

Dagvattenutredning och skyfallsanalys

Sunderbyn 1:19 m.fl.

Lont Fastigheter AB

Granskningshandling 2026-04-28



Ändringsförteckning

Ver	Datum	Ändringsbeskrivning	Granskad	Godkänd av

Sweco Sverige AB	RegNo 556767-9849
Uppdrag	N/A
Uppdragsnummer	N/A
Kund	N/A
Upprättad av	Philip Hultemar
Datum	2026-04-28
Dokumentnummer	30109171
Dokumentreferens	Dagvattenutr_Sunderbyn_1_19_mfl.docx

Innehållsförteckning

1	Sammanfattning	4
2	Inledning	5
	2.1 Bakgrund och syfte	5
	2.2 Orientering	5
	2.3 Organisation	5
3	Riktlinjer för dagvatten- och skyfallshanteringen.....	6
	3.1 Kommunala riktlinjer.....	6
	3.2 Svenskt Vattens publikation P110	6
	3.3 Krav på rening av dagvatten	7
	3.4 Ansvar vid skyfall	7
4	Förutsättningar	8
	4.1 Markanvändning.....	8
	4.2 Geologi och geohydrologi	9
	4.3 Förorenad mark.....	10
	4.4 Topografi	10
	4.5 Befintlig dagvattenhantering, avrinningsområden och flödesvägar	11
	4.6 Recipient och MKN	14
	4.7 Skyfallsanalys/lågpunktskartering	16
5	Dagvattenflöde och fördröjningsbehov	18
	5.1 Flödesberäkningar	18
	5.2 Erforderlig fördröjningsvolym	18
6	Föroreningsanalys	19
	6.1 Föroreningsberäkningar	19
7	Systemlösning	21
	7.1 Principiell höjdsättning	22
	7.1.1 Sekundära avrinningsvägar	22
	7.2 Mer information om föreslagna dagvattenanläggningar	23
	7.2.1 Gräsbeklätt dike / Svackdike	23
	7.2.2 Översvämningsyta/Torrdamm	24
	7.3 Reningseffekt av föreslagen systemlösning	25
8	Referenser	28

1 Sammanfattning

Sweco har på uppdrag av Lont Fastigheter AB genomfört en dagvattenutredning och skyfallsanalys för detaljplan Sunderbyn 1:19 m.fl. Utredningen har omfattat en analys av befintliga förhållanden för dagvattenhantering, såsom lågpunkter, avrinningsområden, flödesvägar och infiltrationsmöjligheter, liksom recipientens förutsättningar, beräkning av dagvattenflöden före och efter exploatering, behov av fördröjning, föroreningsbelastning samt förslag på principiell dagvatten- och höjdsättning för området.

Planområdet består i dag av flack åkermark med ytavrinning, öppna diken och dräneringslösningar som leder vatten vidare från området. Utredningen visar att stora delar av området har frisk till fuktig mark, med sammanhängande partier av fuktig till blöt mark, vilket tyder på att den nuvarande avvattningen är begränsad. Jordarterna dominerar av lera och silt, vilket innebär att infiltration bedöms vara mycket begränsad.

Analysen visar att planområdet avvattnas via två avrinningsområden, där det östra är det dominerande, och att vattnet leds vidare mot Gammelstadsfjärden. De befintliga dikena och trummorna utgör därför viktiga delar av områdets avvattning, men deras funktion bedöms samtidigt vara osäker och delvis begränsad.

Framtida exploatering medför ett ökat dagvattenflöde, eftersom hårdgöringsgraden ökar. Vid ett 2-årsregn ökar flödet från cirka 50 l/s före exploatering till cirka 225 l/s efter exploatering, och vid ett 10-årsregn från cirka 85 l/s till cirka 380 l/s. För att inte öka belastningen nedströms krävs därför fördröjning. Det beräknade fördröjningsbehovet uppgår till cirka 470 m³ för ett 10-årsregn med klimatfaktor 1,25.

