

Rapport dagvattenutredning



Strategisk Fastighetskompetens i Sverige AB

Dagvattenutredning för fastighet Förvaltaren 2

Granskningshandling

Stockholm 2023-02-24

Dagvattenutredning för Förvaltaren 2, Eskilstuna

Dagvattenutredning för kvartersmark inom detaljplan för fastighet Förvaltaren 2,
Eskilstuna kommun.

Datum 2023-02-24
Uppdragsnummer 1320063432
Utgåva/Status Granskningshandling

Sara Duvelid
Uppdragsledare

Linda Morén
Handläggare

Johanna Ardland Bojvall
Granskare

Sammanfattning

Inom fastighet Förvaltaren 2, Eskilstuna, pågår detaljplaneläggning för nya flerfamiljsbostäder med möjlighet till verksamheter i bottenplan samt ett underliggande garage/källarplan. Planområdet ligger i stadsdelen Nyfors, söder om Eskilstuna centrum och väster om Eskilstunaån. På fastigheten har det tidigare funnits en bensinstation som avvecklades år 2013, fastigheten har sedan dess stått tom.

Denna dagvattenutredning är en del i planprocessen som syftar till att utreda om planen har möjlighet att uppfylla de lagar, krav och riktlinjer/policys som finns gällande dag- och skyfallsvattenhanteringen. Utredningen omfattar kvartersmarken inom detaljplaneområdet.

Då förgårdsmark saknas föreslås att samtliga tak avvattnas mot gårdsmaren, där takvatten omhändertas i öppna gröna lösningar, förslagsvis växtbäddar placerade längst fasaderna. Genom att utforma gårdsytan med inslag av gröna ytor och genomsläppliga material kan dagvattenavrinningen från området minskas. Öppna gröna dagvattenlösningar så som växtbäddar där dagvattnet nyttjas som en resurs för växtlighet och gestaltning rekommenderas. För att uppnå kommunens åtgärdsnivå (fördröjning och rening av 20 mm regn inom fastigheten) behöver dagvattenanläggningarna ha en total volym om ca 23 m³.

En del av fastigheten kommer vara underbyggd med garage vilket innebär att dagvattenlösningar ovan garaget behöver anpassas till underliggande bjälklagskonstruktion. Bjälklagskonstruktionen ger begränsad bärighet och anläggningsdjup samt ställer krav på bland annat tätskikt och avvattning.

Möjligheten för recipienten (Eskilstunaån – Torshällaån) att uppnå god status gällande ekologi bedöms förbättras i och med att planen med föreslagen dagvattenhantering beräknas ge upphov till en minskning av nuvarande mängder näringsämnen (fosfor och kväve) från området. Även för kemisk status bedöms att planen har möjlighet att ge en positiv inverkan på recipienten i och med att marken saneras och dagvatten renas. Dock visar föroreningsberäkningarna på en ökad mängd krom i planerad situation. Mängden bör begränsas genom genomtänka materialval samt minskad hårdgöringsgrad inom gårdsmarken.

Innehållsförteckning

1.	Inledning	4
2.	Riktlinjer för dagvattenhantering	5
2.1	Eskilstuna kommuns policy för dagvattenhantering	5
3.	Förutsättningar.....	7
3.1	Områdesbeskrivning	7
3.2	Underlag och tidigare utredningar	7
3.3	Recipient	8
3.4	Befintliga förhållanden.....	9
3.4.1	Avrinningsförhållanden och lågpunktskartering	9
3.4.2	Geologi och hydrologi	11
3.4.3	Markföroreningar	12
3.4.4	Markavvattningsföretag	12
3.4.5	Befintligt VA-system.....	13
3.4.6	Övriga befintliga förhållanden.....	14
4.	Dagvattenflöden och fördröjningsbehov	15
4.1	Markanvändning	15
4.2	Dimensionerande dagvattenflöden	17
4.3	Fördröjningsbehov	19
5.	Översvämningsrisker	19
5.1	Ledningsnät	19
5.2	Närliggande ytvatten.....	19
5.3	Skyfall.....	19
6.	Förslag till dagvattenhantering.....	20
6.1	Anslutning till dagvattenledningsnät.....	22
6.2	Dagvattenhantering på bjälklagskonstruktion	22
6.3	Växtbäddar	23
6.4	Hantering av skyfall	25
7.	Föroreningsberäkningar	26
7.1	Markanvändning vid föroreningsberäkning	26
7.2	Resultat.....	27
8.	Slutsatser och rekommendationer	28
8.1	Fortsatt arbete	29
9.	Referenser	30

Bilagor

- Bilaga 1 - Illustration av växtbädd som använts vid föroreningsberäkningar
- Bilaga 2 - Illustration av principlösning för föreslagen dagvattenhantering

1. Inledning

Ramboll har i uppdrag av Strategisk Fastighetskompetens i Sverige AB låtit upprätta en dagvattenutredning för kvartersmark inom detaljplan för fastigheten Förvaltaren 2, Eskilstuna. Fastigheten har en area om ca 0,2 ha och ligger i stadsdelen Nyfors, i korsningen intill Tegelbruksgatan, Zetterbergsgatan och Brunskogsgatan (se Figur 1). På fastigheten har det tidigare funnits en bensinstation som avvecklades år 2013.



Figur 1 Översiktsskarta över planområdets läge.

Vid antagande av detaljplan möjliggörs byggnation av flerfamiljshus med tillhörande gårdsyta och underliggande garage. Dagvattenutredningen är ett underlag i planprocessen som redovisas i samrådsskede. Utredningen syftar till att avgöra huruvida planen har möjlighet att uppfylla de lagar, krav och riktlinjer som finns gällande dag- och skyfallsvattenhanteringen.

2. Riktlinjer för dagvattenhantering

2.1 Eskilstuna kommuns policy för dagvattenhantering

Eskilstuna kommun antog en ny policy för dagvattenhantering under 2020.

Målet med dagvattenpolicyn är att skapa en långsiktig hållbar dagvattenhantering som är robust inför pågående klimatförändring och som bidrar till att miljö kvalitetsnormerna för vatten och målen i Vattenplan för Eskilstuna uppfylls så effektivt som möjligt.

