

DAGVATTENUTREDNING

ESKILSHEM 4:1 DEL AV KAPELLBACKEN SÖDRA,
ESKILSTUNA KOMMUN





Dagvattenutredning
Projektnummer 189980

DAGVATTENUTREDNING

Kund: Eskilstuna kommun

Organisation Sigma Civil

Projektansvarig: Eray Karakoc
Upprättad av: Eray Karakoc
Granskad av: Magnus Melander
Godkänd av: Eray Karakoc

Projektnummer: 189980
Upprättad: 2022-05-25
Ändringsdatum: 2024-05-03
Dokumentnummer: RAPPORT-119381
Version: 2.5

SAMMANFATTNING

I samband med detaljplanen Eskilshem 4:1 Kapelbacken södra, Eskilstuna kommun, har Sigma Civil fått i uppdrag att utföra en dagvattenutredning. Utredningen innehåller flöden och erforderlig fördröjning för dimensionerande 20-årsregn. I uppdraget ingår också föroreningsberäkningar och skyfallsanalys för att se konsekvenser av planen. Recipienten för planområdet är Eskilstunaån.

En geoteknisk utredning är gjord 2021. Kartmaterial från Eskilstunakartan och SGU (Sveriges geologiska undersökning) har även använts för att bedöma markförhållandena. Bedömningen är att infiltrationsförmågan är låg för planområdet. Den dåliga infiltrationsförmågan beror på leriga förhållanden.

Som dagvattenlösning inom fastigheten föreslås i enlighet med Eskilstunas dagvattenpolicy LOD (lokalt omhändertagande av dagvatten). Förslagsvis används dagvattenmagasin med täta ledningar och linjeavvattning som leds till krossdike för att förhindra ökad flöde i Sundbyvägen, se bilaga 1.

Bedömning av föroreningsberäkningarna visar på att detaljplanen med LOD på fastighetsmark inte medför ett försvårande av att uppnå målsättningen i MKN vilket även medför att del av markanvändningen kan angöras med asfaltering.



Dagvattenutredning
Projektnummer 189980

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1	INLEDNING.....	1
1.1	BAKGRUND	1
1.2	UPPDRAG.....	1
1.3	TIDIGARE UTREDNINGAR.....	1
1.4	PLANERAD EXPLOATERING	2
2	FÖRUTSÄTTNINGAR.....	2
2.1	FÖRUTSÄTTNINGAR FÖR DAGVATTENHANTERING.....	3
2.2	DAGVATTENHANTERING I ESKILSTUNA	3
2.3	GEOTEKNIK OCH MARKMILJÖ.....	6
2.4	BEFINTLIGT AVVATTNING.....	7
2.5	RECIPIENT	8
2.6	NATURVÄRDE	9
2.7	MILJÖKVALITETSNORMER	9
2.8	VATTENSKYDDSSOMRÅDE.....	10
2.9	FORNLÄMNINGAR.....	10
2.10	MARKAVATTNINGSFÖRETAG.....	11
3	SKYFALLSHANTERING	12
3.1	SKYFALLSANALYS.....	13
3.2	FÖRESLAGEN SKYFALLSHANTERING.....	14
4	DAGVATTENHANTERING.....	14
4.1	DIMENSIONERANDE FLÖDEN.....	14
4.2	FÖRDRÖJNING AV DAGVATTEN.....	16
4.3	MARKLUTNING FRÅN BYGGNADEN.....	19
5	FÖRORENINGSBERÄKNINGAR.....	20
5.2	PÅVERKAN PÅ MILJÖKVALITETSNORM.....	21
6	SLUTSATS	22
6.1	FORTSATT ARBETEN.....	22
7	REFERENSER.....	23
	BILAGOR.....	24



Dagvattenutredning
Projektnummer 189980



Dagvattenutredning
Projektnummer 189980

1 INLEDNING

1.1 BAKGRUND

Eskilstuna kommun arbetar med att ta fram en detaljplan för Eskilshem 4:1 del av, m. fl. Kapellbacken Södra. Planområdet är ca 0,5 hektar, beläget ca 2 km öst från Eskilstuna centralstation, i nära anslutning till Eskilstunaån. Fastigheten Eskilshem 4:1 består idag främst av grönytor och befintligt skolbyggnader, se figur 1.

Syftet med detaljplanen är att pröva lämpligheten till en ny förskola som kommer att placeras bakom befintliga byggnader inom fastigheten Eskilshem 4:1.



Figur 1. Planområdets läge är markerat med en röd cirkel (www.eniro.se, 2022-03-21).

1.2 UPPDRAG

Sigma Civil AB har fått i uppdrag av Eskilstuna kommun att ta fram en dagvattenutredning för att utreda flödesberäkningar före och efter exploatering, förslag på hantering av extrema regn, föroreningsberäkningar samt ta fram ett förslag på fördröjning, rening och avledning av dagvatten inom planområde.

1.3 TIDIGARE UTREDNINGAR

Detta PM grundar sig på följande källor:

- Geoteknisk undersökning inkl PM och MUR, daterad 2021-10-01
- Kapellbacken, Eskilstuna Bygg- och Konstruktionsteknisk bedömning av befintlig stomme och klimatskal.
- Miljöutredning, 2021-12-09

1.4 PLANERAD EXPLOATERING

Syftet med detaljplanen är att pröva möjligheter för en ny förskola. Planområdet är ca 0,5 hektar stor och består till största del av grönytor och skolbyggnader från 1862 respektive 1871. Ny bebyggelse ska placeras väster om befintliga byggnader med hänsyn till kulturmiljö. Inom planområdet finns skyddsvärda träd i form av alléträd. Det har utförts en geoteknisk utredning, markutredning, trädinventering och arkeologisk utredning inom planområdet.



Figur 2. Planerad exploatering.

2 FÖRUTSÄTTNINGAR

2.1 FÖRUTSÄTTNINGAR FÖR DAGVATTENHANTERING

Från Eskilstuna kommun finns policy med riktlinjer kring dagvattenhanteringen och sammanfattas nedan.

- I första hand ska dagvatten renas och fördröjas på fastigheten (LOD)
- De första 20mm regn ska fördröjas på fastigheten
- Andelen hårdgjorda ytor ska begränsas vid planläggning för att minimera uppkomst av dagvatten
- Öppna dagvattenlösningar ska eftersträvas
- Förorening av dagvatten ska begränsas vid källan

2.2 DAGVATTENHANTERING I ESKILSTUNA

Nedan redovisas kortfattat vilka miljömål och strategier som påverkar dagvattenhanteringen i Eskilstuna kommun. Mer information och alla styrdokument går att hitta under länken:

[16a. Policy för dagvattenhantering i Eskilstuna kommun.pdf](#)

2.2.1 Gälände lagstiftning eller annan rättslig reglering

Dagvattenhanteringen berörs av flera olika lagar och regelverk.

Lagen om allmänna vattentjänster (LAV) reglerar vilka skyldigheter och rättigheter kommunen respektive fastighetsägare har, samt under vilka förutsättningar VA-huvudmannen rätt att ta ut avgifter inom verksamhetsområde för dagvatten.

