



HANINGE KOMMUN

Dagvattenutredning Ålsta 27:1 & 27:2

Stockholm, 2024-09-25

Status
Granskningshandling, Version 1.0

Datum
2024-08-30

Rev
2025-09-25

Uppdragsansvarig
Philip Johansson

Handläggare
Vera de Val Wiklund

Biträdande handläggare
Anna Eriksson

Granskare
Ida Gomez Bergström

Datum
2024-08-21

Projekt-ID
D0184041

Mottagare
Haninge kommun
Helena Granting
Rudsjöterrassen 2
136 81 Haninge
Sverige

Sammanfattning

Denna dagvattenutredning har tagits fram som underlag för detaljplanen för Ålsta 27:1 och Ålsta 27:2 i Haninge kommun. Detaljplanen ämnar till att möjliggöra bebyggelse av ett radhusområde fördelat på ett 10-tal huskroppar, en grönyta med två växthus, en ny lokalgata samt parkering. Området består idag främst av gräsyta med bebyggelse i form av en tidigare handelsträdgård och en villatomt.

Utredningens syfte är att utreda förutsättningarna avseende dagvatten och skyfall i området samt föreslå eventuella åtgärder som krävs för att minimera en ökad avrinning, föroreningstransport till recipienter, och översvämningsrisker.

Utifrån utredningens beräkningar innebär planförslaget ett ökat dagvattenflöde och föroreningstransport från planområdet. En dagvattenhantering föreslås därför för att dels hantera fördröjningskraven, dels uppnå en dagvattenrening. På detta sätt påverkas inte möjligheten att uppnå miljö kvalitetsnormerna i områdets recipienter.

Den föreslagna dagvattenhanteringen för planområdet består av gräsdiken och en dagvattendamm. Dammen föreslås lokaliseras i områdets södra hörn och dikena strategiskt i områdets existerande flödesvägar för att leda dagvattnet till dammen. Den föreslagna dimensioneringen, presenterade i avsnitt 0, uppnår samtliga dimensioneringskrav och har en sammanlagd fördröjningsvolym på 106 m³ och kan fördröja en nederbörd på 23 mm.

Med föreslagen dagvattenhantering minskar majoriteten av de utredda föroreningsämnenas halter och mängder jämfört med befintlig situation. Undantaget är ämnet kvicksilver som ökar i mängd (kg/år) jämfört med befintlig situation. Ökningen är däremot relativt liten och koncentrationen av ämnet minskar samt ligger under riktvärden. Det är den ökade hårdgörningsgraden i planområdet som ökningen beror på. Därmed bedöms ökningen inte påverka möjligheten att uppnå MKN i planområdets recipienter, Vitsån och grundvattenförekomsten Västerhaninge-Tungelsta.

Skyfallsutredningen påvisar risk för översvämning inom planområdet vid ett 100-årsregn. Gällande höjdsättning av planområdet bör därmed rekommendationer i denna utredning följas för att undvika risk för vattensamlingar och översvämningsrisker i planområdet som riskerar orsaka skada på planerad bebyggelse. Åtgärder som föreslås är diken, dagvattentrummor med sekundära flödesvägar och markhöjningar. Kostnader för dessa har inte tagits med i denna utrednings omfattning men bör ses över i vidare planering, speciellt markhöjningar i planens södra del vilka kan behöva bli omfattande.

För att hantera dessa risker föreslås vidare utredningar för det fortsatta arbetet med planförslaget. Dessa gäller anläggningar, höjdsättning och markhöjningar, kostnadsfrågor, kompensationsåtgärder, samt anslutning till dagvattennät.

Innehållsförteckning

1. Inledning	1
1.1 Bakgrund och syfte	1
1.2 Uppdragsbeskrivning	1
2. Förutsättningar	2
2.1 Tidigare utredningar.....	2
2.2 Dagvattenstrategi	2
2.3 Dimensionering	3
2.4 Koordinat- och höjdsystem	4
2.5 Miljökrav på recipienten för dagvattnet.....	4
3. Nulägesbeskrivning	8
3.1 Natur och kulturintressen	8
3.2 Jordarter, geoteknik och grundvatten	9
3.3 Avrinningsområdet.....	10
3.4 Markavvattningsföretag	13
3.5 Befintliga ledningar	13
4. Beräknade flöden för nuläget	14
4.1 Markanvändning	14
4.2 Flödesberäkningar	16
5. Framtida utformning	17
6. Beräknade flöden för utbyggd detaljplan	18
6.1 Markanvändning	18
6.2 Flödesberäkningar	19
6.3 Föroreningsberäkningar.....	20
7. Dagvattenhantering	22
7.1 Höjdsättning	24
7.2 Materialval.....	27
7.3 Gräsdiken	27
7.4 Trummor	27
7.5 Dammar	29
8. Bedömning av den föreslagna dagvattenhanteringen	31
8.1 Föroreningsberäkningar efter rening	31
9. Återanvändning av dagvatten	34
9.1 Påverkan på dagvattenhanteringen	34
10. Slutsats	36
11. Förslag på vidare utredningar	38
12. Referenser	38

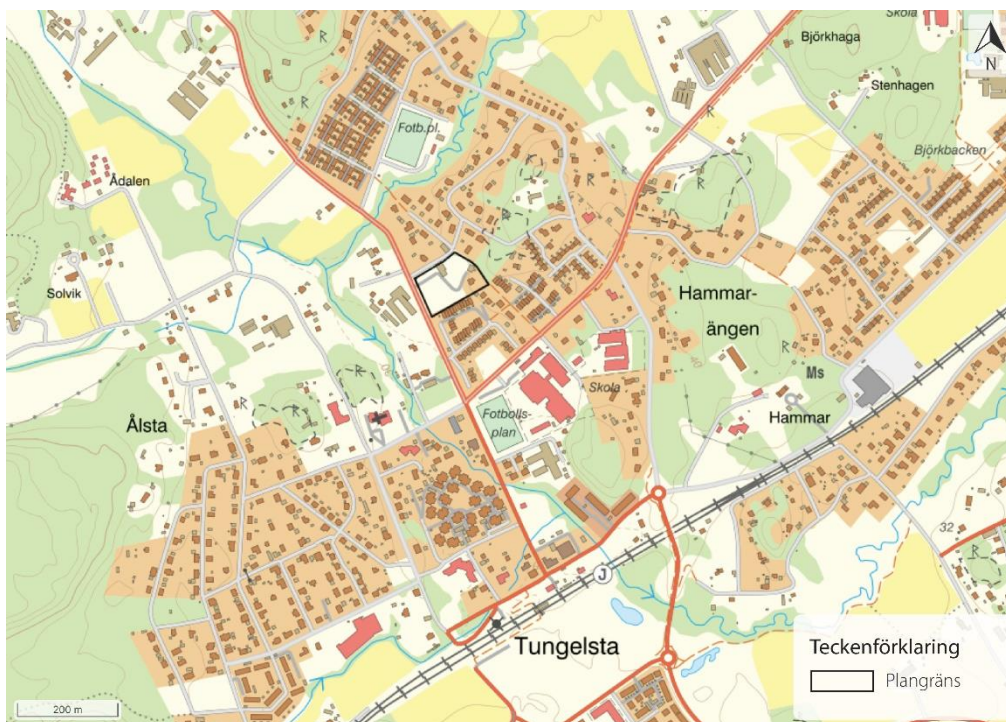
Bilagor

- Bilaga 1. StormTac Flödesschema
- Bilaga 2. StormTac Resultatrapport Befintlig situation
- Bilaga 3. StormTac Resultatrapport Planerad situation med och utan rening

1. Inledning

1.1 Bakgrund och syfte

AFRY har på uppdrag av Haninge kommun tagit fram en dagvattenutredning som underlag för detaljplanen för Ålsta 27:1 och Ålsta 27:2. Se planområdet i Figur 1-1. Området består idag främst av gräsyta med bebyggelse i form av en tidigare handelsträdgård och en villatomt. Detaljplanen ämnar möjliggöra ny bostadsbebyggelse.



Figur 1-1. Området som ska utredas med omgivning.

1.2 Uppdragsbeskrivning

Syftet med dagvattenutredningen är att utreda förutsättningarna avseende dagvatten och skyfall i området samt föreslå eventuella åtgärder som krävs för att minimera en ökad avrinning, en ökad föroreningstransport till recipienter, och minimera översvämningsrisken. Det finns också en idé om att inkludera återanvändning av regnvatten från planområdets tak så att det kan nyttjas av de gemensamma växthusen som planeras i bostadsområdet.

2. Förutsättningar

2.1 Tidigare utredningar

Haninge kommun har tagit fram ett PM gällande förutsättningarna för VA inom planområdet (Haninge kommun, 2024). Gällande dagvatten anmärker PM:et på att befintliga avrinningsvägar från angränsande områden norr om planområdet inte bör blockeras i planutformningen om de inte kan säkerställas på annat sätt. Gällande skyfall konstaterar PM:et att befintliga lågpunkter i södra delen av planområdet med en fördröjningskapacitet på cirka 80 m³ bör bevaras för att inte negativt påverka nedströms områden vid ett skyfall. Dessa avrinningsvägar och fördröjningskapacitet tas hänsyn till i denna utredning.

PM:et konstaterar även att dagvattenledningsnätet i närområdet har en mycket begränsad kapacitet i dagsläget. Arbeta med en uppdimensionering av nätet pågår parallellt med detaljplanen.

Enligt en markmiljöundersökning framtagen i området år 2011 finns det förorenade fyllnadsmassor på fastigheten med ett djup på upp till 0,4 meter (Structor, 2011). Dessa har funnits ha förhöjda halter bly, zink, samt PAH. Fyllnadsmassorna ska enligt information från beställare avlägsnas i och med exploateringen och innebär därmed inte ett problem för den framtida dagvattenhanteringen.

2.2 Dagvattenstrategi

Haninge kommuns dagvattenstrategi antogs av kommunfullmäktige år 2016 (Haninge kommun, 2016). Dagvattenstrategin omfattar mål och riktlinjer för dagvattenhantering inom kommunen.

De fyra betydande principerna är:

- Robusta bebyggelsemiljöer
- Välmående yt- och grundvatten
- Bevarad vattenbalans
- Gemensamt ansvarstagande

Följande övergripande riktlinjer gäller för hållbar dagvattenhantering i kommunen:

- Mark motsvarande minst 6 % av den hårdgjorda ytan inom kvartersmark respektive allmän platsmark ska reserveras för infiltrationsytor för dagvatten vid ny- och ombyggnationer.
- Bebyggelsen lokaliseras och utformas så att skador på byggnader anläggningar och omgivning vid kraftiga regn minimeras.
- Utvärdering av de hydrogeologiska förhållandena ska ligga till grund för lokalisering och dimensionering av anläggningar.
- Anläggningar för dagvattenhantering utformas så att de berikar bebyggelsemiljön och gynnar den biologiska mångfalden.
- Föroreningskällorna ska minimeras.
- Dagvattnet ska i första hand omhändertas lokalt på kvartersmark.
- I andra hand ska vattenflödet utjämnas och fördröjas innan avledning till recipient.

