



Dagvattenutredning Haken 1 mfl

Eskilstuna



Dagvattenutredning Haken 1 mfl

Eskilstuna

Kund: Eskilstuna kommun

Projektansvarig: Fredrik Ekström
Granskad av: Emil Åhlén
Godkänd av Fredrik Ekström

Projektnummer: 200840
Företag: Sigma Civil AB
Upprättningsdatum: 2023-05-23
Status: Slutleverans

Sammanfattning

Sigma Civil har fått i uppdrag av Eskilstuna kommun att utföra en dagvattenutredning för fastigheterna Haken 1, Hökaren 14 samt Hovslagaren 2:1 inför detaljplan, ett område på ca två hektar. Syftet med detaljplanen är att möjliggöra för bostäder och centrumverksamhet i delar av området. Inledningsvis är det en nulägesinventering för planområdet som är aktuellt. Därefter kan exploaterings påverkan på dagvattensituationen och förslag på åtgärder utredas.

Det övergripande målet med dagvattenutredningen är att studera planens påverkan, identifiera förutsättningar samt föreslå en hållbar systemlösning för hur dagvattnet inom planområdet kan hanteras, både med tanke på dagvattnets kvalitet och kvantitet. Utredningen följer Eskilstuna kommuns strategi och riktlinjer för dagvattenhantering.

Kvaliteten på dagvatten som avleds från planområdet efter föreslagna renings- och fördröjningsåtgärder beräknas att inte påverka recipientens, Eskilstunaån, status negativt eller möjligheten att nå miljö kvalitetsnormerna. Åtgärdsnivå avseende flödesfördröjning har baserats på att dimensionerande flöden vid ett klimatkompenserat 20-årsregn inte ska öka jämfört med nuläget.

För bedömning av vilka dagvattenåtgärder och vilken omfattning som krävs utifrån föreslagen exploatering beräknades dimensionerande flöden för befintlig och planerad situation, erforderliga fördröjningsvolym, föroreningshalter och föroreningsbelastning.

Resultatet av genomförda beräkningar visar att planområdets dimensionerande dagvattenflöden förväntas öka till följd av exploateringen. För att jämna ut ökade flöden samt rena dagvattnet från föroreningar innan det avleds vidare till Eskilstunaån föreslås ett antal dagvattenåtgärder. Inom kvartersmark förordas någon form av LOD (lokalt omhändertagande av dagvatten). Inom allmän platsmark föreslås i huvudsak dagvattenbrunnar och vattenavvisande åtgärder för att styra undan dagvattnet från kvartersmark. Andra lösningar för allmän platsmark skulle kunna vara infiltrationsytor med skelettjord.

Marken som bebyggs består till majoriteten av morän vilket kan lämpa sig för infiltration men kan även vara så tät som lera lite beroende på kornstorleken. En geoteknisk utredning rekommenderas för att fastställa genomsläppligheten.

Utifrån situationsplanerna bedöms fastigheterna ha bra förutsättningar för sekundär avledning vid händelse av skyfall. Dock krävs välplanerad höjdsättning som skyddar bebyggelsen. Entréer behöver placeras med säkra avstånd i förhållande till ytliga flöden och dämningar.

Innehåll

1	Inledning.....	5
1.1	Syfte.....	6
2	Förutsättningar.....	7
2.1	Lagstiftning gällande vattenförekomster och dagvatten.....	7
2.2	Internationella och nationella målsättningar.....	7
2.3	Underlag och källor.....	9
2.4	Nuvarande och historisk markanvändning.....	9
2.4.1	Naturvärdesinventering.....	11
2.5	Geologi och topografi.....	14
2.5.1	Föroreningar.....	18
2.6	Grundvatten.....	19
2.7	Befintlig dagvattenhantering.....	20
2.7.1	Avrinningsområde.....	20
2.7.2	Recipient, recipientstatus/klassning.....	21
2.7.3	Verksamhetsområde och markavvattningsföretag.....	22
2.7.4	Lokala målsättningar/riktlinjer för dagvattenhantering.....	22
2.7.5	Befintliga ledningar och dagvattenanläggningar.....	24
3	Framtida förhållanden.....	26
3.1	Planerad markanvändning.....	26
3.2	Framtida klimat – nederbörd och havsnivåer.....	29
4	Planens konsekvens för dagvattnet om inga åtgärder utförs.....	30
4.1	Dimensionerat flöde befintliga dagvattenflöden.....	30
4.2	Årsavrinning och föroreningsbelastning.....	31
4.3	Identifierade kritiska områden.....	35
5	Förslagen dagvattenhantering.....	36
5.1	Lokalt omhändertagande på kvartersmark (privat mark).....	36
5.2	Fördröjning på allmän platsmark.....	41
5.3	Principiellt förslag.....	43
5.4	Flöden och fördröjningsvolymerna.....	44
5.4.1	Framtida dagvattenflöden.....	44
5.4.1	Erforderliga fördröjningsvolymerna.....	44
5.5	Konsekvenser av extrem nederbörd.....	45
5.5.1	Höjdsättning.....	45
5.6	Investeringskostnader/kostnadsbedömningar.....	46

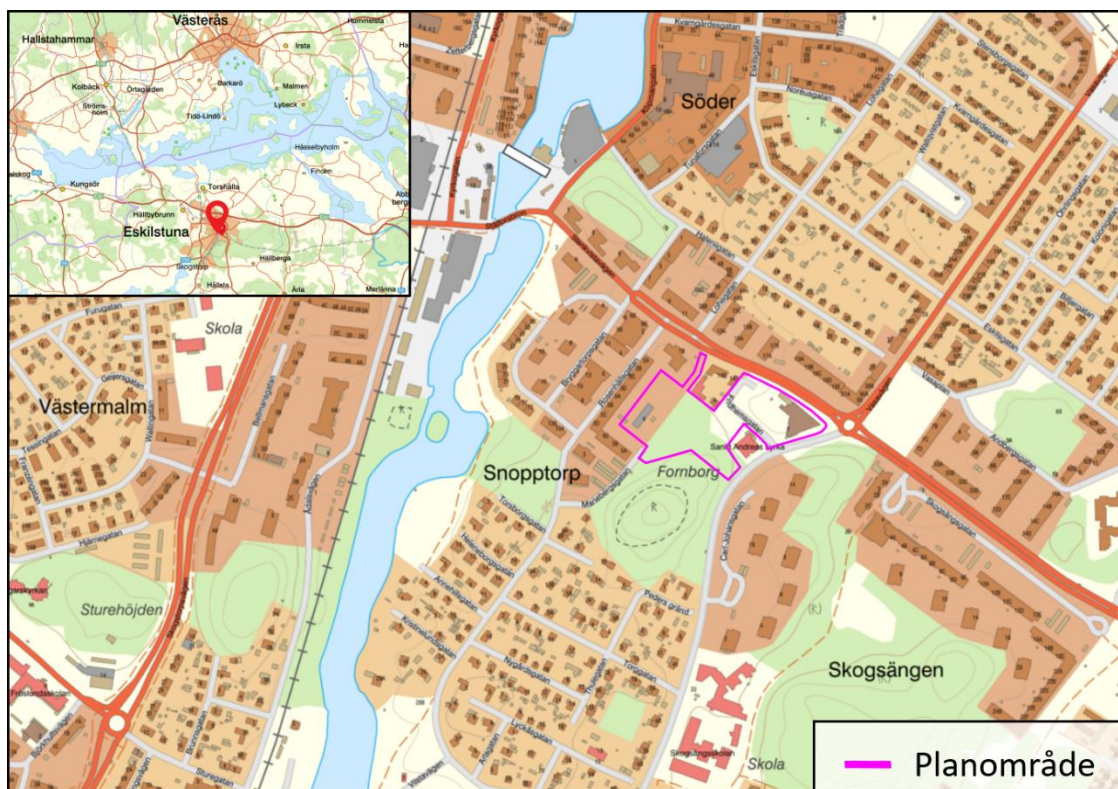
5.7	Drift- och underhållsaspekter.....	46
6	Slutsats	47
7	Rekommendationer.....	48
	Referenser	49

1 Inledning

I Snopptorp, Eskilstuna, planeras trygghetsboende och bostäder på fastigheterna Haken 1 och Hökaren 14. (Eskilstuna kommun, 2023). På båda fastigheterna finns det idag outnyttjade byggrätter där sökande för Haken 1 vill ändra befintlig byggrätt från en våning till sex våningar. För Hökaren 14 vill sökande uppföra två punkthus.

En förtätning enligt förslaget kan innebära att vattnets flöde och markinfiltration kan komma att förändras. Dagvattenhanteringen får inte medföra att eventuella föroreningar sprids till mark, yt- eller grundvatten så att MKN vatten påverkas negativt.

Eskilstuna kommun har därför beställt dagvattenutredning som ska bestå av en nulägesinventering av planområdet som utöver fastigheterna Haken 1 och Hökaren 14 även inkluderar fastigheten Hovslagaren 2:1 där man vill möjliggöra centrumverksamhet samt Vilsta 2:1 (allmän plats i form av Fridhemsgatan och Thuleparken), se Figur 1. Utredningen ska även ta exploaterings påverkan på dagvattensituationen i beaktning och utreda förslag på åtgärder.



Figur 1. Planområdet och plats på kartan.

1.1 Syfte

Syftet med dagvattenutredningen är att klargöra hur exploateringen påverkar vattnets flöde samt vilka dagvattenåtgärder som behöver vidtas. Även flöden från kringliggande mark ska beaktas och utredningen ska även bidra med att ge en översiktlig bild av förutsättningarna i utredningsområdet.

Dessa förutsättningar är:

- Nuvarande och historisk markanvändning.
- Recipient och recipientstatus.
- Jordarter och naturliga infiltrationsförutsättningar.
- Naturliga avrinningsvägar.
- Flöden och föroreningshalter i dagvattnet idag och efter exploatering.
- Lokalisering och ytbehov av föreslagna dagvattenanläggningar samt fördröjningsvolym, dimensionerade renings- och fördröjningsåtgärder.
- Vilka uppsamlings punkter, begränsningar i systemet, åtgärder och hur stor yta i planen krävs för att området ska klara ett 100-års regn utan att skador inträffar.
- Flöden från kringliggande mark.
- Topografiska förutsättningar, lågpunkter och instängda områden samt höjdsättning för gatumark.
- Behov av tillstånd, anmälningar och dylikt för att föreslagna dagvattenhantering ska kunna anläggas och tas i drift.

Utredningen ska även skilja på dagvattenhanteringen på kvartersmark och allmän platsmark och tydliggöra ansvarsfrågan mellan de olika partier. Den kommer även presentera en grov uppskattning gällande kostnader för föreslagna lösningar.

2 Förutsättningar

2.1 Lagstiftning gällande vattenförekomster och dagvatten

Dagvattenhanteringen berörs av flera olika lagar och regelverk.

Plan- och bygglagen, PBL (2010:900), reglerar planläggningen av mark, vatten och byggande.

Lagen om allmänna vattentjänster (LAV, 2006:412) reglerar kommunens ansvar gällande vattenförsörjning och avloppshantering.

Miljöbalken reglerar verksamhetsutövers skyldigheter att avleda och rena dagvattnet så att olägenhet för människors hälsa eller miljön inte uppkommer.

EU:s ramdirektiv för vatten (vattendirektivet) syftar till ett hållbart utnyttjande av vattenresurser. Målet är att alla vattenförekomster ska ha uppnått minst god status och att vattenförekomsters status inte får försämrats. Statusen som ska uppfyllas anges av miljökvalitetsnormer (MKN).

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

2.2 Internationella och nationella målsättningar

Globala målen och Agenda 2030 antogs 2015 för att avskaffa extrem fattigdom, minska ojämlikheter och orättvisor i världen, främja fred och rättvisa samt lösa klimatkrisen. Det är en universell överenskommelse för hållbar utveckling som innehåller 17 globala mål som ska uppnås till år 2030. Globala målen har i sin tur 169 delmål och drygt 230 globala indikatorer för hur arbetet ska genomföras och följas upp. I begreppet hållbar utveckling integreras de tre dimensionerna av hållbarhet: social, ekonomisk och miljömässig. De målen som vi bedömer att dagvatten har en direkt inverkan på är:

- Mål 6: Rent vatten och sanitet för alla.
- Mål 11: Hållbara städer och samhällen.
- Mål 13: Bekämpa klimatförändringarna.
- Mål 15: Ekosystem och biologisk mångfald.

Dagvatten kan även ha en indirekt inverkan på flera mål genom att påverka tillgången till bland annat rent vatten och hälsosamma livsmiljöer samt vattenkvaliteten och biologisk mångfald. Detta påverkar i sin tur bland annat jordbruk, marina ekosystem och hälsa.

På nationell nivå finns även, förutom Agenda 2030 och de globala målen, ett generationsmål att lämna över ett samhälle till nästa generation där de stora miljöproblemen är lösta, utan att orsaka ökade miljö- och hälsoproblem utanför Sveriges gränser. För att nå generationsmålet finns 16 nationella miljökvalitetsmål där dagvatten relaterar till indirekt och direkt till fem av dem: Ingen övergödning, Grundvatten av god kvalitet, God bebyggd miljö, Levande sjöar och vattendrag och Giftfri miljö.

Dessa fem mål definieras enligt följande av riksdagen:

Ingen övergödning:

”Halterna av gödande ämnen i mark och vatten ska inte ha någon negativ inverkan på människors hälsa, förutsättningar för biologisk mångfald eller möjligheterna till allsidig användning av mark och vatten.”

Grundvatten av god kvalitet:

”Grundvattnet ska ge en säker och hållbar dricksvattenförsörjning samt bidra till en god livsmiljö för växter och djur i sjöar och vattendrag.”

God bebyggd miljö:

”Städer, tätorter och annan bebyggd miljö ska utgöra en god och hälsosam livsmiljö samt medverka till en god regional och global miljö. Natur- och kulturvärden ska tas till vara och utvecklas. Byggnader och anläggningar ska lokaliseras och utformas på ett miljöanpassat sätt och så att en långsiktigt god hushållning med mark, vatten och andra resurser främjas.”

Levande sjöar och vattendrag:

”Sjöar och vattendrag ska vara ekologiskt hållbara och deras variationsrika livsmiljöer ska bevaras. Naturlig produktionsförmåga, biologisk mångfald, kulturmiljövärden samt landskapets ekologiska och vattenhushållande funktion ska bevaras, samtidigt som förutsättningar för friluftsliv värnas.”

Giftfri miljö:

”Förekomsten av ämnen i miljön som har skapats i eller utvunnits av samhället ska inte hota människors hälsa eller den biologiska mångfalden. Halterna av naturfrämmande ämnen är nära noll och deras påverkan på människors hälsa och ekosystemen är försumbar. Halterna av naturligt förekommande ämnen är nära bakgrunds nivåerna.”

Det finns även etappmål som ska göra det lättare att nå generationsmålet och miljömålen och som identifierar en önskad omställning av samhället. Etappmål för dagvatten är ett steg på vägen till att nå flera miljö kvalitetsmål, framför allt Ingen övergödning, Levande sjöar och vattendrag, Grundvatten av god kvalitet, Giftfri miljö samt God bebyggd miljö.

För en hållbar dagvattenhantering så ska alla kommuner senast 2023 ha integrerat en dagvattenhantering i planläggning av ny bebyggelse eller vid påtagliga ändringar av befintlig bebyggelse. För de kommuner där det finns risk för betydande påverkan av dagvatten på mark, vatten och den fysiska miljön i befintlig bebyggelse, ska det senast 2025 ha genomförts en kartläggning och tagits fram handlingsplaner för en hållbar dagvattenhantering samt att kommunerna har påbörjat genomförandet av planerna.

Syftet med etappmål för hållbar dagvattenhantering är att främja en hållbar dagvattenhantering för att anpassa samhället till ett förändrat klimat, minska spridning av skadliga kemikalier, mikroplaster och andra föroreningar och näringsämnen samt ta tillvara vattnet som en resurs.

Etappmål för dagvatten är ett steg på vägen till att nå flera miljö kvalitetsmål, framför allt Ingen övergödning, Levande sjöar och vattendrag, Grundvatten av god kvalitet, Giftfri miljö samt God bebyggd miljö.