Miljöbalken reglerar verksamhetsutövares skyldigheter att avleda och rena dagvattnet så att olägenhet för människors hälsa eller miljön inte uppkommer. Det är i Miljöbalken som EU:s ramdirektiv för vatten är omsatt i svensk lag, genom att den anger att miljökvalitetsnormer för vatten ska följas av kommuner och andra myndigheter.

EU:s ramdirektiv för vatten (vattendirektivet) syftar till ett hållbart utnyttjande av våra vattenresurser. I Sverige har särskilda vattenmyndigheter skapats för att samordna arbetet enligt vattendirektivet. Vattenmyndigheternas arbete sker i cykler, där nya mål och åtgärder formuleras var sjätte år. Målet som är juridiskt bindande, är att alla vattenförekomster ska ha uppnått minst god status år 2015 (för vissa vattendrag har kravet skjutits fram till som längst 2027) och att vattenförekomsters status inte får försämrats. Statusen som ska uppfyllas avges av miljökvalitetsnormer (MKN). Miljökvalitetsnormerna beslutas av vattendelegationen i respektive vattendistrikt. I åtgärdsprogram för respektive område finns också juridiskt bindande åtgärder som kommunen har att genomföra.

Vattendirektivet har också två dotterdirektiv, Grundvatten-direktivet och Direktivet om miljökvalitetsnormer för prioriterade ämnen.

Det viktigaste styrinstrumentet för en bra dagvattenhantering är plan- och bygglagen (PBL). Där anges att vid planläggning och i andra ärenden enligt lagen ska miljökvalitetsnormerna följas. Plan- och bygglagen reglerar också kommunens möjligheter att i detaljplaneringen styra användning av mark, och skapa förutsättningar för en god dagvattenhantering. I byggloven följs genomförandet av dagvattenhanteringen upp.

Fastighetsbildningslagen, anläggningslagen och ledningsrättslagen reglerar möjligheten till den markåtkomst och den ansvarsfördelning som behövs för att anläggningar och anordningar ska kunna ordnas och drivas.

Andra lagar och regler som har relevans i vissa delar av dagvattenfrågan är till exempel Boverkets byggregler, Väglagen, Jordabalken, Lag med särskilda bestämmelser om vattenverksamhet samt Ledningsrättslagen.

2.2.2 Mål för dagvattenhantering

Arbetet med dagvatten i Eskilstuna ska bidra till att:

1. Förbättra vattenkvaliteten i sjöar och vattendrag som tar emot dagvatten, med särskilt fokus på Eskilstunaån, så att det finns goda förutsättningar för biologisk mångfald, fiske, bad och rekreation och så att miljö kvalitetsnormerna för vatten kan uppfyllas.
2. Den naturliga grundvattenbildningen inte påverkas negativt och att statusen för grundvattenförekomster inte försämras.
3. Skador på allmänna och enskilda intressen till följd av kraftiga regn och skyfall i ett förändrat klimat minimeras så långt det är rimligt.
4. Dagvattenhanteringen utifrån förutsättningarna på platsen, berikar bebyggelsemiljön med avseende på estetiska upplevelser, rekreation, lek, naturvärden och biologisk mångfald.
5. Den är samhällsekonomiskt effektiv och präglas av samverkan.

2.2.3 Strategier för dagvattenhantering

För att uppnå målen ska följande principer vara vägledande i dagvattenarbetet inom Eskilstuna kommunkoncern:

Säkerställa en bra dagvattenhantering vid nybyggnation och åtgärda befintliga områden när det ger mervärden:

Dagvattnets belastning på recipienter ska minskatrots att ny bebyggelse tillkommer. Huvudprincipen ska vara att säkerställa en bra dagvattenhantering vid nybyggnation, medan åtgärder för rening av dagvatten från befintlig bebyggelse ska genomföras där det ger tydliga synergieffekter.

- Den gemensamma målsättningen är att det efter nybyggnation inte ska avrinna mer dagvatten från exploateringsområdet vid ett 20-års regn (med tillägg av klimatkraftfaktor) än innan exploatering. Om området är känsligt för översvämning innan exploatering ska ambitionsnivån vara högre.
- Detaljplanprocessen ska säkerställa att mängden föroreningar till recipient från dagvatten från planområdet inte ökar efter exploatering. Vid exploatering av naturmark, då detta inte bedöms vara möjligt, ska istället mängden föroreningar från området efter exploatering minimeras.
- Nya anläggningar i syfte att rena dagvatten från befintliga områden ska främst anläggas där det ger synergieffekter, eller där det ska genomföras ombyggnadsåtgärder av andra skäl.

Förebygga dagvattnets uppkomst, samt fördröja och rena dagvatten i lokala och i öppna system:

Dagvattenflöden ska reduceras och regleras så att belastning på ledningsnät och recipienter begränsas. Föroreningarna i dagvatten ska i första hand förebyggas och i andra hand avskiljas eller renas innan vattnet når dagvattensystemets utsläppspunkt.

- I första hand ska mängden dagvattnet 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, särskilt inom vattenskyddsområden och grundvattenförekomster.
 - 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. Det innebär bland annat att:
 - Öppna dagvattenlösningar ska eftersträvas när nya anläggningar för avledning och rening av dagvatten byggs.
- 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:

Dagvattensystemet ska vara robust och klara att kraftiga regn ökar. Öppna dagvattenanläggningar ska där det är lämpligt ses som en del av infrastrukturen för att hantera översvämningar på grund av skyfall. Genom god planering av bebyggelse, medveten höjdsättning och användning av mångfunktionella ytor ska risken för översvämning på grund av skyfall minskas. Även risk för föroreningar av grundvattenförekomster på grund av olyckor ska minskas.

- Vid utformning, planering och dimensionering av dagvattensystemet ska minst klimatfaktor 1,25 användas. Klimatfaktorn ska justeras utifrån ny forskning och myndigheters rekommendationer.
- Vid planering av nya dagvattenanläggningar ska även konsekvenser av skyfall analyseras för att identifiera synergieffekter mellan dagvattenhantering och skyfallshantering enligt Översiktsplanens ställningstaganden (se nedan).
- I ny bebyggelse ska höjdsättningen göras baserat på analys av översvämningens risker och säkerhetsnivåer enligt aktuell översiktsplan.
- Vid ombyggnad av kommunens mark och allmän platsmark ska åtgärder övervägas som ökar dessa ytors förmåga att hantera dagvatten och skyfall.
- 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.

- Dagvattenhanteringen ska sträva efter att dagvatten nyttjas som en resurs för träd och annan grönska, samtidigt som grönskan nyttjas för rening och fördröjning av dagvattnet.
- Dagvattenanläggningar bör i möjligaste mån utformas på ett sätt som gynnar den biologiska mångfalden. Vattenmiljöer som det råder brist på i det aktuella området bör tillskapas.

- För att skapa rekreativa värden bör dagvattenhanteringen anpassas till omgivningen och öppna dagvattenlösningar i möjligaste mån integreras i parker och grönområden. Detta är prioriterat i grönstråk, parker och vattendrag som är prioriterade enligt kommunens Grönplan.
- Långsiktig skötsel av dagvattenanläggningar ska säkerställas så att såväl funktion som estetiska och rekreativa värden bibehålls.

Samverka effektivt

Dagvattenhanteringen ska vara samhällsekonomiskt effektiv och präglas av samverkan.