- Fördröjning bör i första hand ske i vegetationsbaserade lösningar där dagvatten tillåts infiltrera.
- Vid platsbrist kan fördröjning ske i andra filtrerings- och infiltrationsbaserade anläggningar såsom makadamfyllda diken, stenkistor eller liknande.
- Underjordiska lösningar såsom kassettmagasin skall helst undvikas där det finns förutsättningar för ytbaserade gröna lösningar.
- Dagvatten från vägar med flera än 15 000 fordon ska renas innan infiltration eller avledning till recipient.
- Dagvatten från större parkeringsplatser ska anslutas till slam- och oljeavskiljare. Dagvatten från mindre parkeringsplatser ska i första hand, där det är möjligt, fördröjas i vegetationsbaserade infiltrationsytor.
- Alla inblandade aktörer tar ansvar för dagvattenhanteringen, från den övergripande planeringen till detaljplaner, genomförande och förvaltning.

2.3 Dimensionering

Principerna för dimensioneringen är följande:

- a) Säkerhetsnivå för skador vid översvämningar är satt till ett regn med en återkomsttid på 100 år.
- b) På grund av klimatförändringar kommer nederbördsintensiteten att öka och därför har dimensionerande regn ökas med en klimatfaktor. Klimatfaktorn i denna utredning har satts till 1,25 för regn med dimensionerande varaktighet upp till 60 min och till 1,2 för regn med längre varaktighet än 60 min.
- c) Dimensionering av dagvattenledning utförs inte i denna utredning.
- d) Utifrån utformningen på förslaget till detaljplan har säkerhetsnivån för *Tät bostadsbebyggelse* använts, se *Tabell 2-1*.

Tabell 2-1. Utdrag från P110, minimikrav på återkomsttider vid dimensionering av nya dagvattensystem (Svenskt Vatten, 2016).

Nya duplikatsystem	VA-huvudmannens ansvar		Kommunens ansvar
	Säkerhetsnivå 1: Återkomsttid för regn vid fylld ledning	Säkerhetsnivå 2: Återkomsttid för trycklinje i marknivå	Säkerhetsnivå 3: Återkomsttid för marköversvämning med skador på byggnader
Gles bostadsbebyggelse	2	10	> 100 år
Tät bostadsbebyggelse	5	20	> 100 år
Centrum- och affärsområden	10	30	> 100 år

- e) Utifrån utredningsområdets storlek och rekommendationer i P110 har en dimensionerande regnvaraktighet på 10 min använts för både befintlig och planerad situation.

- f) För beräkning av fördröjningsbehov har ett dimensionerade nederbördsdjup på 20mm använts.
- g) För beräkning av dagvattenflöden har följande beräkningsmetoder använts:

För beräkning av regnintensitet har följande ekvation enligt P110 kap 4.4.1 (Svenskt Vatten, 2016) använts. Formeln gäller för regnvaraktigheter upp till ett dygn.

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

Där:

i_A = regnintensitet [l/s, ha]

T_R = regnvaraktighet [minuter]

\bar{A} = återkomsttid [månader]

Vid beräkning av dagvattenflöden före och efter exploatering används rationella metoden med regnintensitet enligt Dahlströms formel ovan. Dagvattenflödena beräknas med följande formel.

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

Där:

q_{dim} = dimensionerande flöde [l/s]

A = avrinningsområdets area [ha]

φ = avrinningskoefficient [-]

i_A = regnintensitet [l/s, ha]

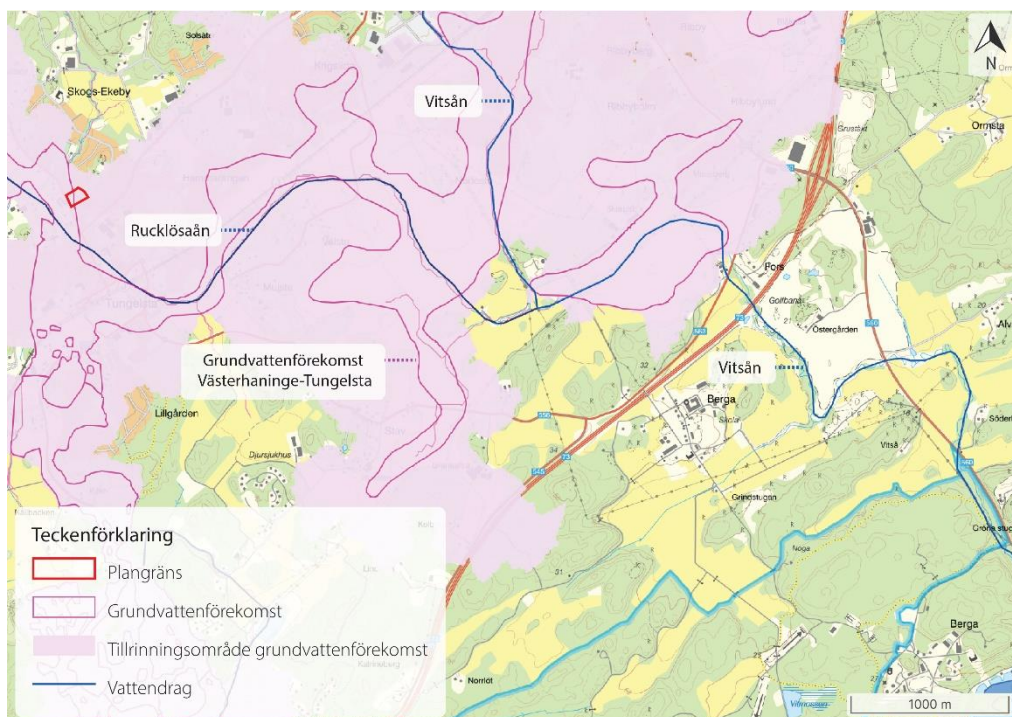
k = klimatfaktor

2.4 Koordinat- och höjdsystem

Utredningen använder koordinatsystemet SWEREF 99 18 00, och höjdsystemet RH2000.

2.5 Miljökrav på recipienten för dagvattnet

Planområdet avrinner söderut, utmed Södertäljevägen till Rocklösaån som i sin tur avrinner till recipienten Vitsån, se Figur 2-1. Rocklösaån är en föreslagen vattenförekomst, den är dock inte statusklassificerad i VISS. Båda vattendragen rinner genom tillrinningsområde för grundvattenförekomsten Västerhaninge-Tungelsta.



Figur 2-1. Recipienterna Vitsån och grundvattenförekomsten Västerhaninge-Tungelsta.

Status och miljö kvalitetsnormer, MKN, för dessa två recipienter presenteras i Tabell 2-2.

Tabell 2-2. VISS statusklassificering av recipienterna.

Vattenförekomst	Ekologisk status		Kemisk status	
	Status	MKN	Status	MKN
Vitsån SE655625-163078	Måttlig ekologisk status	God ekologisk status 2033	Uppnår ej god kemisk status	God kemisk ytvattenstatus
Grundvattenförekomst Västerhaninge-Tungelsta SE655636-162994	-	-	God	God kemisk grundvattenstatus

Vitsån har bedömts ha en *måttlig ekologisk status* med hög tillförlitlighet. Klassningen baseras på miljökonsekvenstyperna övergödning och miljögifter, som båda visar måttlig status. För övergödning är det höga halter av näringsämnen och kiselalger som har lett till klassningen. Halterna näringsämnen baseras på totalfosforhalten. Gällande miljögifter är det halter av ammoniak och nitrat som inte uppnår god status. Dessa ämnen är inkluderade i ämnesgruppen total-kväve och inkluderas i benämningen kväve i StormTac.

Den kemiska statusen av Vitsån *uppnår ej god*. Detta orsakas av att gränsvärdena för ämnena Perfluoroktansulfon (PFOS), Kvicksilver (Hg) och polybromerade difenyleterar (PBDE) överskrider i vattenförekomsten. Gränsvärdena för Hg och PBDE överskrider i Sveriges alla vattenförekomster. Orsaken till detta är långväga atmosfärisk deposition av Hg och PBDE till mark och vatten. Medräknas inte dessa så kallade "överallt överskridande prioriterade ämnen", Hg och PBDE, i statusbedömningen så är det PFOS som gör att god kemisk status alltså inte uppnås i vattenförekomsten.

Grundvattenförekomsten har bedömts till *god*. Dock förekommer det föroreningskällor som riskerar att förekomsten inte når god status, VISS menar att detta bör åtgärdas. Risker som VISS pekar ut är bekämpningsmedel, trikloreten och tetrakloreten. Förekomsten av bekämpningsmedel kopplas till det stora antalet handelsträdgårdar i grundvattenförekomstens tillrinningsområde. Förekomsten av trikloreten och tetrakloreten kopplas till industriobjekt i grundvattenförekomstens tillrinningsområde.

2.5.1 Miljö kvalitetsnorm för vatten

År 2009 infördes miljö kvalitetsnormer, MKN, för samtliga av Sveriges vattenförekomster som en följd av EU:s ramdirektiv för vatten. Dessa normer anger vilken ekologisk och kemisk kvalitet en vattenförekomst ska ha senast vid utgången av ett visst årtal. Ingen försämring av vattenförekomsternas ekologiska eller kemiska status får ske under tiden. Detaljplanering ska genomföras enligt plan- och bygglagen så att den bidrar till att miljö kvalitetsnormerna för vatten ska kunna följas. I ett förhandsavgörande från EU-domstolen som rör muddringsarbeten i floden Weser, den s.k. Weserdomen, ansåg EU-domstolen att medlemsstater inte får lämna tillstånd till projekt som:

- *Riskerar att försämma vattenstatus.*
- *Åventyrar att miljö kvalitetsnormer följs.*

En försämring definieras som att:

- *En kvalitetsfaktor försämras så att den hamnar i en annan klass.*
- *Om den redan befinner sig i den lägsta klassen får ingen ytterligare försämring ske.*

Weserdomen har resulterat i att Länsstyrelsen nu gör en striktare bedömning vad gäller detaljplaners inverkan på möjligheten att följa miljö kvalitetsnormerna. Dagvattenutredningar ska därför innehålla en beskrivning av hur verksamheten påverkar relevanta kvalitetsfaktorer. För att uppnå målen i Haninge kommuns dagvattenstrategi samt följa miljö kvalitetsnormerna för vatten krävs det därför en mer långtgående rening än sedimentation, samt en tömningstid av dagvattenanläggningar på minst 12 timmar (Svenskt Vatten, 2016). Fördröjning bör då ske i första hand i vegetationsbaserade lösningar där dagvatten tillåts infiltrera. Exempel på dessa infiltrationsytor är gräsytor, skelettjordar, regnträdgårdar, dammar, diken eller andra typer av växtbäddar. Vid platsbrist kan fördröjning ske i andra filtrerings- och infiltrationsbaserade anläggningar såsom makadamfyllda diken, stenkistor eller liknande. Underjordiska lösningar såsom

kassettmagasin skall helst undvikas där det finns förutsättningar för ytbaserade gröna lösningar.

