fastigheten, för att tillskapa en parkeringsficka för sopbil. Sammanfattningsvis planeras det för mycket små förändringar i markanvändningen inom planområdet.



Figur 5.2. Två nya byggnader planeras att uppföras inom Vaktmästaren 8 samt en parkeringsficka för sopbil.

6 DAGVATTENBERÄKNINGAR

6.1 Avrinningsområden och markanvändning

StormTac tillhandahåller olika markanvändningar för beräkning av dagvattenflöden och föroreningar i dagvatten. Som beskrivits tidigare (se kapitel 2.1.1) rekommenderar inte StormTac att man separerar markanvändningen från ett sammanhängande område som exempelvis *Centrumområde*. Av denna anledning har Vaktmästaren 8, som är inom avrinningsområde 1 och avrinningsområde 2 (se tidigare Figur 4.2), bedömts motsvara markanvändningen *Gles stadsbebyggelse*. Denna markanvändning består av en blandning av flerfamiljshus- och centrumområde inom en förort, utanför centrala delarna av en stad. Vaktmästaren 9 som är inom avrinningsområde 2, har bedömts motsvara markanvändningen *Skolområde* vid befintlig situation, bestående av skolbyggnad, skolgård, parkering, grönytor med mera.

För respektive område har en sammanvägd avrinningskoefficient beräknats fram utifrån tak, asfalt, parkering, grus med flera som därefter används till respektive markanvändning vid beräkning, se Tabell 6.1. Avrinningskoefficienterna som används för respektive markanvändning vid beräkning av sammanvägd avrinningskoefficient är enligt publikation P110 (Svenskt Vatten, 2016) och verktyget StormTac.

Tabell 6.1. Indata vid beräkning av befintliga dagvattenflöden för respektive avrinningsområde och beräkning av föroreningar i dagvatten.

BEFINTLIG MARKANVÄNDNING			
Markanvändning Avrinningsområde 1	Area (m ²)	Avrinningskoefficient (-)	Reducerad area (m ²)
Tak	27	0,9	24
Hårdgjord yta	1 705	0,8	1 364
Grusad yta	127	0,5	64
Gräs	137	0,1	14
<i>Gles stadsbebyggelse*</i>	1 996	0,734	1 466
Gång- och cykelväg	392	0,8	314
Bergsyta	1 617	0,75	1 213
Totalt	4 005	-	2 992
Markanvändning Avrinningsområde 2	Area (m ²)	Avrinningskoefficient (-)	Reducerad area (m ²)
Tak	1 420	0,9	1 278
Hårdgjord yta	632	0,8	506
Grusad yta	100	0,5	50
Gräs	34	0,1	3
<i>Gles stadsbebyggelse**</i>	2 186	0,84	1 837
Tak	805	0,9	725
Hårdgjord yta	694	0,8	555
Grusad yta	105	0,5	53
Gräs	750	0,1	75
<i>Skolområde***</i>	2 354	0,598	1 407
Gång- och cykelväg	313	0,8	250
Bergsyta	2 167	0,75	1 625
Totalt	7 020	-	5 120

*Sammanvägd avrinningskoefficient har beräknats fram för avrinningsområde 1 där markanvändningen *Gles stadsbebyggelse* används med beräknad avrinningskoefficient för beräkning av föroreningar i dagvatten.

**Sammanvägd avrinningskoefficient har beräknats fram för avrinningsområde 2 där markanvändningen *Gles stadsbebyggelse* används med beräknad avrinningskoefficient för beräkning av föroreningar i dagvatten.

***Sammanvägd avrinningskoefficient har beräknats fram för avrinningsområde 2 där markanvändningen *Skolområde* används med beräknad avrinningskoefficient för beräkning av föroreningar i dagvatten.

Vaktmästaren 8 och 9 består båda av berg i östra delen, med ett tunt övre lager av gräs- och skogsmark. Berget har exkluderats från de större sammanhängande markanvändningarna för respektive fastighet och bedöms i stället vara markanvändningen *Bergsyta* i StormTac. Den allmänna platsmarken utanför fastigheterna är markanvändningen *Gång- och cykelväg* vid beräkning av dagvattenflöden och föroreningar i dagvatten.

Det som förändras för framtida situation är att ny bebyggelse om cirka 70 m² tillkommer inom avrinningsområde 1 samt en parkeringsficka för sopbil på 15x1,5 meter. För avrinningsområde 2 tillkommer två platser för parkering om 2,5x5 meter styck samt en komplementbyggnad på cirka 20 m². Den totala förändringen som planeras ske inom planområdet är mycket liten, cirka 1 % av områdets totala area. Markanvändningen inom Vaktmästaren 9, som är belägen inom avrinningsområde 2, ändras även från förskola till LSS-boende i framtida situation. LSS-boende är en markanvändning som idag inte finns i StormTac och i stället används markanvändningen *Område med äldreboende* i denna utredning vid beräkning av föroreningar i dagvatten. För denna markanvändning inkluderar StormTac bostad, parkering, grösytor med mera och anses motsvara samma markanvändningsytor som finns inom ett LSS-boende. Vaktmästaren 8, som är inom avrinningsområde 1 och 2, är fortsatt markanvändningen *Gles stadsbebyggelse* i framtida situation, se Tabell 6.2.

Tabell 6.2. Indata vid beräkning av framtida dagvattenflöden för respektive avrinningsområde och beräkning av föroreningar i dagvatten.

FRAMTIDA MARKANVÄNDNING			
Markanvändning Avrinningsområde 1	Area (m ²)	Avrinningskoefficient (-)	Reducerad area (m ²)
Tak	93	0,9	84
Hårdgjord yta	1 678	0,8	1 342
Grusad yta	127	0,5	64
Gräs	137	0,1	14
<i>Gles stadsbebyggelse*</i>	2 035	0,739	1 504
Gång- och cykelväg	415	0,8	332
Bergsyta	1 555	0,75	1 166
Totalt	4 005	-	3 002
Markanvändning Avrinningsområde 2	Area (m ²)	Avrinningskoefficient (-)	Reducerad area (m ²)
Tak	1 420	0,9	1 278
Hårdgjord yta	632	0,8	506
Grusad yta	100	0,5	50
Gräs	34	0,1	3
<i>Gles stadsbebyggelse**</i>	2 186	0,84	1 837
Tak	818	0,9	736
Hårdgjord yta	719	0,8	575
Grusad yta	80	0,5	40
Gräs	737	0,1	74
<i>LSS-boende***</i>	2 354	0,605	1 425
Gång- och cykelväg	313	0,8	250
Bergsyta	2 167	0,75	1 625
Totalt	7 020	-	5 137

*Sammanvägd avrinningskoefficient har beräknats fram för avrinningsområde 1 där markanvändningen *Gles stadsbebyggelse* används med beräknad avrinningskoefficient för beräkning av föroreningar i dagvatten.

**Sammanvägd avrinningskoefficient har beräknats fram för avrinningsområde 2 där markanvändningen *Gles stadsbebyggelse* används med beräknad avrinningskoefficient för beräkning av föroreningar i dagvatten.

***Sammanvägd avrinningskoefficient har beräknats fram för avrinningsområde 2 där markanvändningen *Område med äldrebroende* används med beräknad avrinningskoefficient för beräkning av föroreningar i dagvatten (markanvändningen *LSS-boende* finns ej i StormTac).

Vid jämförelse mellan Tabell 6.1 och Tabell 6.2 är förändringen avseende reducerad area minimal. Markanvändningen *Gles bostadsbebyggelse* inom avrinningsområde 1 går från en sammanvägd avrinningskoefficient på cirka 0,73 vid befintlig situation till en framtida situation med 0,74. Den sammanvägda avrinningskoefficienten för *Gles bostadsbebyggelse* i avrinningsområde 2 är oförändrad då ingen markförändring utförs i området och den sammanvägda avrinningskoefficienten för *Skolområde* vid befintlig situation samt framtida situation vid markanvändningen *LSS-boende* är nästintill oförändrad eftersom förändringen av markytan är minimal inom området.

6.2 Beräknade dagvattenflöden

Avrinningen före och efter planerade förändringar har beräknats enligt rekommendationer i publikation P110 (Svenskt Vatten, 2016). Pågående klimatförändringar innebär en framtid med intensivare regn och risk för högre vattennivåer. För att dagvattensystem ska vara rätt dimensionerade även i framtiden görs en så kallad klimatkompensation genom att multiplicera nuvarande regnintensiteter med en faktor som är större än 1. I den här utredningen används ett påslag med en klimatkompensationsfaktor 1,3. Dagvattenflöden har beräknats utan klimatkompensationsfaktor för befintlig markanvändning.