- Dagvattenfrågan ska vara med i hela stadsbyggnadsprocessen, från tidiga skeden till bygglov och genomförande. Processen ska utformas för att säkerställa att rätt kompetens och funktion kommer in i rätt skede i processen.
- Dagvattenpolicyns mål och principer ska kommuniceras till byggaktörer och andra externa aktörer som berörs, och en dialog om vilka lösningar som är önskvärda ska föras. Krav på dagvattenhanteringen i enlighet med policyns principer bör ställas i markanvisningsavtal.
- En tydlig ansvarsfördelning för drift och underhåll ska säkerställas i samband med planering av nya dagvattenanläggningar.

2.3 GEOTEKNIK OCH MARKMILJÖ

En geoteknisk undersökning har utförts 2021. Undersökningen visade att aktuellt område utgörs idag av skog eller sly. Området är kuperat och förekommer sten och block i markytan. Berg i dagen har hittats nordöst om planområdet.

Enligt geoteknisk undersökning har jordlager tagits hänsyn till och har beskrivits enligt nedan:

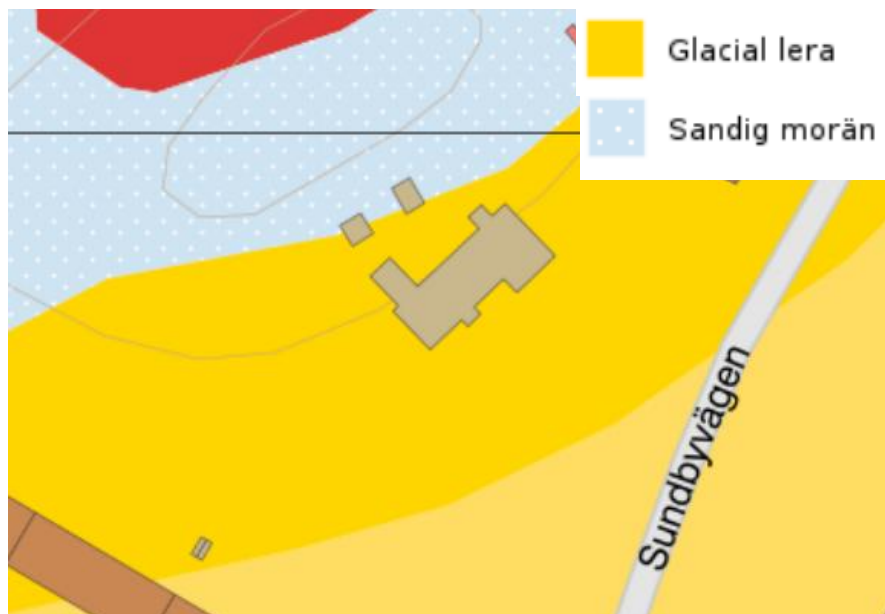
Närmast markytan består jorden generellt av humus eller grusig humus ned till cirka 0,4 meter under markytan. Under det ytliga lagret följer siltig sandig torrskorpelera eller fastare friktionsjord ned till som mest 1,7 meter under markytan. Sonderingsstopp har erhållits mot fastare jord, block eller berg 0,9-1,7 meter under markytan.

Marknivå varierar mellan ca +13,2 och +18,3 och marknivån ökar generellt från söder till norr.

Enligt miljöutredningen behöver grundvattennivå undersökas avseende på PAH för att utesluta risker.

2.3.1 Jordartskarta

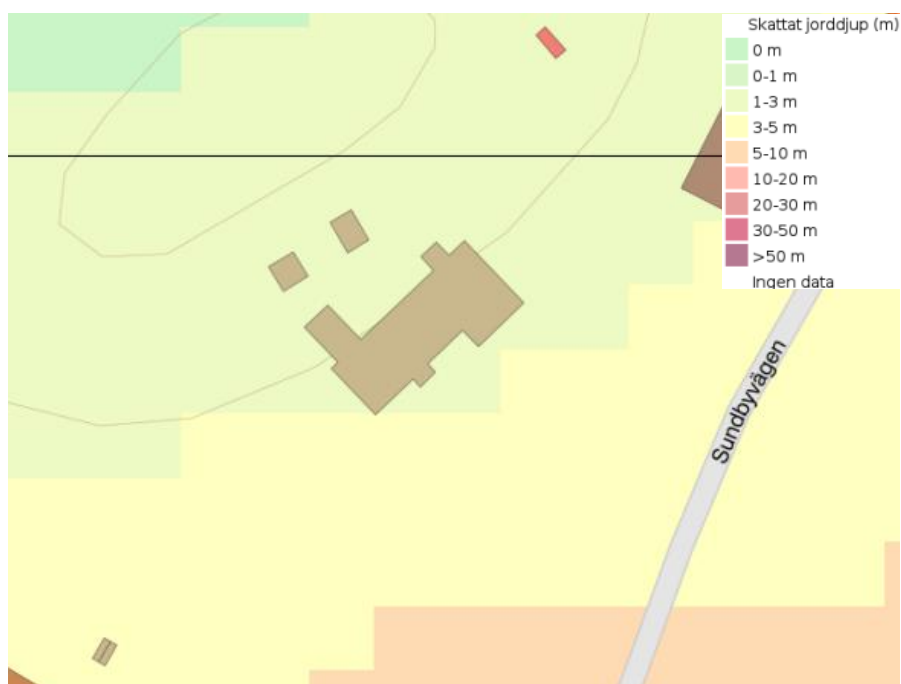
Enligt Sveriges geologiska undersökning (SGU) består jorden inom området av glacial lera och sandig morän, se figur 3.



Figur 3. Jordartskarta, källa: SGU

2.3.2 Jorddjupskarta

Enligt SGU varierar jorddjupet inom utredningsområdet mellan 1–5 meter.

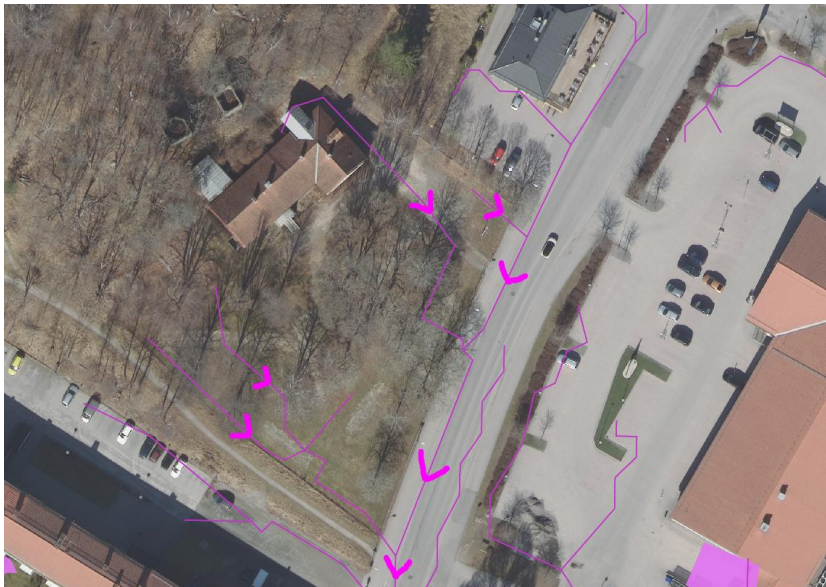


Figur 4. Jorddjupskarta, källa: SGU

2.4 BEFINTLIGT AVVATTNING

Det kommunala VA bolaget Eskilstuna Strängnäs Energi och Miljö har allmänt dagvattensystem runt omkring utredningsområdet. Det innebär att dagvatten omhändertas lokalt med fastighetsägarna