2.5.2 Haninge kommuns recipientklassificering

I Haninge kommuns recipientklassificeringen finns en riskbedömning av Vitsån (Haninge kommun, 2014). Denna pekar ut två risker, spillvatten från bostads- och omvandlingsområden utanför kommunalt verksamhetsområde, samt dagvatten från industri- och vägområden.

3. Nulägesbeskrivning

Planområdet, se Figur 3-1, är cirka en hektar stort. Inom planområdet kan man idag se spår av den handelsträdgård som tidigare bedrevs här. Växthusen är sedan några år tillbaka borttagna, men grunderna och en verksamhetsbyggnad finns kvar. På fastighet Ålsta 27:2, i planområdets östra hörn finns idag ett bostadshus från 1910-talet med tillhörande komplementbyggnad.

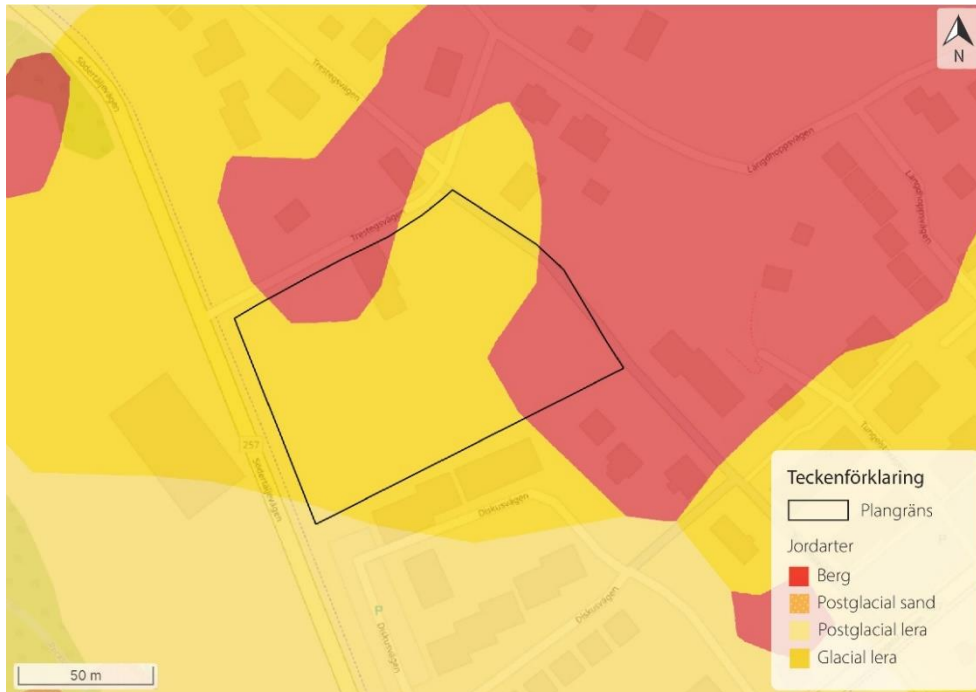


Figur 3-1. Karta över utredningsområdet.

3.1 Natur och kulturintressen

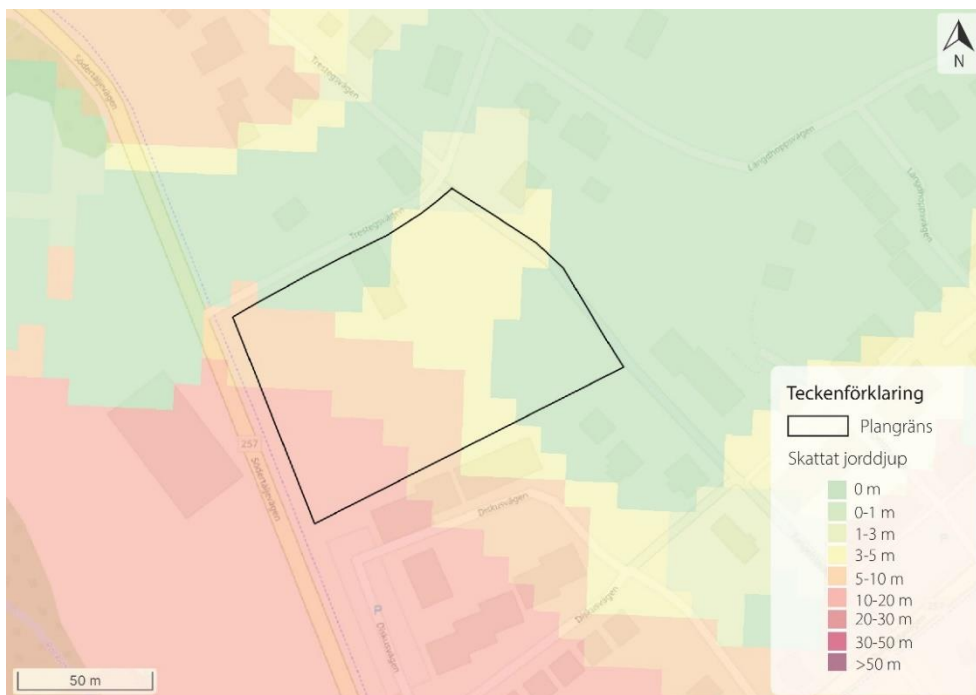
Det finns inga riksintressen i området som påverkas av det som rör dagvatten inom planområdet.

3.2 Jordarter, geoteknik och grundvatten



Figur 3-2. Jordarter inom planområdet (SGU, u.d.).

Planområdet består enligt SGUs kartering av berg och Glacial lera, se Figur 3-2.



Figur 3-3. Skattat jorddjup inom planområdet (SGU, u.d.).

Det skattade jorddjupet inom planområdet varierar mellan 0 och 20 meter med ett högsta djup i planens södra hörn, se Figur 3-3.



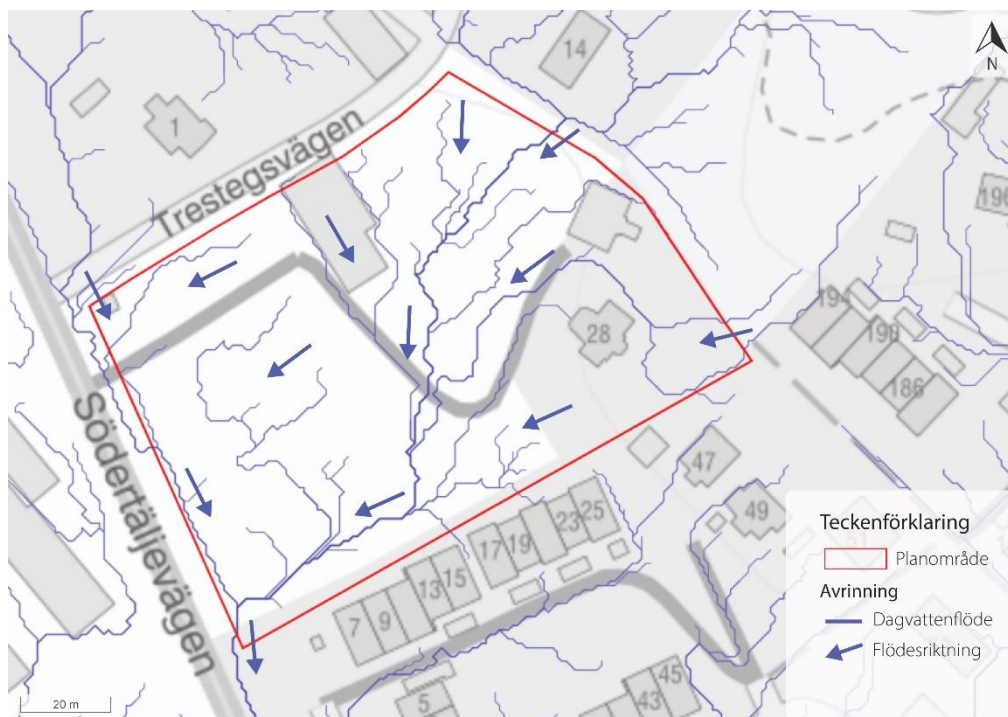
Figur 3-4. Genomsläpplighet inom planområdet (SGU, u.d.).

Genomsläppligheten i planområdet är medelhög till låg, se Figur 3-4.

Sammanställt bedöms infiltrationsmöjligheterna inom planområdet vara dåliga.

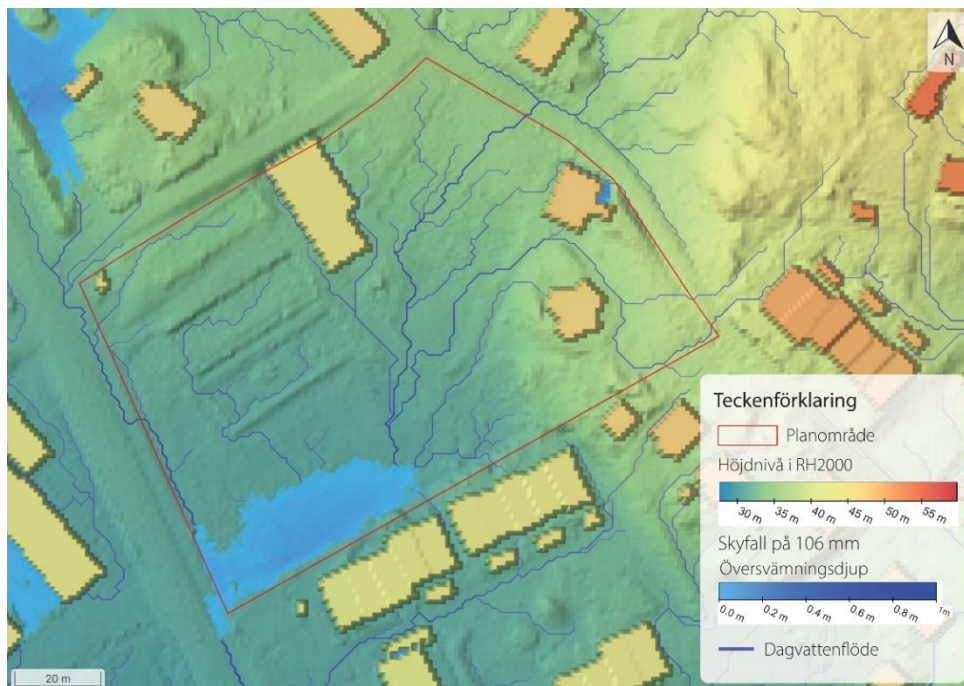
3.3 Avrinningsområdet

Planområdet lutar söderut, vilket även är riktningen på avrinningen, se Figur 3-5. Denna kartering tar inte hänsyn till dagvattenledningar, enbart naturlig avrinning. Dagvattenflödena i planområdet går till områdets södra hörn varifrån det lämnar planområdet. Därifrån rinner vattnet söder utmed Södertäljevägen innan det når recipienterna, se Figur 3-7. På tre platser finns avrinningsvägar in i planområdet från omkringliggande områden, se pilar som korsar plangränsen i Figur 3-5.