Vid beräkning av ett 100-årsregn används avrinningskoefficient 1,0 för hårdgjorda ytor, vilket medför total avrinning. För genomsläppliga ytor, exempelvis gräs, används avrinningskoefficient 0,75. Dessa avrinningskoefficienter är hämtade från MSB:s rapport för vägledning för skyfallskartering (2017).

Planområdets dagvatten avleds till befintligt dagvattenledningsnät med okänd kapacitet, dock är kapaciteten ytterst begränsad enligt beställaren. Vid beräkning av dagvattenflöden utgår utredningen från Svenskt Vattens publikation P110 (2016), där området bedöms vara tät bostadsbebyggelse. Det innebär att dagvattenledningsnätet ska vara dimensionerat för ett 5-årsregn vid fylld ledning och 20-årsregn för trycklinje i marknivå. Beräknade dagvattenflöden för respektive avrinningsområde, totalt dagvattenflöde för befintlig och framtida situation samt dagvattenflödets ökning från befintlig till framtida situation i l/s redovisas i Tabell 6.3.

Tabell 6.3. Dagvattenflöden för respektive avrinningsområde vid befintlig och framtida situation vid olika återkomsttider samt dagvattenflödets ökning mellan befintlig och framtida situation.

Befintlig situation	Rinntid (min)	5-årsregn (l/s)	20-årsregn (l/s)	100-årsregn (l/s)
Avrinningsområde 1	10	54	86	190
Avrinningsområde 2	10	93	150	330
Totalt	-	147	236	520
Framtida situation	Rinntid (min)	5-årsregn (l/s)	20-årsregn (l/s)	100-årsregn (l/s)
Avrinningsområde 1	10	71	110	250
Avrinningsområde 2	10	120	190	430
Totalt	-	191	300	680
Ökning (l/s)	-	44	64	160

Den förändrade hårdgöringsgraden för det framtida planområdet är som tidigare nämnts minimal och medför en försumbar förändring av dagvattenflödet, vilket i sin tur innebär att det ökade dagvattenflödet vid framtida situation uteslutande beror på klimatfaktorn. Vid befintlig situation avleds dagvattnet från planområdet till det allmänna ledningsnätet för dagvatten. Det förutsätts att dagvattenledningsnätet har kapacitet att avleda dagvattnet vid dimensionerande återkomsttid även vid framtida situation i och med de minimala förändringar som det planeras för inom detaljplaneområdet.

6.2.1 Behov av utjämning

Enligt Lidingö stad ska dagvattenhanteringen för planområdet utformas i enlighet med Stockholm stads åtgärdsnivå med kapacitet att omhänderta 20 mm regn från hårdgjorda ytor vid ny- och ombyggnation. Tabell 6.4 redovisar beräknad fördröjningsvolym som behövs för respektive förändring inom planområdet för att omhänderta 20 mm.

Tabell 6.4. Beräknad fördröjningsvolym för omhändertagande och fördröjning av 20 mm nederbörd för respektive förändring inom planområdet.

Förändring inom planområdet	Area (m ²)	Reducerad area (m ²)	Fördröjningsvolym (m ³)
Nya bebyggelse inom Vaktmästaren 8	70	63	1,3
Parkeringsficka för sopbil	23	18	0,4
Parkering	25	20	0,4
Ny bebyggelse inom Vaktmästaren 9	20	18	0,4

7 BERÄKNING AV FÖRORENINGAR I DAGVATTEN

7.1 Befintlig och planerad situation

För att förstå reningsbehovet avseende dagvatten från planområdet har beräkningar av föroreningar i dagvatten utförts i dagvatten- och recipientmodellen StormTac. För denna utredning har 17 föroreningsämnen beräknats och studerats i StormTac, de 10 standardämnena samt ytterligare sju föroreningsämnen som påverkar Askrikefjärdens MKN. Årsmedelnederbörden för Lidingö är cirka 563 mm/år och är hämtad från SMHI:s samlade nederbördsdata (2021). SMHI:s nederbördsmängd har därefter korrigerats med korrektionsfaktorn 1,1 enligt StormTacs metodik. Korrektionsfaktorn tar hänsyn till provtagningsfel som vind, adhesion och avdunstning. Med korrektionsfaktorn blir årsmedelnederbörden cirka 619 mm/år.

Det finns inga generella riktvärden avseende föroreningshalter i dagvatten. Det finns kommuner som har egna riktvärden som angivits i syfte att minska belastningen på recipienter inom kommunerna. För att inte riskera att orsaka problem för recipienten bör man utgå från recipientens beslutade MKN, för att se till att de ämnen som överskrider i recipienten inte ska överskridas även i framtiden. I denna rapport har inga riktvärden använts, i stället har principen antagits om icke försämring i framtida situation jämfört med befintlig situation.

Tabell 7.1 redovisar beräknade föroreningshalter ($\mu\text{g/l}$) i dagvatten för befintlig och framtida situation utan rening samt skillnaden mellan situationerna. Tabell 7.2 redovisar beräknad föroreningsbelastning i dagvattnet ($\text{kg}/\text{år}$).

Tabell 7.1. Beräknade föroreningshalter i dagvatten för befintlig och framtida situation utan rening samt skillnad. Lägst och högst indikerar på absoluta osäkerheter för beräkningarna.

Föroreningshalter utan rening (µg/l)							
Ämne	Befintlig situation			Framtida situation			Skillnad
	Lägst	Beräknat värde	Högst	Lägst	Beräknat värde	Högst	Beräknat värde
Fosfor (P)	129	170	211	130	170	210	0
Kväve (N)	1 080	1 500	1 920	1 180	1 600	2 020	+100
Bly (Pb)	6,5	11	15,5	6,5	11	15,5	0
Koppar (Cu)	13,3	19	24,7	13,5	19	24,5	0
Zink (Zn)	44	64	84	44	64	84	0
Kadmium (Cd)	0,33	0,51	0,69	0,33	0,51	0,69	0
Krom (Cr)	4,3	6,2	8,1	4,4	6,3	8,2	+0,1
Nickel (Ni)	4,0	5,7	7,4	4,0	5,7	7,4	0
Kvicksilver (Hg)	0,018	0,031	0,044	0,018	0,03	0,042	-0,001
Suspenderad substans (SS)	28 000	48 000	68 000	28 000	48 000	68 000	0
Olja	380	650	920	380	650	920	0
Bens(a)pyren (BaP)	0,023	0,038	0,053	0,024	0,039	0,054	+0,001
Antracen (ANT)	0,0043	0,0082	0,0121	0,0043	0,0082	0,0121	0
Bromerade difenyleter 47 (BDE 47)	0,00006	0,00019	0,00032	0,00006	0,00019	0,00032	0
Bromerade difenyleter 99 (BDE 99)	0,00007	0,00023	0,00039	0,00007	0,00023	0,00039	0
Bromerade difenyleter 209 (BDE 209)	0,005	0,015	0,025	0,005	0,015	0,025	0
Tributyltenn (TBT)	0,00179	0,0019	0,00201	0,00179	0,0019	0,00201	0

Tabell 7.2. Föroreningsmängd i dagvatten för befintlig och framtida situation utan rening. Lägst och högst indikerar på absoluta osäkerheter för beräkningarna.