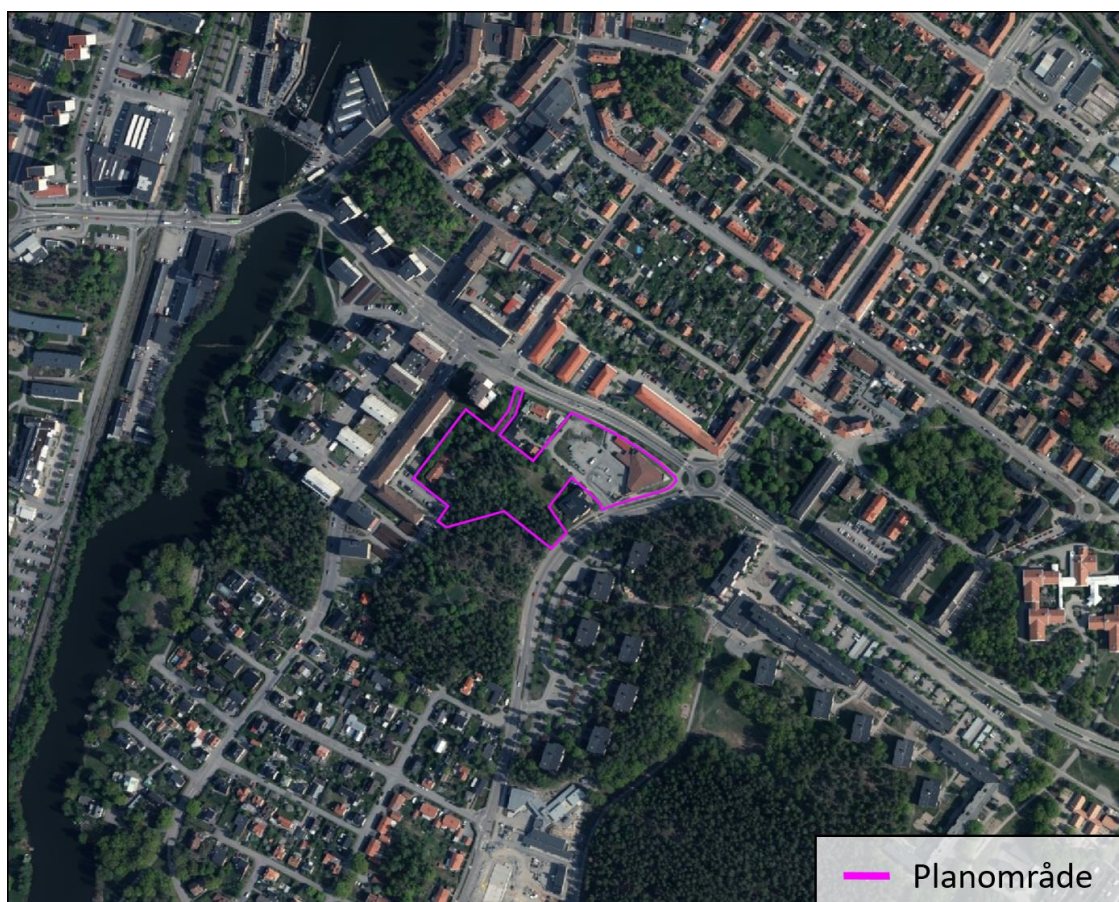
2.3 Underlag och källor

Underlag som erhållits från beställaren den 21 februari 2023 är:

- Policy för dagvattenhantering i Eskilstuna kommun.
- 210614_Yttrande över behov av strategisk miljöbedömning SBN2020436(17745870)
- Rapport Miljöundersökning Hökaren ink bilagor
- NVI_Hökaren, Naturföretaget 2021
- Befintliga ledningar (DWG)
- Grundkarta (DWG)
- Plankarta (DWG)
- Situationsplaner

2.4 Nuvarande och historisk markanvändning

Planområdet har historiskt varit ett bebyggt område, sannolikt främst bostäder samt vissa verksamheter men det har då liksom nu även funnits grönområden i och runt området, se Figur 2, Figur 3 och Figur 4.



Figur 2. Nuvarande markanvändning. (Lantmäteriet, 2023)



Figur 3. Historisk markanvändning ca 1960. (Lantmäteriet, 2023)



Figur 4. Historisk markanvändning ca 1975. (Lantmäteriet, 2023)

Planområdet ligger inom ett område som är av riksintresse för kulturmiljövården. (Länstyrelsen Södermanlands län, 2021) Angränsande till planområdet ligger Sankt Andreas kyrka, ett kyrkligt kulturminne och i direkt anslutning till området ligger även Thuleparken, en del av stadens gröna infrastruktur som har naturvärdesklass 2. Planområdet ligger drygt 50 meter norr om fornborgen L1985:6349 som är en delvis skadad, lagskyddad fornlämning men exploateringen bedöms inte påverka fornlämningsmiljön.

2.4.1 Naturvärdesinventering

En naturvärdesinventering (NVI) har utförts för Fastigheterna Haken 1 och Hökaren 14 samt den intilliggande Thuleparken. (Naturföretaget, 2021) Området som inventerades är ca 3,8 hektar, se Figur 5, och parken utgörs framförallt av skog men centralt finns en höjd vars topp består av öppen gräs- och grusmark.



Figur 5. Naturvärdesklass och översiktskarta av inventeringsområdet. (Naturföretaget, 2021)

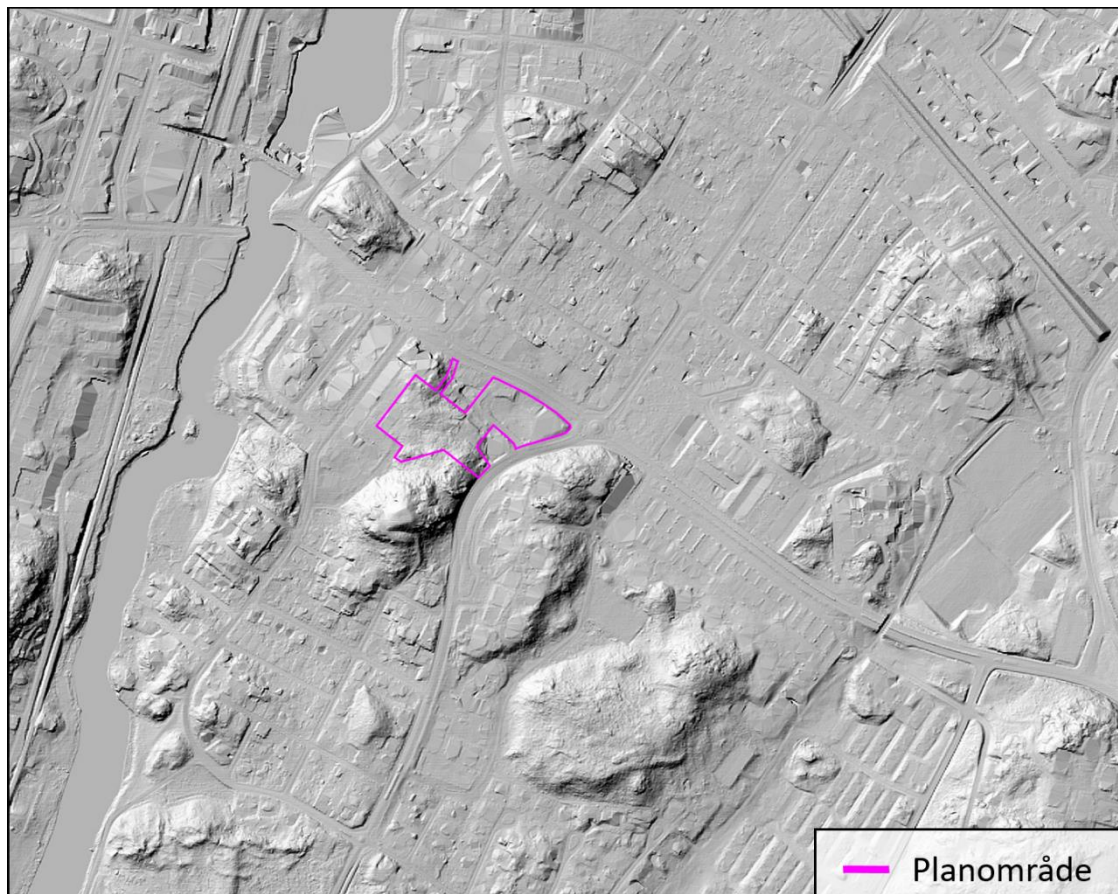
Inom området återfanns även ett stort antal skyddsvärda träd, däremot återfanns inga "särskilt skyddsvärda träd". Samtliga skyddsvärda träd var levande eller döda tallar med en ålder på över 100 år, en stamtjocklek på minst 40 cm vid brösthöjd, någon typ av hålighet skapad av antingen brand, rötsvamp eller insektsangrepp och förekomst eller trolig förekomst av rödlistade arter, i detta fall talticka. Se Figur 7 för samtliga skyddsvärda träd.



Figur 7. Skyddsvärda träd noterade inom inventeringsområdet. (Naturföretaget, 2021)

2.5 Geologi och topografi

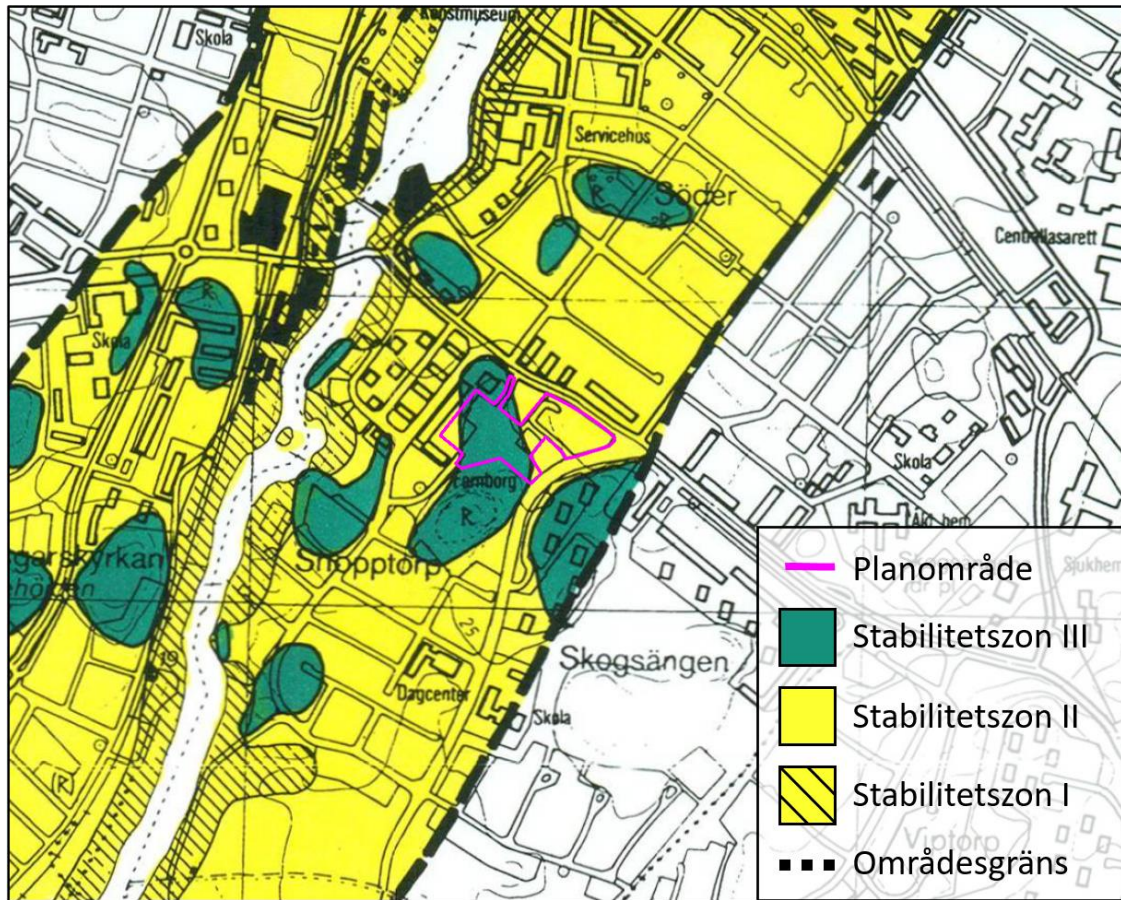
Planområdet är mycket kuperat med marknivåer mellan 18 och 37 meter och lutar tydligt åt nordöst, se Figur 8. Detta har stor påverkan på avrinningsvägarna och placeringen av anläggningar för att hantera dagvatten.



Figur 8. Terrängskuggning i planområdet. (Lantmäteriet, 2023)

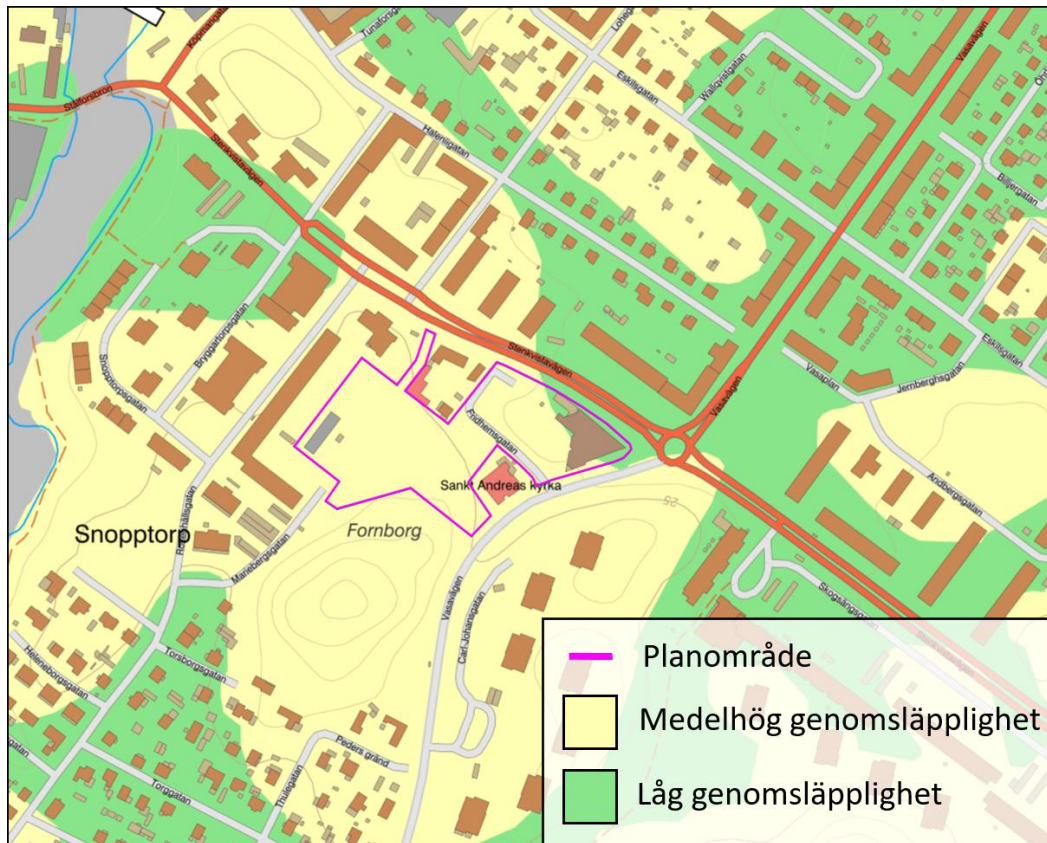
De geotekniska förutsättningar i området visar inte på några förutsättningar för initiala skred och ras då det mesta av området ligger inom stabilitetszon II och III, se Figur 9. Zonindelningen kan betraktas som "statisk", dvs påverkas inte av förändringar i laster och hållfasthet och gäller så länge inga större förändringar i topografin görs. (MSB, 1996)

Inom zon II finns inga förutsättningar för initiala skred och ras men zonen kan komma att beröras av skred och ras som initieras inom angränsande zon I. Inom zon III saknas förutsättningar för skred eller ras, eftersom lös jord inte förekommer inom zonen. Aktiviteter inom zonen kan emellertid ha negativ inverkan på stabiliteten i angränsande zoner I och II.