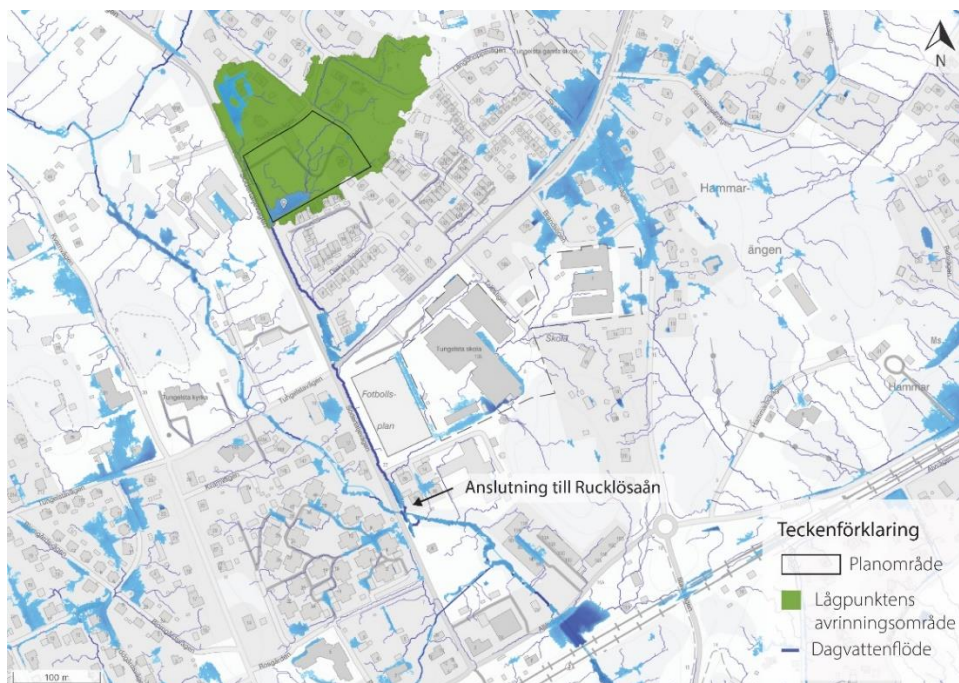
Figur 3-5. Avrinning inom planområdet.

Figur 3-6 visar en översiktlig skyfallskartering av planområdet vid ett 100-årsregn med en varaktighet på 6 timmar utförd i Scalgo Live. Detta motsvarar en nederbörd på 106 mm. Karteringen visar en stor vattensamling i planens södra del. Denna lågpunkt är upp till 25 centimeter djup och håller en vattenmängd på cirka 80 kubikmeter. Det finns även en mindre karterad vattensamling vid en av byggnaderna på villatomten i planens östra del, men i övrigt finns ingen risk för befintlig bebyggelse på tomten.



Figur 3-6. Skyfallskartering av ett 100-årsregn i befintlig situation.

Figur 3-7 visar att planområdet inkluderas i ett större avrinningsområde, markerat i grönt. Allt skyfall inom det större avrinningsområdet rinner till planområdet och ner i planområdets lågpunkt i det södra hörnet.



Figur 3-7. Avrinningsområden som leder till planområdet och dess lågpunkt i planområdets södra hörn samt den vidare avrinningen söderut utmed Södertäljevägen till Rucklösaån.

3.4 Markavvattningsföretag

Det finns inga aktiva markavvattningsföretag som bedöms påverkas av planområdet.

3.5 Befintliga ledningar

Det finns ett existerande dagvattenledningsnät med en ledning under Södertäljevägen utmed planområdets västra gräns som området avvattnas till idag. Nätet har en mycket begränsad kapacitet i dagsläget och arbete med en uppdimensionering av nätet pågår parallellt med detaljplanen.

4. Beräknade flöden för nuläget

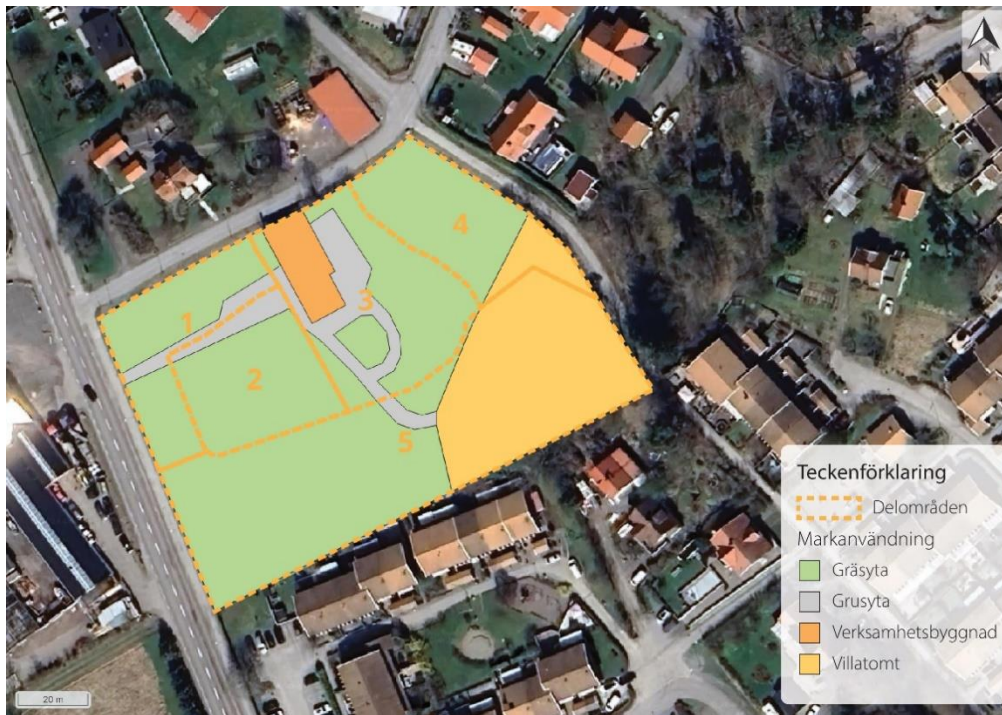
För flödesberäkningarna har planområdet delats upp i fem delområden baserade på flödesvägarna för avrinningen i området, se Figur 3-5 samt den planerade utformningen enligt situationsplanen, se Figur 5-1. Idag avrinner delområde 1 och 2 in i delområde 5. Delområde 4 avrinner till delområde 3 som i sin tur avrinner in i delområde 5. All avrinning samlas i det södra hörnet av delområde 5. Avgränsningarna bygger på var den planerade utformningen förväntas påverka avrinningen.



Figur 4-1. Planområdets delområden för flödesberäkningar.

4.1 Markanvändning

Se befintlig markanvändning i Figur 4-2. Markanvändningen finns även i Tabell 4-1.



Figur 4-2. Befintlig markanvändning i planområdet.

Tabell 4-1. Markanvändning i befintlig situation.

Delområde	Markanvändning	Area. [ha]	ϕ ¹	Red yta ² [ha]
1	Grusväg	0,02	0,4	0,006
	Gräsyta	0,10	0,1	0,010
2	Grusväg	0,02	0,4	0,006
	Gräsyta	0,11	0,1	0,011
3	Grusväg	0,05	0,4	0,020
	Gräsyta	0,12	0,1	0,012
	Takyta	0,03	0,9	0,029
4	Villatomt	0,03	0,35	0,009
	Gräsyta	0,10	0,1	0,010
5	Villatomt	0,20	0,35	0,069
	Grusväg	0,01	0,4	0,003
	Gräsyta	0,25	0,1	0,025
Summa	-	1,03	0,20	0,21

¹ Avrinningskoefficient

² Reducerad area = area x avrinningskoefficient

4.2 Flödesberäkningar

I Tabell 4-2 presenteras dagvattenflöden för delområdena samt för hela planområdet för ett 5-, 20- och 100-årsregn.

Tabell 4-2. Beräknade dagvattenflöden för befintlig situation vid ett 5-, 20- och 100-årsregn.*

Delområde	5-årsregn [l/s]	20-årsregn [l/s]	100-årsregn [l/s]
1	3	5	8
2	3	5	8
3	11	18	30
4	4	6	9
5	18	28	47
Hela planområdet	39	62	102

* De summerade flödena för hela planområdet redovisade här skiljer sig från de beräknade totala flödena för hela planområdet på grund av hur avrundningen av värden fungerar i StormTac. De beräknade flödena för hela planområdet är styrande för hur dagvattenhanteringen utformas medan de summerade flödena visar på vilken magnitud av flöde som förväntas inom planområdet, baserat på delområdenas flöden.

5. Framtida utformning

Förslag till detaljplan inkluderar en situationsplan över den tänkta utformningen av den nya bebyggelsen, grönytor och lokalgata. Denna utredning har utgått från ett utkast av denna situationsplan daterad 2024-06-17, se Figur 5-1. I och med planförslaget avses befintlig bebyggelse inom planområdet rivas och ny bostadsbebyggelse uppföras. Detaljplanen syftar till att möjliggöra bebyggelse av området med cirka 20–29 radhusenheter fördelade på 10 huskroppar. Mellan radhusen planeras en central grönyta med två växthus och genom området en ny lokalgata med parkering främst i planens västra kant. I områdets södra hörn har en yta pekats ut för dagvattenhantering.