Föroreningsmängder utan rening (kg/år)							
Ämne	Befintlig situation			Framtida situation			Skillnad
	Lägst	Beräknat värde	Högst	Lägst	Beräknat värde	Högst	Beräknat värde
Fosfor (P)	0,63	0,96	1,29	0,62	0,94	1,26	-0,02
Kväve (N)	5,5	8,6	11,7	5,5	8,6	11,7	0
Bly (Pb)	0,031	0,06	0,089	0,032	0,061	0,09	+0,001
Koppar (Cu)	0,069	0,11	0,151	0,06	0,1	0,14	-0,01
Zink (Zn)	0,22	0,36	0,5	0,22	0,36	0,5	0
Kadmium (Cd)	0,0016	0,0028	0,004	0,0017	0,0029	0,0041	+0,0001
Krom (Cr)	0,022	0,035	0,048	0,021	0,035	0,049	0
Nickel (Ni)	0,019	0,031	0,043	0,02	0,032	0,044	+0,001
Kvicksilver (Hg)	0,000088	0,00017	0,000252	0,00009	0,00017	0,00025	0
SS	140	270	400	140	270	400	0
Olja	1,9	3,6	5,3	1,9	3,6	5,3	0
Bens(a)pyren (BaP)	0,00011	0,00021	0,00031	0,00011	0,00021	0,00031	0
Antracen (ANT)	0,000021	0,000045	0,000069	0,000022	0,000046	0,00007	+0,000001
Bromerade difenyleter 47 (BDE 47)	0,00000025	0,000001	0,00000175	0,00000025	0,000001	0,00000175	0
Bromerade difenyleter 99 (BDE 99)	0,00000037	0,0000013	0,00000223	0,00000037	0,0000013	0,00000223	0
Bromerade difenyleter 209 (BDE 209)	0,000023	0,000083	0,000143	0,000023	0,000083	0,000144	0
Tributyltenn (TBT)	0,0000084	0,000011	0,0000136	0,0000083	0,000011	0,0000137	0

Beräknade föroreningshalter ($\mu\text{g/l}$) visar att det finns en liten risk för att halterna av kväve (N), krom (Cr) och bens(a)pyren (BaP) blir marginellt högre för framtida situation gentemot befintligt, där ökningen är cirka 2–7 %. Beräknad föroreningsmängd ($\text{kg}/\text{år}$) för ämnena bly (Pb), kadmium (Cd), nickel (Ni) och antracen (ANT) visar på en risk för en liten ökning om cirka 2–4 % för framtida situation medan fosfor (P) blir cirka 2 % lägre. Förändringarna i halter bedöms som mycket osäkra eftersom osäkerheterna i beräkningarna med hjälp av verktyget StormTac är stora.

7.1.1 Behov av dagvattenrening

Vid befintlig situation är hårdgöringsgraden cirka 73,6 % och vid framtida cirka 73,8 %, utan någon föreslagen åtgärd gällande omhändertagande av dagvatten. Den totala reducerade arean för framtida situation förändras i en försumbar utsträckning vilket medför att beräknad föroreningshalt och -mängd i dagvattnet bör vara snarlik befintlig situation. Referensdata för de markanvändningar som använts vid beräkning av föroreningar i dagvatten i området är kraftigt begränsad. Då skillnaden på hårdgöringsgrad handlar om decimaler samt att referensdata saknas för beräkningarna bedöms det att resultatet är osäkert och att föroreningshalter samt -mängder inte ökar för framtida situation och därav inte heller påverkar Askrikefjärden negativt.

8 ALLMÄNNA REKOMMENDATIONER FÖR HÅLLBAR DAGVATTENHANTERING

8.1 LOD

LOD, eller "Lokalt Omhändertagande av Dagvatten," är en strategi för att hantera dagvatten i urbana områden nära källan där dagvatten uppstår. I stället för att snabbt leda bort dagvatten eller smältvatten via avloppssystem kan lösningar, som tillåter dagvattnet att infiltrera i mark eller magasineras temporärt nära platsen implementeras. Det minskar risken för översvämningar och förbättrar vattenkvaliteten genom naturlig rening. Genom att nyttja grönområden i tidiga skeden kan man främja LOD och därmed skapa en mer hållbar dagvattenhantering i urbana miljöer. LOD främjar biologisk mångfald, bidrar med bättre grundvattenbalans och kan skapa rekreationsområden som främjar människors hälsa. Planområdets jordarter består dock av urberg och glacial lera vilket medför att infiltration inom området är ytterst begränsad och försvårar möjligheten till LOD.

8.2 Höjdsättningsprinciper och översvämningrisker

En översvämning sker när dagvatten ansamlas och täcker normalt torra områden. Det kan bero på kraftiga regn, smältande snö eller höga vattennivåer i sjöar och vattendrag eller havet. För att minimera negativa konsekvenser vid en översvämning är höjdsättning och bra dagvattenhantering viktiga i tidig planering. Det innebär att man höjer byggnader, planerar ytliga avledningsvägar för vattnet och/eller skapar översvämningssytor som kan ha stående vatten under en period. Det är viktigt att undvika att bygga i lågpunkter som lätt översvämmas. Dessa åtgärder är nödvändiga för att skydda fastigheter och människors säkerhet.

För nya byggnader gäller det att skapa fall från byggnaden, för att minimera risken till stående vatten mot byggnadens fasad, som annars kan orsaka skador. Marken från byggnadens fasad och tre meter ut, rekommenderas ha en lutning på 1:20 innan marken kan bli flackare (Boverket, 2024). Färdigt golv inne i byggnaden bör inte understiga nivåer där risk för översvämning finns från skyfall eller höga vattennivåer.

8.3 Miljöanpassade materialval

Vid nybyggnation är det viktigt att vara medveten om vilka material som kan vara problematiska när det kommer till hantering av dagvatten. Galvaniserad-, koppar- eller zinkplåt är exempel på material där det kan urlakas metaller som krom, koppar och zink. Dessa metaller kan därefter missgynna recipienters status (Viklander, Österlund, Müller, Marsalek, & Borrus, 2019). Täta materialval minskar förmågan för dagvatten att infiltrera på plats och bidrar med ökade flöden. Därför kan det vara fördelaktigt att exempelvis använda permeabel beläggning för mindre områden med parkering eller körbara ytor, som tillåter att dagvatten kan infiltrera i marken. I Tabell 8.1 redovisas olika materialval, deras konsekvenser och exempel på föroreningsutsläpp som kan ske till dagvattnet.

Tabell 8.1. Material och deras konsekvenser samt utsläpp av föroreningar till dagvatten (Viklander, Österlund, Müller, Marsalek, & Borrus, 2019; Ejhed, o.a., 2012; Naturvårdsverket, 2019; Stockholms stad, 2024a).

Material	Konsekvens för dagvatten	Exempel på föroreningsutsläpp till dagvatten
Asfalt	Asfalt är ett tätt material som inte tillåter naturlig infiltration av dagvatten. Detta leder till att dagvatten rinner av ytan i stället för att infiltrera ner i marken, vilket kan öka risken för översvämningar och minskar möjligheterna till naturlig rening.	<ul style="list-style-type: none"> • Partiklar • PAH:er • Metaller • Nonylfenol
Betong	Betong har liknande egenskaper som asfalt och hindrar infiltration. Dessutom kan betongytor vara källor till föroreningar, särskilt om de är belagda med olja eller andra kemikalier.	<ul style="list-style-type: none"> • Partiklar • Nonylfenol • Krom (Cr)
Tak av metall	Vissa takmaterial, särskilt de med tät yta kan leda till stora mängder snabbt avrinnande dagvatten. Är taken gjord av koppar eller zink ökar risken för utsläpp av dessa metaller till dagvattnet.	<ul style="list-style-type: none"> • Metaller
Vegetationsklädda tak	Risker finns att vegetationen urlakar näringsämnen. Speciellt om gödning används till taket vid etablering eller vid strögödsling vid underhåll. Bör eftersträva att använda mindre näringskrävande växter.	<ul style="list-style-type: none"> • Näringsämnen
Impregnerat trä	Tätt impregnerat trä kan frigöra kemikalier som kan förorena dagvatten om de är exponerade för nederbörd.	<ul style="list-style-type: none"> • Koppar (Cu) • PAH:er • Tributyltennföreningar • Arsenik*
Konstgjord gräsmatta**	Ytor som är täckta med konstgjorda gräsmattor tillåter inte naturlig infiltration av dagvatten och kan leda till översvämningar. Konstgräs kan sprida mikroplaster via dagvatten, som sedan når ut till recipienter. Mikroplaster bryts inte ner i naturen och kan ge negativ påverkan på omgivande miljö.	<ul style="list-style-type: none"> • Mikroplaster • PAH:er • Metaller

*Arsenik i impregneringsmedel för trä slutade användas 2007. Kan dock förekomma i befintliga material som använts före 2007.

**Konstgräsplan med gummigranulat kommer förbjudas f.o.m. 2030 enligt EU (Feltelius, 2023).

Vid nybyggnation är det viktigt att överväga användningen av permeabla ytor och material som är mindre benägen att urlaka föroreningar till dagvattnet. Vegetationsklädda tak (med undantag på näringsämnen) och permeabla markbeläggningar är exempel på lösningar som kan bidra till en bättre dagvattenhantering och en minskning av miljöpåverkan.