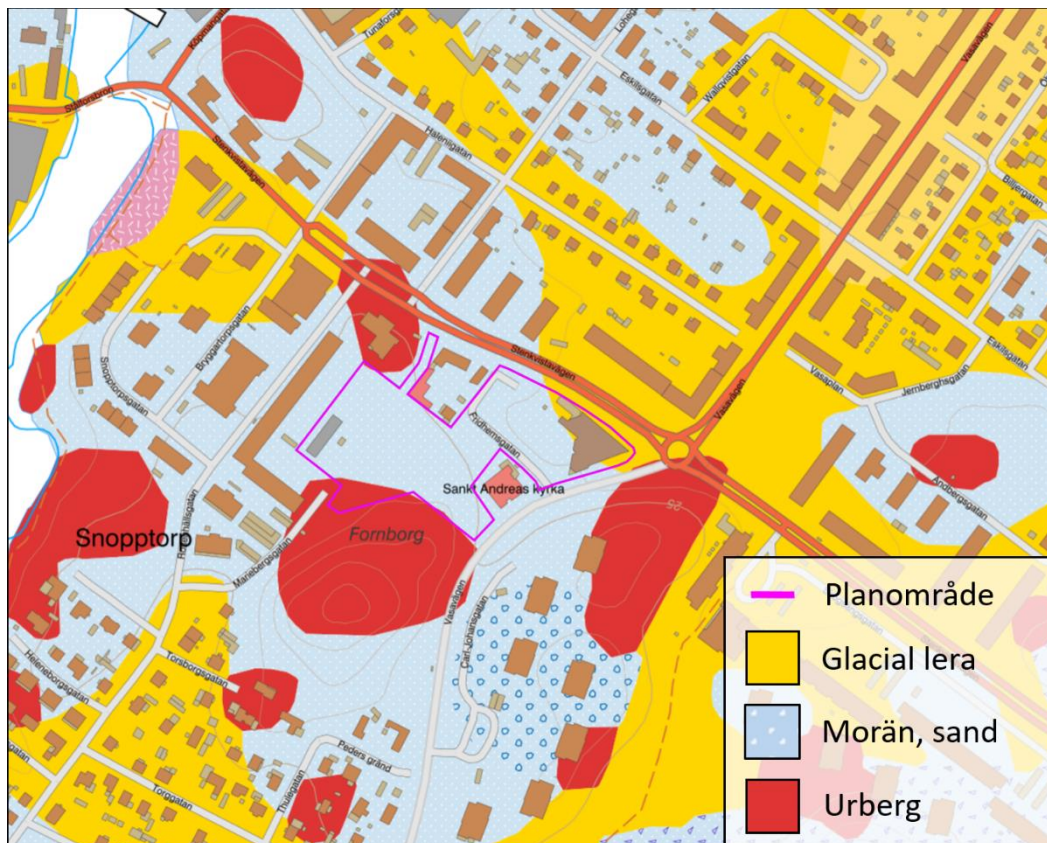


Figur 9. Stabilitetszoner i planområdet. (MSB, 1996)

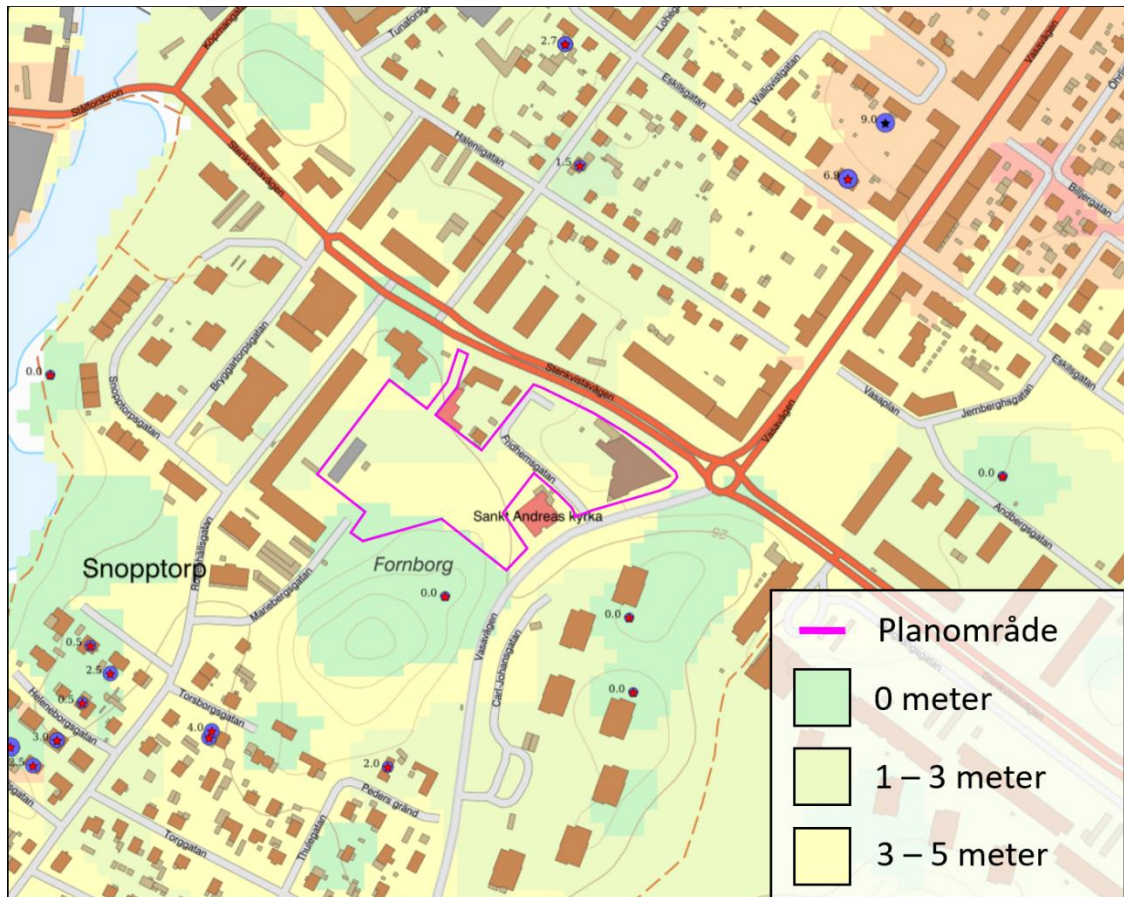
De geologiska förutsättningarna inom planområdet är att det framförallt har medelhög genomsläpplighet i marken förutom i den nordöstra delen där det är låg genomsläpplighet, se Figur 10. Den låga genomsläppligheten sammanfaller med jordarten glacial lera där planområdet i övrigt främst består av urberg och morän, sand som har bättre genomsläpplighet, se Figur 11. Det är även relativt litet jorddjup på flera ställen inom planområdet vilket påverkar möjligheten till infiltration, se Figur 12.



Figur 10. Genomsläpplighet i mark i planområdet. (SGU, 2023)



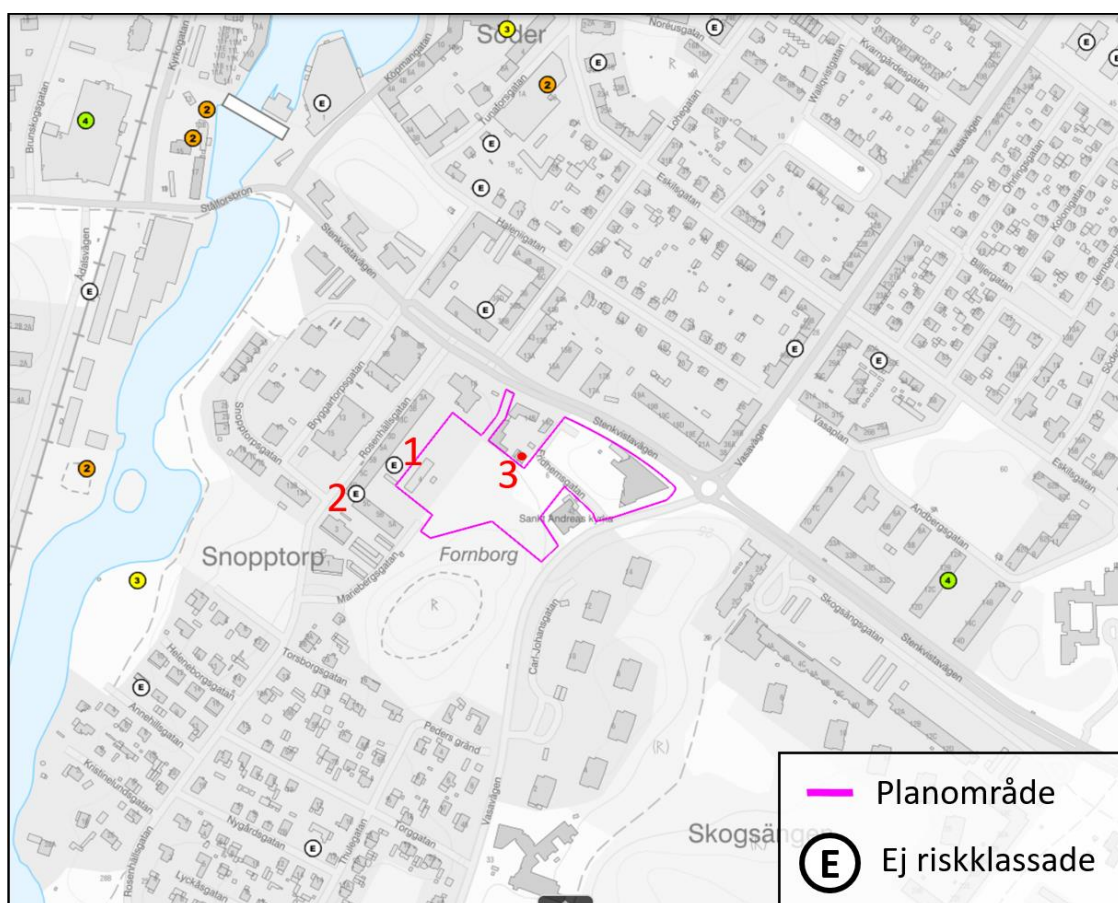
Figur 11. Jordarter i planområdet. (SGU, 2020)



Figur 12. Jorddjup i planområdet. (SGU, 2021)

2.5.1 Föroreningar

Inom och i nära anslutning till planområdet finns det enligt EBH-kartan två ej riskklassade potentiellt förorenade områden, se Figur 13. Vid punkt 1 har man identifierat en primär bransch i form av ytbehandling av trä. Enligt Naturvårdsverkets branschlista (2020), är branschspecifika föroreningar för sådan verksamhet alifatiska kolväten och PAH. Vid punkt 2 har man identifierat en primär bransch i form av övrigt BKL 4. Övrigt BKL 4 innebär att det är objekt som inte passar under någon annan bransch enligt Naturvårdsverket (2020), men det finns ingen kommentar om varför objektet placerats i just denna BKL. Enligt Structor (2022) fanns mellan år 1939 och 1946 ett mindre plåtslageri på platsen. Vid punkt 3 finns idag ett mindre tryckeri där aktiv verksamhet bedrivs, där typiska föroreningar främst är PAH.



Figur 13. Potentiellt förorenade områden. (Länstyrelserna, 2023)

För fastigheten Hökaren 14 har det genomförts en översiktlig miljöteknisk markundersökning. (Structor, 2022) Undersökningen slog fast att det förekommer föroreningar över Naturvårdsverkets generella riktvärden för Känslig Markanvändning (KM) i två prover SM3:1 (0–0,5m) och SM5:2(0,5–1,0m), se Figur 14. I prov SM5:2 var det ämnena bly (Pb), summa PAH M och summa PAH H som var över riktvärdena för KM. I prov SM3:1 var det summa PAH H som var över riktvärdet för KM och för bly (Pb) och koppar (Cu) var riktvärdet för KM inom mätosäkerheten, se Tabell 1.



Figur 14. Provtagningsplan miljöteknisk markundersökning. (Structor, 2022)

Tabell 1. Utvalda föroreningar från den miljötekniska markundersökningen. (Structor, 2022)

Ämne	KM	MKM	SM3:1	SM5:2	Mätosäkerhet
Cu, koppar	80	200	75	49,6	± 13,8
Pb, bly	50	400	46,1	81	± 8,74
Summa PAH M	3,5	20	2,23	4,83	-
Summa PAH H	1	10	2,23	4,65	-

Structor anser att det inte föreligger några betydande risker för människors hälsa eller miljö avseende dem påvisade föroreningarna. Deras bedömning är dock att föroreningarna bör avgränsas och avlägsnas innan fastigheten används för bostadsbyggande. De rekommenderar även avgränsande provtagning innan eller i samband med schaktning för att säkerställa att de framtida boende ej kommer exponeras för de förorenade massorna.

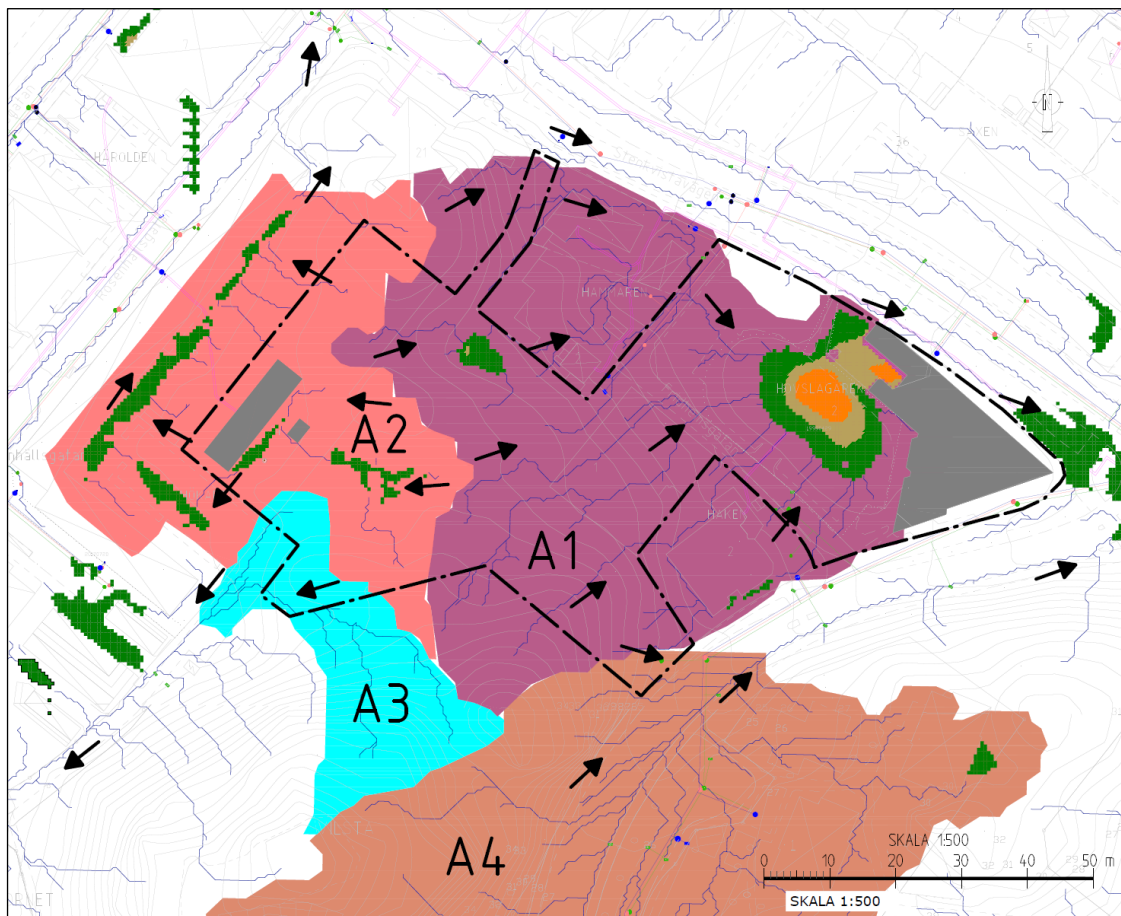
2.6 Grundvatten

Enligt Structor (2022) finns inget grundvatten inom eller kring deras undersökningsområde vilket gör att man kan anta att detta gäller för hela planområdet. Detta stämmer även överens med information från VISS (2022) där det inte heller syns några grundvattenförekomster i området.

2.7 Befintlig dagvattenhantering

2.7.1 Avrinningsområde

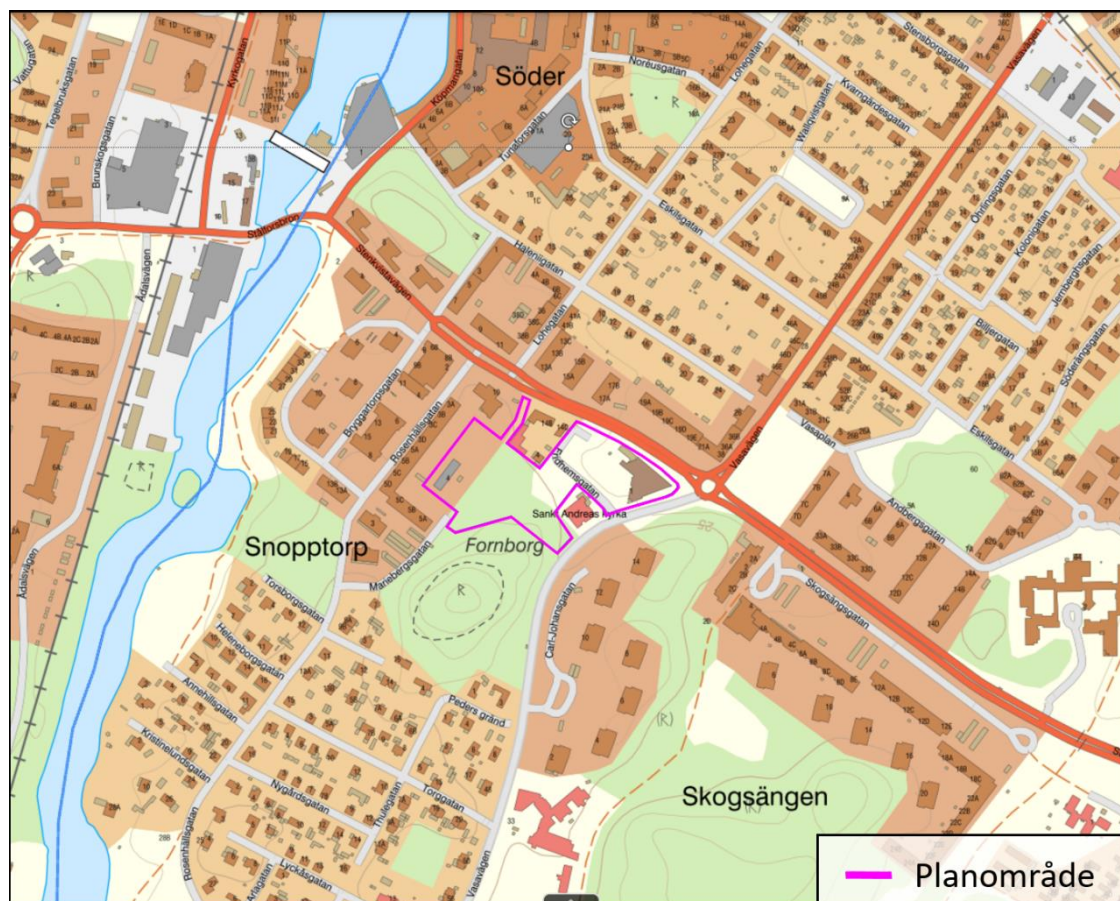
I Figur 15 redovisas en kartbild över planområdet samt närliggande område. Figuren redovisar översiktligt hur dagvattnet avrinner inom området. Planområdet ligger inom fyra avrinningsområden, A1-A4, men endast delavrinningsområdena A1 och A2 bedöms påverka de planerade exploateringarna. Område A1 är ca 18600m² stort och avrinner nordostligt med en lågpunkt inne på Hovslagaren 2:1 samt några mindre lågpunkter inom parkområdet. Område A2 är ca 9500m² stort och avrinner nordvästligt mot Rosenhällsgatan, inom planområdet finns en lågpunkt i parkområdet öster om Hökaren 14. För fullständig översiktlig ritning med teckenförklaring se bilaga 1.