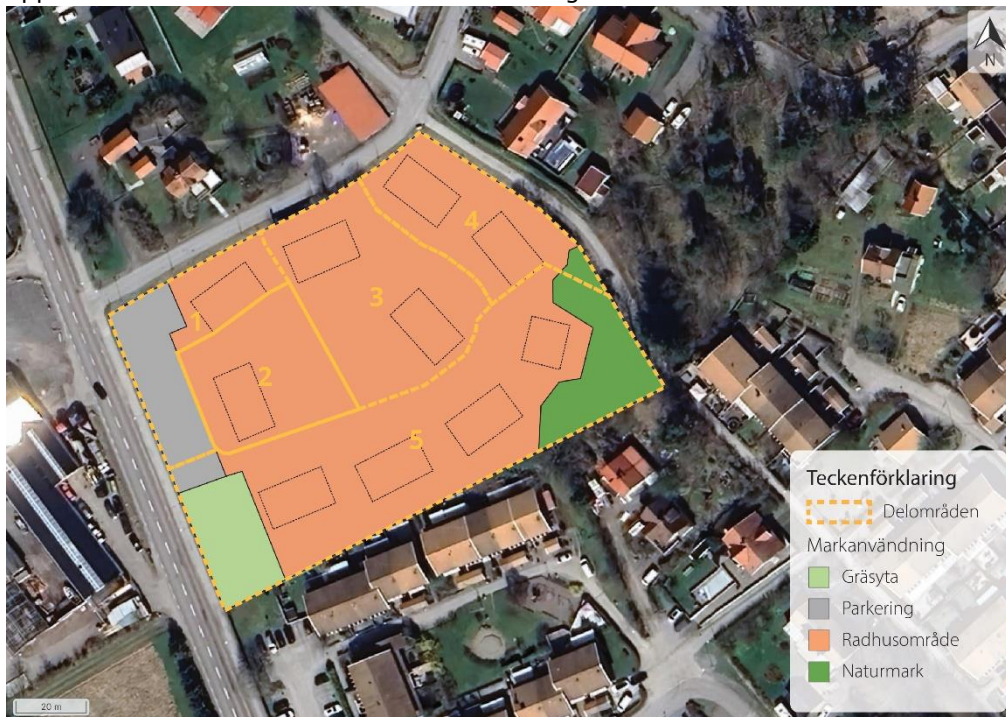


Figur 5-1. Situationsplan över planområdet, utkast från 2024-06-17.

6. Beräknade flöden för utbyggd detaljplan

6.1 Markanvändning

Den planerade markanvändningen ses i Figur 6-1 samt i Tabell 6-1. Området är uppdelat i samma delområden som för befintlig situation.



Figur 6-1. Planerad markanvändning i planområdet.

Tabell 6-1. Markanvändning i planområdet i planerad situation.

Delområde	Markanvändning	Area. [ha]	ϕ ¹	Red yta ² [ha]
1	Radhusområde	0,05	0,4	0,020
	Parkering	0,07	0,85	0,060
2	Radhusområde	0,12	0,4	0,051
3	Radhusområde	0,20	0,4	0,080
4	Radhusområde	0,12	0,4	0,049
	Skogs-och ängsmark	0,01	0,1	0,001
5	Radhusområde	0,32	0,4	0,128
	Parkering	0,01	0,85	0,008
	Gräsyta	0,06	0,1	0,058
	Skogs-och ängsmark	0,07	0,1	0,007
Summa	-	1,03	0,44	0,462

¹ Avrinningskoefficient

² Reducerad area = area x avrinningskoefficient

6.2 Flödesberäkningar

I Tabell 6-2 presenteras dagvattenflöden för delområdena samt för hela planområdet för ett 5-, 20- och 100-årsregn.

Tabell 6-2. Beräknade dagvattenflöden för planerad situation vid ett 5-, 20- och 100-årsregn.

Delområde	5-årsregn [l/s]	20-årsregn [l/s]	100-årsregn [l/s]
1	17	27	47
2	11	18	31
3	18	29	49
4	11	18	31
5	34	53	90
Hela planområdet	91	145	248

Dagvattenflödena ökar för samtliga delområden och återkomsttider jämfört med befintlig situation. Ökningen är störst i delområde 1. För hela planområdet ökar dagvattenflödet med ungefär 240%.

Enligt önskemål från beställaren har även flödet från takytor beräknas separat, se Tabell 6-3. Dessa flöden är inkluderade i flöden presenterade i Tabell 6-2.

Tabell 6-3. Beräknade dagvattenflöden för takytan på en radhuslänga, det vill säga tre bostadsenheter, vid ett 5-, 20- och 100-årsregn.

Delområde	5-årsregn [l/s]	20-årsregn [l/s]	100-årsregn [l/s]
En takyta (190 m ²)	4	6	10

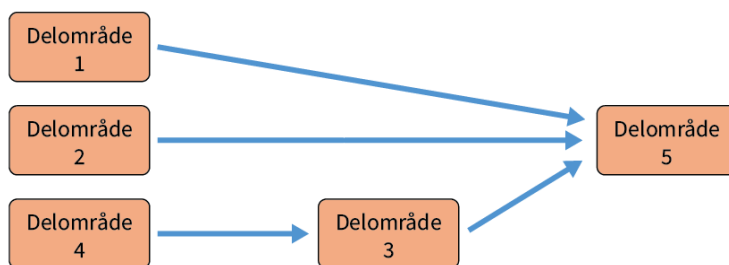
6.2.1 Fördröjningskrav

En erforderlig fördröjningsvolym har tagits fram utifrån Hanninges krav på en fördröjning av 20 mm nederbörd, se Tabell 6-4. Även en area utifrån riktlinjen att 6% av den reducerade arean ska reserveras för dagvattenhantering presenteras i tabellen.

Tabell 6-4. Fördröjningsbehov efter exploatering utifrån fördröjningskrav på 20 mm samt riktlinje om area på 6% av den reducerade ytan uppdelade på delområden i planerad situation.

Delområde	Reducerad yta [m ²]	Erforderlig fördröjningsvolym [m ³]	6% av reducerad yta [m ²]
1	800	16	48
2	510	10	30
3	800	16	48
4	500	10	30
5	2010	40	120
Summa	4620	92	276

Fördröjningsbehoven som uppstår i vardera delområde kan hanteras i det delområdet eller i ett nedströms delområde, se delområdenas flödesschema i Figur 6-2. I följande föreslagna dagvattenhantering kommer det summerade fördröjningsbehovet att hanteras inom delområde 5.



Figur 6-2. Flödesschema över delområdena utifrån den befintliga avrinningen.

6.3 Föroreningsberäkningar

Översiktliga beräkningar har utförts i databasen StormTac för föroreningskoncentrationer och -mängder före och efter exploatering. Koncentrationerna och mängderna redovisas i Tabell 6-6 och Tabell 6-7.

Föroreningsberäkningarna har tagits fram för befintlig och planerad situation för hela planområdet. Markanvändningarna har valts för att reflektera föroreningssituationen i området och skiljer sig från dem i flödesberäkningarna för befintlig situation. Se markanvändning och ytor i Tabell 6-5. StormTac har ingen specifik markanvändningskategori för handelsträdgårdar. För denna utredning har markanvändningskategorin koloniområde har bedömts vara mest jämförbar en handelsträdgård och har därmed använts.

Tabell 6-5. Markanvändningar för beräkning av föroreningstransporter.

	Markanvändning	Area [ha]
Befintlig situation	Villatomt	0,2220
	Handelsträdgård	0,8080
Planerad situation	Radhusområde	0,8200
	Gräsyta	0,0580
	Parkering	0,0760
	Skogs- och ängsmark	0,0760

Föroreningsberäkningarna är utförda med en årsnederbörd på 730 mm. Denna kommer ifrån det årliga genomsnittet på 675 mm, hämtat från SMHI:s mätstation Västerhaninge, stationsnummer 9808, och är justerad enligt SMHI:s rekommendationer med en faktor 1,08 för att ta höjd för mätförluster.

Föroreningskoncentrationer, se Tabell 6-6, och -mängder, se Tabell 6-7, ökar för i stort samtliga ämnen. Undantagen är koncentrationerna av kväve och PBDE 209, samt mängden av kväve. Både koncentrationen och mängden av kväve minskar i planerad jämfört med befintlig.

Tabell 6-6. Föroreningskoncentrationer ($\mu\text{g/l}$) för planområdet före och efter exploatering. Koncentrationer i planerad situation som överskrider de för befintlig situation är rödmarkerade.

Förorening	Befintlig situation [$\mu\text{g/l}$]	Planerad situation [$\mu\text{g/l}$]
Fosfor (P)	130	180
Kväve (N)	3900	1600
Bly (Pb)	3,8	9,8
Koppar (Cu)	10	20
Zink (Zn)	38	68
Kadmium (Cd)	0,15	0,39
Krom (Cr)	1,7	5,3
Nickel (Ni)	1,8	5,5
Kvicksilver (Hg)	0,0088	0,023
Suspenderad substans (SS)	24000	52000
Benso(a)pyren (BaP)	0,011	0,036
PBDE 47	0,00012	0,00015
PBDE 99	0,00015	0,00019
PBDE 209	0,015	0,015

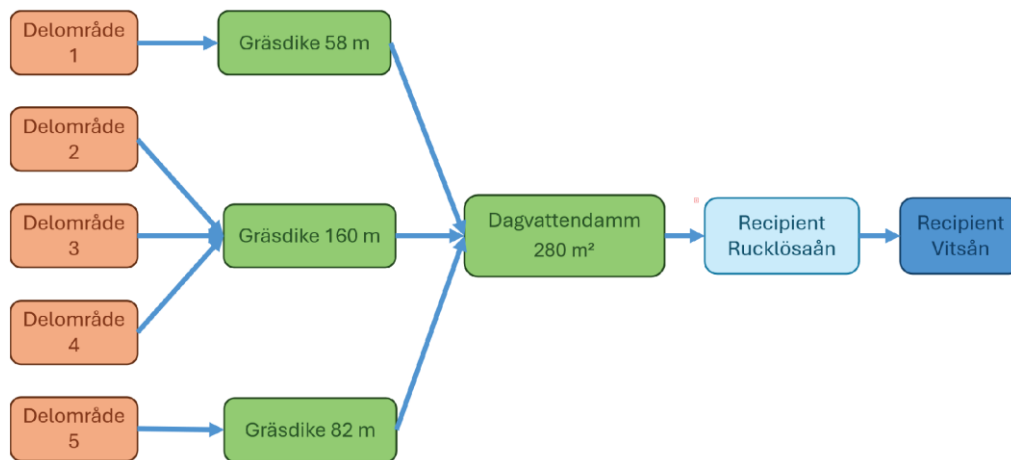
Tabell 6-7. Föroreningsmängder (kg/år) för planområdet före och efter exploatering. Mängder i planerad situation som överskrider de för befintlig situation är rödmarkerade.