Dagvattenhanteringen i Eskilstuna kommun ska bidra till att förbättra vattenkvaliteten i de sjöar och vattendrag som tar emot dagvatten, med särskilt fokus på Eskilstunaån. Även status för grundvattenförekomster samt den naturliga grundvattenbildningen ska beaktas så att ingen försämring sker. Hanteringen ska också bidra till att skador orsakade av kraftiga regn minimeras, samt att bebyggelsemiljön berikas. Samtidigt ska hanteringen vara samhällsekonomiskt effektiv och präglas av samverkan.

För att uppnå målen har kommunen upprättat ett antal vägledande principer, varav ett urval listas nedan:

- Säkerställa en bra dagvattenhantering vid nybyggnation och åtgärda befintliga områden när det ger mervärden.
 - Målsättningen är att det efter nybyggnation inte ska avrinna mer dagvatten från exploateringsområdet vid ett 20-års regn (med tillägg av klimatfaktor) än innan exploatering. Om området är känsligt för översvämning innan exploatering ska ambitionsnivån vara högre.
 - Mängden föroreningar till recipient från dagvatten från planområdet ska inte öka efter exploatering.
- Förebygga dagvattnets uppkomst, samt fördröja och rena dagvatten i lokala och i öppna system
 - I första hand ska mängden dagvatten som behöver avledas och renas minska, genom åtgärder lokalt på den fastighet eller allmänna platsmark där dagvattnet uppkommer (LOD). Exploatörer och fastighetsägare bör vidta åtgärder så att de första 20 mm regn kan fördröjas på fastigheten. Det innebär bland annat att:
 - Andelen hårdgjord yta ska begränsas vid planläggning för att minimera uppkomsten av dagvatten.
 - Förorening av dagvatten ska begränsas vid källan genom val av byggnads- och anläggningsmaterial som inte avger föroreningar.
 - Rent dagvatten ska i möjligaste mån hanteras separat från förorenat dagvatten till exempel från parkeringsytor. Rent dagvatten ska i möjligaste mån infiltreras.

- Dagvatten får inte infiltreras om det riskerar att sprida föroreningar vidare till recipient eller till grundvattnet.
 - I andra hand ska dagvattnet som behöver avledas, från kvartersmark eller allmän plats, ledas och renas genom öppna dagvattenlösningar på allmän platsmark.
 - I sista hand ska dagvatten renas i anläggningar som samlar vatten från flera källor, till exempel från vägar och kvartersmark.
- Planera för en robust dagvattenhantering anpassat till ett förändrat klimat.
 - Vid utformning, planering och dimensionering av dagvattensystemet ska minst klimatfaktor 1,25 användas.
 - Vid planering av nya dagvattenanläggningar ska även konsekvenser av skyfall analyseras för att identifiera synergieffekter mellan dagvattenhantering och skyfallshantering.
 - I ny bebyggelse ska höjdsättningen göras baserat på analys av översvämningsrisker och säkerhetsnivåer enligt aktuell översiktsplan.
 - Vid grundvattenförekomster ska dagvattensystemet utformas för att skydda grundvattnet från föroreningar till följd av olyckor eller räddningsinsats.
- Nyttja dagvatten som en resurs
 - Dagvattenanläggningar ska, utifrån platsens förutsättningar, berika bebyggelsemiljön med avseende på estetiska upplevelser, rekreation, lek, naturvärden, mikroklimat och biologisk mångfald.

3. Förutsättningar

3.1 Områdesbeskrivning

Planområdet omfattar fastigheten Förvaltaren 2 i stadsdelen Nyfors, söder om Eskilstuna centrum och väster om Eskilstunaån, och angränsar till Tegelbruksgatan, Zetterbergsgatan och Brunskogsgatan, se Figur 2. Planförslaget innefattar en viss utökning av den nuvarande fastighetsgränsen mot Zetterbergsgatan.



Figur 2 Planförslagets ungefärliga utbredning markerat med röd linje

På planområdet har det tidigare funnits en bensinstation, men efter att anläggningen togs ur bruk 2013 har fastigheten stått tom. Marken består idag utav en grusplan med inslag av asfalt och gräs/växtlighet.

3.2 Underlag och tidigare utredningar

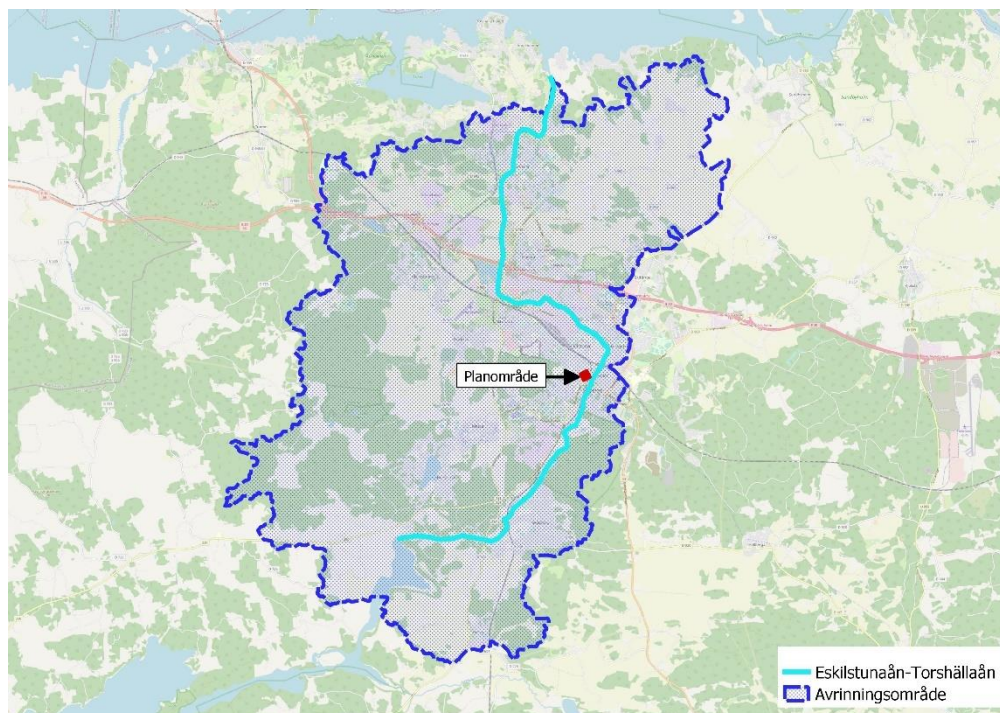
- Plankarta, arbetsmaterial, Ramboll 2023-02-10 (230210 Förvaltaren Plankarta Samråd utkast)
- Översiktlig miljöteknisk markundersökning, Structor Miljöteknik AB, 2022-04-20
- Schakt- och saneringskontroll vid Preem ABs före detta drivmedelsanläggning på fastigheten Förvaltaren 2, ÅF, 2013-11-22
- Underlag från Ledningskollen.se (VA, Fjärrvärme, el, fiber), hämtat 2022-09-28

3.3

Recipient

Planområdet ligger inom det naturliga och tekniska avrinningsområdet för Eskilstunaån – Torshällaån. Åns naturliga avrinningsområde visas i Figur 3.