Figur 15. Områdesbild med översiktlig markavrinning.

2.7.2 Recipient, recipientstatus/klassning

Recipienten för dagvatten från utredningsområdet är Eskilstunaån som är belägen ca 200 meter i västlig riktning från området, se Figur 16. Ytvattenförekomsten nås genom naturliga avrinningsvägar i lågpunkter då det inte finns några öppna diken i närområdet. Eskilstunaån är av naturlig härkomst, är ca 20 km lång, uppnår ej god kemisk ytvattenstatus samt har måttlig ekologisk status, se Tabell 2. (VISS, 2023)



Figur 16. Planområdet och Eskilstunaån.

Tabell 2. Miljö kvalitetsnormer och status för Eskilstunaån. (VISS, 2023)

Ekologisk status		
Kvalitetskrav	Status 2022	Utslagsgivande kvalitetsfaktorer
God ekologisk status 2033	Måttlig ekologisk status	Näringsämnen, konnektivitet och morforiskt tillstånd
Kemisk ytvattenstatus		
Kvalitetskrav	Status 2022	Utslagsgivande kvalitetsfaktorer
God kemisk ytvattenstatus	Uppnår ej god kemisk ytvattenstatus	Hg (hg-föreningar) och PBDE

Den kemiska och ekologiska statusen berörs av miljö kvalitetsnormer (MKN) som är juridiskt bindande krav för ytvatten. Utgångspunkten för framtagandet av MKN var att alla vattenförekomster ska uppnå god ekologisk och kemisk status till 2015. Dessutom gäller icke-försämringskravet vilket innebär att tillståndet i vattenförekomsten inte får försämras även efter ändrad markanvändning.

I många vattenförekomster har det bedömts att det inte är tekniskt möjligt eller att det medför orimliga kostnader, eller att det på grund av naturliga förhållanden är omöjligt att uppnå god ekologisk status till år 2015. Dessa har fått tidsundantag och där ska god ekologisk eller kemisk status istället generellt uppnås antingen till 2021 eller 2027.

Kvalitetskravet enligt MKN är att Eskilstunaån ska uppnå god ekologisk status år 2033. Enligt motiveringen till kvalitetskravet beror detta på övergödning av vattenmiljön som kräver flera åtgärdsinsatser under en längre tid innan vattenförekomsten kan uppnå god ekologisk status.

Inte heller god kemisk status uppnås idag, där målet är att Eskilstunaån ska uppnå god kemisk status med undantag för kvicksilver, kvicksilverföreningar och bromerad difenyleter, där kraven är mindre stränga. Detta beror på att det bedöms som tekniskt omöjligt att sänka halterna av dessa ämnen till de nivåer som motsvarar god kemisk ytvattenstatus. Även om god kemisk ytvattenstatus ska uppnås har ingen tidsfrist definierats för detta mål. Enligt Eskilstuna kommuns dagvattenplan så är det höga halter av de organiska miljögifterna Antracen, Benso(a)pyrene, Fluoranten, Naftalen som gör att god kemisk status inte kan uppnås. (Eskilstuna kommun, 2020)

2.7.3 Verksamhetsområde och markavvattningsföretag

Planområdet ligger inom Eskilstuna Energi och Miljös verksamhetsområde för dagvatten Eskilstuna Stad och enligt Eskilstunakartan (2022) finns inga markavvattningsföretag inom eller runtom planområdet.

2.7.4 Lokala målsättningar/riktlinjer för dagvattenhantering

Eskilstuna kommun har tagit fram dagvattenpolicy och dagvattenplan för dagvattenhanteringen inom kommunen. (Eskilstuna kommun, 2020)

Målen man tagit fram i policyn är att:

1. Förbättra vattenkvaliteten i sjöar och vattendrag som tar emot dagvatten, med särskilt fokus på Eskilstunaån, för att ge goda förutsättningar för biologisk mångfald, fiske, bad och rekreation och ge förutsättningar för att miljö kvalitetsnormerna för vatten kan uppfyllas.
2. Den naturliga grundvattenbildningen ska inte påverkas negativt och statusen för grundvattenförekomster ska inte försämrats.
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, ska berika bebyggelsemiljön med avseende på estetiska upplevelser, rekreation, lek, naturvärden och biologisk mångfald.
5. Den ska vara samhällsekonomiskt effektiv och präglas av samverkan.

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

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

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

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.

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.

Nyttja dagvatten som en resurs:

Dagvattenanläggningar ska, utifrån platsens förutsättningar, berika bebyggelsemiljön med avseende på estetiska upplevelser, rekreation, lek, naturvärden, mikroklimat och biologisk mångfald. I största möjliga utsträckning kommer naturliga rinnvägar för vatten att användas och naturliga lågpunkter att användas för fördröjning och rening av dagvatten.

Samverka effektivt:

Dagvattenhanteringen ska vara samhällsekonomiskt effektiv och präglas av samverkan.

2.7.5 Befintliga ledningar och dagvattenanläggningar



Figur 17. Översikt avrinningsvägar och dagvattenbrunnar vid Haken 1 och Hovslagaren 2:1.

Haken 1

Från Haken 1 avrinner dagvattnet ut till Fridhemsgatan och sedan vidare till Hovslagaren 2:1. Det finns ingen dagvattenservis till fastigheten.

Hökaren 14

En planteringslinje med buskar och träd vid den västra fastighetsgränsen fördröjer avvattningen från Hökaren 14. Det uppskattas att dagvatten rinner vidare till de angränsande fastigheterna i väster vid kraftig nederbörd. Det finns inga kommunala dagvattenledningar i anslutning till fastigheten.



Figur 18 Hökaren 14 sett från väst, med plantering och rinnpilar markerade.

Hovslagaren 2:1

Den asfalterade ytan avvattnas i dagsläget via ett antal dagvattenbrunnar som antas vara anslutna till det kommunala dagvattennätet i Stenkvistavägen. De sluttande gräsytona längs i fastighetens norra och östra fasad avrinner mot GC-vägarna och vidare ut till dagvattennätet via dagvattenbrunnar vid rondellen.

Fridhemsgatan

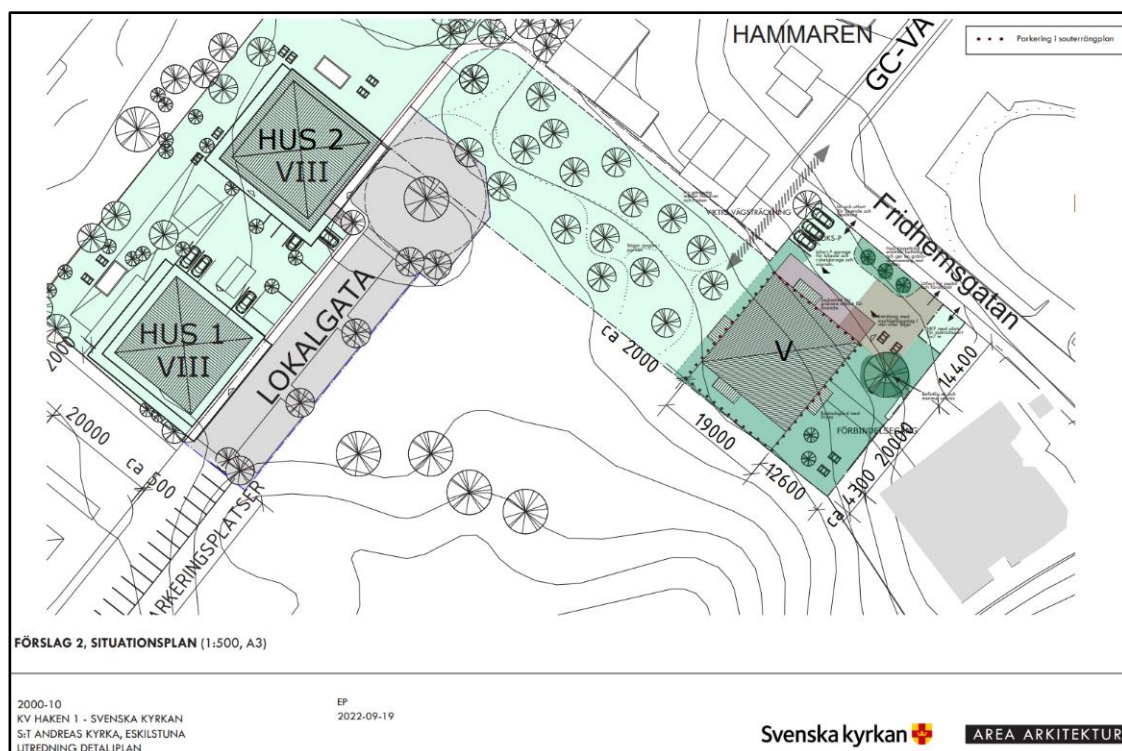
Sträckningen från korsningen med Vasavägen fram till infarten till Hovslagaren avvattnas med en dagvattenbrunn, resterande väst-östlig sträckning av Fridhemsgatan avrinner in till Hovslagaren 2:1 via infarten. Den nord-sydliga sträckningen av Fridhemsgatan avrinner in till Hovslagaren 2:1 via växt-/grusytan längs vägens östra kant.

3 Framtida förhållanden

3.1 Planerad markanvändning

Inom planområdet så planeras trygghetsboende och bostäder samt centrumverksamhet enligt följande ritningar, se Figur 19, Figur 20 och Figur 21. Utifrån dessa planer har vi kunnat beräkna den förändrade markanvändningen som sedan använts för att beräkna exploaterings påverkan på flöden och föroreningsbelastningar.

Haken 1

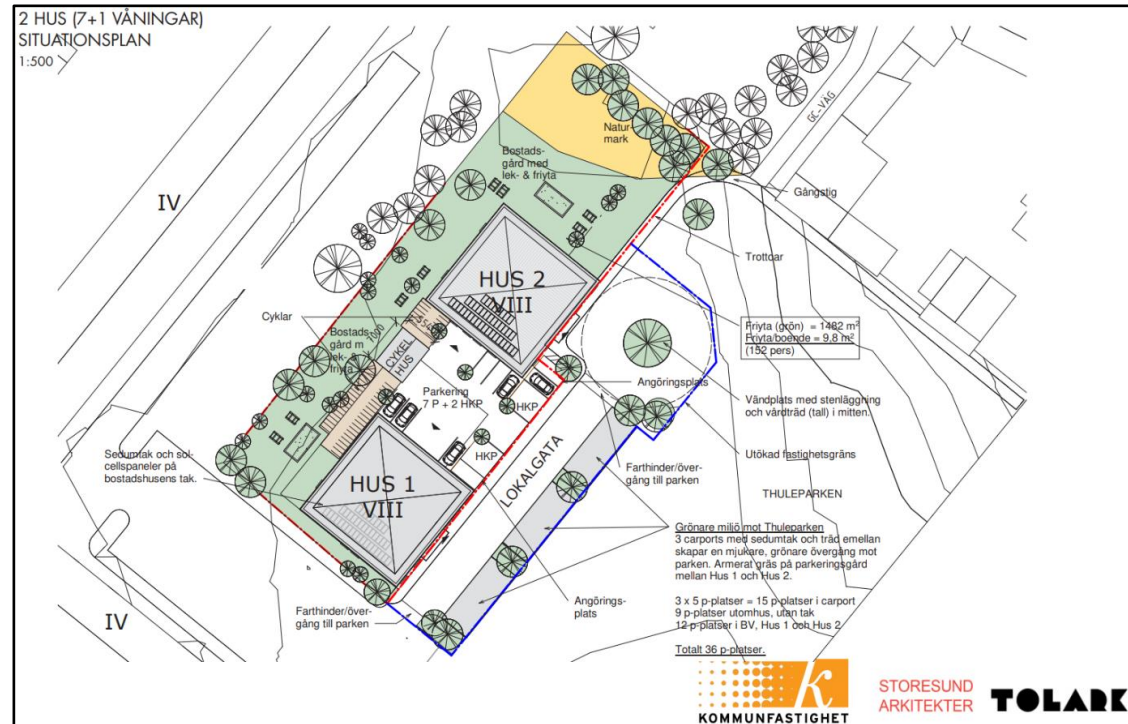


Figur 19 Situationsplan Haken 1

Tabell 3. Förändrad markanvändning före och efter exploatering, Haken 1.

Markanvändning	Area innan exploatering (m ²)	Area efter exploatering (m ²)
Gräsyta	1289	510
Takyta	0	410
Grönt tak	0	76
Marksten med fogar	0	293
Blandat grönområde	0	0
Asfaltsyta	0	0
Permeabel beläggning	0	0
Grusyta	0	0

Hökaren 14

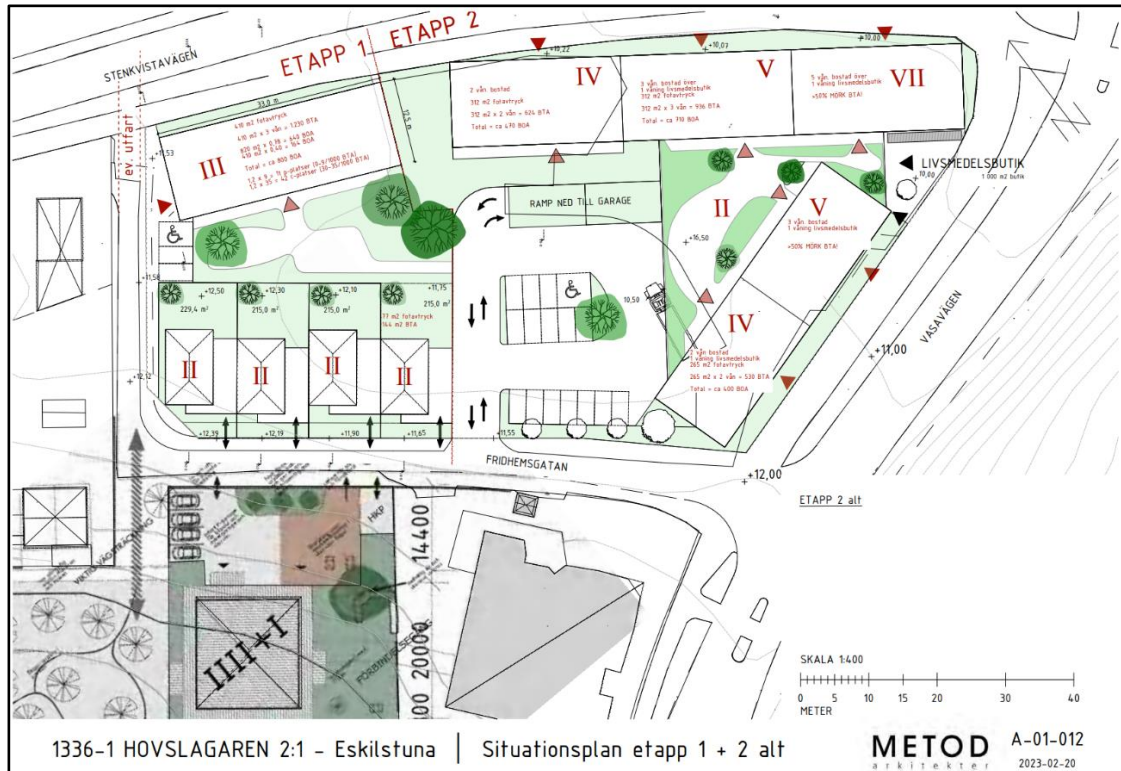


Figur 20. Situationsplan Hökaren 14.

Tabell 4. Förändrad markanvändning före och efter exploatering, Hökaren 14.

Markanvändning	Area innan exploatering (m ²)	Area efter exploatering (m ²)
Gräsyta	0	1040
Takyta	362	38
Grönt tak	0	1001
Marksten med fogar	0	156
Blandat grönområde	3481	401
Asfaltsyta	147	946
Permeabel beläggning	0	408
Grusyta	0	0

Hovslagaren 2:1



Figur 21. Situationsplan Hovslagaren 2:1.

Tabell 5. Förändrad markanvändning före och efter exploatering, Hovslagaren 2:1.