8.4 Ansvarsfördelning och lagstiftning

8.4.1 Kommunens och VA-huvudmannens ansvar

Kommunen ansvarar för planläggningen och ser till att marken används till det den är mest lämpad för. Vid planläggning ska PBL (Plan- och bygglag (2010:900)) följas. Kommunen har enligt LAV (Lag om allmänna vattentjänster (SFS 2006:412)) en skyldighet att tillhandahålla allmänna vattentjänster. Kommunen har enligt LAV ansvarar för att fastställa det verksamhetsområde där allmänna vattentjänster behöver anordnas samt ser till att behovet tillgodoses inom området genom en allmän VA-anläggning. Därefter är det VA-huvudmannen, antingen kommunen eller ett aktiebolag som kommunen äger helt eller delvist, som ansvarar för att de allmänna VA-anläggningarna byggs, driftas, underhålls osv. VA-huvudman kan upplåta att någon annan aktör sköter exempelvis driften av en VA-anläggning (Svenskt Vatten, u.d.).

VA-huvudman äger de allmänna VA-anläggningarna och ansvarar för att de enskilda fastigheterna samt de allmänna platserna ansluts (Svenskt Vatten, u.d.).

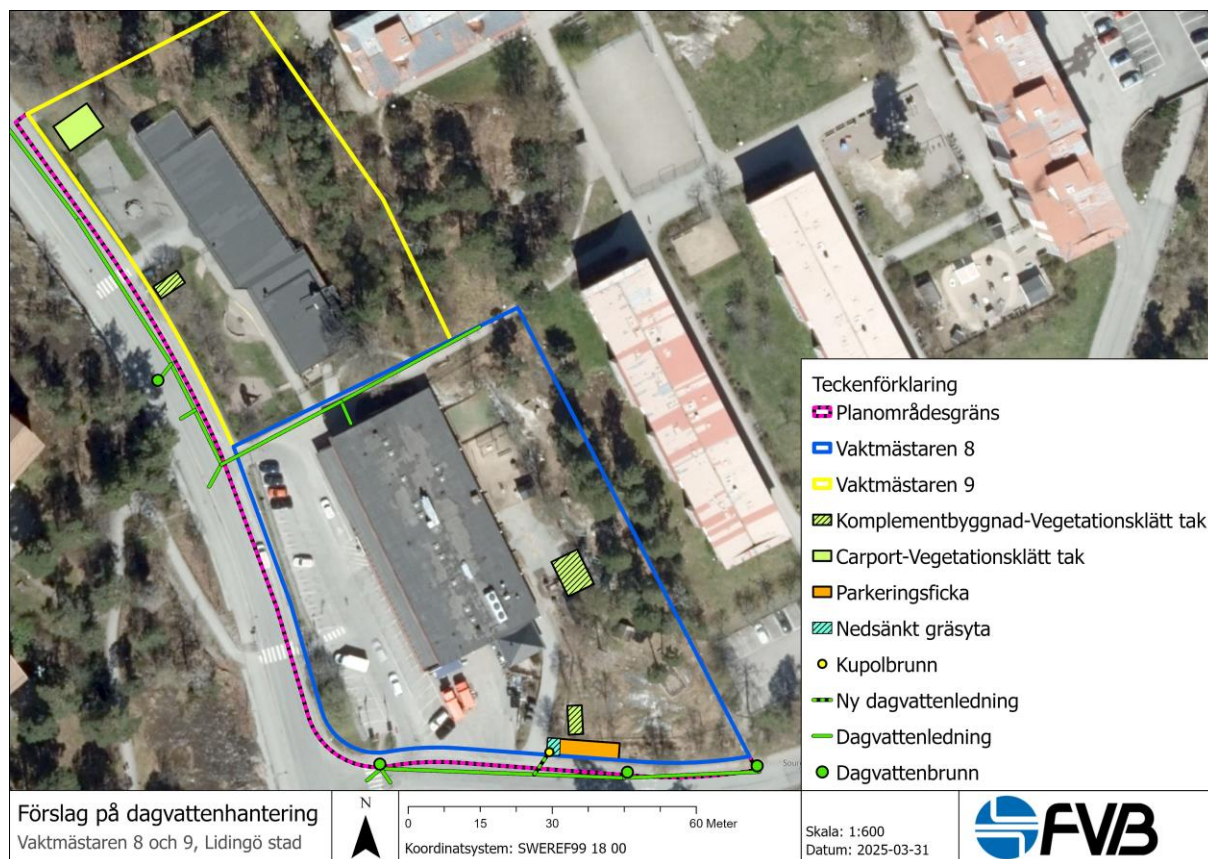
8.4.2 Fastighetsägarens ansvar

Inom verksamhetsområde för VA har fastighetsägaren ansvarar för avvattningen av dagvatten som uppkommer inom fastighetsgränsen. Det dagvatten som inte kan infiltrera i marken på den egna fastigheten avvattnas till den förbindelsepunkt som VA-huvudman anvisat om. Förbindelsepunkten är den gräns som finns mellan en allmän VA-anläggning och en VA-installation, där förbindelsepunkten exempelvis kan vara en dagvattenbrunn eller ett öppet dike. Enligt PBL har fastighetsägare ett generellt ansvar om att se till att avvattningen av den egna tomten inte medför betydande olägenhet för omgivningen (Boverket, 2023).

9 PRINCIPFÖRSLAG DAGVATTENHANTERING

9.1 Avvattning

Nya hårdgjorda ytor inom det framtida planområdet behöver omhänderta och fördröja 20 mm dagvatten. Förslag till dagvattenhantering inom Vaktmästaren 8 och 9 är att de nya komplementbyggnaderna förses med vegetationsklädda tak för att uppnå åtgärdsnivån. För den nya parkeringen inom Vaktmästaren 9 föreslås hantering av dagvatten lösas genom att ytan förses med permeabel markbeläggning alternativt utformas med en carport med vegetationsklätt tak, se Figur 9.1. Om valet av lösning faller på vegetationsklätt tak är det mycket viktigt att skötsel genomförs ordentligt och att det upprättas tydliga driftanvisningar och skötselinstruktioner för hur taket ska skötas.



Figur 9.1. Föreslagen dagvattenhantering inom planområdet.

Parkeringsfickan för sopbil behöver även omhänderta 20 mm. Förslagsvis kan en nedsänkt gräsyta med upphöjd kupolbrunn anläggas invid den nya hårdgjorda ytan. Dagvattnet kan då fördröjas i gräsytan och vid behov avledas via kupolbrunnen som ansluts till befintligt dagvattenledningsnät. Beroende på den hårdgjorda ytans lutning kan ett lågstråk behöva anläggas för att avleda dagvattnet mot den nedsänkta gräsytan.

Avvattningen av dagvatten inom det framtida området fortsätter avledas lika som vid befintlig situation. Om föreslagen dagvattenhantering etableras inom det framtida området, där komplementbyggnader och carport förses med vegetationsklädda tak i stället för konventionella tak, kommer avrinningen från dessa ytor att minska. De föreslagna vegetationsklädda taken och den nedsänkt gräsytan bidrar även till rening av en mindre mängd dagvatten från området.

9.1.1 Framtida situationens påverkan på recipientens status

Askrikefjärden har otillfredsställande ekologisk status och den kemiska statusen uppnår inte god status. Den ekologiska statusen beror på övergödning, miljögifter samt flödesförändringar och den kemiska av de prioriterade ämnena ANT, bromerade difenyleter (BDE), kvicksilver (Hg) och tributyltenn (TBT). Beräknade föroreningshalter och -mängder visar ingen detekterbar skillnad genom verktyget StormTac. Hårdgöringsgraden för framtida situation gentemot befintlig är även minimal och det som egentligen ändras för planområdet är att Vaktmästaren 9 får en förändrad markanvändning i framtiden. De markanvändningar som har använts vid beräkning har kalibrerats fram i verktyget StormTac då referensdata saknas, vilket medför att beräkning av föroreningar i dagvatten blir mer osäkra. Eftersom beräkningarna är

osäkra och förändrad hårdgöringsgrad är försumbar bedöms det att det framtida detaljplaneområdet inte kommer att medföra någon negativ påverkan på Askrikefjärden.

9.2 Beskrivning av dagvattenlösningar

Det finns många olika lösningar för dagvattenhantering som hamnar inom två övergripande kategorier, öppna eller stängda lösningar. Öppna lösningar innebär att dagvattenanläggningen är framme i dagen som diken, dammar och liknande. Stängda lösningar innebär att dagvattenanläggningen är under marken som underjordiska magasin och oljeavskiljare. Öppna lösningar medför mer motståndskraftiga lösningar för större regn då de generellt har en större kapacitet samt att yta i närheten kan agera som buffertzona. Öppna lösningar tar dock mer markyta i anspråk. Stängda lösningar har begränsningen till den dimensionering som är gjord och har sällan möjlighet till buffertzona men tar mindre markyta i anspråk då de är under marken.