Eskilstunaån - Torshällaån är en vattenförekomst enligt EU:s vattendirektiv (EU ID: SE658428-153975), vilket innebär att den omfattas av miljökvalitetsnormer.



Figur 3 Eskilstuna-Torshällaån och dess naturliga avrinningsområde (enl. Scalgo Live).

Övergripande ekologisk status är klassificerad till måttlig baserat på övergödning och fysisk påverkan i vattendraget (VISS 2022-08-19). Höga halter av närsalter gör att kvalitetsfaktorerna näringsämnen och/eller kiselalger är klassificerad till sämre än god status. Konnektiviteten i vattendraget är klassificerad till sämre än god status på grund av vandringshinder. Även morfologiskt tillstånd i vattendraget är klassificerad till sämre än god status.

Enligt beslutade miljökvalitetsnormer (VISS, 2021-05-31, förvaltningscykel 3) ska god ekologisk status uppnås till år 2033.

Den kemiska statusen bedöms idag som ej god (VISS, 2022-08-19). Ämnen som inte uppnår god kemisk status i vattenförekomsten är de överallt överskridande ämnena kvicksilver (Hg) och polybromerade difenyletrar (PBDE). Halterna av kvicksilver och bromerade difenyletrar bedöms överskrida gränsvärdet i samtliga vattenförekomster i Sverige. Ett stort antal av övriga prioriterade ämnen är inte klassade för vattenförekomsten.

Enligt beslutade miljökvalitetsnormer (VISS, 2021-05-31, förvaltningscykel 3) ska god kemisk ytvattenstatus uppnås med undantag för bromerade difenyleter och kvicksilver som har mindre stränga krav.

Statusklassning från VISS sammanfattas i Tabell 1.

Tabell 1 Översikt statusklassning och miljökvalitetsnormer (kvalitetskrav) för ekologisk status och kemisk status i vattenförekomsten Eskilstunaån-Torshällaån, VattenInformations-System Sverige (VISS, 2022).

Grundinformation		Ekologisk status		Kemisk status	
EU-ID	Vattenförekomst	Ekologisk status	Kvalitetskrav och tidpunkt	Kemisk status	Kvalitetskrav
SE658428-153975	Eskilstunaån-Torshällaån	Måttlig	God ekologisk status 2033	Uppnår ej god	God kemisk ytvattenstatus

3.4 Befintliga förhållanden

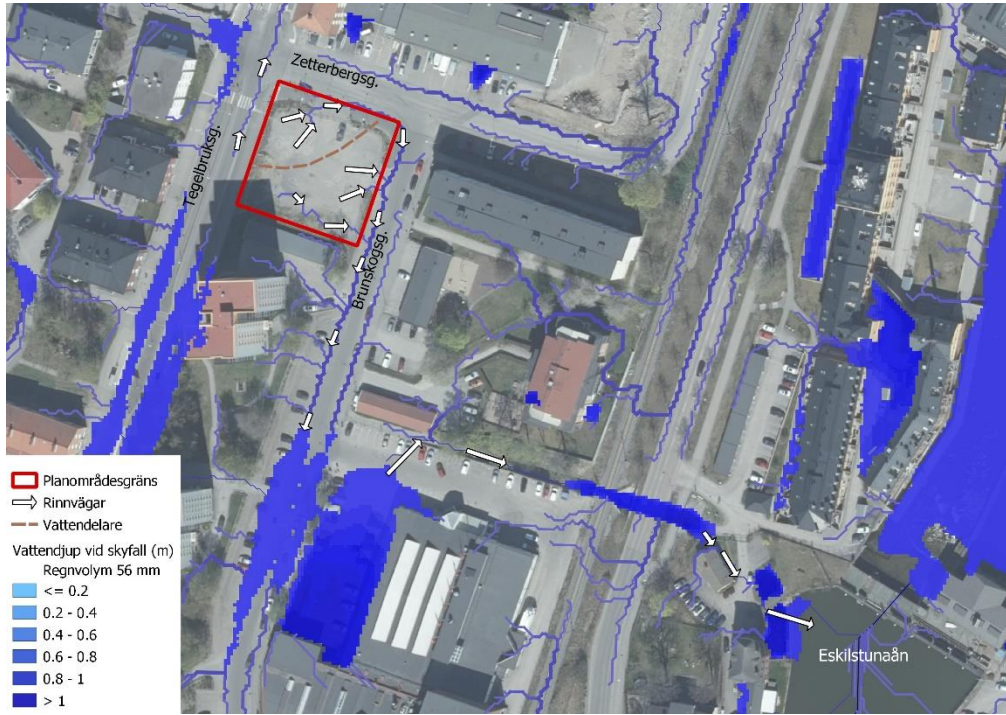
3.4.1 Avrinningsförhållanden och lågpunktskartering

För att kartera rinnvägar och lågpunkter kring planområdet har Scalgo Live använts. Scalgo Live är ett webbaserat verktyg som kan visualisera ytliga avrinningsvägar och lågpunkter och ge en översiktlig analys av översvämningssituationen inom ett område. I programmet antas nederbörd ackumuleras och fylla lågpunkter till tröskelnivåer, varefter det bidrar till att fylla eventuella lågpunkter nedströms. Verktyget tar inte hänsyn till tidsfaktorer och kan därmed inte beräkna vattnets hastighet och flöde.

Analysen genomförs med 56 mm nederbörd vilket motsvarar nederbördsvolymen ett 100-årsregn med 30 minuters varaktighet och klimatfaktor 1,25.