Skyfallsanalysen, visar att framför allt den sydöstra delen av planområdet riskerar att få stående vatten vid kraftiga regn. Detta innebär framtida villatomter behöver höjdsättas för att inte påverkas vid kraftigt skyfall. Om diket i sydost inte fungerar som avsett bör marknivån för villatomterna inte understiga +7,3 m. Om diket däremot säkerställs ha en fungerande dränerande funktion bedöms en lägre nivå, omkring +6,8 m, vara tillräcklig.

Föroreningsanalysen visar att exploateringen väntas minska halterna av näringsämnen och suspenderat material i dagvattnet, men samtidigt öka belastningen av vissa metaller och organiska ämnen. Med föreslagen dagvattenhantering i form av gräsdiken och torrdamm bedöms åtgärderna vara tillräckliga för att förhindra försämring och säkerställa att miljökvalitetsnormerna för recipienten inte äventyras.

Sammantaget visar utredningen att området kan bebyggas med genomtänkt höjdsättning, säkra flödesvägar, fördröjning och rening för att undvika översvämning och negativ påverkan på recipienten.

2 Inledning

2.1 Bakgrund och syfte

Sweco har på uppdrag av Lont Fastigheter AB utfört en dagvattenutredning och skyfallsanalys för detaljplan Sunderbyn 1:19 m.fl.

Syftet med utredningen är att ta fram underlag för planeringen av området genom att analysera befintliga förutsättningar för dagvattenhantering (bl.a. lågpunkter, avrinningsområden, flödesvägar och infiltrationsmöjligheter), beskriva recipienters status i förhållande till miljökvalitetsnormer samt beräkna flöden före och efter exploatering och erforderlig fördröjningsvolym. Utredningen ska även ta fram ett principiellt förslag till dagvattenhantering avseende avledning, fördröjning och rening samt genomföra en översiktlig skyfallsanalys och ge förslag på principiell höjdsättning för att säkerställa fria vattenvägar och undvika skador på byggnader inom och utanför planområdet.

I samband med planläggningen avses området möjliggöra bostadsbebyggelse, där dagvatten ska hanteras lokalt, bland annat genom fördröjning i öppna diken och grönytor, utan att medföra ökade flöden nedströms.

2.2 Orientering

Planområdet ligger i Sunderbyn, Luleå kommun, söder om väg 97 i höjd med Sunderby sjukhus, och omfattar cirka fem hektar. Berörda fastigheter är Sunderbyn 1:19, Sunderbyn 59:17, Sunderbyn 4:47 och Sunderbyn 67:3. Inom planområdet avses detaljplanen möjliggöra bostäder på delar av fastigheten Sunderbyn 1:19 m.fl.

2.3 Organisation

Beställare	Niclas Källhammer	Lont Fastigheter AB
Uppdragsledare	Jonas Lundberg	Sweco Sverige AB
Handläggare	Philip Hultemar	Sweco Sverige AB
Intern kvalitetsgranskning	Joel Lönnqvist	Sweco Sverige AB

3 Riktlinjer för dagvatten- och skyfallshanteringen

I arbetet med dagvattenutredningen har ett antal dokument varit styrande vid bedömning av dagvattensituationen och för de förslag på åtgärder som anges i denna utredning. Följande dokument har varit vägledande i arbetet.

3.1 Kommunala riktlinjer

Enligt Luleå kommuns dagvattenplan 2020-2030 är de kommunala riktlinjerna i korthet att dagvatten ska hanteras så nära källan som möjligt, med öppna och naturbaserade lösningar i första hand (Luleå kommun, 2019). Planen säger att kommunen ska använda naturens tjänster, såsom grönytor, diken och andra öppna dagvattensystem, för att fördröja och rena vatten samt minska risken för översvämningar.

De viktigaste riktlinjerna är:

- Fördröj dagvatten nära källan som generell standard
- Använd öppna system i första hand, därefter en kombination av öppna system och ledningar, och i sista hand ledningar med direktutsläpp till recipient
- Planera dagvattenanläggningar så att de både fördröjer och renar vatten, gärna i multifunktionella ytor som också bidrar till stadsmiljö och biologisk mångfald
- Utgå från recipientens status och skyddsvärde när krav på rening bedöms
- Arbeta med storskalig rening vid utsläppspunkter där den totala nyttan blir störst
- Ta hänsyn till skyfall genom att säkerställa fria vattenvägar, eftersom skyfallshandling handlar om avledning snarare än fördröjning