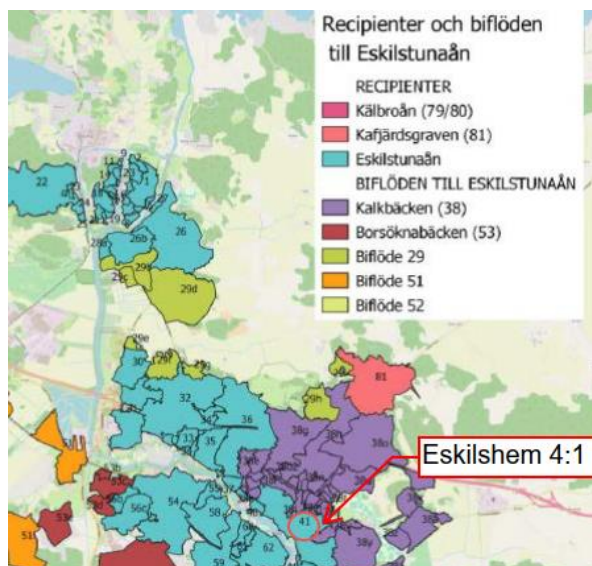
som omhändertagande part av naturvatten i första hand. Ytavrinningen från planområdet leds till befintligt dagvattennät Sundbyvägen.



Figur 5. Lokal ytavrinning. Källa: Eskilstunakartan

2.5 RECIPIENT

Recipienter för dagvatten inom utredningsområdet är naturliga avrinningsvägar i första hand innan den släpps ut på ledning som sedan utgör till Eskilstunaån som är slutlig recipient, se figur 6.



Figur 6. Recipienter, källa: Eskilstuna kommuns dagvattenpolicy

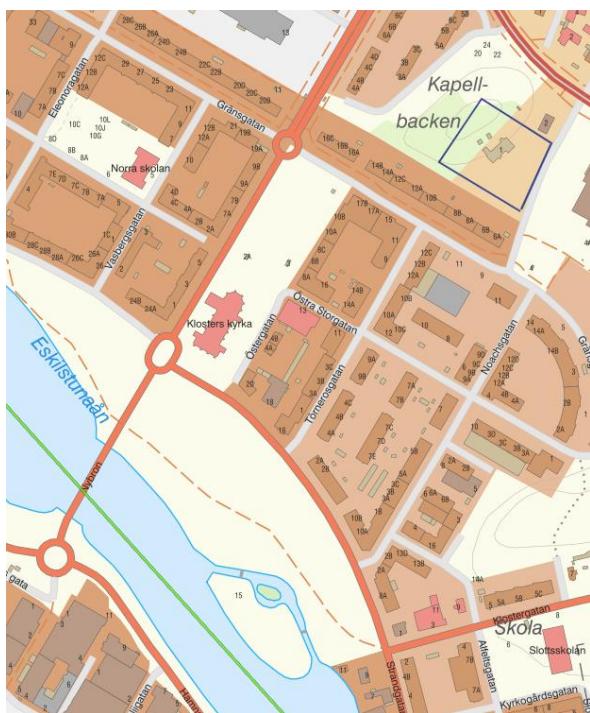
2.6 NATURVÄRDE

Naturvärdesinventering har ej utförts inom utredningsområdet och bör utföras enligt miljöutredningen, då del av skogsmark påverkas.

2.7 MILJÖKVALITETSNORMER

Miljökvalitetsnormer (MKN) för vatten är bestämmelser om kvaliteten på miljön i en vattenförekomst och delas in i ekologisk status och kemisk ytvattenstatus. Den specifika miljökvalitetsnormen för ett vattendrag finns redovisat i VISS (vatteninformationssystem Sverige). Planområdets recipient Eskilstunaån innefattas av miljökvalitetsnormer.

Eskilstunaån har en miljökvalitetsnorm med kvalitetskravet "god ekologisk status 2033". Befintlig ekologisk status är "måttlig" på grund av att miljökonsekvenstyperna näringsämnen och kisellager, flödesregleringar och även morfotillstånd i vattendraget är klassificerad till sämre än god status. Recipienten har kvalitetskravet "god kemisk ytvattenstatus" men har statusen "uppnår ej god" vilket beror på gränsöverskridande värden för prioriterade ämnen bromerande difenyleter (PBDE) samt kvicksilver (Hg) och kvicksilverföreningar. De höga halterna av Hg kommer från atmosfärisisk deposition från långväga globala utsläpp. Det har sedan ackumulerats i humuslagret på marken varifrån det sker kontinuerligt läckage till ytvatten. Problemet med PBDE beror också på långväga luftburna transporter av föroreningar. Bedömningen är att problemet med dessa ämnen har en sådan omfattning och karaktär att det i dagsläget saknas tekniska förutsättningar att lösa det. Därför har det beslutats om att dessa ämnen omfattas av ett undantag. De nuvarande halterna av PBDE och Hg (dec 2015) får dock inte öka.



Figur 7. Miljökvalitetsnormer på Eskilstunaån. Eskilstunaån ligger väster om planområdet. Källa: Viss

Tabell 1 Miljökvalitetsnormer och status för Eskilstunaån

Ekologisk status		
<i>Kvalitetskrav</i>	<i>Status 2021</i>	<i>Utslagsgivande kvalitetsfaktorer</i>
God ekologisk status 2033	Måttlig ekologisk status	Näringsämnen, morfiskt tillstånd samt flödesregleringar
Kemisk ytvattenstatus		
<i>Kvalitetskrav</i>	<i>Status 2021</i>	<i>Utslagsgivande kvalitetsfaktorer</i>
God kemisk ytvattenstatus 2033	Uppnår ej god kemisk ytvattenstatus	Hg (hg-föreningar) och PBDE