Planområdet är flackt, med höjder som ligger mellan ca +22,1 till ca +22,9. Fastigheten ligger något högre än angränsande fastighet (Förvaltaren 1) samt kringliggande gator. En mindre höjdrygg finns tvärs över planområdet som ger avrinning dels mot sydöst (mot Brunskogsgatan), dels mot nordöst (Zetterbergsgatan). Avrinningen mot Zetterbergsgatan sammanstrålar med övrigt flöde från planområdet i korsningen Zetterbergsgatan/Brunskogsgatan. Flödena samlas i en lågpunkt på parkeringsplatsen vid ICA supermarket på Brunskogsgatan. Från lågpunkten rinner vattnet vidare österut och korsar järnvägen samt Kyrkogatan via underfart för gång- och cykeltrafik, för att till slut nå Eskilstunaån, se Figur 4. Avrinningsområdet för lågpunkten vid Ica supermarket visas i Figur 5.

Inom planområdet finns inga lågpunkter eller större rinnvägar.



Figur 4 Ungefärliga rinnvägar samt lågpunkter (med vattendjup vid 56 mm nederbörd) i och kring planområdet, baserat på höjdmödel (1x1 m) från Scalgo Live. Ungefärligt planområde markeras med röd linje.



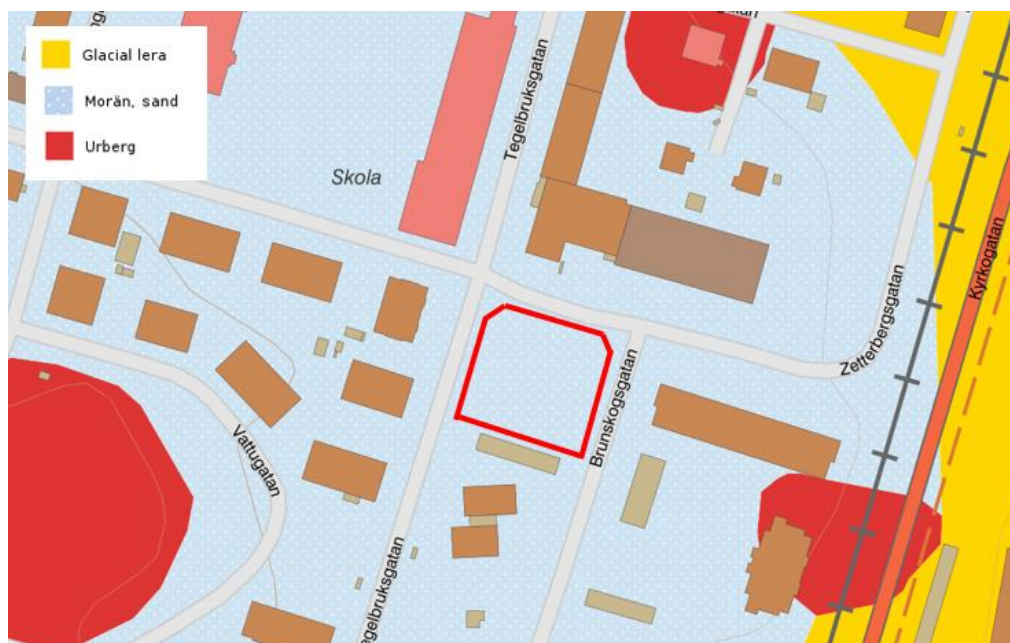
Figur 5 Avrinningsområde för lågpunkt vid ICA Supermarket, vilket planområdet ligger inom (Scalgo Live, 2022)

3.4.2

Geologi och hydrologi

Enligt jordartskarta från Sveriges geologiska undersökning, SGU, består jordarten inom planområdet av sandig morän, se Figur 6. Området bedöms ha medelhög genomsläpplighet och ett jorddjup på 1-3 m, även detta enligt SGU.

Vid schakt- och miljökontrollen som genomfördes i samband med sanering av marken år 2013 (ÅF) observerades fyllnadsmaterial bestående av grov sandig grus ovan torr grå lera och/eller grå sandig morän. Berggrund påträffades på djup mellan 1,5 och 3,5 meter under markytan. Efter sanering återfylldes schaktgropar med återvunna massor ifrån fastigheten, kompletterat med massor från bergtäkter.



Figur 6 Jordartskarta, Jordarter 1:25 000-1:100 000, Sveriges geologiska undersökning (hämtad 2022-08-19). Ungefärlig gräns för planområdet markeras med röd linje.

Vid schakt- och miljökontrollen (ÅF, 2013) påträffades inget naturligt grundvatten i de yttliga jordlagerna. Inte heller vid den översiktliga miljötekniska markundersökningen som genomfördes våren 2022 (Structor) kunde något grundvatten påträffas. Det var då planerat för installation av grundvattentrör, men detta visade sig ej vara möjligt på grund av borrstopp i berg/sten på ca 2,0-3,5 meters djup. Ingen grundvattenobservation gjordes på det djupet.

Mark- och grundvattnets strömningsriktning antas följa topografin mot Eskilstunaån (ca 200 m öster om planområdet).

Planområdet bedöms utifrån ovanstående ha medelhög infiltrationsförmåga, begränsat av det måttliga jorddjupet (1-3,5 m) samt moränens relativt låga hydrauliska konduktivitet (förmåga att leda vatten). Den hydrauliska konduktiviteten för morän kan dock variera stort beroende på fördelning i

kornstorlek. De delar av planområdet där det förekommer lera bedöms ha lägre infiltrationsförmåga.

I samband med sanering (se kapitel 2.4.3 Markföroreningar) sker troligen bortforsling av massor som ersätts av återfyllnad. Sammansättningen av återfyllnadsmassorna kan komma att påverka markens infiltrationsförmåga.

3.4.3 **Markföroreningar**

På fastigheten har det tidigare funnits en bensinstation, den avvecklats år 2013. Därefter har sanering av marken utförts till nivå mindre känslig markanvändning (MKM). Saneringen bestod av schaktning och bortforsel av förorenad jord från delar av fastigheten (vid bensin- och dieselcisterner samt vid tidigare byggnad). Marken är i behov av ytterligare sanering för att möjliggöra för bostäder, vilket kräver att nivå för känslig markanvändning (KM) uppfylls.

En översiktlig miljöteknisk markundersökning genomfördes under våren 2022 (Structor). Undersökningen bestod av borrhning med borrhandvagn i 9 punkter. Resultaten visade på föroreningar i mark av petroleumämnen (alifater, aromater), PAH och PCB över riktvärdet för känslig markanvändning. För omställning till bostadsmark och genomförande av ny detaljplan behöver således påträffade markföroreningar åtgärdas, något som bedöms vara både teknisk och ekonomiskt genomförbart.