9.2.1 Vegetationsklädda tak

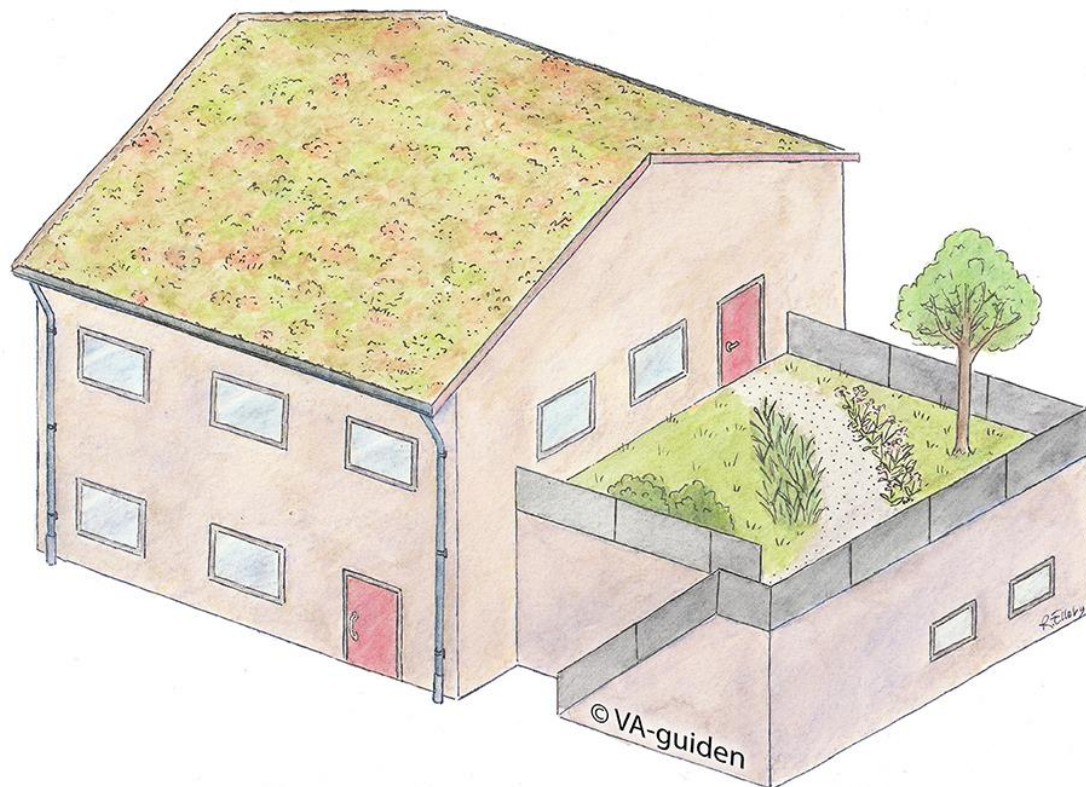
Vegetationsklädda tak, även kallat gröna tak, grästak eller sedumtak, är en takbeläggning av vegetation för att minska avrinningen av dagvatten. Anläggningen används inte för rening då takdagvatten anses vara relativt rent. Taken bör inte ha en högre lutning än 0–5 grader för att förmågan att magasinera dagvatten blir sämre med högre lutning. Vegetationsklädda tak kan delas in i två kategorier, intensiva och extensiva (Stockholm vatten och avfall, u.d.a).

Intensiva anläggningar består av en större gestaltningsmässig utformning med mer underhållskrävande vegetation som gräs, buskar, fleråriga örter och träd. Valet av vegetation kräver en tjockare anläggningsdjup på över 15 cm beroende på sort. Bevattning behöver göras regelbundet för att intensiva anläggningar inte ska torka ut och gödsling för att ge näring till vegetationen. Takkonstruktionen kräver en hög bärighet för att klara trycket från intensiva anläggningar (Stockholm vatten och avfall, u.d.a).

Extensiva anläggningar består av torktåliga gräs- och ängsarter eller sedum i tjocklek på 3–6 cm. Dessa anläggningar är inte lika underhållskrävande och kan klara sig med den vattenmängd som kommer vid regntillfällena. Undantag är under riktigt torra perioder då viss bevattning kan behövas (Stockholm vatten och avfall, u.d.a).

Vegetationsklädda tak används inte primärt till reningssyfte av dagvatten utan till fördröjning och magasinering. Dessa anläggningar har dock en förmåga att avge näringsämnen i dränerat dagvatten från vegetationen och gödningsämnen. Mängden näringsämnen vid utflödet är mindre vid extensiva tak än för intensiva tak (Stockholm vatten och avfall, u.d.a).

I Figur 9.2 visas en illustration på vegetationsklädd tak.



Figur 9.2. Illustration på vegetationsklätt tak (©VA-guiden).

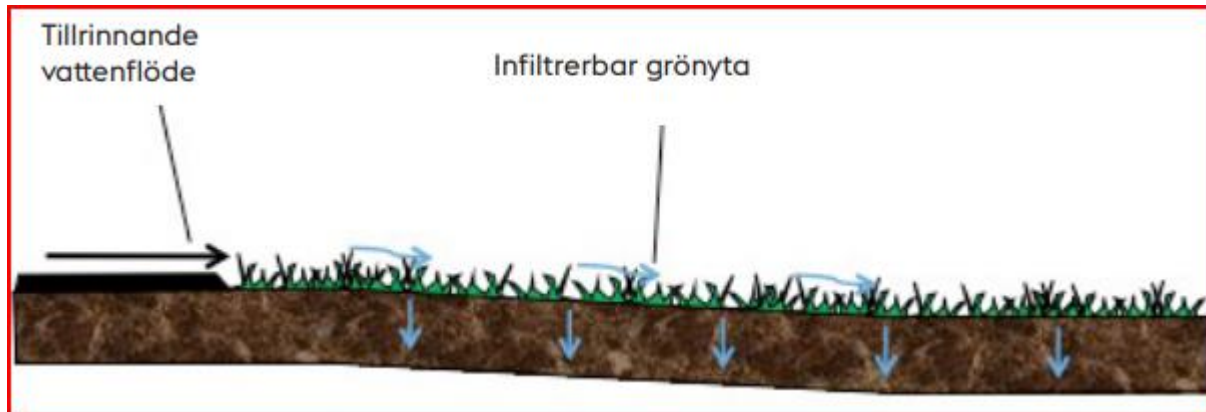
9.2.1.1 Drift och underhåll

Regelbunden kontroll och skötsel vid normal drift:

Ogräs kan behöva rensas bort för hand. Löpande kontroll av dräneringsstrukturer, hängrännor och stuprör. Det är viktigt att se till så att dessa inte växer igen eller sätts igen av dött växtmaterial och vegetationsrester. Under etableringsfasen är det speciellt viktigt att följa upp hur valda växter lyckats etablera sig. Det kan uppstå behov av bevattning, kompletterande sådd eller plantering.

9.2.2 Nedsänkt gräsyta

En nedsänkt gräsyta eller grönyta är en anläggningstyp dit dagvatten avleds för fördröjning, rening och infiltration, se Figur 9.3. Grönytor som är avsedda för infiltration kan utformas på olika sätt, med en väl-dränerad överyta, som en skålformad gräsyta eller som en vanlig gräsyta utan skålning (Stockholm vatten och avfall, u.d.b).



Figur 9.3. Principskiss för infiltration i en grönyta (Stockholm vatten och avfall, u.d.b).

När dagvattnet avrinner över och genom grönytan renas det, genom att partiklar fastnar i markytan och att gräs samt andra växter tar upp dagvattnet och renar det. När dagvattnet filtrerats genom ytan och renas, infiltreras det nedåt mot grundvattnet. De effektivaste grönytorna har tät gräsväxt och ett genomsläppligt ytlager (Stockholms stad, 2024b).

Tekniken är enkel, billig samt driftstabil och anläggningen kan användas för att ta hand om dagvatten från vägar, gator, parkeringsplatser, tak samt från bostadsområden med hårdgjorda ytor. Grönytor är fördelaktiga när dagvattnet behöver renas från metallföroreningar samt växtnärsämnen som fosfor och kväve (Stockholm vatten och avfall, u.d.b).