3.2 Svenskt Vattens publikation P110

Svenskt Vattens publikation P110 (Svenskt Vatten, 2019) ger rekommendationer för hur nya dagvattenanläggningar ska uppnå uppsatta funktionskrav för skydd av anläggningar och bebyggelse. I syfte att ta hänsyn till framtida klimatförändringar föreslår Svenskt Vatten att nederbördsintensiteten ska ökas med 25 % i beräkningar av dimensionerande dagvattenflöden (för regnvaraktigheter <1 h; för längre varaktigheter bör 20 % ökning väljas).

Minimikrav på återkomsttider för regn vid dimensionering av nya dagvattensystem enligt P110 redovisas i Tabell 1. VA-huvudmannens ansvar sträcker sig som högst till trycklinje i marknivå. Vid marköversvämningar som inträffar vid återkomsttider över den dimensionerande återkomsttiden för trycklinje i marknivå (se Tabell 1) ligger ansvaret på kommunen.

Tabell 1. Minimikrav på återkomsttider för regn vid dimensionering av nya dagvattensystem enligt *Tabell 2.1* i Svenskt Vattens publikation P110 (Svenskt Vatten, 2019).

Nya duplikatsystem	VA-huvudmannens ansvar		Kommunens ansvar
	Återkomsttid för regn vid fylld ledning	Återkomsttid för trycklinje i marknivå	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

Då nya dagvattensystem ska anläggas är det också grundläggande att husgrunder och byggnader inte översvämmas när kapaciteten i ledningar och öppna diken överskrids. Därmed är det extra viktigt att ta hänsyn till hur området höjdsätts så att ytligt rinnande dagvatten kan rinna undan utan att skada bebyggelse. Det här görs med fördel genom att anlägga byggnader högre än kringliggande vägar som då kan agera avledare mot närmaste recipient.

3.3 Krav på rening av dagvatten

Det finns i dagsläget inga nationellt fastställda gränsvärden för föroreningshalter i dagvatten. Bedömning av dagvattnets kvalitet och dess påverkan på recipienter görs därför från fall till fall, baserat på referenshalter, beräknade föroreningsmängder samt recipientens känslighet och status i förhållande till gällande miljökvalitetsnormer (MKN).

För den aktuella dagvattenutredningen i Sunderbyn, Luleå kommun, har ingen information framkommit om att kommunen tillämpar egna, lokalt fastställda riktvärden för dagvattenutsläpp. Beräkning av dagvattenkvalitet sker därför utifrån allmänt vedertagna schablonvärden och referensdata, exempelvis enligt etablerade beräkningsmodeller och kunskapsunderlag för dagvatten från olika markanvändningar.

Bedömningen i denna utredning utgår därmed från att dagvattenhanteringen inte ska medföra försämrad status/potential i recipient, samt att åtgärderna ska vara förenliga med miljökvalitetsnormerna och Luleå kommuns övergripande mål för en robust och hållbar dagvattenhantering.

3.4 Ansvar vid skyfall

Dimensionerande dagvattenflöden ska tas om hand av ledningsnät och övrig dagvattenanläggning och dimensionering sker enligt gällande branschpraxis, idag gäller P110 (Svenskt Vatten, 2019). Regn som överstiger dimensioneringskraven behöver inte avledas i dagvattensystemet och kräver därmed att ytlig avledning kan ske utan risk för skador på byggnader, människor och infrastruktur. Vid marköversvämningar som inträffar vid återkomsttider över den dimensionerande återkomsttiden för ledningsnätets trycklinje i marknivå (se Tabell 1) ligger ansvaret på kommunen som planläggande enhet.