2.8 VATTENSKYDDSSOMRÅDE

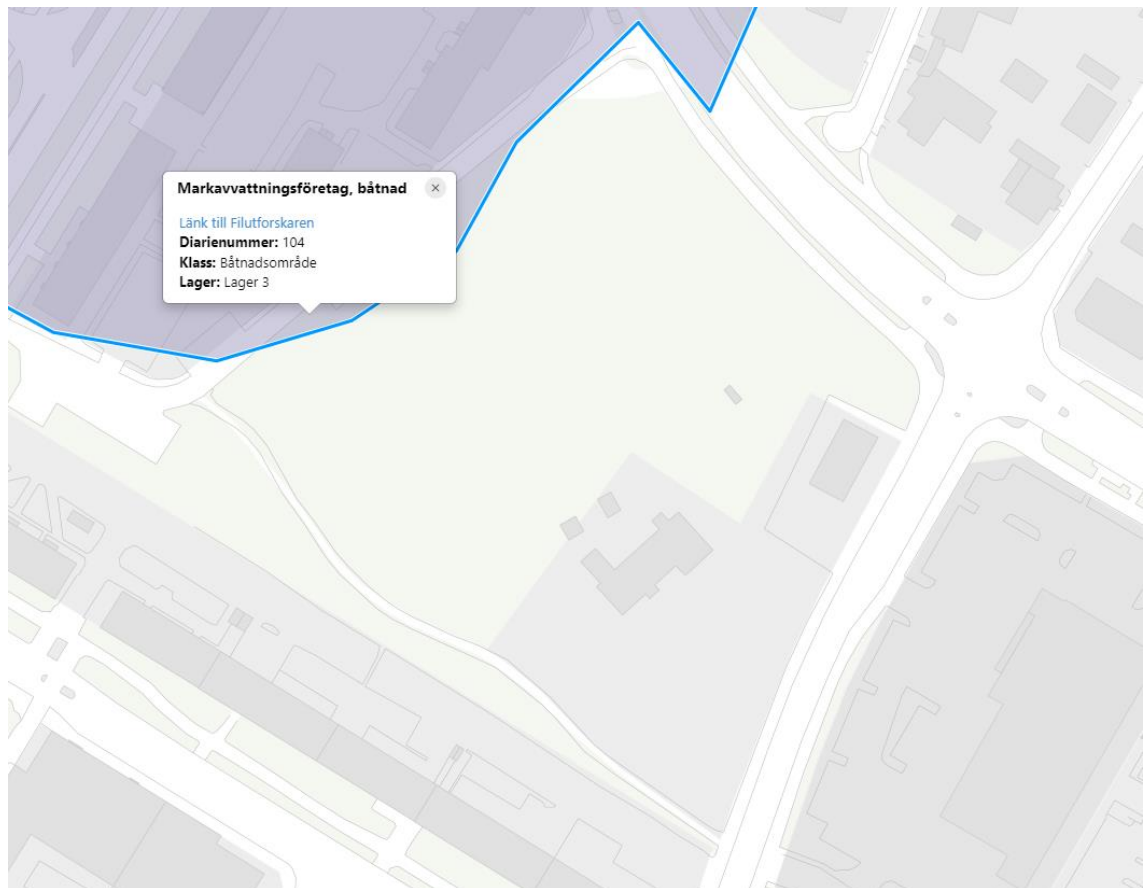
Utredningsområdet ligger inte inom vattenskyddsområden.

2.9 FORNLÄMNINGAR

En arkeologisk utredning har utförts av Arkeologgruppen AB år 2021 utan några spår efter utredningen.

2.10 MARKAVATTNINGSFÖRETAG

Ett markavvattningsföretag ligger strax väster om utredningsområdet. Eskilstuna kommun har undersökt frågan med ESEM, kommunens markförvaltare, Lst och miljökontorets vattenhandläggare som har beslutat att inga konsekvenser kommer ske för planområdet och behöver inte utredas vidare. ESEM har idag ett tydligt ansvar för sitt verksamhetsområde inne i stadsbygden där planområdet ingår. Ett arbete med att upphäva och anpassa markavvattningsföretaget till moderna förhållanden har påbörjats. ESEM beslutar om alla lösningar och eventuella investeringar inom området. Frågeställningen har tagits upp i tidigare utredning



Figur 9. Utredningsområdet ligger strax utanför båtnadsområde.

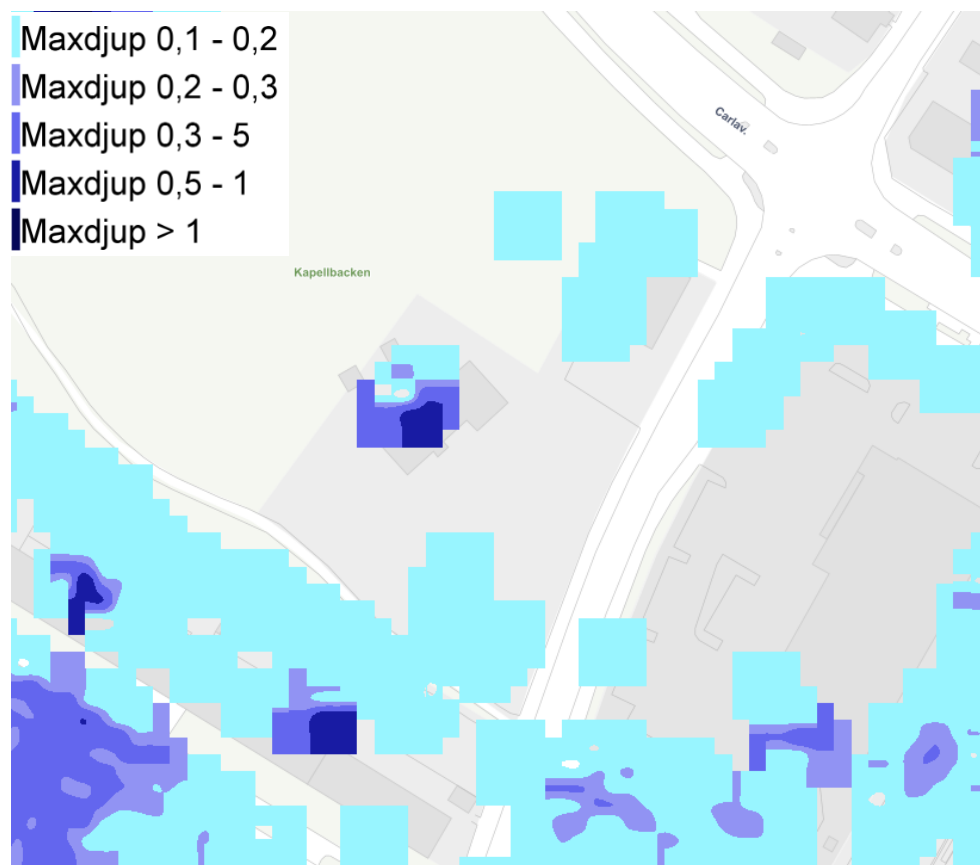
3 SKYFALLSHANTERING

Extrema regn innebär alltid en risk för att lågpunkter och instängda områden översvämmas. Vid extrema regntillfällen, dvs. korta och intensiva regn (t.ex. 100- och 200-års regn) eller långa regn med låg intensitet, riskerar diken och trummors kapacitet att överskridas och dagvatten bör då kunna avrinna på markytan utan att orsaka skador på befintliga och framtida byggnader.

Grundprinciper skyfallshantering:

- Ny bebyggelse planeras så att den inte tar skada eller orsakar skada vid en översvämning från minst ett 100-årsregn.
- Grundregeln är att instängda områden ska undvikas för bebyggelse.
- Stora översvämningssytor och ytliga avledningsstråk som kan hantera stora dagvattenvolymer behöver identifieras. Dessa ytor ska hållas fria från bebyggelse.
- En mycket robust åtgärd för att skapa högre säkerhet mot skyfall är att skapa en höjddifferens mellan husgrund och gata.

Skyfallshantering ska förslagsvis hanteras enligt rubrik 3.2.