En annan fördel med grönytor är att dagvattnet får möjlighet att rinna ner genom marken över en stor yta, vilket minskar risken för översvämningar vid kraftiga regn. Grönytor är även fördelaktiga att förvara snö på under vintertid, då gräset kan ta hand om och rena smältvattnet på våren (Stockholms stad, 2024b)

9.2.2.1 Drift och underhåll

Regelbunden kontroll och skötsel vid normal drift:

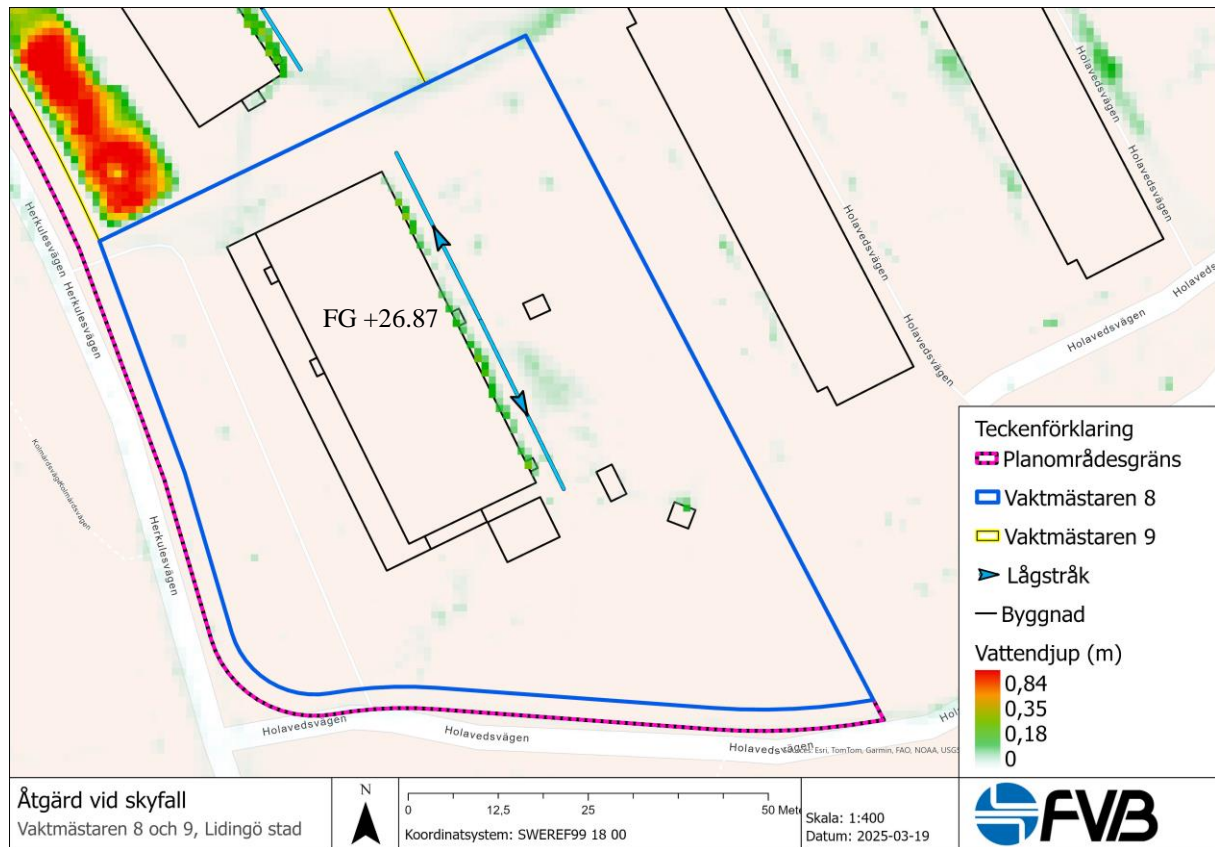
Bevuxna grönytor är relativt lätta att underhålla. Löpande skötsel innefattar renhållning och gräsklippning. Ytan behöver hållas fri från skräp och löv för att fungera optimalt.

9.3 Höjdsättning för avledning vid skyfall

Den statistiska analysen som utfördes för planområdet vid ett skyfall visade att flödesvägar uppstod öster om de befintliga byggnaderna inom Vaktmästaren 8 och 9. Den hydrodynamiska analysen som sedan utfördes visade att skyfallsvattnet blev stående bakom byggnaderna under tiden för ett pågående skyfall, med ett max vattendjup på cirka 37 cm. För att inte riskera att skada byggnaderna rekommenderas en förändrad höjdsättning vid byggnaderna. Den förändrade höjdsättningen kan utgöras av en tydligare lutning, bort från byggnaderna och ut mot mer öppna ytor alternativt att marken lutar från byggnad mot ett lågstråk. Ett annat alternativ kan vara att anlägga kantsten och/eller lågstråk för att motverka att skyfallsvattnet avrinner mot byggnadens fasad.

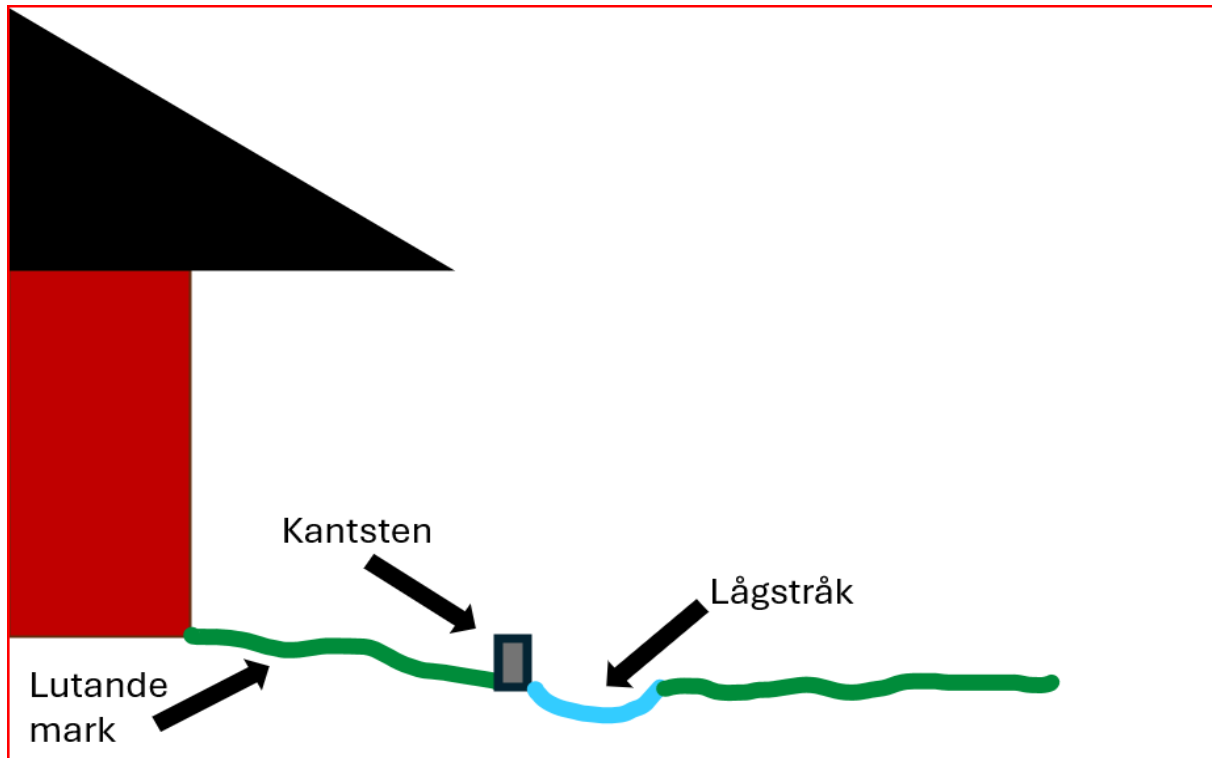
För byggnaden inom Vaktmästaren 8 rekommenderas en tydligare lutning av marken, bort från byggnaden och mot ett lågstråk, där lågstråket kan anläggas med en svag lutning mot norr samt söder, se Figur 9.4. Vid lågstråkens ändrar kan dagvattenbrunnar anläggas som

ansluts till dagvattenledningsnätet, för att minska den ytliga avrinningen vid byggnads kortsidor.