Förorening	Befintlig situation [kg/år]	Planerad situation [kg/år]
Fosfor (P)	0,35	0,65
Kväve (N)	11	6
Bly (Pb)	0,01	0,036
Koppar (Cu)	0,028	0,075
Zink (Zn)	0,1	0,25
Kadmium (Cd)	0,00041	0,0014
Krom (Cr)	0,0047	0,02
Nickel (Ni)	0,0049	0,02
Kvicksilver (Hg)	0,000024	0,000085
Suspenderad substans (SS)	66	190
Benso(a)pyren (BaP)	0,000031	0,00013
PBDE 47	0,00000033	0,00000055
PBDE 99	0,0000004	0,00000068
PBDE 209	0,000041	0,000055

7. Dagvattenhantering

För dagvattenhanteringen föreslås öppna lösningar. Detta utifrån kommunala riktlinjer samt de volymer som behöver fördröjas och den reningsgrad som önskas uppnås. De olika stegen för rening visas i en boxmodell i Figur 7-1. Hanteringen har utformats för att passa in i situationsplanen, se Figur 5-1, med en yta för dagvattendamm i områdets södra hörn.

Den alternativa åtgärden att återanvända dagvatten för bevattning av växthus i avsnitt 9 är inte en del av denna föreslagna och dimensionerade dagvattenhanteringen, utan ett fristående alternativ.



Figur 7-1. Boxmodell över föreslagen dagvattenhantering.

Föreslagen dagvattenhantering utgår från de fem delområdena beskrivna i Figur 4-2. Dagvattnet samlas upp från dessa ytor i diken för att renas och fördröjas i en gemensam dagvattendamm.

För delområde 1 föreslås ett gräsdike som löper 58 meter utmed planområdets västra sida i områdets naturliga avrinningsriktning. Dagvatten från delområde 2, 3 samt 4 samlas upp allteftersom i ett gemensamt gräsdike med en längsta sträckning på 160 meter. Gräsdiket följer den naturliga avrinningsriktningen som löper genom planområdet från den nordostliga delen genom mitten av planområdet mot det sydligaste hörnet. Vid de två platser där gräsdiket korsar vägen föreslås trummor som går under vägen så dagvattnet kan ledas vidare. Även i delområde 5 samlas dagvatten upp i ett dike som är 82 meter långt utmed planens sydöstra kant. Gräsdikena har främst syftet att transportera dagvattnet men ger även en viss rening för dagvattnet.

Samtliga gräsdiken inom planområdet leder till en dagvattendamm med en permanent vattenyta på 200 kvadratmeter och en största yta på 280 kvadratmeter vid full kapacitet. Denna är lokaliserad i planområdets lågpunkt i det sydvästra hörnet, se Figur 7-2. Efter rening och fördröjning i dagvattendammen bör vattnet ledas vidare österut i ett dike eller ledning då detta är den naturliga avrinningsriktningen vidare mot recipienten Rocklösaån som leder vattnet vidare till recipienten Vitsån. Detta är även lokaliseringen för anslutningspunkten för det parallellt projekterade uppdimensionerade dagvattenledningsnätet vilket dammens utlopp kan kopplas till.

Se detaljer gällande dimensionering i Tabell 7-1.

Tabell 7-1. Föreslagna dagvattenåtgärder för delområdena med fördröjningsvolym och dimensionering.

	Åtgärder	Fördröjnings- volym [m ³]	Yta [m ²]	Längd [m]	Bredd [m]	Djup [m]
Delområde 1	Gräsdike	-	58	58	1	0,2
Delområde 2, 3, och 4	Gräsdike	-	160	160	1	0,2
Delområde 5	Gräsdike	-	82	82	1	0,2
	Dagvattendamm	93	280	25	11	0,9
Summa	-	93	580	-	-	-



Figur 7-2. Skiss av föreslagen lokalisering av dagvattenåtgärder i planområdet. Detta är inte en exakt utformning eller placering utan en ungefärlig placering.

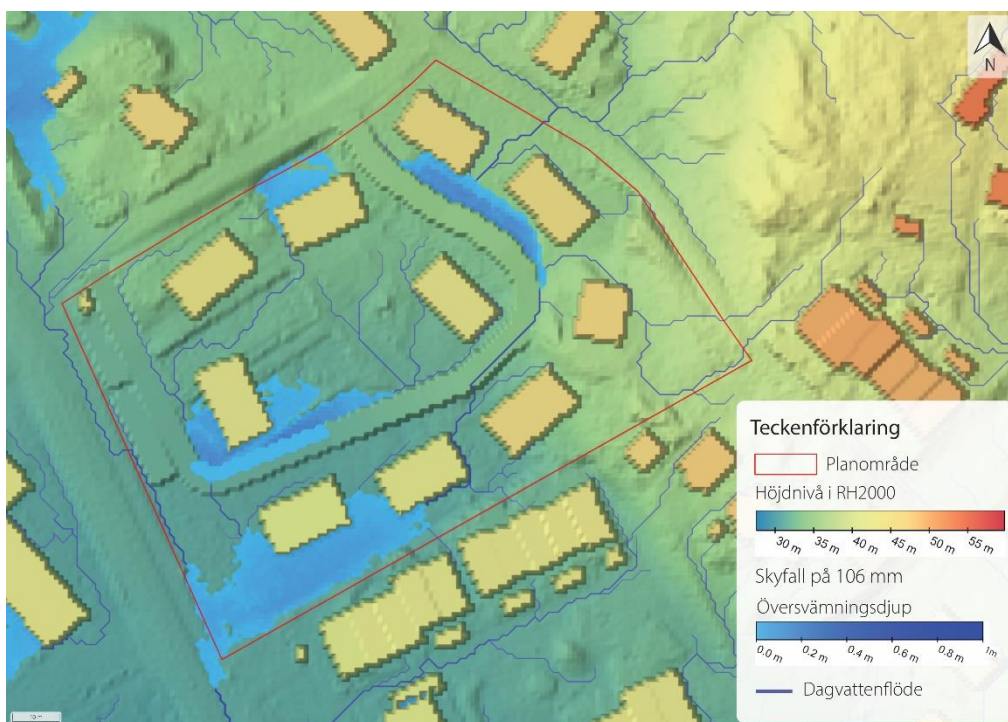
7.1 Höjdsättning

En skyfallskartering över planerad situation har tagits fram utifrån höjdsättningen i situationsplanen i Figur 5-1. Skyfallskarteringen har tagits fram i Scalgo Live och visar ett 100-årsregn med en varaktighet på 6 timmar. Detta motsvarar en nederbörd på 106 mm.

Denna modell visar troligen en värre situation än vad som kommer att uppstå då höjdsättning av byggnader och tomtmark kommer tas fram i projekteringen utefter

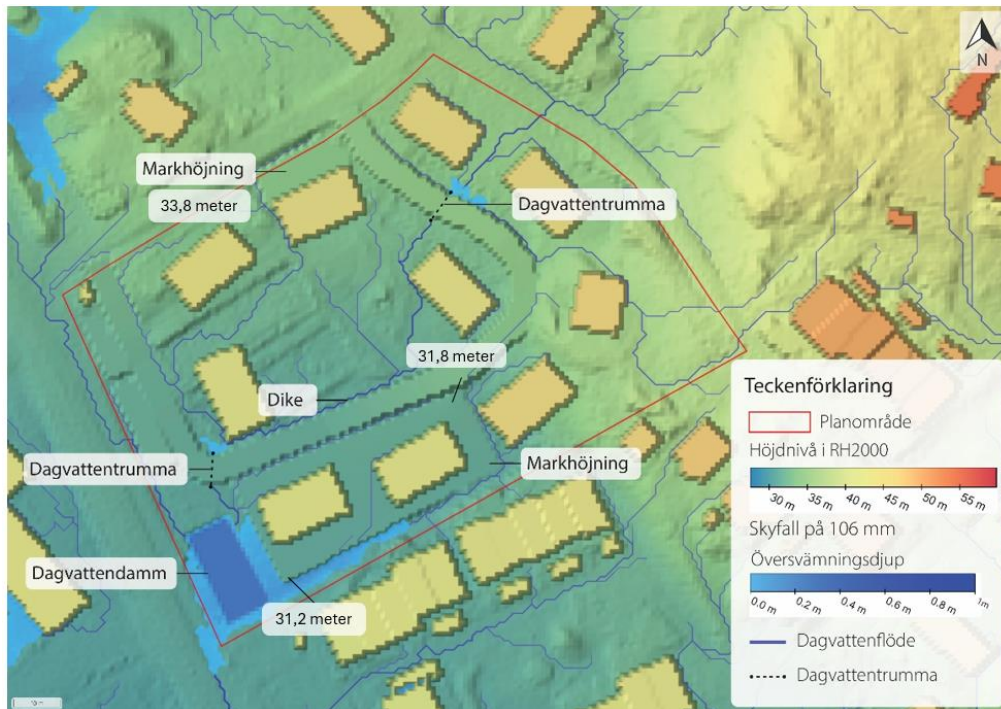
boverkets rekommendationer. Då ingen sådan höjdsättning tagits fram för planområdet i detta skede har det inte inkluderats i modellen. Resultatet av karteringen är dock fortfarande relevant då det pekar ut platser som bör ta extra hänsyn till i det höjdsättningsarbetet.

I dagsläget sluttar planområdet och allt skyfall rinner till planområdets lågpunkt i det södra hörnet, se Figur 3-5. Från nordöst uppstår även ett flöde in i planområdet från omkringliggande villaområde. Med planerad situation skapas barriärer av huskroppar samt av vägen som går igenom planområdet och vatten samlas i flertalet lågpunkter. Dessa ses i skyfallskarteringen i Figur 7-3. Dessa vattensamlingar medför risker för skador på bebyggelsen.



Figur 7-3. Skyfallskartering av planerad situation.

För att undvika dessa risker bör åtgärder vidtas. Ett förslag av hur detta kan utformas presenteras i Figur 7-4.



Figur 7-4. Skyfallskartering över befintlig situation med förslag på höjdsättning för att undvika risker. Den föreslagna höjdsättningen i planens norra del är 33,8 meter i RH2000. Den föreslagna höjdsättningen i den södra delen är som högst 31,8 meter i den övre delen och som lägst 31,2 meter i den nedre delen. Detta för att skapa en lutning mot dagvattendammen.