Figur 10. Eskilstuna kommuns skyfallskartering (100 års regn med KF 1.25) ytvavrinningsvägar och lågpunkter. Källa: Eskilstunakartan

3.1 SKYFALLSANALYS

Syftet med översvämningskarteringarna är bland annat att vara ett planeringsunderlag för kommunernas översiktliga fysiska planering och som ett underlag för arbetet med de kommunala handlingsprogrammen. Karteringarna kan även vara ett stöd i räddningstjänstens övergripande planering av insatser. 100-års flödet har anpassats till ett förväntat klimat år 2098 vilket måste tas hänsyn till vid användning av informationen. Area (m²). Med en händelses återkomsttid menas att den inträffar eller överträffas i genomsnitt en gång under denna tid. Det innebär att sannolikheten för exempelvis ett 100-års flöde är 1 på 100 för varje enskilt år. Sannolikheten för att flödet ska inträffa 1 gång under 100-årsperioden är 63 procent och sannolikheten att det ska inträffa 2 gånger under samma period är 40 procent.

Ur Eskilstunakartan kan man bedöma att det inte sker stående vatten vid 100-årsflöde inom utredningsområdet, se figur 10.

Tabell 2 Ansvarsfördelning vid olika grader av regn

Storlek på regn	Åtkomsttid	Föredragen hantering	Ansvar för tillräcklig avledning och hantering
Mindre regn	Ingen bestämd gräns	Lokal dagvattenhantering (LOD)	VA-huvudman (EEM) har ansvar, men genom olika styrmedel ska fastighetsägare och huvudman för allmän platsmark uppmuntras vidta åtgärder för att regn av denna storlek ska hanteras på tomten respektive den allmänna platsmarken. Vid nyexploatering kan kommunen ge förutsättningar för LOD genom utformning av detaljplan och avtal med exploatörer.
Kraftiga regn	Mellan 10–30 års-regn beroende på område	Öppen dagvattenanläggning på allmän platsmark	VA-huvudmannen har ansvar enligt var tids gällande branschregler. Genom avtal kan exploatören stå för investering i allmänna dagvattenanläggningar, men dessa övertas sedan av VA-huvudman.
Skyfall	30–100 års-regn	Kontrollerad översvämnning	Fastighetsägare Kommunen i akut skede Kommunen arbetar förebyggande i stadsbyggnadsprocessen
Katastrof-regn	>100 års-regn	Krisberedskap	Fastighetsägare Kommunen i akut skede

3.2 FÖRESLAGEN SKYFALLSHANTERING

Skyfall föreslås hanteras genom en god höjdsättning av området samt genom öppna diken, med en god höjdsättning av området bedöms skyfall inte kunna orsaka skador på ny eller befintlig bebyggelse för att det finns risk för översvämning inom fastigheten idag.

Befintliga lågpunkter fungerar idag som översvämningssytor och föreslagna höjder för planerade utbyggnad bör ligga högt och instängda områden eller plana ytor bör undvika att skapas vilket gör att utbyggnader inte påverkas av översvämningarna, se Bilaga 2. Markytan kring utbyggnad höjdsätts så att dagvatten kommer att rinna på markytan utan att byggnader skadas vid skyfall. I samband med exploatering är det även viktigt att undvika känslig infrastruktur i översvämningssytor så det inte riskerar att översvämmas medan sådana ytor kan vara nedsänkta fotbollsplaner, lektytor, parkområden, torg, vägar eller dammar.

4 DAGVATTENHANTERING

4.1 DIMENSIONERANDE FLÖDEN

Vid beräkning har följande parametrar antagits och följts:

- Beräkning av dimensionerat regn sker i enlighet med Svenskt vatten P110.
- Regnintensitet har bestämts utifrån Svenskt Vatten P110, figur 1.25.
- 20-årsregn är dimensionerande (område med tät bostadsbebyggelse och dämning i marknivå) med en rinntid på 10 min.
- R = Nederbörd, 20mm

Volymen beräknas enligt metoden $V = A * R * \varphi$

Flödet beräknas enligt metoden $Q_{dim} = A * \varphi * i * k$

A = Avrinningsområdets totala yta [ha]

φ = Avrinningskoefficient [–]

i = Dimensionerad regnintensitet [l/s ha]

k = Klimatfaktor

Den yta som bidrar till avrinning kallas reducerad area och beräknas genom att en avrinningskoefficient multipliceras med den totala arean.

Avrinningskoefficienten beskriver andelen av nederbörden på en yta som förväntas avrinna från ytan.

4.1.1 Befintligt flöde

Planområdet har en totalarea på ca 4841 m² varav 4010 m² består av naturmark/gräsmatta, 431 m² byggnader samt 400 m² grusytor.

Tabell 3 Befintligt flöde

	AREA, m ² (A)	MARKSLAG	AVR.KOEFFICIENT (φ)	REGNINTENSITET, L/S/HA (i)	AVRINNING, L/S (Q)
	431	Tak	0,9	287	11,1
	4010	Naturmark	0,1	287	11,5
	400	Grus	0,4	287	4,6
	4841			287	27,2

Utöver detta så bedöms att ytterligare 462m² av de omliggande naturytorna avrinna ner till fastigheten om inga åtgärder görs för att förhindra detta, exempelvis med ett avskärande dike vid fastighetsgräns.

4.1.2 Planerat flöde

Efter ombyggnation kommer fördelningen av ytor vara följande:
3286 m² naturmark/gräsmatta, 1145 m² byggnader samt 410 m² hårdgjorda/asfalterade ytor.
Se bilaga 4.

För att ta höjd för framtida ökad nederbörd p.g.a. klimatförändringar det planerade flödet har en klimatkfaktor på 1,25 räknats med i regnintensiteten (287*1,25=358,5).

Tabell 4 Flöde efter utbyggnation

	AREA, m ² (A)	MARKSLAG	AVR.KOEFFICIENT (φ)	REGNINTENSITET, L/S/HA inkl klimatkfaktor (i)	AVRINNING, L/S (Q)
	1145	Tak	0,9	359	37,0
	3286	Naturmark	0,1	359	11,8
	410	Gata/väg	0,8	359	11,8
Summa	4841			359	60,6

Ca 270 m² (65%) av flödet från de asfalterade ytorna beräknas rinna mot parkeringen och fördröjas i fördröjningsmagasinet i gräsmattan och resterande 140 m² (35%) ner mot Sundbyvägen och fördröjas i krossdiket under barnvagnsförrådet.

4.2 FÖRDRÖJNING AV DAGVATTEN

I Eskilstuna kommuns dagvattenplan (diarienummer 2018:284) står följande:

I första hand ska mängden dagvattnet 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.

För att räkna ut erforderlig fördröjningsvolym, måste först den reducerade arean räknas ut. Detta gör man genom att multiplicera Area (m²) med avrinningskoefficienten (φ) och sedan multiplicerad med önskad nederbörds mängd. Detta ger fördröjningsvolym i liter, vilken kan omräknas till kubikmeter (m³) genom att dividera med 1000.