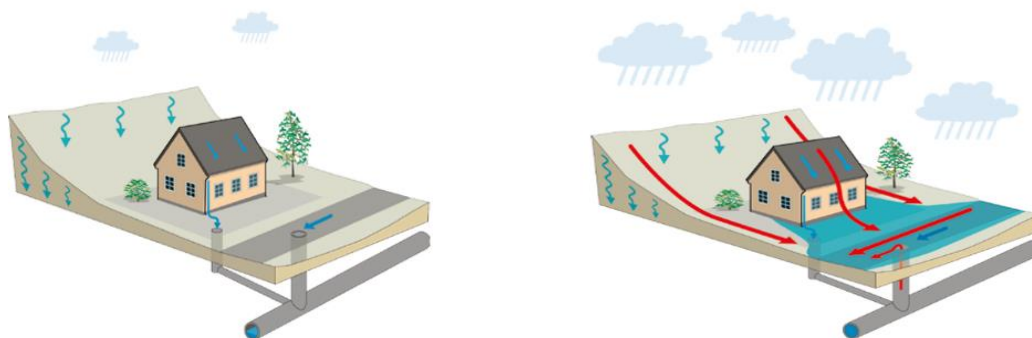
Markanvändning	Area innan exploatering (m ²)	Area efter exploatering (m ²)
Gräsyta	1407	1866
Takyt	1410	2366
Grönt tak	0	0
Marksten med fogar	0	684
Blandat grönområde	0	0
Asfaltsyta	2748	1014
Permeabel beläggning	0	0
Grusyt	365	0

3.2 Framtida klimat – nederbörd och havsnivåer

Extrema regn innebär risk för att lågpunkter och instängda områden översvämmas (MSB, 2017). Vid extrema regntillfällen (t.ex. 100- och 200-års regn) riskerar dagvattenledningarnas kapacitet att överskridas och dagvatten behöver då kunna bredda över markytan så att vattenmättnaden av jordlagren under byggnader inte leder till skador. Dagvatten behöver också kunna avrinna på markytan utan att orsaka skador på byggnader.

Grundprinciper skyfallshantering:

- Ny bebyggelse planeras så att den inte tar skada eller orsakar skada vid en översvämning från minst ett 100-årsregn.
- Instängda områden ska undvikas för bebyggelse.
- Stora översvämningsytor 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.



Figur 22. Vattens transportvägar vid normala regn respektive vid skyfall. (MSB, 2017)

4 Planens konsekvens för dagvattnet om inga åtgärder utförs

4.1 Dimensionerat flöde befintliga dagvattenflöden

Beräkning av befintliga dagvattenflöden från planområdet har genomförts med rationella metoden enligt Svenskt Vattens publikationer P110, enligt följande formel:

$$Q = A \cdot \phi \cdot i \text{ [l/s]}$$

A = Avrinningsområdets totala yta [ha]

ϕ = Avrinningskoefficient [-]

i = Dimensionerad regnintensitet [l/s ha]

Den yta som bidrar till avrinning kallas reducerad area och beräknas genom att en avrinningskoefficient multipliceras med den totala arean. Beräkningarna utfördes för ett 20-årsregn med blockregnsvaraktighet 10 minuter med en regnintensitet på 286,7 l/s ha enligt tabell 4.6 i Svenskt vatten P110.

Haken 1

Tabell 6. Dimensionerande dagvattenflöde Haken 1 före exploatering.

	Area, [ha]	ϕ	Q ₂₀ -årsregn, [l/s]
Gräsyta	0,13	0,1	3,7
Totalt	0,13	-	3,7

Hökaren 14

Tabell 7. Dimensionerande dagvattenflöde Hökaren 14 före exploatering.

	Area, [ha]	ϕ	Q ₂₀ -årsregn, [l/s]
Takyta	0,036	0,9	9,3
Blandat grönområde	0,35	0,1	10
Asfaltsyta	0,015	0,8	3,7
Totalt	0,4	-	23

Hovslagaren 2:1

Tabell 8. Dimensionerande dagvattenflöde Hovslagaren 2:1 före exploatering.

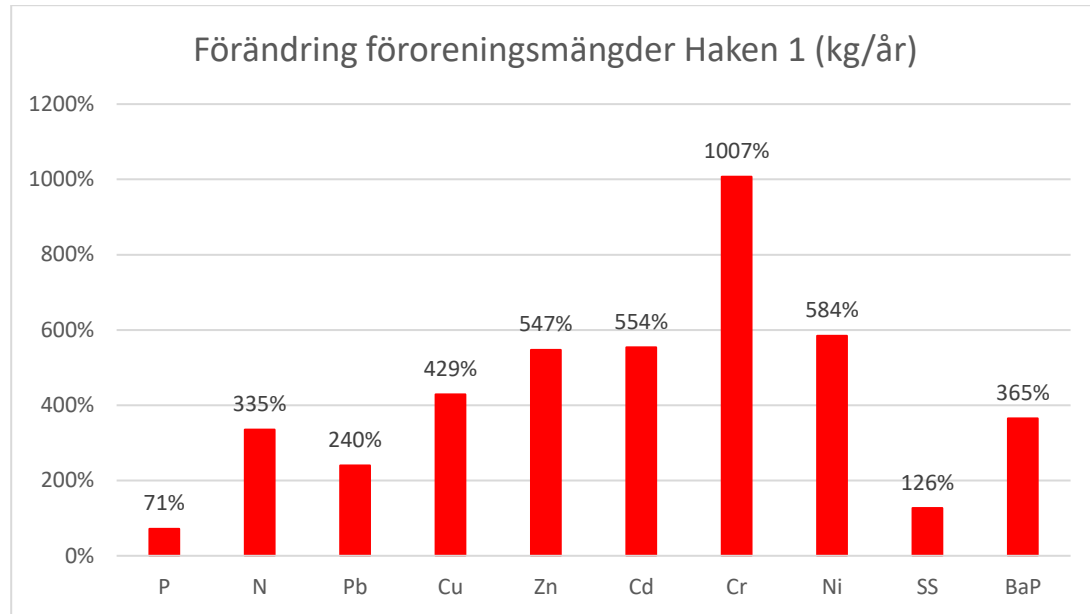
	Area, [ha]	ϕ	Q ₂₀ -årsregn, [l/s]
Gräsyta	0,14	0,1	4
Takyta	0,14	0,9	36
Asfaltsyta	0,27	0,85	66
Grusyta	0,037	0,4	4
Totalt	0,59	-	110

4.2 Årsavrinning och föroreningsbelastning

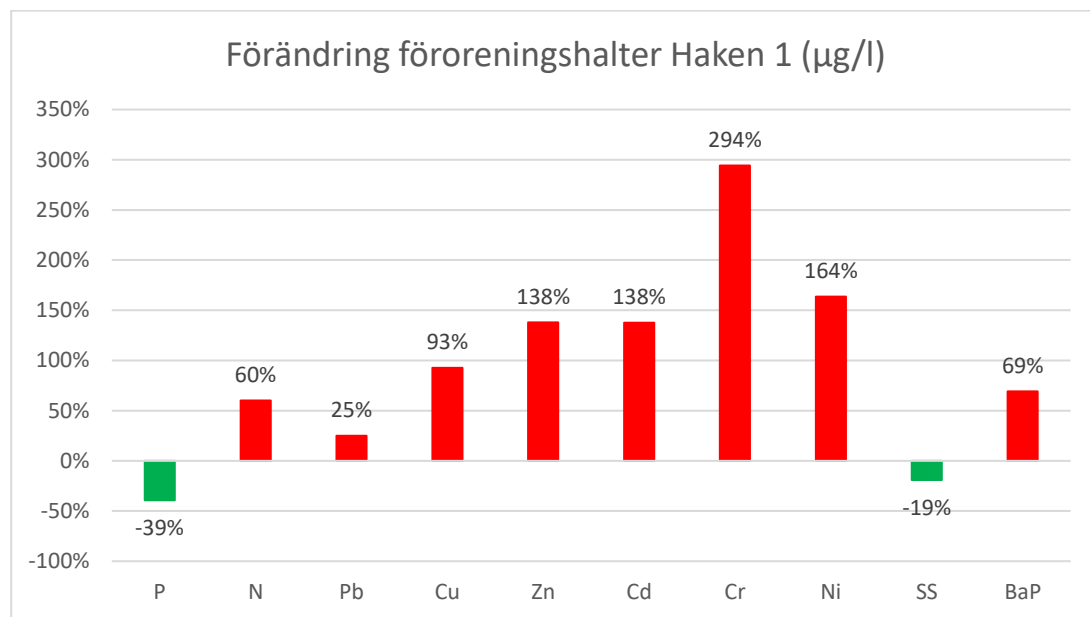
För att få fram föroreningsbelastningarna har StormTac använts och resultatet presenteras nedan i Figur 23 – Figur 28, för fullständig StormTac beräkning se bilaga 2. Beräkningarna är baserade på två olika scenarier, före exploatering och efter exploatering för att se vilken förändrad föroreningsbelastning som den planerade markanvändning kommer bidra med. Den nuvarande markanvändningen har använts för beräkningarna före exploatering och de tillgängliga situationsplanerna har använts för beräkningarna efter exploatering, se Tabell 3, Tabell 4, Tabell 5. De föroreningar som presenteras är StormTac:s standardval (P = Fosfor, N = Kväve, Pb = Bly, Cu = Koppar, Zn = Zink, Cd = Kadmium, Cr = Krom, Ni = Nickel, SS = Suspenderad substans, BaP = Benso(a)pyren). Generellt kan man se att föroreningshalterna ökar något eller ligger kvar på liknande nivåer efter exploateringen.

Viktigt att ha i åtanke när man använder StormTac är att resultaten ger schablonvärden baserade på vilken typ av markanvändning som finns inom området t.ex. skog, tak, vägar etc. vilket gör att det inte nödvändigtvis speglar verkligheten till 100 procent. Vid arbetet görs även en uppskattning gällande markanvändningstyp och ytor utifrån tillgängliga dwg-filer och kartor vilket också bidrar med vissa osäkerheter.

Haken 1

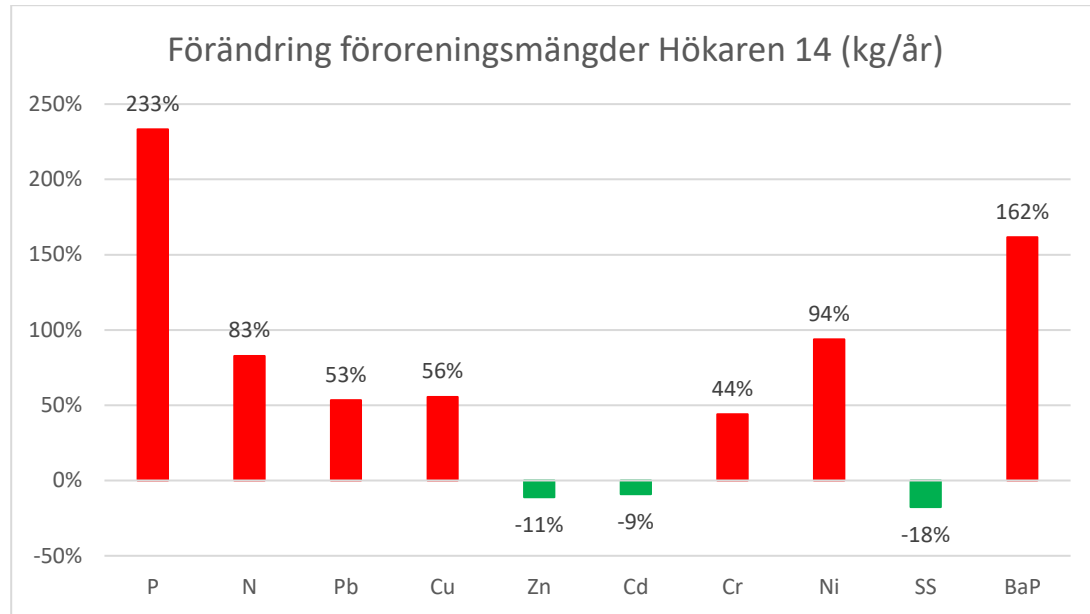


Figur 23. Förändringen i föroreningsmängder på Haken 1 från före till efter exploatering utan rening. Röda staplar redovisar en ökning och gröna staplar redovisar en minskning.

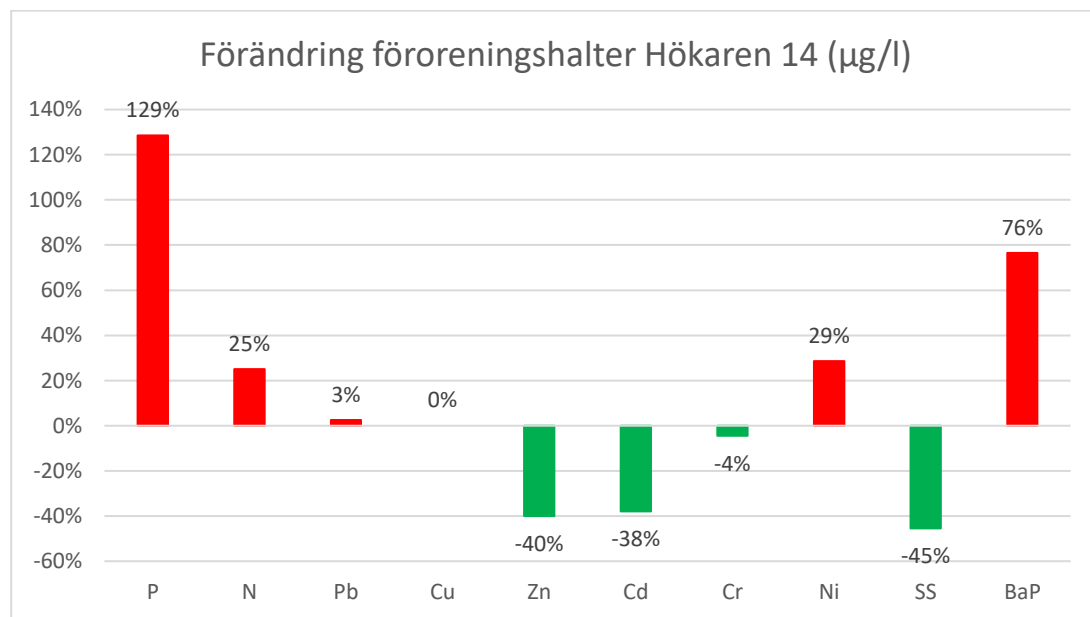


Figur 24. Förändringen i föroreningshalter på Haken 1 från före till efter exploatering utan rening. Röda staplar redovisar en ökning och gröna staplar redovisar en minskning.

Hökaren 14

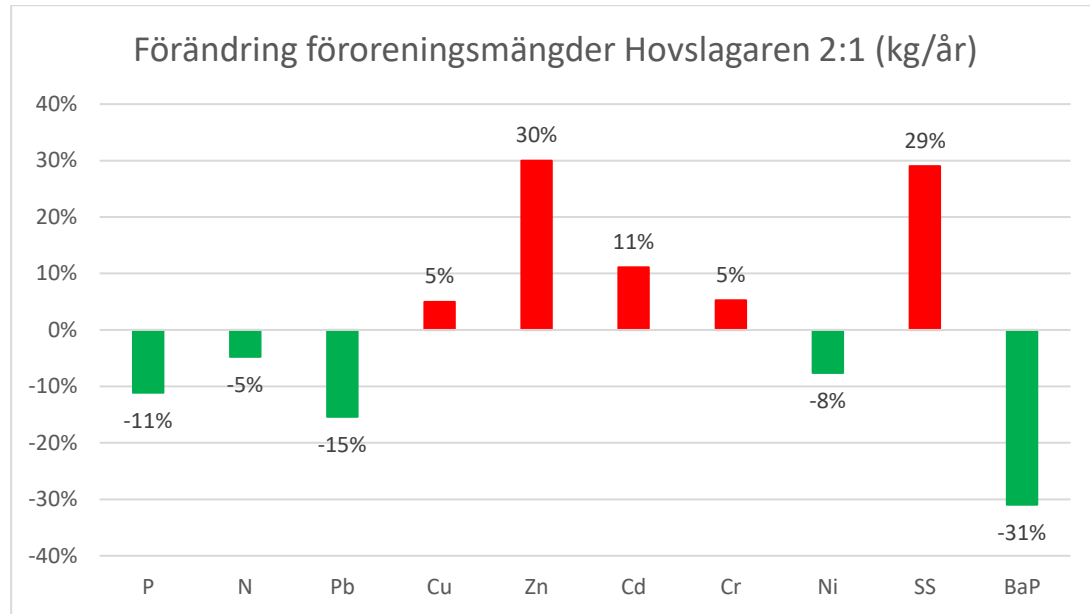


Figur 25. Förändringen i föroreningsmängder på Hökaren 1 från före till efter exploatering utan rening. Röda staplar redovisar en ökning och gröna staplar redovisar en minskning.