Modellerade åtgärder inkluderar en höjning av marken norr om det nordligaste huset innanför lokalgatan och marken runt de sydligaste husen är upphöjd. Vidare finns två dagvattentrummor under lokalgatan samt ett dike utmed lokalgatan som leder vattenflöden ner till den sydligaste belägna trumman. I planområdets sydligaste hörn har en dagvattendamm med ett djup på 0,5 meter och en yta på 250 kvadratmeter modellerats. Lågpunkten med denna damm håller i modellen ca 300 kubikmeter vatten innan vattnet flödar vidare söderut när lågpunkten är vattenfylld.

Trummor modelleras i Scalgo Live med en obegränsad dimension, det vill säga släpper igenom ett obegränsat vattenflöde. Det finns därmed en risk att trummorna i verkligheten inte kommer kunna släppa igenom allt skyfallsvatten vid en kraftig nederbörd vilket leder till översvämningar uppströms trumman. Detta bör tas hänsyn till i senare skede när trummor ska dimensioneras efter de flöden som denna utredning presenterar. Vidare kan även en sekundär avrinning utformas för när trummornas kapacitet är otillräcklig vid kraftig nederbörd. Denna avrinning bör ske till vägytan, parkeringsytan eller lågpunkter där de inte riskerar skador på bebyggelse. Detta kan uppnås genom att sänka lokalgatan jämfört med den nuvarande planerade höjdsättningen. För detta bör höjdsättningen av radhusen ovanför trummorna tas hänsyn till så inte risk för skada uppstår vid uppdämning av trummorna.

Enligt denna grova modellering skulle den mindre markhöjningsytan i planens norra del kräva en markhöjning på upp till 0,8 meter och den större markhöjningsytan i söder kräver en höjning på upp till 0,6 meter. Markhöjningarna som krävs bör bedömas ur ett kostnads- samt klimatutsläpperspektiv och det exakta behovet av fyllnadsmassor bör utredas vidare. Ett alternativt sätt att hantera risken är att flytta byggnaderna som riskerar skador vid ett 100-årsregn till en annan del av planområdet eller avlägsna dem från planen.

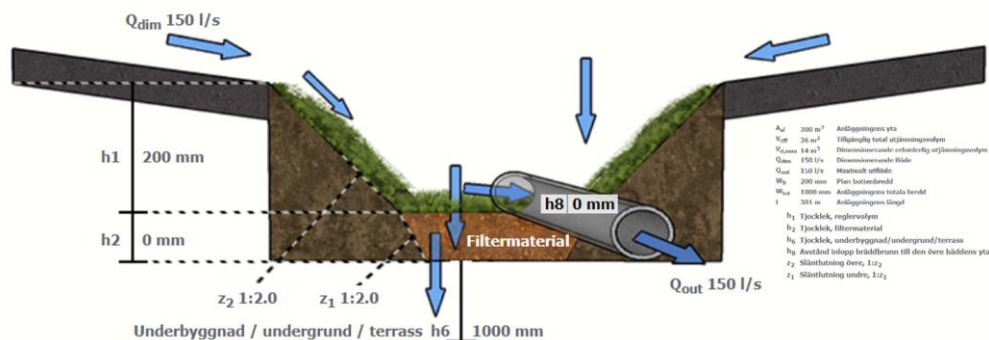
7.2 Materialval

För att minska miljöpåverkan på dagvattnet bör man välja material som inte innehåller miljöskadliga ämnen. Kända material som avger föroreningar är till exempel takbeläggning, belysningsstolpar och räcken som är varmförzinkade eller i övrigt innehåller zink. Plastbelagda plåttak avger organiska föroreningar.

7.3 Gräsdiken

Ett gräsdike är ett dike med brantare kanter än ett svackdike. Det är möjligt att dagvattnet både fördröjs och renas i dessa diken trots brant släntlutning och högre vattenhastighet (Larm & G., 2019). Reningen sker då främst i slänterna där dagvattnet silas.

I Figur 7-5 redovisas de föreslagna gräsdikets dimensioner, framtagna i StormTac. Se detaljer gällande dimensionering i Tabell 7-1.



Figur 7-5. Tvärsnitt på de gräsdiken som föreslagits och dess dimensioner.

7.4 Trummor

För att dagvattnet ska kunna ledas till dagvattendammen via de gräsdiken som föreslagits bör dagvattentrummor, även kallade kulvertar, anläggas där vägen korsar dikena. I Figur 7-6 visas två trummor samt utflödet av dagvattnet för dessa två trummor vid ett 20-årsregn. Den övre trumman har ett utflöde på 18 l/s då den endast leder vidare dagvattnet från delområde 4. Den nedre trummans utflöde är det summerade dagvattenflödet för delområde 2, 3 och 4 och uppnår ett utflöde på 65 l/s. Detta är beräknat i överkant då det antar att samtliga delflöden når trumman samtidigt.



Figur 7-6. Skiss över möjlig placering av två trummor och deras utflöde vid ett 20-årsregn, modellerat med dagvatten för alla delavrinningsområden inom planområdet. Sänka i mörkblått visualiserar vart nederbördens preferens att samlas.

Ett alternativt förslag är att leda dagvattnet genom tre trummor, se Figur 7-7. Den övre trummans utflöde är 18 l/s, den mellersta trummans utflöde består av dagvattenflödet för både delområde 3 och 4 och resulterar i 47 l/s, och den nedre trummans utflöde blir här 18 l/s. Den mellersta trumman skulle då ledas ner till diket utmed den sydöstra kanten.



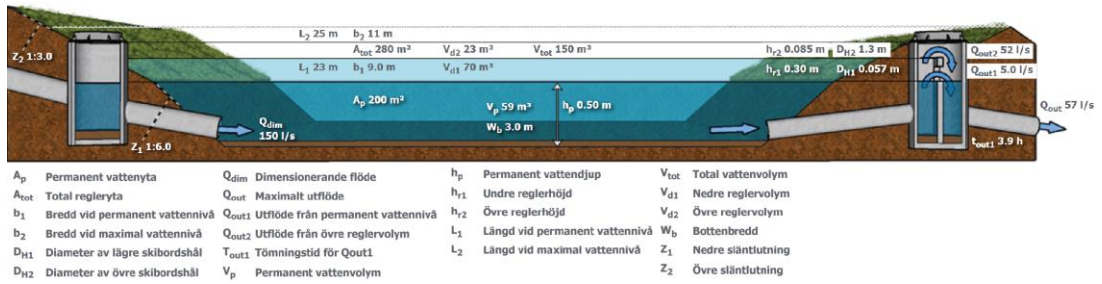
Figur 7-7. Möjlig placering av tre trummor och deras utflöde vid ett 20-årsregn, modellerat med dagvatten för alla delavrinningsområden inom planområdet. Sänka i mörkblått visualiserar vart nederbördens preferens att samlas.

7.5 Dammar

En av de vanligaste reningsanläggningarna för dagvatten är dammar. Dammar används främst som ett sista steg i ett dagvattensystem, där de är det sista reningssteget innan vattnet når recipienten (VA-guiden, u.å.). De innehåller ofta partier med både damm- och våtmarkskaraktär som bidrar till reningsprocessen. Reningen sker till största del mellan regntillfällena i form av sedimentation av suspenderat material och växtupptag. I en avlång damm där inlopp och utlopp placeras långt från varandra har vattenflödet längre uppehållstid och därmed längre tid att renas än i en kortare damm med ett mer direkt flöde.

I Figur 7-8 visas ett tvärsnitt på dagvattendammen och vilka dimensioner den bör ha för att samla upp hela planområdets dagvattenflöde på 150 l/s och samtidigt fördröja dagvattnet så att utflödet till recipienten inte överstiger det befintliga på 57 l/s*. Dagvattendammen är 25 meter lång, 11 meter bred och har ett djup på 0,9 meter. Den permanenta vattennivån är 0,5 meter djup. Se detaljer gällande dimensionering i Tabell 7-1.

* Det beräknade utflödet för dimensionering av dagvattendammen är 57 l/s och 62 l/s är det summerade utflödet för alla delområden. Därmed överstiger inte utflödet från dammen och planområdet i planerad situation det befintliga utflödet på 62 l/s.



Figur 7-8. Tvärsnitt av den föreslagna dagvattendammen och dess dimensioner för ett 20-årsregn.

8. Bedömning av den föreslagna dagvattenhanteringen

Den föreslagna dagvattenhanteringen är dimensionerad för ett regn med en återkomsttid på 20 år, och därmed uppnår den kraven för både säkerhetsnivå 1 och 2, se säkerhetsnivåerna i *Tabell 2-1*. Med åtgärder för höjdsättning nämnda i avsnitt 7.1 uppnås även säkerhetsnivå 3 i planområdet.

8.1 Föroreningsberäkningar efter rening

Föroreningskoncentrationerna i hela planområdet efter rening redovisas i *Tabell 8-1* och föroreningsmängderna i hela planområdet efter rening i *Tabell 8-2*.

Tabell 8-1. Föroreningskoncentrationer ($\mu\text{g/l}$) för planområdet för den planerade situationen av planområdet efter föreslagen dagvattenhantering. Koncentrationer som överskrider de för den planerade situationen är rödmarkerade.

Förorening	Befintlig situation [$\mu\text{g/l}$]	Planerad situation [$\mu\text{g/l}$]	Efter föreslagen dagvattenhantering [$\mu\text{g/l}$]
Fosfor (P)	130	180	43
Kväve (N)	3900	1600	800
Bly (Pb)	3,8	9,8	1,7
Koppar (Cu)	10	20	6,0
Zink (Zn)	38	68	12
Kadmium (Cd)	0,15	0,39	0,1
Krom (Cr)	1,7	5,3	0,73
Nickel (Ni)	1,8	5,5	1,2
Kvicksilver (Hg)	0,0088	0,023	0,0096
Suspenderad substans (SS)	24000	52000	7800
Benso(a)pyren (BaP)	0,011	0,036	0,0058
PBDE 47	0,00012	0,00015	0,000041
PBDE 99	0,00015	0,00019	0,000051
PBDE 209	0,015	0,015	0,0041

Med de föreslagna dagvattenhanteringen minskar koncentrationerna för samtliga ämnen i hela planområdet förutom kvicksilver som ökar, se *Tabell 8-1*.

Tabell 8-2. Föroreningsmängder (kg/år) för planområdet före och efter exploatering, samt efter föreslagen dagvattenhantering. Mängder som överskrider den befintliga situationen är markerade i rött.