Tabell 5 Uträkning reducerad area för hela området

	AREA, m ² (A)	MARKSLAG	AVR.KOEFFICIENT (φ)	REDUCERAD AREA, m ² (A _{red})
	1145	Tak	0,9	1030,5
	3286	Naturmark	0,1	329
	410	Gata/väg	0,8	328
Summa	4841			1687

$$\text{Uträkning erforderlig fördröjningsvolym (m}^3\text{)} = \frac{\text{Ared} * \text{nederbörd}}{1000} = \frac{(1687 * 20)}{1000} = 33,74 \text{ m}^3$$

4.2.1 Fördröjning av dagvatten

Fördröjningsmagasin i gräsmattan

För att fördröja 20mm nederbörd för hela planområdet behövs ett fördröjningsmagasin med en effektiv magasinvolym på ca 32 m³, se Tabell 7

Men då fördröjningsmagasinet anpassas till att enbart fördröja flödet från taken och en del av den asfalterade ytan (ca 65%), räcker det med ett fördröjningsmagasin med effektiv magasiningsvolym på 32 m³.

Tabell 6 Uträkning fördröjningsbehov, gräsmattan. Volym = A_{red} * φ

	AREA, m ²	MARKSLAG	AVR.KOEFFICIENT	REDUCERAD AREA (A _{red})	NEDERBÖRD (mm)	Volym, m ³
	1145	Tak	0,9	1030,5	20	20,6
	3286	Naturmark	0,1	328,6	20	6,6
	267	Gata/väg	0,8	213,6	20	4,3
Summa	4698					31,5

Fördröjning

Ur ett reningsperspektiv bör dagvattenmagasin avtappas långsamt, men dock inte långsammare än 12 timmar för att få plats med nästkommande regn.

Då marken i fastigheten primärt består av glacial lera, se figur 4, vilken har låg genomsläpplighet bedöms infiltrationen från fördröjningsmagasinet till omgivande mark vara minimal. Därför kommer den primära tömningen av magasinet ske via en utloppsledning ansluten till det kommunala dagvattennätet. Med avloppet strypt till 0,9 l/s blir tömningstiden ca 11 timmar.

Om så anses behövt önskas kan fördröjningsmagasinet i överkant förses med ett bräddavlopp som för att undvika problem med fulla ledningar vid nederbörd större än 20mm.

Då det finns skyddsvärda träd över hela fastigheten har dagvattenkassetter valts som magasininstyp eftersom den typen av fördröjningsmagasin har ett lågt ytbehov i förhållande till effektivt magasineringsvolym, vilket ger minst risk för påverkan av trädens rotsystem vid anläggning. Placeringsförslag dagvattenmagasin, se bilaga 1.

Tabell 7 Olika magasintypers yt- och volymbehov för fördröjningsmagasinet i gräsmattan

Magasineringsbehov, m ³	Typ av magasin	Porositet	Faktisk volym, m ³	Uppskattat ytbehov m ²
32	Makadam	30%	107	60
	Dagvattenkassetter	95%	34	32
	Rörmagasin	100%	34	50

Krossdike under barnvagnsförrådet

Då en del av fastigheten Eskilshem 4:1 sluttar mot Sundbyvägen rekommenderas att en linjeavvattningsränna anläggs vid grinden mot Sundbyvägen och att utloppet av denna går till ett krossmagasin placerat under den planerade barnvagnsparkeringen för rening och infiltration. Med denna placering av linjeavvattningsrännan fångas en stor del av de trafikrelaterade föroreningarna upp och hindras från att rinna vidare till recipienten.

Flödet från en yta av ca 143 m² bedöms hantera med denna avvattningsränna, detta innebär ett effektivt magasineringsbehov på ca 2,3 m³, se tabell 8.

För att uppnå 2,3 m³ effektiv magasineringsvolym i ett krossmagasin, se tabell 9, behöver magasinets totalvolym vara 7,6 m³. Ytan uppmärkt som barnvagnsparkering uppmäts till 12 m², vilket innebär att magasinet

behöver vara 0,64 m djupt ($7,6 \text{ m}^3 / 12 \text{ m}^2 = 0,64 \text{ m}$).

Tabell 8. Uträkning fördröjningsbehov krossdike. $\text{Volym} = A_{\text{red}} * \phi$

	AREA, m ²	MARKSLAG	AVR.KOEFFICIENT	REDUCERAD AREA (A _{red})	NEDERBÖRD (mm)	Volym, m ³
	143	Gata/väg	0,8	114,4	20	2,3
Summa	143					2,3

Tabell 9. Yt- och volymbehov, krossmagasin under barnvagnsparkeringen

Magasineringsbehov, m ³	Typ av magasin	Porositet	Faktisk volym, m ³	Uppskattat ytbehov m ²
2,3	Makadam	30%	7,6	12

Avledning av vatten från parkeringen framför byggnaden.

Vattnet från parkeringsytorna föreslås renas genom en krossremsa innan det leds till dagvattenmagasinet, 30 cm djup, 30 cm bred och 2,5 m lång. Denna krossremsa räknas inte in i någon fördröjning, utan är enbart tänkt för att ett extra reningssteg för parkeringsvattnet.

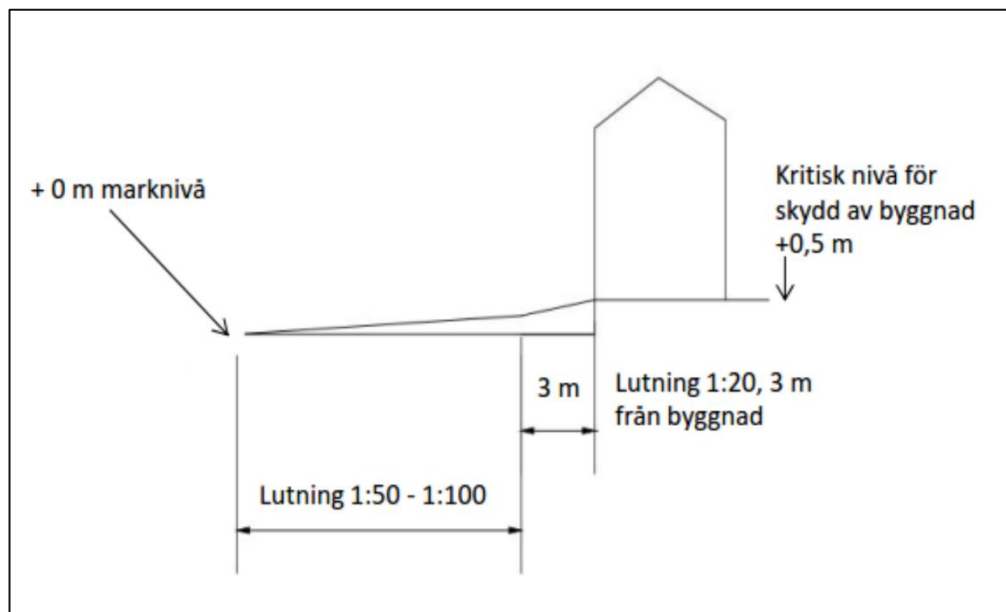
4.2.2 Resterande ytor

Kostnadsuppskattning

Enligt Ahlsells prislistor så kostar:
Dagvattenkassetter, 38m³ 178 000 kr
Linjeavvattningsränna ca 11 000 kr

4.3 MARKLUTNING FRÅN BYGGNADEN

Svenskt Vattens publikationer P110 och P105 utgör branschstandarden för hur dagvatten hanteras. Dessa publikationer etablerar riktlinjer och normer som anses vara standardpraxis inom vattenhantering. Enligt dessa föreslås ny bebyggelse höjdsättas så att yt- och dagvatten hindras att rinna in mot byggnaden genom att marken ges en ordentlig lutning ut från byggnaden. Närmast byggnaden måste marken lutas minst 1:20 (5%) inom 3 meters avstånd från huset. Se figur 11.