3.4.4 **Markavvattningsföretag**

Det finns inga markavvattningsföretag som påverkas av planområdet.

3.4.5

Befintligt VA-system

Fastigheten ligger inom verksamhetsområde för dagvatten och är idag ansluten via servis (250 PVC) till dagvattenledningsnät (500 PE) i Tegelbruksgatan, se Figur 7. Servisen ligger i fastighetens nordvästra hörn. Till servisen ansluter utöver fastigheten även vägdagvatten via två rännstensbrunnar vid korsningen Zetterbergsgatan-Tegelbruksgatan. I Tegelbruksgatan finns även ett kombinerat ledningsnät. I Brunsborgsgatan finns en dagvattenledning med dimension 300 mm, ca 40 m söder om planområdet.



Figur 7 Befintligt dag- och kombinerat ledningsnät kring planområdet (ESEM, 2022 via Ledningskollen.se)

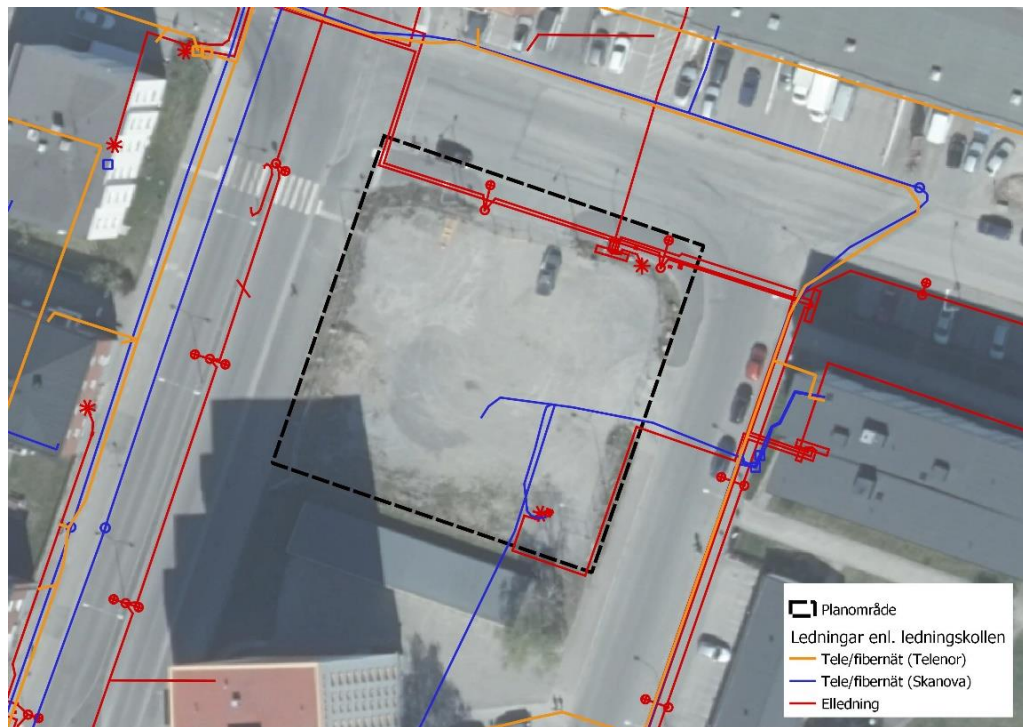
\\vamses\pub\popt\sssp\2021\1320059218 detaljplan förvaltaren 2\3_teknik\0\document\0\0\förvaltaren_eksklistuna_230223_interngr_rev.docx

3.4.6

Övriga befintliga förhållanden

Inga skyddsvärda objekt eller biotoper finns inom eller i närheten av området enligt Eskilstunakartan (karta.eskilstuna.se).

Befintligt telenät samt befintliga elledningar finns inom fastigheten, se Figur 8.



Figur 8 Tele- och elledningar inom och i anslutning till planområdet (hämtat via ledningskollen.se, 2022-09-29).

4. Dagvattenflöden och fördröjningsbehov

4.1 Markanvändning

För närvarande består marken inom planområdet av en grusad yta, med mindre inslag av vegetation/gräsytor, samt asfalterad trottoar och infart vid Zetterbergsgatan, se Figur 9.



Figur 9 Befintlig markanvändning inom planområdet.

Framtida utformning enligt senaste arbetsutkast (2023-02-10) till plankarta visas i Figur 10. Flerfamiljshus planeras att uppföras längst med Tegelbruksgatan och Zetterbergsgatan. Innanför bebyggelsen, mot angränsande fastighet samt mot Brunskogsgatan, planeras en gårdsyta med grönytor. Ett mindre torg planeras i planens nordvästra hörn. Torget är den enda ytan inom planen som blir allmän plats.

Observera att framtida utformning inte är helst fastställd vid denna utrednings genomförande.



Figur 10 Planerad markanvändning enligt utkast till plankarta (Ramboll, 2023-02-10)

Area och reducerad area för markanvändningen i befintlig och framtida situation redovisas i Tabell 2. Reducerad area beräknas med avrinningskoefficienter enligt Svenskt vattens publikation P110 (2016). Då gårdsmarkens utformning ännu inte är fastställd har avrinningskoefficient tillsvdare ansatts till 0,4.

Den totala reducerade arean inom planområdet beräknas öka från 780 till 1210 m² i och med planens genomförande.

Tabell 2 Markanvändning inom planområdet i befintlig och framtida situation. Reducerad area beräknas med avrinningskoefficienter (φ) enligt Svenskt Vattens publikation P110.

Markanvändning	φ	Befintlig situation		Planerad situation	
		Area (m ²)	Red. Area (m ²)	Area (m ²)	Red. Area (m ²)
Grusad yta	0,40	1 560	620	-	-
Asfalterad yta	0,80	200	160	60	50
Takyta	0,90	-	-	960	860
Gårdsmark	0,40	-	-	740	300
Totalt		1760	780	1760	1210

En underliggande källarvåning med garage och förråd planeras under delar av planområdet, ungefärlig utbredningen enligt skisshandling (AQ³ arkitektur, 2022-12-22) visas i Figur 11.