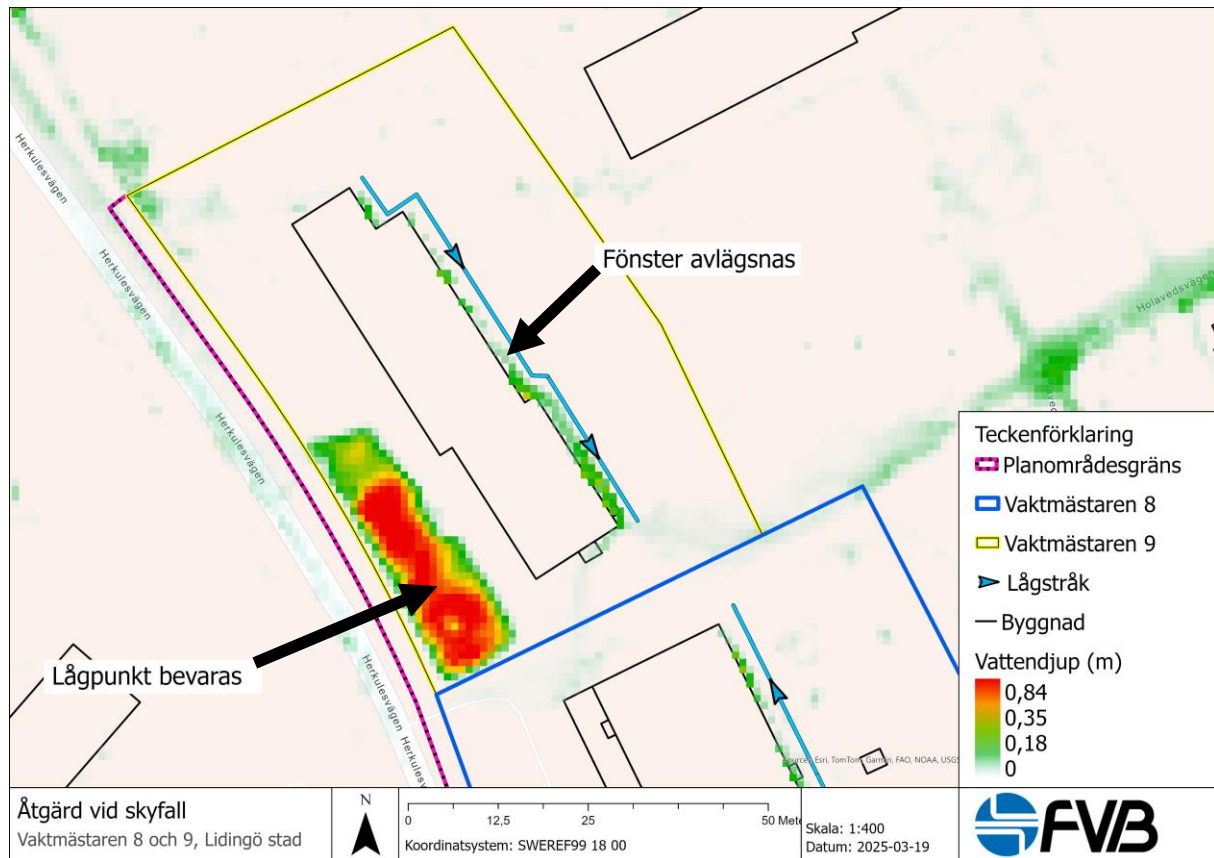
Figur 9.4. Föreslagen åtgärd vid skyfall inom Vaktmästaren 8, med färdig golvnivå (övre plan) i RH2000.

Färdig golvnivå i övre plan för byggnad inom Vaktmästaren 8 är +26,87 (RH2000) och om ytterligare höjdskillnad behövs utöver lågstråk för att nå en viss säkerhetsmarginal kan kantsten anläggas mellan lågstråk och byggnad, se Figur 9.5 för exempel. Viktigt att nämna är att kantsten behöver placeras under överhängande tak för att inte stänga inne vatten på fel sida barriären vid nederbörd. Höjdsättningen för åtgärdsförslagen behöver även utformas med hänsyn till tillgänglighetsanpassning, för att underlätta tillgängligheten för funktionshindrade och för att underlätta vid en eventuell evakuering.



Figur 9.5. Principskiss om hur höjdskillnader kan skapas för att skydda byggnad.

Byggnaden som är belägen inom Vaktmästaren 9 är försedd med en betongsockel längs med fasaden, där sockelns höjd varierar. Längs med fasaden finns även ett antal fönster i varierad höjd till markytan. För att motverka risken att byggnaden tar skada vid ett skyfall kan lägre belägna fönster avlägsnas alternativt höjas samt öka betongsockelns höjd där den är lägre. En förändrad höjdsättning kan utföras längs med befintlig mark i syfte att möjliggöra en mer kontrollerad avrinning mot byggnadens kortsidor och därefter vidare till lågpunkt ut mot Herkulesvägen, se Figur 9.6.



Figur 9.6. Föreslagen åtgärd vid skyfall inom Vaktmästaren 9.

Vaktmästaren 9 har en lågpunkt vid befintlig lekplats. Lågpunkten bräddar vid cirka 50 mm nederbörd och avleds då norrut med resterande del av det ytliga avrinningsområdet mot en stor lågpunkt som breder ut sig över en stor gräsyta. För att motverka risk till skada nedströms planområdet kan det därför vara fördelaktigt att behålla denna lågpunkt och vattenmängd inom området, förutsatt att övriga nivåer består så att inte byggnaden riskerar skador. Om lågpunkten byggs bort alternativt planas ut för att göras mer tillgänglig rekommenderas det att en ny skyfallsanalys med föreslagen förändrad höjdsättning utförs. Detta för att identifiera om eventuella risker kan uppstå utanför planen på grund av att lågpunkten försvinner inom planområdet och vilket kan medföra att mer skyfallsvatten avrinner till nedströmsliggande områden.

Störst vattendjup är enligt den hydrodynamiska analysen 37 cm invid båda de befintliga byggnaderna. En förändrad höjdsättning behövs för att skapa nivåskillnad mellan färdig golvnivå i byggnader och nivå för omgivande mark. Det rekommenderas att en ny höjdsättning öster om Vaktmästaren 8 och 9:s byggnad arbetas fram och att en ny skyfallsanalys utförs för att säkerställa bättre avvattning.

10 SLUTSATSER OCH REKOMMENDATIONER

- Jordarterna inom detaljplaneområdet utgörs av urberg samt glacial lera och medför kraftigt begränsad genomsläpplighet i marken. Möjligheten att använda sig av LOD inom planområdet bedöms därmed inte som en hållbar dagvattenlösning.

- Den planerade framtida detaljplanen resulterar i ökade dagvattenflöden, vilket uteslutande beror på klimatfaktorn och inte på hårdgöringsgraden då den i princip är oförändrad. Dagvattnet inom planområdet avleds vid befintlig situation till det allmänna dagvattenledningsnätet. Det förutsätts att ledningsnätet har kapacitet att avleda dagvattnet vid dimensionerande regn även vid framtida situation, då den förändring som planeras i framtiden är försumbar.
- För nya hårdgjorda ytor ska 20 mm dagvatten omhändertas och fördröjas. För de nya komplementbyggnaderna föreslås detta utföras med hjälp av vegetationsklädda tak och för parkeringen föreslås det att en carport anläggs, som utrustas med vegetationsklätt tak. Föreslagen hantering av dagvatten från den nya parkeringsfickan är att en nedsänkt gräsyta anläggs i anslutning till parkeringsfickan för att omhänderta och fördröja dagvatten. Gräsytan kan förses med en upphöjd kupolbrunn som avleder dagvattnet vidare till befintligt dagvattenledningsnät.
- Beräknade föroreningshalter- och mängder i dagvattnet visar på en mycket låg risk för att vissa ämnen ökar minimalt i en framtida situation gentemot befintligt. Hårdgöringsgraden går från att vara cirka 73,6 % vid befintlig situation till att bli 73,8 % vid framtida situation. De markanvändningar som använts vid beräkning av föroreningar i dagvatten saknar referensdata och har i stället kalibrerats fram i verktyget StormTac vilket gör beräkningarna mycket osäkra. Skillnaden i hårdgöringsgrad som blir resultatet för framtida situation är försumbar och bedöms inte ha någon påverkan på beräkningarna. Den förändrade markanvändningen inom Vaktmästaren 9 bedöms inte heller ha någon påverkan på beräkningarna då de ingående halterna i dagvatten är likvärdiga för de två markanvändningarna. Av dessa anledningar bedöms det att dagvattnet från den framtida planerade detaljplanen inte kommer att påverka recipienten Askrikefjärdens MKN negativt.
- De befintliga byggnaderna inom respektive fastighet behöver skyddas bättre vid ett eventuellt skyfall. En förändrad höjdsättning med tydligare avrinningsvägar mot kortsidorna rekommenderas längs med byggnadernas östra sida för att motverka risk för skada. Tillägg till detta är att avlägsna fönster som är placerade nära markytan för byggnaden inom Vaktmästaren 9. För byggnaden inom Vaktmästaren 8 kan kantsten anläggas i kombination med lågstråk invid byggnaden, för att avleda och rikta skyfallsvattnet åt annat håll, mot mer öppna ytor.