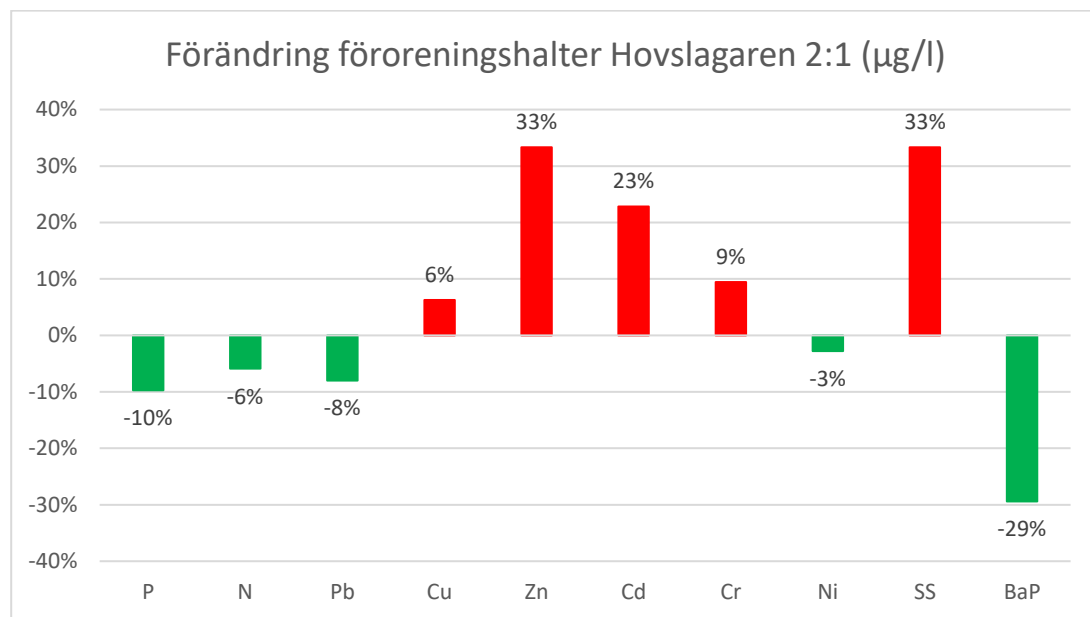


Figur 26. Förändringen i föroreningshalter på Hökaren 14 från före till efter exploatering utan rening. Röda staplar redovisar en ökning och gröna staplar redovisar en minskning.

Hovslagaren 2:1



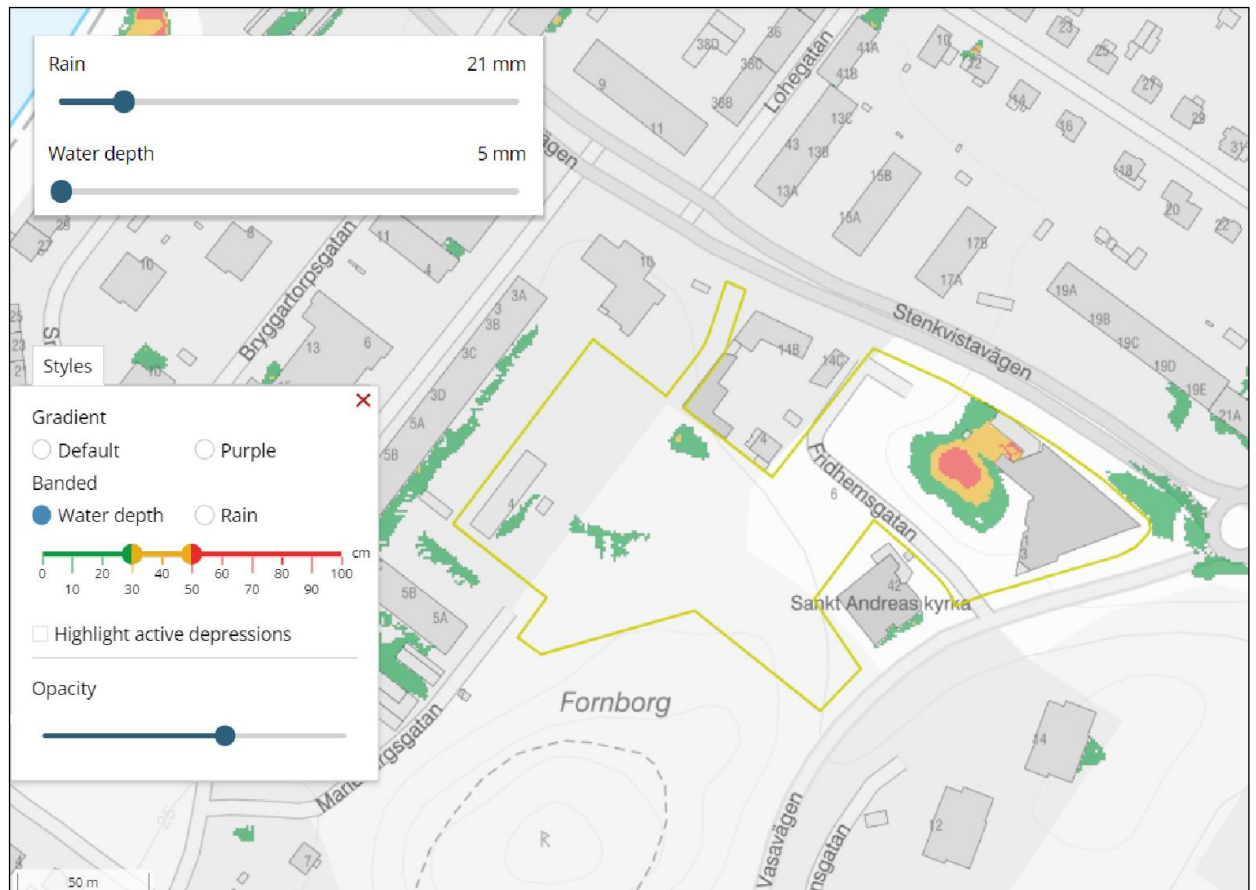
Figur 27. Förändringen i föroreningsmängder på Hovslagaren 2:1 från före till efter exploatering utan rening. Röda staplar redovisar en ökning och gröna staplar redovisar en minskning.



Figur 28. Förändringen i föroreningshalter på Hovslagaren 2:1 från före till efter exploatering utan rening. Röda staplar redovisar en ökning och gröna staplar redovisar en minskning.

4.3 Identifierade kritiska områden

En lågpunktsanalys har gjorts med programmet Scalgo Live visar att det i dagsläget finns inom området flera lågpunkter. Inne på fastigheten Hovslagaren 2:1 finns en tydlig lågpunkt, där det vid 21 mm nederbörd, motsvarande ett 20-års regn, bildas en 50 cm djup vattensamling, se Figur 29.



Figur 29. Lågpunkter vid 21mm nederbörd (Scalgo Live, Sigma Civil Öst, 2023)

5 Förslagen dagvattenhantering

5.1 Lokalt omhändertagande på kvartersmark (privat mark)

För att hantera de ökade föroreningshalterna och flödena på de undersökta fastigheterna Haken 1, Hökaren 14 och Hovslagaren 2:1 har StormTac använts där lösningen som studerats är biofilter (trädgropar), se Figur 30 för en principbild. För att ta fram den teoretiska storleken på anläggningarna som skulle behövas så har vi utgått ifrån principen att flöden och föroreningar inte får öka. För framförallt Hovslagaren som redan är mycket hårdgjord idag så hade det kunnat vara av intresse att fördröja och rena ytterligare men detta har inte varit aktuellt att titta på med nuvarande dagvattenpolicy.

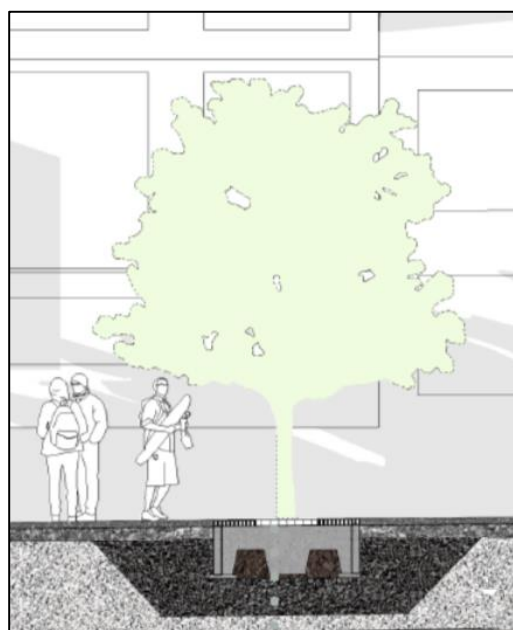
För att beräkna ungefär hur många trädgropar som behövs på varje fastighet så har StormTac:s standardmått använts. Detta innebär en reglervolym på 400 mm, filtermaterial 900 mm, materialavskiljande lager 100 mm och makadam 350 mm. En standarträdgrop kräver ca 15 m³ skelettjordsvolym, vilket möjliggör att stadsträd har ett rotutrymme som samtidigt är bärande för väg och trottoar. Utifrån denna information, samt att varje trädgrop antas rymma 5 m³ vatten, har behovet av antalet trädgropar uppskattats, se Tabell 9, vilket dock är något som behöver utredas mer i detalj framöver.

Tabell 9. Dimensionering trädgropar per fastighet.

	Haken 1	Hökaren 14	Hovslagaren 2:1
Anläggningens yta	32 m ²	61 m ²	36 m ²
$V_{d,max}$ *	24 m ³	42 m ³	14 m ³
V_{eff} **	25 m ³	48 m ³	28 m ³
Antal trädgropar	5 st	9 st	3 st

* Dimensionerande erforderlig utjämningsvolym

** Tillgänglig total utjämningsvolym

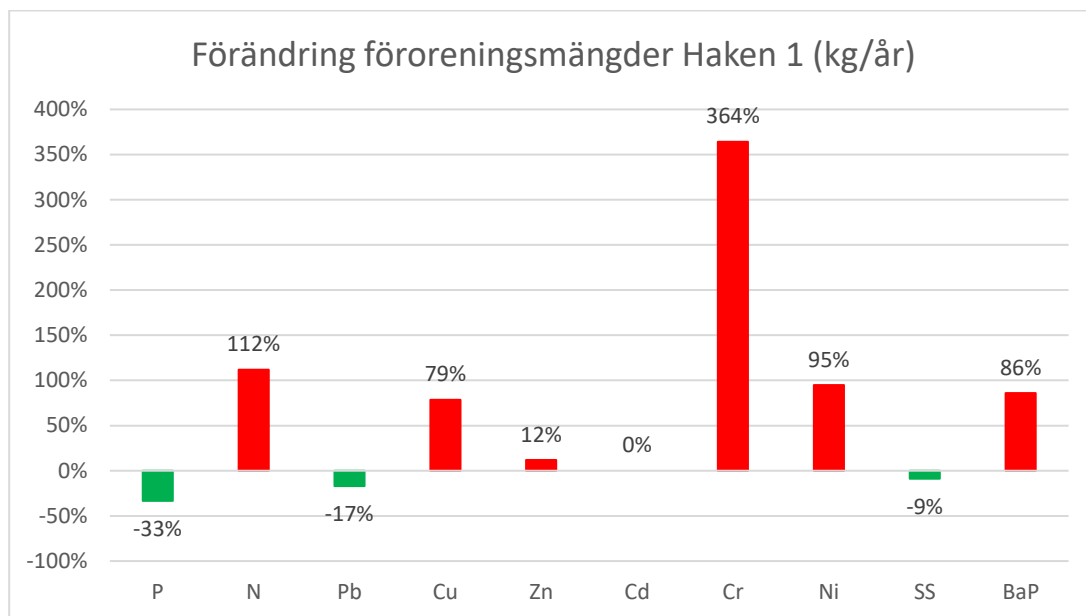


Figur 30. Principbild trädgrop.

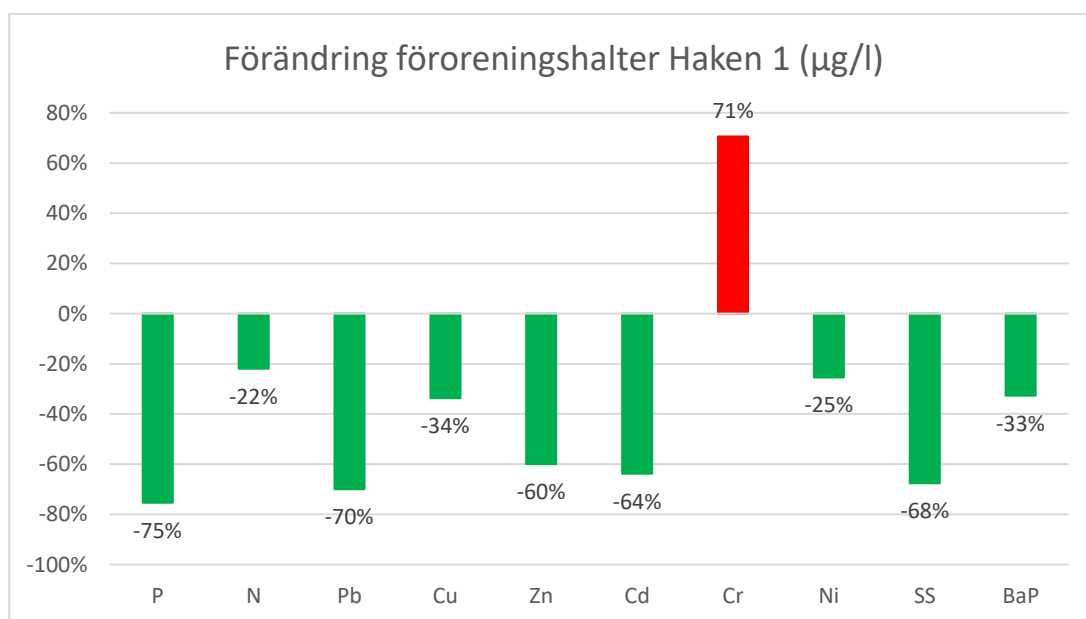
Placeringen av dagvattenlösningarna, i detta fall trädgröpar, är också något som behöver ses över i detalj ihop med höjdsättningen. Generellt kan man dock säga att det är fördelaktigt att placera dem i lågpunkter dit vatten rinner naturligt.

Med ovan nämnda reningsanläggningar i form av trädgröpar inom fastigheterna så är det möjligt att minska mycket av flesta föroreningshalterna och mängderna, se Figur 31 – Figur 36. I trädgröpsmodellen i StormTac så har det maximala utflödet satts till samma flöde som är från fastigheterna innan exploateringen.

Haken 1

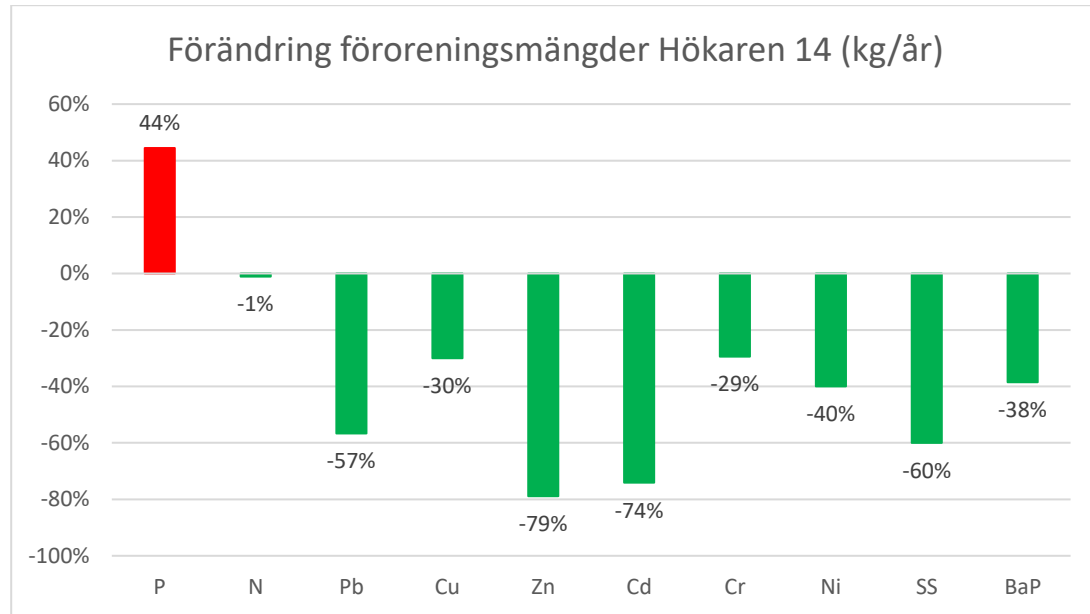


Figur 31. Förändringen i föroreningsmängder på Haken 1 från före till efter exploatering med rening. Röda staplar redovisar en ökning och gröna staplar redovisar en minskning.

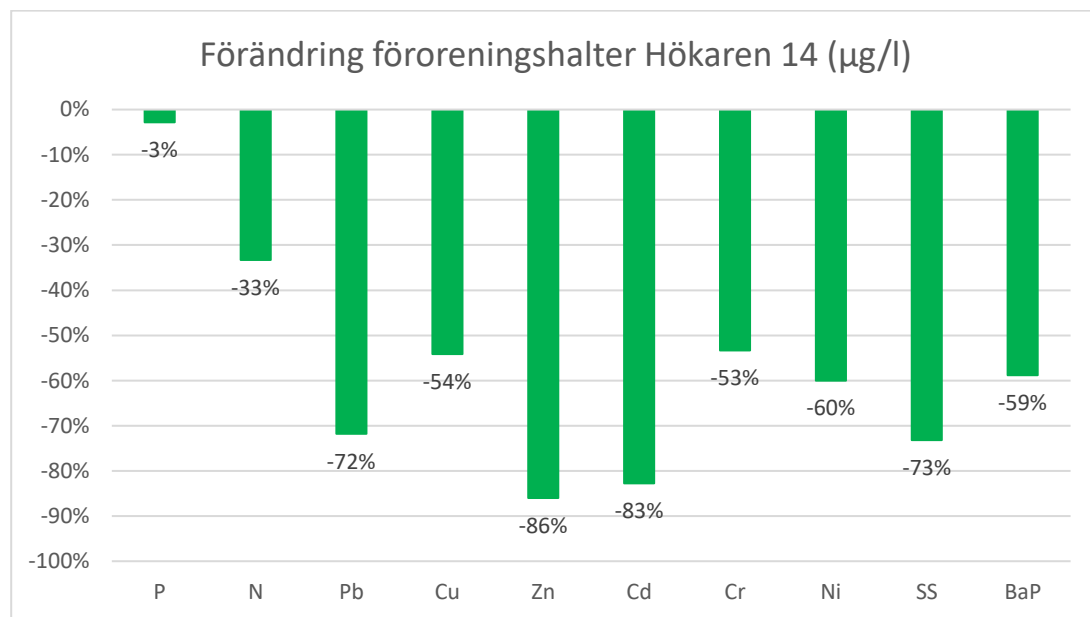


Figur 32. Förändringen i föroreningshalter på Haken 1 från före till efter exploatering med rening. Röda staplar redovisar en ökning och gröna staplar redovisar en minskning.