Figur 11 Ungefärlig utbredning av underliggande garage/förråd markerad med svart streckad linje (enligt skisshandling, AQ³ arkitektur, 2022-12-22).

4.2 Dimensionerande dagvattenflöden

Flödesberäkningarna har utförts för ett 10- och 20-årsregn. 10-årsregnet beräknas då det antas vara vad befintligt dagvattenledningsnät dimensionerats för. 20-årsregnet beräknas då det bedömts vara områdets dimensionerande regn enligt Svenskt vattens publikation P110 (återkomsttid för trycklinje i marknivå).

De befintliga förhållandena har beräknats utan klimatfaktor, medan beräkningarna för framtida förhållanden har utförts både med och utan en klimatfaktor på 1,25. Resultatet av flödesberäkningarna redovisas i Tabell 3. För planerad situation görs beräkningarna både med och utan fördröjande dagvattenåtgärder (20 mm fördröjning). Markanvändning och avrinningskoefficienter som använts vid beräkningarna preciseras i kapitel 4.1 ovan.

Regnets varaktighet anges som områdets beräknade rinntid. Rinntiden bör dock inte sättas till mindre än 10 minuter enligt P110 kapitel 4.4.1, vilket innebär att 10 minuter kan användas i detta fall.

Beräkningen för framtida förhållanden med åtgärder har utförts med en förlängd rinntid för att ta hänsyn till den fördröjning som sker i föreslagna dagvattenanläggningar. Det innebär att den dimensionerande varaktigheten har

beräknats som summan av området rinntid och fyllnadstiden för dagvattenanläggningarna (Tabell 4).

Tabell 3. Dimensionerande flöden vid ett 10- och 20-årsregn för befintlig och planerad situation, samt planerad situation med åtgärder

		Befintlig situation	Planerad situation		Planerad situation med åtgärder	
		Utan kf	Utan kf	Med kf 1,25	Utan kf	Med kf 1,25
10-årsregn	Varaktighet (min)	10	10	10	36	25
	Regnintensitet (l/s, ha)	228	228	285	102	163
	Reducerad area (ha)	780	1210	1210	1210	1210
	Flöde (l/s)	17,9	27,6	34,5	12,4	19,7
20-årsregn	Varaktighet (min)	10	10	10	24	18
	Regnintensitet (l/s, ha)	287	287	358	169	254
	Reducerad area (ha)	780	1210	1210	1210	1210
	Flöde (l/s)	22,5	34,7	43,3	20,4	24,2

Tabell 4 visar den fyllnadstid som gäller om 20 mm regn antas omhändertas i en dagvattenanläggning. För att fyllnadstiden ska gälla krävs att anläggningen har ett tillräckligt inflöde samt tillräcklig infiltrations- och tömningshastighet. För en växtbädd är infiltrationshastigheten beroende av val av filtrerande jordlager. (SVOA, 2017)

Tabell 4. Anläggningens fyllnadstid baserat på antagandet att 20 mm regnvolym omhändertas i (Stockholms stad, 2017b).

	10 års återkomsttid		20 års återkomsttid	
	Utan klimatfaktor	Med klimatfaktor 1,25	Utan klimatfaktor	Med klimatfaktor 1,25
Fyllnadstid (min)	26	15	14	8

Till följd av den ökade hårdgöringsgraden inom området ökar flödena i planerad situation utan dagvattenåtgärder relativt dagsläget. Med åtgärder beräknas flödena dock bli lägre än i dagsläget om ingen hänsyn tas till förväntade ökade flöden i framtida klimat. Jämförs dagens flöden med flöden i ett förväntat framtida klimat ökar flödena något även med åtgärder.

4.3 Fördröjningsbehov

Beräkning av erforderliga volymer för rening och fördröjning har utförts i enlighet med Eskilstuna kommuns policy för dagvattenhantering. Enligt policyn ska det inom utredningsområdet kunna omhändertas motsvarande 20 mm nederbörd. Den erforderliga volymen beräknas med hjälp av ekvation 2:

$$U_i = d_r \cdot A_{red} \quad (2)$$

Där U_i är erforderlig volym [m^3], d_r är åtgärdsnivån [m] och A_{red} den reducerade arean [m^2]. Erforderlig volym för rening och fördröjning av dagvatten för de olika markanvändningarna inom planområdet presenteras i Tabell 5. Totalt behöver planen omhänderta cirka $24 m^3$ dagvatten för att uppnå kommunens åtgärdsnivå, varav ca $23 m^3$ inom kvartersmark och $1 m^3$ inom allmän platsmark.

Tabell 5. Beräknad erforderlig volym för rening och fördröjning inom planområdet för framtida utformning.

Markanvändning	Area (m^2)	ϕ	Red. Area (m^2)	Åtgärdsnivå (m)	Erforderlig volym (m^3)
Takyta	960	0,90	870	0,02	17
Gårdsmark	740	0,40	300	0,02	6
Asfaltsyta/torg*	60	0,80	50	0,02	1
Totalt	1760		1210		24,2

*Allmän platsmark, avser torgytan vid korsningen Zetterbergsgatan – Tegelbruksgatan

5. Översvänningsrisker

5.1 Ledningsnät

Enligt VA-huvudmannen (ESEM) finns inte någon känd risk för översvämningar orsakat av kapacitetsbrister i dagvattenledningsnätet.

5.2 Närliggande ytvatten

Maximala vattennivåer i Eskilstunaån ligger under planområdets marknivå och risk för översvämning orsakat av ytvatten är därmed mycket ringa.

5.3 Skyfall

I dagsläget finns ingen översvänningsrisk till följd av skyfall inom planområdet. Planförslaget bedöms inte heller innebära någon ökad risk för översvämning till följd av skyfall, varken för tillkommande bebyggelse eller för befintlig bebyggelse och infrastruktur i anslutning till planområdet. Detta eftersom inga befintliga lågpunkter byggs bort och inga större flödesvägar blockeras. Avrinningen vid skyfallshändelse antas vara ungefär den samma som idag, då det vid skyfall kan antas att marken snabbt blir mättad både i nuläge och i framtida situation. När marken har mättats sker 100 % avrinning oberoende av marktyp.

6. Förslag till dagvattenhantering

För att uppfylla kommunens policy ska dagvattnet dels förebyggas, dels fördröjas och renas i lokala och i öppna system. Genom att utforma gårdsytan med inslag av gröna ytor och genomsläppliga material kan dagvattenavrinningen från området minskas. Dagvatten föreslås omhändertas i öppna gröna lösningar där det nyttjas som en resurs för växtlighet och gestaltning.