11 REFERENSER

- Boverket. (den 13 09 2023). *Ansvar för dagvatten i detaljplan*. Hämtat från Boverket 2024-10-08: <https://www.boverket.se/sv/PBL-kunskapsbanken/planering/detaljplan/temadelar-detaljplan/dagvatten-i-detaljplan/ansvar-for-dagvatten-i-detaljplan/>
- Boverket. (den 07 08 2024). *Mark och byggnadsdelar*. Hämtat från Boverket 2025-03-11: <https://www.boverket.se/sv/byggande/halsa-och-inomhusmiljo/om-fukt-i-byggnader/nyproduktion--fuktsakerhetsprojektering/mark-och-byggnadsdelar/>
- Ejhed, H., Hansson, K., Olshammar, M., Lind, E., Nguyen, M., Allard, A.-S., . . . Hellgren, S. (2012). *Belastning och påverkan från dagvatten*. Norrköping: Svergies Meteorologiska och Hydrologiska Institut.
- Feltelius, V. (den 03 maj 2023). *Beslut i EU om att förbjuda gummigranulat på konstgräsplaner*. Hämtat från VA-guiden: <https://vaguiden.se/2023/05/beslut-i-eu-om-att-forbjuda-gummigranulat-pa-konstgrasplaner/> 2023-09-27
- Lag om allmänna vattentjänster (SFS 2006:412). (u.d.). Klimat- och näringslivsdepartementet. Hämtat från https://www.riksdagen.se/sv/dokument-och-lagar/dokument/svensk-forfattningssamling/lag-2006412-om-allmanna-vattentjanster_sfs-2006-412/
- Lidingö stad. (2013). *Policy för dagvattenhantering i Lidingö stad*. Lidingö: Lidingö stad.
- Länsstyrelsen. (2011). *Händelsescenario för Risk- och sårbarhetsanalys*. Hämtat från Länsstyrelserna: <https://www.lansstyrelsen.se/download/18.6ae610001636c9c68e5af8/1526555513017/lansstyrelserna-scenario-skyfall.pdf> Hämtad 2024-05-30
- MSB. (2017). *Vägledning för skyfallskartering - Tips för genomförande och exempel på användning*. Karlstad: Myndigheten för samhällsskydd och beredskap.
- MSB. (den 01 12 2023). *Översvänningskarteringar*. Hämtat från Myndigheten för samhällsskydd och beredskap: <https://www.msb.se/sv/amnesomraden/skydd-mot-olyckor-och-farliga-amnen/naturolyckor-och-klimat/oversvanning/oversvanningskarteringar-och-samordning/>
- Naturvårdsverket. (2019). *Mikroplaster i miljön år 2019*. Naturvårdsverket.
- Plan- och bygglag (2010:900). (u.d.). Landbyggs- och infrastrukturdepartementet SPN BB. Hämtat från https://www.riksdagen.se/sv/dokument-och-lagar/dokument/svensk-forfattningssamling/plan-och-bygglag-2010900_sfs-2010-900/
- SCALGO. (den 07 06 2024). *White Paper: The Rainfall-Runoff Model in the Flash Flood Map in SCALGO Live Sweden*. Hämtat från SCALGO 2025-03-11: <https://scalgo.com/uploads/documentation/Whitepaper-RRM-SE.pdf>
- SGU. (u.d.a). *Jordarter 1:25 000-1:100 000*. Hämtat från Sveriges geologiska undersökning 2025-03-06: <https://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-jordarter-25-100.html>

- SGU. (u.d.b). *Genomsläpplighet*. Hämtat från Sveriges geologiska undersökning 2025-03-06:
<https://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-genomslapplighet.html>
- SGU. (u.d.c). *Brunnar*. Hämtat från Sveriges geologiska undersökning 2025-03-06:
<https://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-brunnar.html?zoom=-1768850.7174494355,5526662.283434566,2948598.7174494355,8243227.716565434/2024-06-11>
- SMHI. (den 10 15 2021). *Dataserier med normalvärden för perioden 1991-2020*. Hämtat från Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut:
<https://www.smhi.se/data/meteorologi/dataserier-med-normalvarden-for-perioden-1991-2020-1.167775>
- Stockholm vatten och avfall. (u.d.a). *Vegetationsklädda tak*. Hämtat från Stockholm vatten och avfall:
https://www.stockholmvattenochavfall.se/globalassets/dagvatten/pdf/vegtak_h.pdf
- Stockholm vatten och avfall. (u.d.b). *Infiltration i grönyta*. Hämtat från Stockholm vatten och avfall:
https://www.stockholmvattenochavfall.se/globalassets/dagvatten/pdf/infigron_h.pdf
- Stockholms stad. (den 19 09 2024a). *Vegetationsklädda tak*. Hämtat från Miljöbarometern:
<https://miljobarometern.stockholm.se/vatten/atgarder/vegetationskladda-tak/>
- Stockholms stad. (den 19 09 2024b). *Infiltrationsytor*. Hämtat från Stockholms stad - Miljöbarometern:
<https://miljobarometern.stockholm.se/vatten/atgarder/infiltrationsyta/>
- Svenskt Vatten. (2016). *P110 Avledning av dag-, drän- och spillvatten*. Svenskt Vatten AB.
- Svenskt Vatten. (u.d.). *Verksamhetsstyrning*. Hämtat från Svenskt Vatten:
<https://www.svensktvatten.se/medlemsstod/organisation-och-styrning/verksamhetsstyrning/> Hämtad 2024-10-08
- Viklander, M., Österlund, H., Müller, A., Marsalek, J., & Borrus, M. (2019). *Kunskapssammanställning Dagvattenkvalitet*. Bromma: Svenskt Vatten AB.
- VISS. (den 02 05 2023). *Askrikefjärden*. Hämtat från Vatteninformationssystem Sverige 2025-03-05: <https://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA17695227>

KONTOR

HUVUDKONTOR VÄSTERÅS

FVB Sverige ab
Isolatorvägen 8
721 37 Västerås
Tel 021 - 81 80 50
E-post info@fvb.se

STOCKHOLM

FVB Sverige ab
Torshamnsgatan 35, plan 6
164 40 Kista
Tel 08 - 5947 61 60
E-post stockholm@fvb.se

GÄVLE

FVB Sverige ab
Ersbogatan 13
802 93 Gävle
Tel 026 - 14 01 30
E-post gavle@fvb.se

GÖTEBORG

FVB Sverige ab
Drakegatan 5
412 50 Göteborg
Tel 031 - 10 60 80
E-post goteborg@fvb.se

LINKÖPING

FVB Sverige ab
Kungsgatan 41A
582 18 Linköping
Tel 013 - 25 09 40
E-post linkoping@fvb.se

MALMÖ

FVB Sverige ab
Östra Rönneholmsvägen 7
211 47 Malmö
Tel 040 - 40 98 80
E-post malmö@fvb.se

NYKÖPING

FVB Sverige ab
Gert Fredrikssons väg 3
611 35 Nyköping
Tel 0155 - 20 30 80
E-post nykoping@fvb.se

SUNDSVALL

FVB Sverige ab
Södra Järnvägsgatan 31
852 37 Sundsvall
Tel 060 - 67 27 00
E-post sundsvall@fvb.se

ÖREBRO

FVB Sverige ab
Klostergatan 23
703 61 Örebro
Tel 019-30 60 60
E-post orebro@fvb.se



Energilösningar i kubik.®

Som Sveriges ledande energikonsult har vi en arbetsmodell som ökar effektiviteten, reducerar kostnaderna och minskar koldioxidutsläppen.

Våra kunder, privata som offentliga, återfinns inom sektorer som energi, fastighet och industri. Alla kunder är olika och alla uppdrag är unika. Behoven, kraven och önskemålen styrs av de lokala förutsättningarna.

Men ett är gemensamt. Och det är vår försorg om helheten, vår förmåga att med smart teknik skapa hållbara och samordnade lösningar – tekniskt, ekonomiskt och miljömässigt.

Vi kallar det Energilösningar i kubik. Det är ingenting för alla men det är allt för våra kunder. Välkommen till FVB, Sveriges ledande energikonsultbolag.

Läs mer på www.fvb.se