Hökaren 14

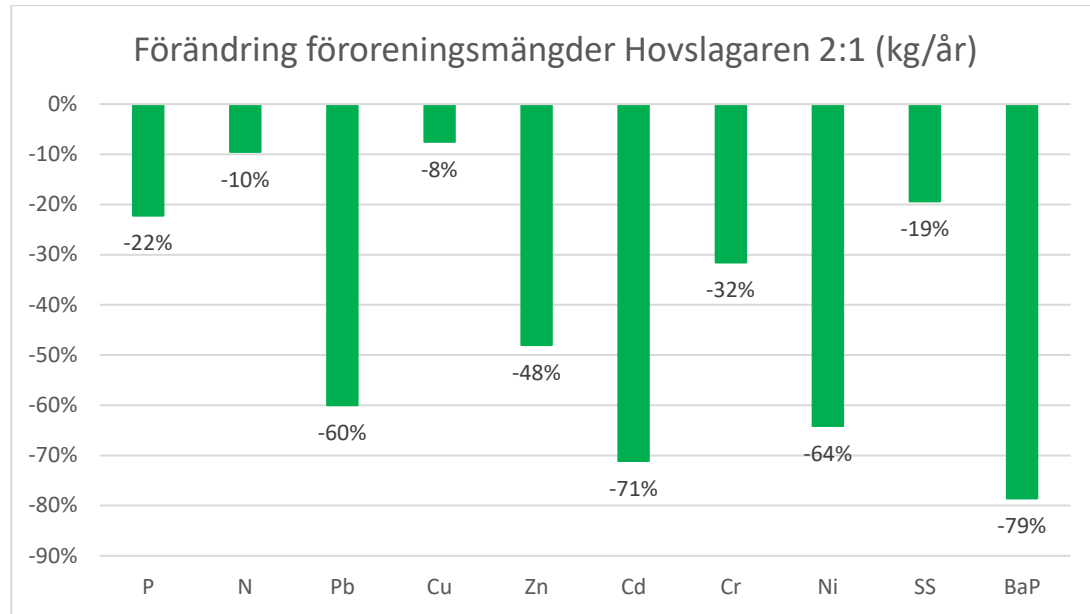


Figur 33. Förändringen i föroreningsmängder på Hökaren 14 från före till efter exploatering med rening. Röda staplar redovisar en ökning och gröna staplar redovisar en minskning.

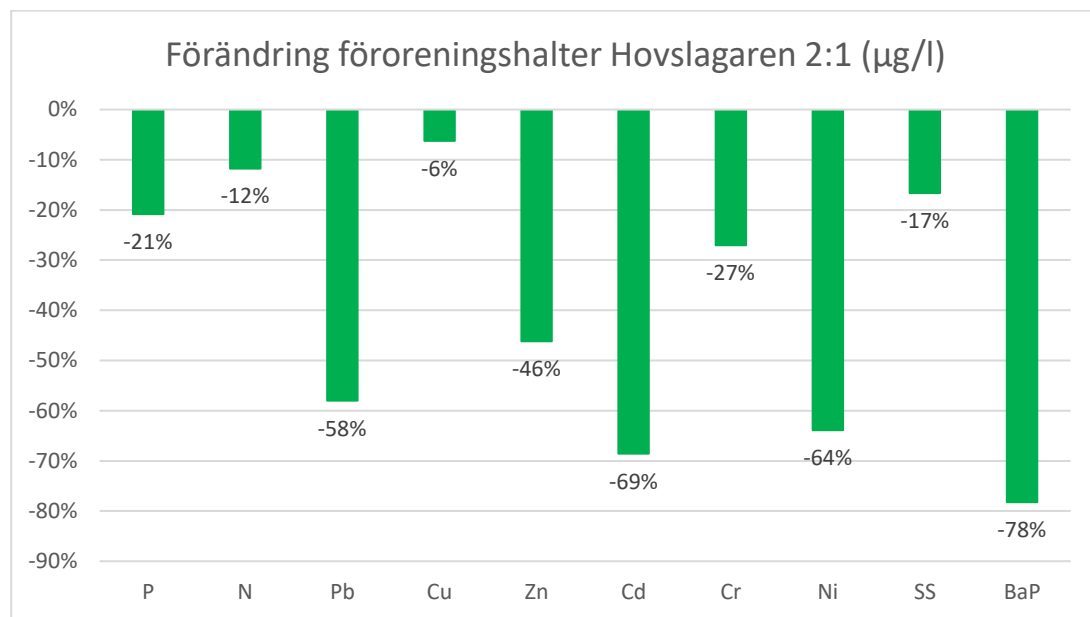


Figur 34. Förändringen i föroreningshalter på Hökaren 14 från före till efter exploatering med rening. Röda staplar redovisar en ökning och gröna staplar redovisar en minskning.

Hovslagaren 2:1



Figur 35. Förändringen i föroreningsmängder på Hovslagaren 2:1 från före till efter exploatering med rening. Röda staplar redovisar en ökning och gröna staplar redovisar en minskning.



Figur 36. Förändringen i föroreningshalter på Hovslagaren 2:1 från före till efter exploatering med rening. Röda staplar redovisar en ökning och gröna staplar redovisar en minskning.

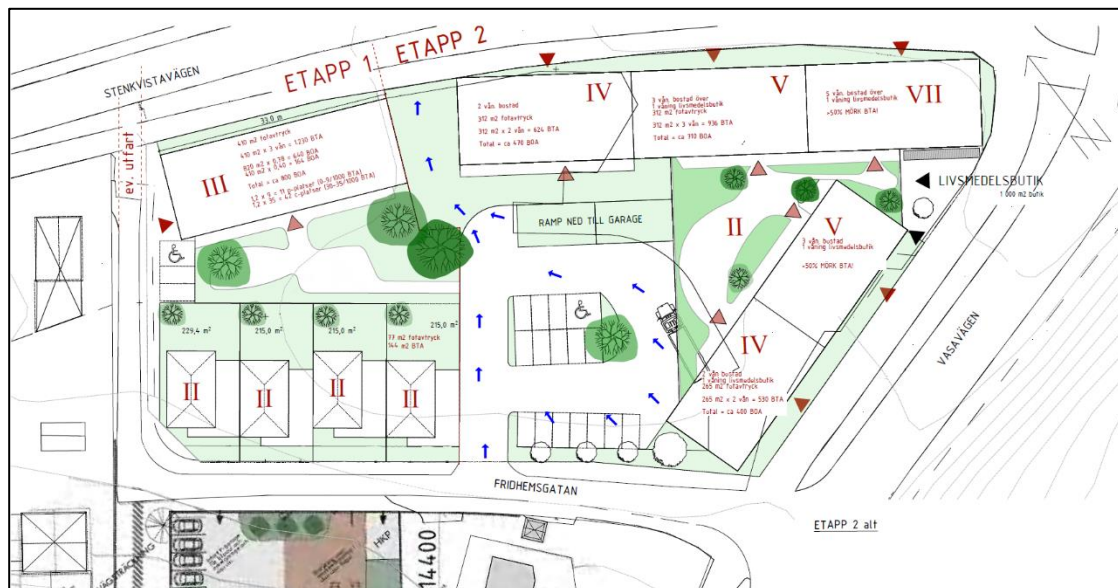
Det som går att konstatera utifrån beräkningarna i StormTac är att Hovslagaren 2:1 inte förändras markant vilket gör att reningsbehovet inte blir så stort. För Hökaren 14 kan man se en fortsatt ökning på mängden fosfor, vilket sannolikt beror ökningen av grönt tak inom fastigheten. Tittar man på föroreningshalterna på fastigheten så kan man dock se att de minskar för samtliga ämnen vilket borde resultera i en total reningseffekt om man minskar flödena ytterligare.

Den fastighet som sticker ut är Haken 1 där det idag inte är några hårdgjorda ytor. På föroreningshalterna är det Krom (Cr) som ökar kraftigt, vilket i StormTac sannolikt beror på ökade takytor.

I just StormTac är kromnivåerna för markanvändningstypen tak väldigt osäkra, dels på grund av att det är brist på data och dels att många fallstudier redovisar resultat som inte når detektionsgränsen. Dessa fallstudier, där värdena inte når detektionsgränsen, blir mycket osäkra då halten kan vara betydligt lägre än detektionsgränsen eller ligga precis under värdet. Det som även orsakar osäkerheten för markanvändningstypen tak är att takmaterialet inte är specificerat, det vill säga det är en blandning av takmaterial i fallstudierna. Val av takmaterial kommer ha betydelse för förväntad föroreningshalt. Utifrån detta är det inte rimligt att krom ska vara den dimensionerande parametern för den aktuella reningsanläggningen. Detta konstaterande tillsammans med en ökad fördröjning på fastigheten borde kunna leda till att föroreningsmängderna minskar till mer hållbara nivåer.

Om kromhalterna dock skulle vara korrekta på 2,9 µg/l så är det fortsatt under det gränsvärde på 3 µg/l som finns i Eskilstunaån där klassificeringen idag är god enligt VISS (2015). Då samtliga halter av övriga studerade ämnen minskar så innebär detta även att exploateringen inte bör försämra någon av miljö kvalitetsnormerna (MKN) för recipienten med rätt fördröjning.

Utöver de nämnda dagvattenlösningarna anser vi att det bör anläggas en lågpunktslinje mellan etapp 1 och 2 på Hovslagaren 2:1 för att hantera flöden vid extrema regn, se Figur 37. Lågpunktslinjen skapas genom en mindre fördjupning och riktade markytor för att mer kontrollerat samla och leda bort dagvatten som inte kan fördröjas eller hanteras på platsen. Skapandet av lågpunktslinjen har syftet att avleda dagvattnet mot avrinningsystem med högre kapacitet eller naturliga vattendrag och på så sätt förhindra översvämningar och följande negativa effekter.



Figur 37. Förslag på marklutning för Hovslagaren 2:1, med lågpunktslinje mellan etapp 1 och 2.

5.2 Fördröjning på allmän platsmark

I planområdet så kommer det även att finnas allmän platsmark i form av Thuleparken som också kommer bidra med ökade flöden och föroreningshalter då klimatfaktorn tas i beaktning. Avrinningen från Thuleparken påverkar framförallt Hökaren 14 och Haken 1 men även Hammaren 2 och till viss del 1 som angränsar till planområdet. Parkmarken påverkar även Hovslagaren 2:1 till viss del, men den fastigheten påverkas främst av avrinningen från Fridhemsgatan. I Tabell 10, Tabell 11 och Tabell 12 nedan presenteras beräknade föroreningsmängder, -halter och flöden för påverkansområdena.

Tabell 10. Föroreningsmängder (kg/år) från påverkansområdena.

Föroreningsmängder (kg/år)										
	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	SS	BaP
A1 -> Haken 1	0,019	0,24	0,00084	0,0018	0,0051	0,000038	0,0003	0,00023	6,5	0,0000014
A1 -> Hovslagaren n 2:1	0,056	0,83	0,0031	0,008	0,014	0,0002	0,007	0,0038	31	0,000027
A2 -> Hökaren 14	0,016	0,2	0,00071	0,0015	0,0043	0,000032	0,00026	0,00019	5,5	0,0000012

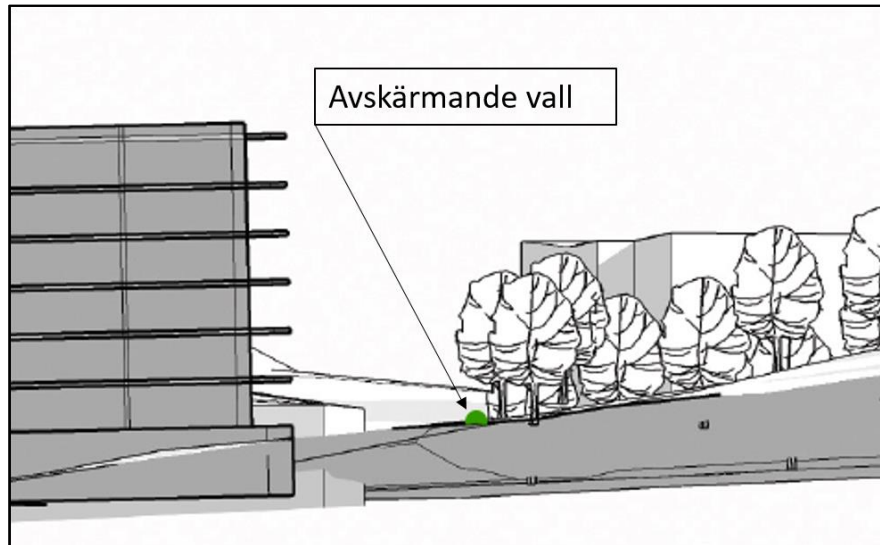
Tabell 11. Föroreningshalter (µg/l) från påverkansområdena.

Föroreningshalter (µg/l)										
	P	N	Pb	Cu	Zn	Cd	Cr	Ni	SS	BaP
A1 -> Haken 1	77	940	3,3	7,2	20	0,15	1,2	0,9	26000	0,0057
A1 -> Hovslagaren 2:1	100	1500	5,7	15	26	0,38	13	7,1	58000	0,05
A2 -> Hökaren 14	77	940	3,3	7,2	20	0,15	1,2	0,9	26000	0,0057
Riktvärde	160	2000	8,0	18	75	0,4	10	15	40000	0,030

Tabell 12. Dimensionerat flöde från påverkansområdena.

Dimensionerat flöde (l/s)	
A1 -> Haken 1	6,2 l/s
A1 -> Hovslagaren 2:1	29 l/s
A2 -> Hökaren 14	5,5 l/s

För att dagvatten från dessa områden inte ska belasta fastighetsägarna så är förslaget att anlägga en vall för att avleda yttlig avrinning från Thuleparken, se Figur 38. Detta bör vara genomförbart utan att påverka parkmarken i någon större utsträckning och de naturvärden som identifierats i NVI:n och ses därför som ett bra alternativ för hanteringen av dagvattnet från planområdet.

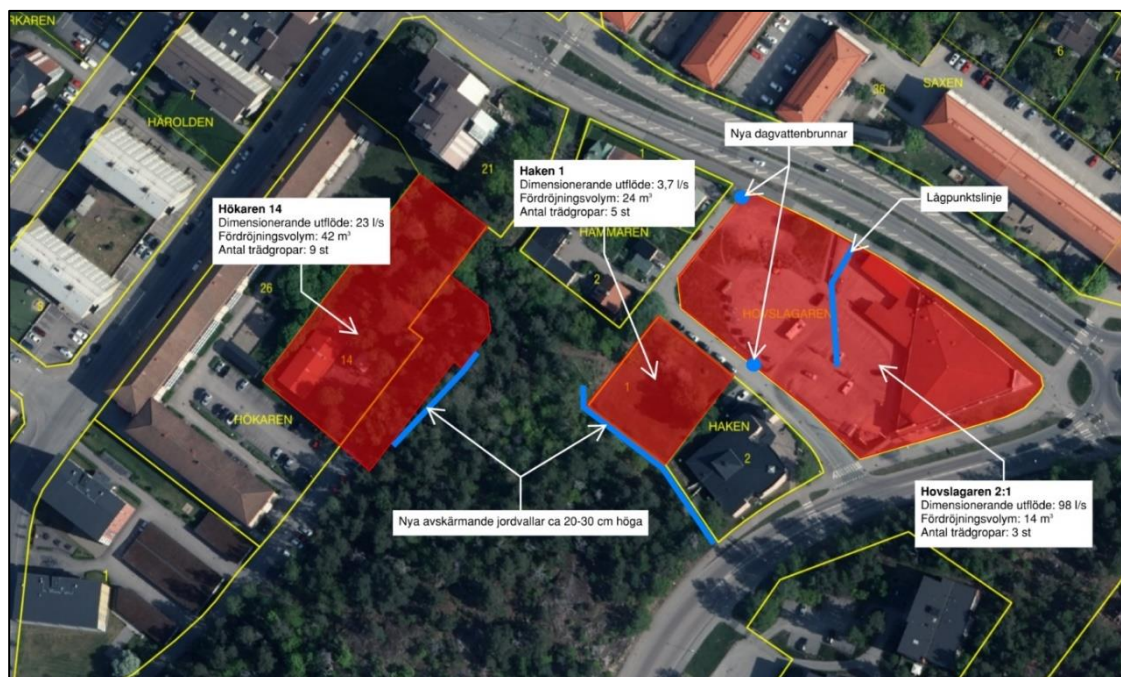


Figur 38. Förslag på placering av avskärmande vall vid Haken 1, sett från väster.