En del av fastigheten kommer vara underbyggd med garage, vilket måste beaktas vid dagvattenhanteringen. För dagvattenanläggningar på bjälklag är bland annat överbyggnadsdjupet en begränsande faktor för utformningen. Dagvattenhantering på bjälklagskonstruktion beskrivs närmare i kapitel 6.2.

Då det saknas förgårdsmark föreslås att dagvatten från samtliga takytor avleds mot gårdsmarken där de omhändertas i öppna lösningar, förslagsvis växtbäddar eller öppna gröna lågpunktsstråk. Växtbäddar kan anläggas nedsänkta under marknivå eller över marknivå i odlingslådor. På grund av det underliggande bjälklagskonstruktionen kan upphöjda växtbäddar vara att föredra då de inte är beroende av överbyggnadsdjupet. Upphöjda bäddar behöver dock placeras intill huskropparna för att takvattnet ska kunna nå dit. Den snabba takavrinningen ger höga flöden och växtbäddarna behöver därför förses med välfungerande erosionskydd. Om hela eller delar av takytorna förses med gröna tak kan behovet av växtbäddar minska (dock ej ersättas helt).

Gårdsytans utformning är ännu inte fastställd. Som tidigare nämnt förespråkas att de hårdgjorda ytorna minimeras till förmån för genomsläppliga beläggningar och växtlighet. Rening och fördröjning av gårdsytans dagvatten kan exempelvis ske i växtbäddar eller skelettjordar. Förrådsbyggnader/miljöhus kan förses med sedumtak/grönt tak för att minska dagvattenavrinningen.

Dagvattenanläggningar anläggs med dränerande lager som anpassas till bjälklagets avvattningsystem. För att minska anläggningens vikt kan traditionell makadam bytas ut mot något lättare dräneringsmaterial, till exempel lättklinker (Leca). Anläggningarna förses även med bräddfunktion för avledning av större flöden. Både dränering och bräddledning föreslås anslutas till det allmänna dagvattenledningsnätet i Zetterbergsgatan.

Torgytan i planens nordvästra hörn planeras som allmän plats och ligger därmed utanför fastighetsägarens ansvar. Dagvatten från ytan bör därmed omhändertas separat från kvartermakens dagvatten. För denna yta behöver ca 1 m³ fördröjas och renas för att uppnå kommunens åtgärdsnivå, förslagsvis i växtbädd eller skelettjord.

För att uppnå kommunens åtgärdsnivå behöver växtbäddarna ha en total fördröjningsvolym om minst 23 m³. Med antagande om att växtbäddarna förses med en 10 cm djup ytlig fördröjningsvolym, och ett substrat med 20 % porositet behöver växtbäddarnas djup vara minst 30 cm för att hela den erforderliga

volymen ska kunna omhändertas. Anläggningarnas totala djup beräknas då bli ca 65 cm inklusive ett underliggande dränerande lager på ca 25 cm. Ytanspråket beräknas bli ca 145 m². Ungefärlig fördelning av fördröjningsvolym och ytanspråk per avrinningsyta visas i Tabell 6, och föreslagen avvattning och ytanspråk för växtbäddarna illustreras i Figur 12.

Tabell 6 Fördelning av erforderlig fördröjningsvolym enligt kommunens åtgärdsnivå och ung. ytanspråk för växtbäddar per avrinningsyta inom kvartersmarken.

Avrinningsyta	Red. area [m ²]	Erforderlig fördröjnings-volym [m ³]	Ung. ytanspråk växtbäddar [m ²]
Hus A	500	9	56
Hus B	460	8	52
Gårdsmark	300	6	37
Totalt	1160	23	145



Figur 12 Föreslagen dagvattenhantering inom kvartersmarken. Takytorna avvattnas mot och omhändertas inom gårdsmarken. Total area för illustrerade växtbäddar är ca 145 m². Drän- och bräddledningar ansluts till kommunalt dagvattennät i Tegelbruksgatan.

För att klara att infiltrera tillräcklig stor del av årsnederbörden behöver växtbäddarna ha en infiltrationskapacitet som motsvarar intensiteten av ett 2-årsregn med 2,5 timmars varaktighet (Stockholms stad, 2017). För att uppnå detta behöver föreslagna växtbäddar ha en infiltrationshastigheten på minst 25 mm/h.

6.1 Anslutning till dagvattenledningsnät

VA-huvudman Eskilstuna energi och miljö (ESEM) föredrar att anslutning liksom idag sker norrut mot Zetterbergsgatan vidare mot Tegelbruksgatan (föreslagen anslutningspunkt illustreras i Figur 12. Enligt uppgift (mail, 2022-10-06) är kapaciteten i ledningsnätet i Tegelbruksgatan tillräcklig, under förutsättning att 20 mm fördröjning skapas inom fastigheten i enighet med kommunens dagvattenpolicy. Anslutning till dagvattennätet i Brunskogsgatan söder om planområdet bör undvikas eftersom nätet i så fall skulle behöva förlängas. Dessutom leder detta nät mot lågpunkten vid ICA Supermarket där ytterligare flöden bör undvikas.

Vid en eventuell omläggning av befintlig servis behöver hänsyn tas till att servisen även avvattnar delar av vägytan vid korsningen Zetterbergsgatan – Tegelbruksgatan. En ny servis behöver således ha kapacitet för både fastighetens och gatans dagvatten, alternativt läggs en separat servis för fastigheten.

6.2 Dagvattenhantering på bjälklagskonstruktion

Dagvattenhantering på bjälklagskonstruktion ställer särskilda krav på dagvattenanläggningarna och övriga delar av systemet. Gårdsbjälklaget behöver ses som ett system, så att de ingående delarna (bjälklag, tätskikt, avvattning, eventuell isolering och vegetationsöverbyggnad) inte behandlas som separata delar. Annars finns risk att de olika delarna optimeras utifrån respektive teknisk aspekt snarare än utifrån systemets bästa. En noggrann planering av anläggningen samt tydlig överlämning till driftorganisationen är också viktigt för att anläggningarna ska fungera tillfredställande. (PBL, 2019)

Växtbäddar och andra gröna lösningar på bjälklag har ofta ett begränsat djup beroende på bjälklagets överbyggnadsdjup och bärande kapacitet. Anläggningarna kan då komma att behöva ett utökad ytanspråk för att erforderlig fördröjning och rening ska kunna uppnås.