Förorening	Befintlig situation [kg/år]	Planerad situation [kg/år]	Efter föreslagen dagvattenhantering [kg/år]
Fosfor (P)	0,35	0,65	0,16
Kväve (N)	11	6	3,3
Bly (Pb)	0,01	0,036	0,0063
Koppar (Cu)	0,028	0,075	0,022
Zink (Zn)	0,1	0,25	0,043
Kadmium (Cd)	0,00041	0,0014	0,00038
Krom (Cr)	0,0047	0,02	0,0027
Nickel (Ni)	0,0049	0,02	0,0043
Kvicksilver (Hg)	0,000024	0,000085	0,000036
Suspenderad substans (SS)	66	190	29
Benzo(a)pyren (BaP)	0,000031	0,00013	0,000021
PBDE 47	0,00000033	0,00000055	0,00000015
PBDE 99	0,00000004	0,00000068	0,00000019
PBDE 209	0,000041	0,000055	0,000015

Med föreslagen dagvattenhantering minskar nästintill alla ämnestransporter jämfört med befintlig situation. Undantaget är mängden kvicksilver som ökar efter föreslagen dagvattenhantering jämfört med befintlig situation, se Tabell 8-2

Typvärdena i StormTac för markanvändning och reningsanläggningar är ett grovt verktyg för att bedöma föroreningsbelastningen med svårigheter att gestalta föroreningssituationen vid befintlig och planerad situation, med och utan rening. Beräkningarna ger en indikation om vilka ämnen som minskar och vilka ämnen som ökar. Typvärdena för just kvicksilver i StormTac är extra osäkra. För att rena dagvattnet till nivåer där mängden kvicksilver efter rening är samma som i befintlig situation skulle kräva en betydligt större och mer effektiv reningsanläggning än en dagvattendamm. Exempelvis skulle 300 m³ regnbädd kunna rena vattnet till dessa nivåer. Detta skulle vara en betydligt dyrare konstruktion och bedöms inte vara rimligt i förhållande till reningen som tillförs. Ett annat alternativ som vid behov skulle kunna utredas vidare är mer lokala åtgärder inom planområdet vid de ytor som är mer föroreningsalstrande.

För att bedöma ökningen påverkan på att uppnå MKN i recipienten Vitsån har den samlade påverkan beräknats. Ökningen efter rening jämfört med befintlig situation beräknas bidra med 0,0000007 µg/l i recipienten. Denna siffra bedöms vara för liten för att vara en mätbar ökning.

Beräkningar för PFOS eller andra PFAS-ämnen finns inte i StormTac då det saknas tillförlitliga typvärden för ämnet. Osäkerheterna är för stora för att ta med ämnet i beräkningarna. Källor för PFOS är rengöringsmedel, brandsläckningsskum, elektronikprodukter, atmosfärisk deposition, impregneringsmedel, ytbehandling av

produkter såsom textilier. Ämnet håller på att fasas ut i produkter och brandskum. Huruvida PFOS kan bli ett problem i framtiden kan inte säkert bedömas, men då ämnena fasas ut kan det antas att halterna sannolikt minskar.

Sammanställt anses ämnestransporterna från planområdet efter rening ha mycket liten påverkan och påverkar inte MKN i recipienterna.

9. Återanvändning av dagvatten

I Figur 9-1 visas en föreslagen lösning av hantering av regnvatten för att återanvända i den gemensamma gården med växthus. För att regnvattnets flöde ska följa den naturliga avrinningsriktningen ligger de fyra radhustaken som inkluderats uppströms från gården. Ett separat magasin för detta vatten bör då anläggas i anslutning till växthusen.



Figur 9-1. Föreslagna ytor för återanvändning av regnvatten.

Den totala arean för uppsamling av regnvatten från dessa tak samt från gårdens egen area är 840 m² och volymen regnvatten som kan samlas från denna yta redovisas i Tabell 9-1. Här visas tre olika regnvatten-volymer för tre olika återkomsttider. Volymerarna har tagits fram i StormTac.

Tabell 9-1. Den volym av regnvatten som kan återanvändas för ytan 840 m² för olika nederbördsmängder för olika återkomsttider.

Regnvatten för olika återkomsttider			
	1-årsregn	5-årsregn	20-årsregn
Nederbörd [mm]	4	7	11
Volym regnvatten [m³]	1,1	1,8	2,9

9.1 Påverkan på dagvattenhanteringen

Återanvändning av dagvatten inom planområdet kan bidra till att minimera mängden dagvatten som måste hanteras i den föreslagna dagvattenhanteringen. Vid implementeringen av återanvändning av dagvatten bör därmed den föreslagna dagvattenhanteringen justeras för att ta hänsyn till mängden dagvatten som då omhändertas på gården. Det är dagvattnet som fördröjs i magasinet samt det

regnvatten som används till växthusen. Vid anläggning av magasinet skulle den föreslagna dagvattendammen, se avsnitt 7.5, behöva dimensioneras om så att den inte blir överdimensionerad vilket kan leda till att den råkar torrläggas. Ifall en mindre damm inte skulle ge tillräcklig reningseffekt bör fler reningsåtgärder utredas. Magasinet kommer vidare behöva en bräddfunktion som leds till dagvattendammen. Då renare dagvatten samlas för användning i växthusen har det resterande dagvattnet som dagvattendammen tar emot högre föroreningskoncentrationer. Detta bör också ses över vid utformningen av dagvattendammen och magasinet. Exempelvis kan vattnet som tillrinner gården användas för att bevattna gräsmattan vilket skulle kunna bidra till reningen.

10. Slutsats

Den föreslagna dagvattenhanteringen för att hantera ökade flöden och reningsbehov i planområdet består av gräsdiken och en dagvattendamm. Deras föreslagna lokalisering i de fem delområdena baserat på avrinningsvägarna inom planområdet, vilket är beskrivet i avsnitt 7.

Den föreslagna dagvattenhanteringen bidrar med en erforderlig fördröjningsvolym i planområdet på 93 m³ och kan fördröja en nederbörd på 20 mm. Detta uppnår den beräknade minsta erforderliga fördröjningen på 92 m³ och kommunens fördröjningskrav på 20 mm nederbörd.

Utredningens förslag på dimensionering av dagvattenlösningarna överensstämmer med den kommunala riktlinjen att 6% av den reducerade hårdgjorda ytan ska avsättas för dagvattenhantering. För detta planområde motsvarar denna riktlinje 276 m². Den totala ytan för dagvattendammen är 280 m². Inklusivt gräsdikena som leder dagvattnet till dammen utnyttjas 580 m² vilket motsvarar 10% av den hårdgjorda reducerade ytan. Därmed kan denna riktlinje tillämpas inom planföreskrifterna för att möjliggöra föreslagen dagvattenhantering.

Beräkningar av föroreningsämnen, baserade på schablonmässiga föroreningsbelastningar, genomfördes. Dessa visar att med föreslagen dagvattenhantering så minskar majoriteten av de utredda föroreningsämnena jämfört med befintlig situation. Undantaget är ämnet kvicksilver som ökar jämfört med befintlig situation. Det är den ökade hårdgörningsgraden i planområdet som ökningen beror på. Ökningen är däremot relativt liten och koncentrationen av ämnet minskar samt ligger under riktvärden. Därmed bedöms ökningen inte påverka möjligheten att uppnå MKN i planområdets recipienter, Vitsån och grundvattenförekomsten Västerhaninge-Tungelsta.

För recipienten grundvattenförekomsten Västerhaninge-Tungelsta kan planen ha ytterligare en positiv effekt på möjligheten att uppnå MKN. Utöver resultaten i utredningens föroreningsberäkningar följer planförslaget borttagandet av den tidigare handelsträdgårds-verksamheten på platsen vilken tidigare har pekats ut av VISS som föroreningskälla för denna recipient.

Skyfallsutredningen visar på att det finns risker för översvämning inom planområdet vid ett 100-årsregn. Gällande höjdsättning av planområdet bör därmed rekommendationer i denna utredning följas för att undvika risk för vattensamlingar och översvämningar i planområdet som riskerar orsaka skada på planerad bebyggelse. Detta omfattar att skapa en lutning på vägar och kvartersytor ned mot ytor som inte påverkas av översvämning och se till att inte skapa instängda lågpunkter vilka kan leda till skador. Åtgärder som föreslås är diken, dagvattentrummor med sekundära flödesvägar och markhöjningar. Kostnader av dessa bör ses över i vidare planering, speciellt markhöjningar i planens södra del vilka kan behöva bli omfattande.

Gällande skyfall har även befintliga flödesvägar in och ut ur planområdet bibehållits och planrådets sammanlagda fördröjningsförmåga ökat i planförslaget. Därmed bedöms planförslaget inte ha negativ påverkan på nedströms områden vid ett skyfall.

11. Förslag på vidare utredningar

Denna utredning har pekat ut ett antal risker som bör tas hänsyn till och eventuellt även utredas vidare under detaljplanens vidare arbete.

Möjligheterna att anlägga, och lämplig dimensionering av, dagvattenrummor under vägen för att möjliggöra dagvattenflöde till föreslagen dagvattendamm bör utredas vidare.

Höjdsättningen av byggnader ovan dessa trummor för att undvika risk på skador från översvämningar då trummorna ej fungerar vid kraftiga skyfall som trummorna inte är dimensionerade för att hantera.

Översvämningsrisker i det nuvarande förslaget på utformning kräver åtgärder av markhöjningar. Utformning, omfattning och kostnad för markhöjningar bör utredas vidare. Som en annan åtgärd kan även alternativa placeringar av bebyggelsen inom planområdet utredas där bebyggelsen placeras på platser utan översvämningsrisk eller där behovet av markhöjningar är mindre.

Gällande dagvattenreningen skulle alternativlösningar så som kompensationsåtgärder utanför planområdet kunna utredas för att kompensera ämnestransporten av kvicksilver som ökar i och med planförslaget.

I planerad situation med föreslagen dagvattenhantering är flödet strypt så det motsvarar det befintliga utflödet från planområdet. I dagsläget är flödeskapaciteten för anslutningspunkten i planområdets södra hörn dock okänd och det bör utredas vidare hos den kommunala VA-huvudmannen. Det föreslagna flödet kan därmed behöva minskas ytterligare och det bör beaktas vid utformningen.

12. Referenser

- Haninge kommun. (2014). Recipientklassificering för Haninge kommun.
Haninge kommun. (2016). Dagvattenstrategi.
Haninge kommun. (2024). *PM VA-förutsättningar Ålsta 27:1/2*.
Larm, T., & G., B. (2019). *Utformning och dimensionering av anläggningar för rening och flödesutjämning av dagvatten*. Svenskt Vatten Utveckling SVU.
SGU. (u.d.). *SGUs kartvisare*. Hämtat från <https://apps.sgu.se/kartvisare/>
Structor. (2011). Ålsta 27:1, Haninge - Markmiljöundersökning.
Svenskt Vatten. (2016). P110.
VA-guiden. (u.å.). *Dammar och våtmarker*. Hämtat från <https://vaguiden.se/dagvatten/anlaggningswiki/dammar-och-vatmarker/>