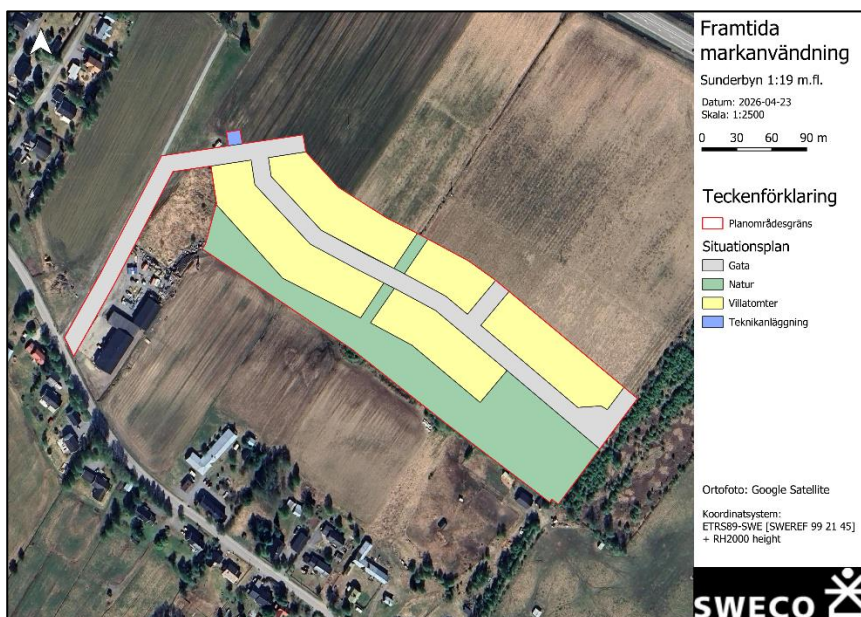
4 Förutsättningar

4.1 Markanvändning

Markanvändning före exploatering har uppskattats utifrån Land cover i Scalgo Live, se Figur 1. Markanvändning efter exploatering har uppskattats utifrån preliminär plankarta från 2025-04-07, se Figur 2.



Figur 1. Befintlig markanvändning. Källa: Scalgo Live



Figur 2. Framtida markanvändning.

En sammanställning av de olika typerna av markanvändning och tillhörande avrinningskoefficienter, baserad på rekommendationer i Svenskt Vattens P110, för planområdet före respektive efter exploatering, redovisas i Tabell 2 och Tabell 3. Den reducerade arean inom planområdet ökar från cirka 5 600 m² till 20 200 m².

Tabell 2. Markanvändning före exploatering.

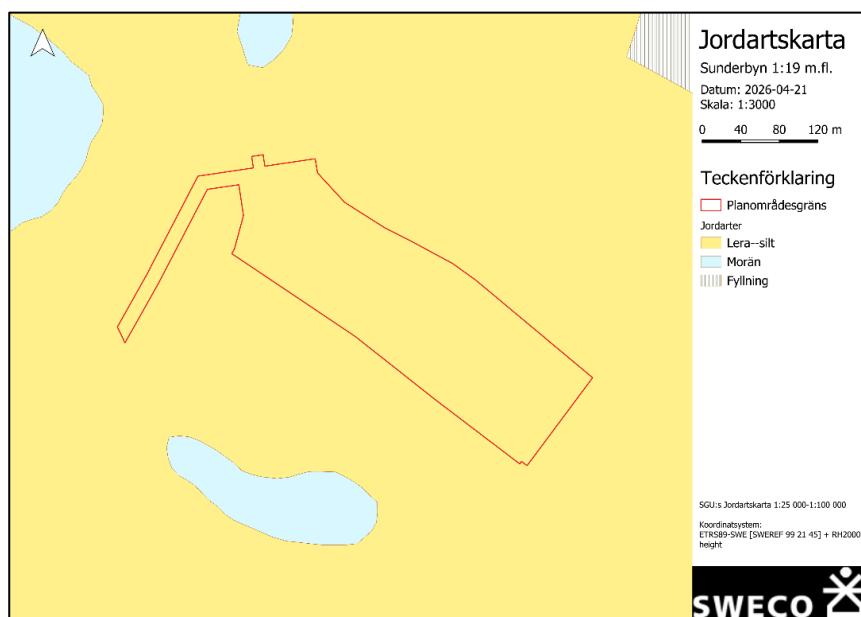
Markanvändning	Area [m ²]	Avrinningsfaktor [-]	Reducerad area [m ²]
Byggnad	130	0,9	117
Asfalterad väg, blandad hårdjord yta	804	0,8	643
Grönyta, åkermark, barmark	46 406	0,1	4641
Rik vegetation	2839	0,05	142
SUMMA	50 179	0,11	5634

Tabell 3. Markanvändning efter exploatering.