Figur 11. Princip för höjdsättning (Svenskt Vatten, 2011)

Då den planerade utbyggnaden ligger i en sluttning är det viktigt att säkerställa att dagvatten från tilliggande områden inte skadar fastigheten. Den befintliga byggnadens marklutning mot sydost bedöms vara tillräcklig för att säkerställa att dagvatten effektivt rinner bort.

I profilritning A-40-S100, se Figur 12, är det inritat en mur i fastighetsgräns, det antas att den kommer avleda en viss del av tillrinningen, men vi rekommenderar att den kompletteras med ett avskärande dike.



Figur 12. Urklipp ur profilritning A-40-S100

Förslag till marklutning kring fastigheten samt rinnvägar för yt-/dagvatten se bilaga 3.

5 FÖRORENINGSBERÄKNINGAR

För den här utredningen ansätts Eskilstunas riktvärde för jämförelse med koncentrationen av föroreningar i befintlig markanvändning.

Föroreningsberäkningar har utförts med StormTac (v21,4,2). StormTac är inget exakt beräkningsverktyg och bör endast användas för att få en generell bild av hur föroreningssituationen kan se ut. Variationer såväl till det bättre som sämre kommer även att finnas för olika ämnen och vid olika årstider.

5.1.1 Resultat på föroreningsberäkningar

Vid beräkningar av föroreningsbelastning har hela planområdet beräknats. Flera föroreningshalter håller sig inom riktvärden. Efter exploatering med renings håller föroreningshalterna inom riktvärdena och under befintlig förorening.

Riktvärdena är framtagna av riktvärdesgruppen år 2009.

Tabell 10 Föroreningshalter($\mu\text{g/l}$).

Ämne	Riktvärde	Befintligt	Efter exploatering utan rening	Efter exploatering med rening
P	160	52	84	25
N	2000	710	890	420
Pb	8	3.2	3.0	0.30
Cu	18	6.3	8.3	1.7
Zn	75	18	19	2.0
Cd	0,4	0.27	0.4	0.025
Cr	10	2.6	3.6	1.0
Ni	15	3.6	4.0	1.4
Hg	0.03	0.0073	0.0012	0.0035
SS	40000	20000	20000	3000
Oil	400	77	150	25
BaP	0,03	0.0072	0.0010	0.005
ANT	-	0.0069	0.0093	0.00075
Benz	-	0.062	0.070	0.014
PBDE 47	-	0.00015	0.00017	0.000033
PBDE 99	-	0.00019	0.00021	0.000041
PBDE 209	-	0.015	0.0015	0.0030
TBT	-	0.0018	0.0018	0.00050
As	-	2.5	2.5	0.66
TOC	-	9200	9400	1900

Föroreningsmängder

Även mängden föroreningar minskar för samtliga ämnen på befintlig markanvändning, se tabell 11.

Tabell 11 Föroreningsmängder (kg/år)

Ämne	Befintligt	Efter exploatering utan rening	Efter exploatering med rening
P	0.056	0.12	0.034
N	0.75	1.2	0.57
Pb	0.0034	0.0042	0.00041
Cu	0.0067	0.011	0.0024
Zn	0.019	0.027	0.0028
Cd	0.00028	0.00054	0.000034
Cr	0.0027	0.0049	0.0014
Ni	0.0039	0.0055	0.0019
Hg	0.0000078	0.000016	0.0000048
SS	21	27	4.1
Oil	0.082	0.21	0.034
BaP	0.0000077	0.000013	0.0000069
ANT	0.0000074	0.0000096	0.0000010
Benz	0.0000066	0.000096	0.000019
PBDE 47	0.00000016	0.00000023	0.000000046
PBDE 99	0.00000020	0.00000028	0.000000057
PBDE 209	0.000016	0.000021	0.0000042
TBT	0.0000019	0.0000024	0.00000069
As	0.0027	0.0035	0.00090
TOC	9.8	13	2.6

5.2 PÅVERKAN PÅ MILJÖKVALITETSNORM

Mängderna av föroreningar för de prioriterade ämnen minskar för samtliga ämnen, vilket är gynnsamt för både det ekologiska målet "God ekologisk status 2033" och god kemisk ytvattenstatus 2033.

Halterna av de prioriterade ämnena Pb (bly), Hg (kvicksilver) minskar gentemot den befintliga situationen och SS (Suspended substans) och ligger betydligt under riktvärden framtagna av Riktvärdesgruppen

Sammanfattningsvis görs bedömningen att exploateringen inte påverkar miljö kvalitetsnormen på ett negativt sätt och det fortsatta arbetet för att nå MKN bör inte påverkas negativt.

6 SLUTSATS

Före exploatering är den befintliga ytavrinningen för planområdet ca 27,2 l/s och efter exploatering väntas ökas till 60,5 l/s. Den erforderliga fördröjningen är beräknad för 20mm inom planområdet och uppgår till 34m³. Det primära förslaget för fördröjning och rening av dagvatten föreslås vara dagvattenmagasin och ytvattenränna som leds till krossdike.

Enligt de föroreningsberäkningar som utförts i StormTac är reningen tillräcklig för att inte påverka recipientens MKN men att visst värde har utökats från befintligt men håller sig under riktvärden.

Utredningsområdet ligger utanför riksintresse för kulturmiljövård och transport för farligt gods.

6.1 FORTSATT ARBETEN

Exakta lägen för befintliga ledningsnät ska kontrolleras för att se möjligheterna då dagvattenmagasin föreslås som dagvattenlösning. Även träd och byggnad ska skyddas för kommande exploatering.

7 REFERENSER

Primärkarta i dwg-format från Eskilstuna kommun

Befintliga ledningar i dwg-format via Eskilstuna kommun

Svenskt Vatten, 2019. P110 Avledning av dag-, drän- och spillvatten. Funktionskrav, hydraulisk dimensionering och utformning av allmänna avloppssystem. ISSN 1651-4947

Kartor har hämtats från Eskilstunakartan
www.eskilstunakartan.se

VISS
www.viss.lansstyrelsen.se

SGU
<https://www.sgu.se/produkter/kartor>

StormTac
www.stormtac.com

Policy för dagvattenhantering i Eskilstuna kommun
<https://www.eskilstuna.se/download/18.4c73ddc2178d03ec33760e/1618473795194/Policy%20f%C3%B6r%20dagvattenhantering%20i%20Eskilstuna%20kommun.pdf>

Markteknisk undersökningsrapport/Geoteknik- Sweco, daterad 2021-10-01

Projektering PM geoteknik-Sweco, daterad 2021-10-01

Rapport - Markmiljöundersökning för ny detaljplan för södra Kapellbacken, Eskilstuna- Structor daterad 2021-12-09

Tillbaka till Kapellbacken- Arkeologgruppen AB, daterad 2021-02-17 (Länsstyrelsens beslutsdatum)

BILAGOR

- Bilaga 1-Förslag på dagvattenhantering
- Bilaga 2-Beräkning av flöden
- Bilaga 3-Förslag på marklutningar
- Bilaga 4-Bedömning marktyper inom av planområdet