Vi anser även att man bör anlägga två nya dagvattenbrunnar i Fridhemsgatan. I dagsläget finns det en brunn i Fridhemsgatan innan nedfarten till fastigheten Hovslagaren 2:1 sett ifrån Vasavägen.

5.3 Principiellt förslag

Vi har gjort en ungefärlig placering av både jordvallar, brunnar och lågpunktslinjen, se Figur 39. Förslaget behöver dock utredas och projekteras mer i detalj innan genomförande.



Figur 39. Översikt över principiellt förslag för dagvattenhantering.

I skissen ovan har vi inte valt att placera ut vår valda lösning på privat mark, trädgröpar. Detta beror på att vi anser att det blir upp till varje exploatör att lösa i deras projektering samt att det kan tillkomma ändringar av övrig markanvändning genom exempelvis ökad mängd grönt tak eller ökning av permeabel beläggning. Vid ytterligare geoteknisk utredning, som rekommenderas för samtliga fastigheter innan byggnation, så kan det även uppstå problem eller möjligheter som inte är kända i dagsläget.

Lösningarna ovan anses kunna fördröja dagvattnet från påverkansområdena om de hålls efter och rensas vid behov. Vid eventuella extrema regn kommer de inte kunna hantera allt dagvatten men kommer ändå vara bidragande i att minska eventuella skadeeffekter.

5.4 Flöden och fördröjningsvolymer

5.4.1 Framtida dagvattenflöden

Det framtida dagvattenflödet utan föreslagna åtgärder har beräknats enligt rationella metoden som beskrivs i avsnitt 4.1. En klimatfaktor på 1,25 har även inkluderats för att anpassa beräkningarna tillförväntade ökade nederbördsmängder på grund av framtida klimatförändringar. Dagvattenflöden har beräknats för ett 20-årsregn.

Haken 1

Tabell 13. Dimensionerande dagvattenflöde Haken 1 efter exploatering.

	Area, [ha]	ϕ	Q ₂₀ -årsregn, [l/s]
Gräsyta	0,051	0,1	1,8
Takyta	0,041	0,9	13
Grönt tak	0,0076	0,6	1,6
Marksten med fogar	0,029	0,7	7,3
Totalt	0,13	-	23

Hökaren 14

Tabell 14. Dimensionerande dagvattenflöde Hökaren 14 efter exploatering.

	Area, [ha]	ϕ	Q ₂₀ -årsregn, [l/s]
Gräsyta	0,1	0,9	3,6
Takyta	0,038	0,1	1,2
Grönt tak	0,1	0,6	21,5
Marksten med fogar	0,016	0,7	4
Blandat grönområde	0,04	0,1	1,4
Asfaltsyta	0,095	0,85	28,9
Permeabelbeläggning	0,014	0,4	5,8
Totalt	0,4	-	66,4

Hovslagaren 2:1

Tabell 15. Dimensionerande dagvattenflöde Hovslagaren 2:1 efter exploatering.

	Area, [ha]	ϕ	Q ₂₀ -årsregn, [l/s]
Gräsyta	0,14	0,1	6,8
Takyta	0,14	0,9	77,4
Marksten med fogar	0,27	0,7	17
Asfaltsyta	0,037	0,854	30
Totalt	0,59	-	131

5.4.1 Erforderliga fördröjningsvolymer

För att fördröja ett 20-årsregn med 10 minuters varaktighet behövs följande erforderliga fördröjningsvolymer.

Tabell 16. Erforderliga fördröjningsvolymer efter exploatering.

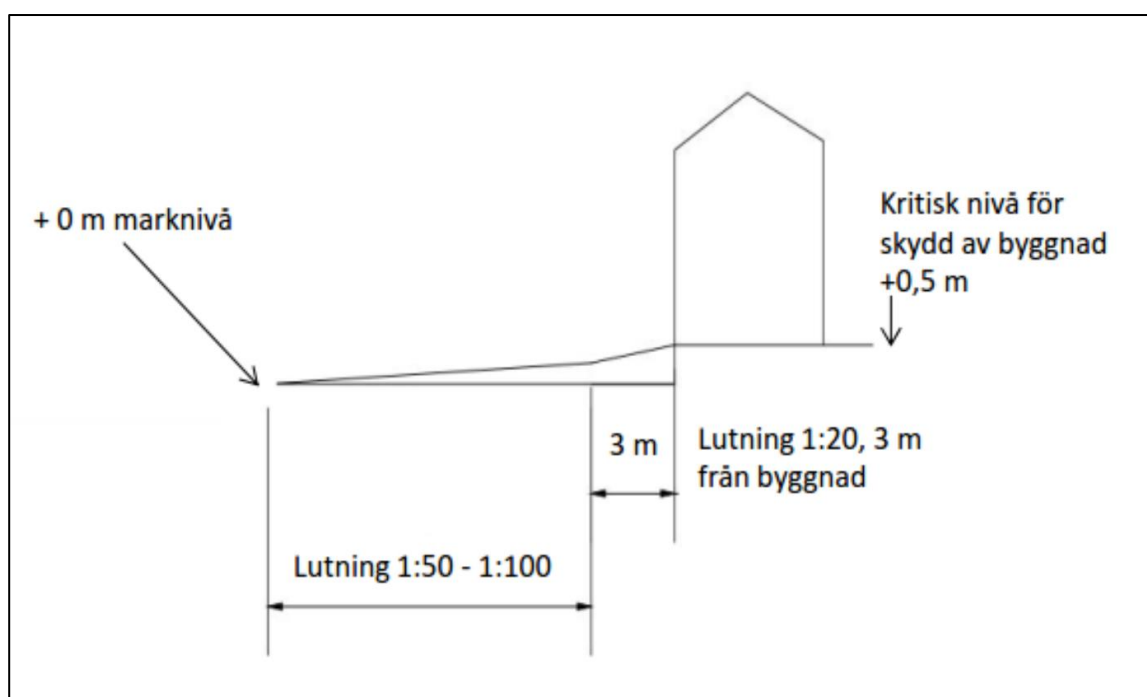
Fastighet	Erforderlig fördröjningsvolym
Haken 1	24 m ³
Hökaren 14	42 m ³
Hovslagaren 2:1	14 m ³

5.5 Konsekvenser av extrem nederbörd.

Vid kraftiga regn ska dagvattnet inom planområdet på ett säkert sätt kunna översvämma tillfälligt och avledas ytligt. En säker höjdsättning av området skyddar bebyggelsen mot ytligt förekommande dagvattenflöden. Området höjdsätts och utformas på ett sådant sätt att marköversvämning vid 100-årsregn inte skadar byggnader.

5.5.1 Höjdsättning

Enligt Svenskt Vattens publikation P110 och P105 föreslås ny bebyggelse höjdsättas så att återkomsttiden för översvämningar med skador på byggnader inträffar mer sällan än var 100:e år. Marken måste lutas minst 1:20 (5%) inom 3 meters avstånd från byggnad. Kvartersmark föreslås generellt sättas till en nivå högre än anslutande gatemark eller parkmark och lägsta golvnivå för byggnader föreslås inte understiga 0,5 m vid marknivån, se Figur 40.



Figur 40. Princip för höjdsättning och marklutning från fastighet.

Haken 1

Med en korrekt höjdsättning av golvnivå samt minst 5% marklutning ut från fasad bör Haken 1 inte påverkas vid ett 100-årsregn.

Hökaren 14

Med en korrekt höjdsättning av golvnivå samt minst 5% marklutning ut från fasad bör Hökaren 14 inte påverkas vid ett 100-årsregn.

Hovslagaren 2:1

Vid extrem nederbörd förväntas dagvattenssystemet eventuellt inte ha kapacitet att avleda dagvattnet ut från området. Det är därför viktigt att det finns fria vägar för vattnet att avrinna via markavrinning, en lågpunktslinje bör skapas genom grönytan mellan huskropparna för att leda skyfallsflöden vidare ut till Stenkvistavägen, se Figur 37.

5.6 Investeringskostnader/kostnadsbedömningar

För att uppskatta investeringskostnaderna har StormTac:s schablonkostnader för dagvattenanläggningar använts. Modellen ger en översiktlig kostnadsberäkning som dock behöver kalkyleras igen när lösningarna är detaljprojekterade. Kostnaderna kommer även bero mycket på platsspecifika förhållanden så denna data ska endast användas för grova kostnadsberäkningar i en tidig projektfas. Men enligt denna data kommer investeringskostnaden för lösningarna som presenterades i det principiella förslaget att hamna på ca 180 000 kronor.

5.7 Drift- och underhållsaspekter

Framtida och befintliga dagvattenanläggningar både på fastighetsmark och allmänplatsmark kräver underhåll för att behålla sin funktion. Dagvattenbrunnar på allmänplatsmark kommer med jämna mellanrum behöva rengöras, spolats och sugas ur, för att behålla sin kapacitet. Detta kan även gälla för ledningsnätet tillhörande dagvattnet.

När det gäller anläggningar som diken, rännalar, luftningsbrunnar till trägropar eller dylikt kommer dessa att kräva rengöring för att behålla funktionen.

Vi föreslår att kommunen och fastighetsägarna skaffar drift & underhållsrutiner som ser till att deras anläggningar behåller fullgod funktion. Exempelvis bör man minst ett par gånger om året suga ur sandfånet på dagvattenbrunnarna. Är det ett område där det kan passera stora flöden med dagvatten vid intensivare regn kan man behöva rengöra dessa ytterligare flertalet gånger för att undvika översvämningar.

6 Slutsats

Sigma Civil bedömer att det finns goda förutsättningar inom planområdet för en hållbar dagvattenhantering med blå-gröna lösningar som kan gynna ekosystemtjänster.

Om föreslagen dagvattenhantering följs uppskattas den tillgängliga magasineringsskapaciteten uppgå till 101 m³, vilket är mer än erforderlig fördröjningsvolym vid ett 20-årsregn.

Planförslaget bedöms inte öka risken för översvämning för nedströms fastigheter då den ökande hårdgörningsgraden av fastigheterna kan hanteras med fördröjningsåtgärder.

MKN för recipienten Eskilstunaån bedöms inte äventyras efter exploatering även om mängden av krom ökar från området. Trots ökningen hamnar kromhalten under det gränsvärde som finns för recipienten och övriga studerade ämnens halter minska. Beräkningarna bygger även på schablonhalter och ska ses som en fingervisning och inte exakta värden.

Då befintliga rinnvägar från Thuleparken korsar planområdet måste avledande åtgärder genomföras på kommunal mark för att eliminera att den ytliga avrinningen från parken orsakar problem på de planerade fastigheterna.

Det är viktigt att inga instängda områden skapas vid de nya föreslagna byggnaderna och Sigma Civil föreslår att det vid detaljprojekteringen av de nya byggnaderna utreds hur marklutningar inom fastigheterna utformas så det skapas en ytlig avrinningsväg vid skyfall.

7 Rekommendationer

För fortsatt arbete rekommenderas:

- Provtagning vid Hovslagaren 2:1.
 - I samband med platsbesök framkom det att det varit en lastbilsdepå under en tid runt 1960–70 talet på fastigheten. Det finns idag inga konstaterade föroreningar i området men med tanke på markanvändningen rekommenderas att detta område provtas för exempelvis oljeföroreningar om det inte redan gjorts.
- Undersöka ytterligare behov av fördröjning på allmän platsmark vid Hammaren 2.
 - Vid lågpunktsanalys och i samband med platsbesök konstaterades det att det samlas vatten från Thuleparken vid fastigheten i samband med större regn.
- En geoteknisk utredning för att klargöra markens genomsläpplighet, då säkerheten och detaljnivån i SGU:s karta är låg.

Referenser

- Eskilstuna kommun. (den 22 Oktober 2020). *Dagvattenplan för Eskilstuna kommun*. Hämtat från Eskilstuna Energi & Miljö: <https://www.eem.se/globalassets/privat/vatten-och-avlopp/dokument/dagvattenplan-for-eskilstuna-kommun--beslutad-av-kommunfullmaktige-2020-10-22-149.pdf>
- Eskilstuna kommun. (den 22 Oktober 2020). *Policy för dagvattenhantering i Eskilstuna kommun*. Hämtat från Eskilstuna Energi & Miljö: <https://www.eem.se/globalassets/privat/vatten-och-avlopp/dokument/policy-for-dagvattenhantering-i-eskilstuna-kommun.pdf>
- Eskilstuna kommun. (den 14 Januari 2021). *Hållbar dagvattenhantering*. Hämtat från Eskilstuna Energi & Miljö: <https://www.eem.se/privat/vatten-avlopp/ditt-avlopp/vattentips/dagvatten-tatbebyggelse/>
- Eskilstuna kommun. (den 17 Augusti 2022). *Eskilstunakartan*. Hämtat från Eskilstunakartan: <https://karta.eskilstuna.se/webb/>
- Eskilstuna kommun. (den 8 Mars 2023). *Stadsutveckling*. Hämtat från Eskilstuna kommun: <https://stadsutveckling.eskilstuna.se/stadsutveckling/pagaende-projekt/snopptorp/2021-04-27-trygghetsboende-och-nya-bostader>
- Google. (04 2023). Hämtat från Google maps: <https://www.google.com/maps/@59.3597579,16.5166987,3a,90y,219.53h,77.94t/data=!3m6!1e1!3m4!1sKQudRScDeKDzg9MVMwRZ8w!2e0!7i16384!8i8192>
- Helsingborgs stad. (den 10 November 2016). *Träd*. Hämtat från Teknisk handbok: <https://tekniskhandbok.helsingborg.se/allmanna-krav-och-riktlinjer-kring-vegetation/trad/#:~:text=Om%20tr%C3%A4d%20st%C3%A5r%20i%20h%C3%A5rdgjord,s e%20Helsingborgs%20stads%20AMA%2Dmall>
- Lantmäteriet. (den 2 Mars 2023). *Min Karta*. Hämtat från Min Karta: <https://minkarta.lantmateriet.se/>
- Länsstyrelserna. (den 3 Mars 2023). *EBH-kartan*. Hämtat från Länsstyrelserna: <https://ext-geoportal.lansstyrelsen.se/standard/?appid=ed0d3fde3cc9479f9688c2b2969fd38c>
- Länstyrelsen Södermanlands län. (den 14 Juni 2021). Undersökning om behov av strategisk miljöbedömning för Haken 1 och Hökaren 14, Eskilstuna kommun. Eskilstuna, Södermanlands län, Sverige.
- MSB. (den 4 Oktober 1996). *Översiktlig stabilitetskartering finkorniga jordarter*. Hämtat från Myndigheten för samhällsskydd och beredskap: <https://www.msb.se/sv/verktyg--tjanster/stabilitetskartering-finkorniga-jordarter/>
- MSB. (Augusti 2017). *Vägledning för skyfallskartering : tips för genomförande och exempel på användning*. Hämtat från Myndigheten för samhällsskydd och beredskap (MSB): <https://www.msb.se/RibData/Filer/pdf/28389.pdf>
- Naturföretaget. (2021). *Naturvärdesinventering av fastigheterna Haken 1 och Hökaren 14 och Thuleparken, Eskilstuna kommun*. Uppsala: Naturföretaget.

- Naturvårdsverket. (Januari 2020). *Branschlistan (2020)*. Hämtat från Naturvårdsverket: <https://www.naturvardsverket.se/globalassets/vagledning/fororenade-omraden/inventering/branschlistan-2020-fororenade-omraden.pdf>
- Scalgo Live, Sigma Civil Öst. (2023).
- SGU. (den 11 November 2020). *Kartvisaren Jordarter 1:25 000-1:100 000*. Hämtat från Sveriges geologiska undersökning: <https://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-jordarter-25-100.html#>
- SGU. (den 11 Juni 2021). *Kartvisaren Jorddjup*. Hämtat från Sveriges geologiska undersökning: <https://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-jorddjup.html>
- SGU. (den 3 Mars 2023). *Kartvisaren Genomsläpplighet*. Hämtat från Sveriges geologiska undersökning: <https://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-genomslapplighet.html?zoom=-751562.775624,6120299.579575,1931310.775624,7649590.420425>
- Structor. (2022). *Hökaren 14, Eskilstuna. Översiktlig miljöteknisk markundersökning*. Eskilstuna: Structor Miljöteknik AB.
- VISS. (den 26 Februari 2015). *Eskilstunaån - Torshällaån*. Hämtat från Vatteninformationssystem Sverige: <https://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA35637530>
- VISS. (den 15 September 2022). *Vattenkartan*. Hämtat från Vatteninformationssystem Sverige: <https://ext-geoportal.lansstyrelsen.se/standard/?appid=1589fd5a099a4e309035beb900d12399>
- VISS. (den 2 Mars 2023). *Eskilstunaån - Torshällaån*. Hämtat från Vatteninformationssystem Sverige: <https://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA35637530>

Bilagor

- Bilaga 1 - Befintlig ytavrinning
- Bilaga 2 - Fullständig Stormtac-rapport.
- DWG-filer för avrinningsområden och rinnvägar
- Shapefiler för avrinningsområden och rinnvägar



Expect a better tomorrow