Markanvändning	Area [m ²]	Avrinningsfaktor [-]	Reducerad area [m ²]
Asfalterad väg, blandad hårdjord yta, teknisk anläggning	11 864	0,8	9491
Villor, tomter > 1000 m ²	22 906	0,4	9162
Grönyta	15 409	0,1	1541
SUMMA	50 179	0,40	20 195

4.2 Geologi och geohydrologi

Enligt jordartskarta från Sveriges Geologiska Undersökning (SGU) utgörs de översta jordlagren i området av lera -- silt Figur 3.



Figur 3. Jordarter i utredningsområdet enligt SGU:s kartvisare för jordarter 1:25 000–1:100 000.

En geoteknisk markundersökning har genomförts av WSP under 2024 inom planområdet. Undersökningarna visar att området domineras av sulfidhaltiga finkorniga jordar med generellt låga hållfasthets- och deformationsegenskaper. Jordlagerföljden utgörs av ett yttligt lager organisk jord/matjord, följt av löst lagrad sulfidsilt, delvis oxiderad, samt underliggande leriga och siltiga sediment. Sulfidjorden är delvis oxiderad i de översta 1–2 metrarna, vilket medför sur markmiljö och krav på försiktig hantering vid markarbeten.

Grundvattennivån uppmättes till cirka 1,0–1,8 m under markytan (nivå +6,86 till +5,66) i större delen av området. I ett grundvattenrör påträffades ingen grundvattenyta ner till cirka 3 m under markytan, vilket indikerar lokala variationer i grundvattenförhållandena. Grundvattennivån kan förväntas variera under året.

Då jordarterna i området domineras av lera-silt bedöms det inte finnas möjlighet till infiltration och perkolation av dagvatten.

4.3 Förorenad mark

Enligt Länsstyrelsens databas för inventerade och misstänkt förorenade områden (EBH-kartan) finns inga registrerade objekt inom eller i direkt anslutning till planområdet.

Vid schaktarbete för dagvattenanläggningar, ledningar eller andra underjordiska konstruktioner bör samordnas med kontrollerad hantering av sulfidjord, för att minimera antalet ingrepp och begränsa exponering av syre.

4.4 Topografi

Topografin inom planområdet beskrivs utifrån redovisade höjdkurvor, se Figur 4.



Figur 4. Höjdkurvor och topografi inom och i anslutning till planområdet (gul). Bakgrund: Lantmäteriet.

Marknivåerna varierar huvudsakligen mellan cirka +6,0 m och +9,0 m. De högre nivåerna återfinns främst i planområdets norra och nordvästra delar, medan marken generellt sluttar mot lägre nivåer i sydlig och sydöstlig riktning.

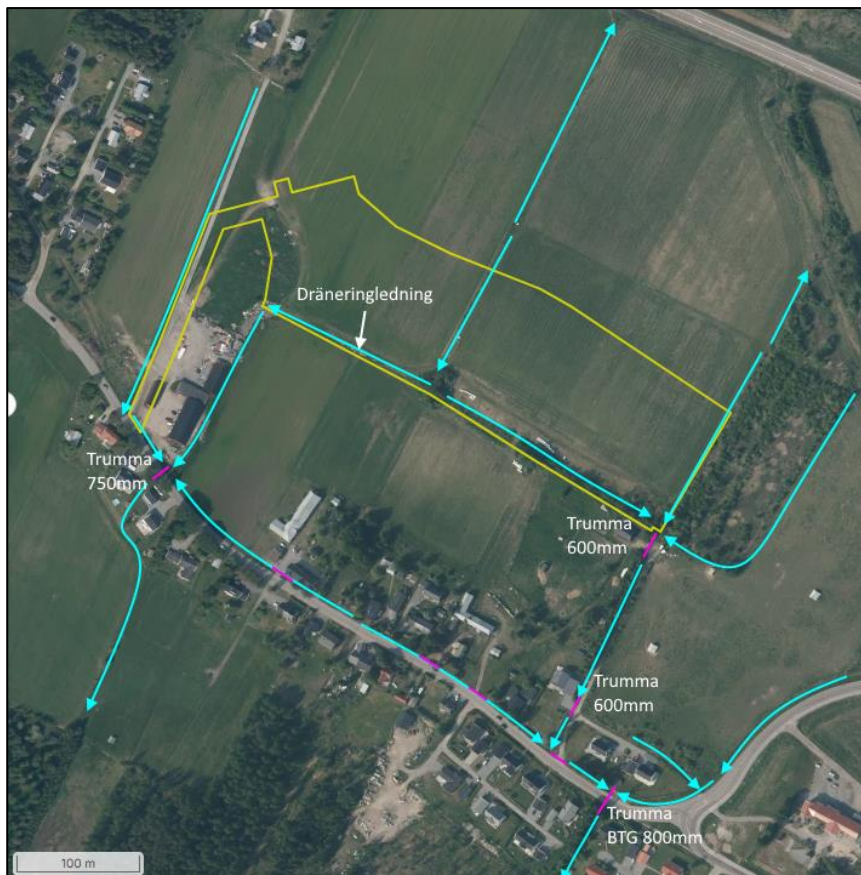
4.5 Befintlig dagvattenhantering, avrinningsområden och flödesvägar