Bjälklaget måste beläggas med ett helt tätt tätskikt med täta skarvar och genomföringar för att säkerställa att vatten inte tränger in och skadar konstruktionen. Det är således av stor vikt att dagvattenanläggningarna förses med en välfungerande dränering som avleder vattnet till dagvattenledningsnätet. (PBL, 2019)

Det begränsade jorddjupet och bristen på fukt underifrån gör att bjälklagsmiljöer lättare torkar ut och behöver bevattnas, samtidigt som de också blir blötare när det regnar och därför måste avvattnas. Risken för torka i kombination med vikten av god avvattning ställer höga krav på växtbäddens filtermaterial/substrat. Substratet behöver vara poröst och väl-dränerat för att avleda vatten och samtidigt ha en god fukthållande kapacitet. Funktionen kan uppnås genom inbladning av material som pimpsten, tegelkross eller biokol i substratet. (PBL, 2019)

Dagvattenhantering ovan bjälklag är idag vanligt förekommande. Exempel på bostadsgårdar med öppen dagvattenhantering ovan bjälklag finns bland annat i

Norra Djurgårdsstaden och Henriksdal i Stockholm. Figur 13 visar en bild från kvarteret Båtklubben i Henriksdal där perennplanteringar, buskage och mindre träd planterats ovan garage.



Figur 13 Exempel på bostadsgård på bjälklagskonstruktion, kvarteret Båtklubben, Stockholm (foto Jonatan Malmberg, källa PBL, 2019)

6.3

Växtbäddar

Växtbäddar är en typ av plantering som används till rening och fördröjning av dagvatten. Bädden består av filtermaterial i form av en sandig växtjord samt ett underliggande dräneringslager med dräneringsledning, se Figur 14. Rening sker främst genom att vattnet infiltreras ner genom filtermaterialet, men även till viss del genom växtupptag. Exempel på lämpligt växtmaterial är starr, gräsarter och örter då dessa är både fukt- och torktåliga. (SVOA, 2023)

Tabell 9 Beräknade föroreningshalter i dagvatten från utredningsområdet för befintlig och planerad situation samt planerad situation med åtgärder, kvartersmark. Ämnen som ökar i planerad situation fetmarkerades.

Ämne	Enhet	Befintlig situation	Planerad situation	Planerad situation med åtg	Reningsgrad
Fosfor (P)	µg/l	45	180	27	-40%
Kväve (N)	µg/l	1 800	1 500	450	-76%
Bly (Pb)	µg/l	2,5	12	0,61	-76%
Koppar (Cu)	µg/l	11	19	1,8	-87%
Zink (Zn)	µg/l	27	83	4,1	-85%
Kadmium (Cd)	µg/l	0,12	0,56	0,056	-53%
Krom (Cr)	µg/l	1,9	8,8	2,6	+21%
Nickel (Ni)	µg/l	1,4	7,3	1	-29%
Kvicksilver (Hg)	µg/l	0,021	0,013	0,0039	-83%
Suspenderad substans (SS)	µg/l	7 700	47 000	6 300	-42%
PAH16	µg/l	200	310	56	-77%
Olja	µg/l	1,1	0,5	0,025	-98%
Benso(a)pyren (BaP)	µg/l	0,011	0,044	0,0035	-68%

8. Slutsatser och rekommendationer

För att uppfylla Eskilstuna kommuns dagvattenpolicy behöver ca 23 m³ dagvatten fördröjas och renas inom planens kvartersmark. Detta kan uppnås i växtbäddar med substratlager med djup 0,30 m och 20% porositet, samt ett 10 cm djupt yligt magasin ovan växtsubstratet och totalt ytanspråk om ca 145 m². Bäddarna kan då fördröja 14,5 m³ ytligt. Resterande av den erforderliga fördröjningsvolymen (9 m³) kan fördröjas i det porösa växtsubstratet så länge bäddens infiltrationsförmåga överstiger ca 25 mm/h. Ytanspråket kan minskas om den ytliga fördröjningsvolymen utökas.

Då gårdsmarken delvis ligger ovan planerat garage behöver anpassning till underliggande bjälklagskonstruktion göras för de dagvattenlösningar som ligger ovan garaget. Bjälklagskonstruktionen ger begränsat anläggningsdjup och vikt, samt ställer höga krav på bland annat tätskikt och avvattning.

Möjligheten för recipienten att uppnå god status gällande ekologi bedöms förbättras i och med att planen med föreslagen dagvattenhantering beräknas ge upphov till en minskning av nuvarande mängder näringsämnen (fosfor och kväve) från området. Även för kemisk status bedöms att planen har möjlighet att ge en

positiv inverkan på recipienten i och med att marken saneras och dagvatten renas. Dock visar föroreningsberäkningarna på en ökad mängd krom i planerad situation. Mängden bör kunna begränsas genom genomtänka materialval samt minskad hårdgöringsgrad inom gårdsmarken. Genom att exempelvis välja en permeabel beläggning istället för en asfalterad yta bedöms halten kunna minskas med uppemot 40 % (StormTac). Vikten av genomtänkta materialval belyses även i kommunens dagvattenpolicy, förorening av dagvatten ska enligt policyn "begränsas vid källan genom val av byggnads- och anläggningsmaterial som inte avger föroreningar".

8.1 Fortsatt arbete

- Vid utformning av dagvattenanläggningar ovan bjälklagskonstruktion behöver särskild hänsyn tas till bl.a. tätskikt, avvattnings och överbyggnadsdjup. Anläggningarna kan komma att behöva konstrueras med ett lägre djup än vad som antagits i denna utredning. Anläggningarna kan då komma att behöva ett utökat ytanspråk för att erforderlig fördröjning och rening ska kunna uppnås.
- Placering av servis och anslutningspunkt till det kommunala dagvattenledningsnätet behöver utredas vidare. Placeringen beror till viss del på planens framtida utformning m.a.p. bl.a. höjdsättning och struktur.
- Då utformningen av detaljplanen inte är fastställd vid denna utrednings genomförande kan även andra antaganden och beräkningar (avrinningskoefficienter, fördröjningsvolym, föroreningar, flöden) behöva uppdateras i kommande planarbete ifall större ändringar sker.