Utredningsområdet ligger i dagsläget inte inom kommunalt verksamhetsområde för dagvatten. Enligt planbeskrivningen förutsätter detaljplanen att verksamhetsområdet för kommunalt vatten och avlopp utökas så att det omfattar dagvatten för hela planområdet. Planområdet ska därmed inkluderas i verksamhetsområde för dagvatten i samband med planens genomförande.

Planområdet utgörs av flack åkermark där dagvatten i dagsläget hanteras genom ytavrinning. Inom planområdet finns befintliga öppna diken, ett i nord-sydlig, ett i väst-östlig riktning och östlig-väst riktning cirka 1–1,5 meter breda och relativt grunda med dräneringsledning. Dikena utgör en del av den befintliga avvattningen och leder bort ytvatten från området.

Figur 5 redovisar befintlig markavvattning.

Enligt uppgifter från exploatör så ska det finnas en dräneringsledning i diket som leder vatten i öst-västlig riktning. Dimensionerna för angivna trummor har också förmedlats av exploatören. Sidotrummorna längs Sunderbyvägen har identifierats via Google street view.

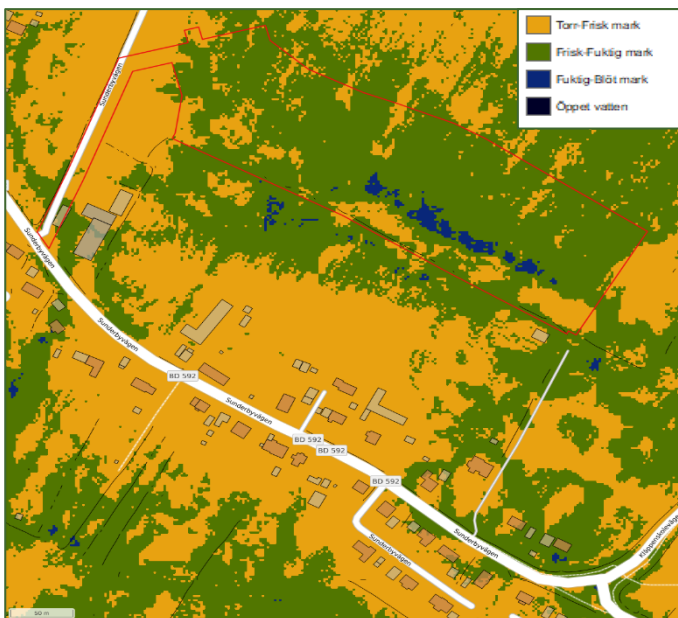


Figur 5. Befintlig dagvattenhantering. Blå pilar visar ungefärlig lokalisering av diken samt flödesriktning. Lila streck anger ungefärlig placering av befintliga trummor. Bakgrund: Lantmäteriet.

Enligt markfuktighetskartan visar att stora delar av planområdet i huvudsak klassas som frisk-fuktig mark, med sammanhängande partier av fuktig-blöt mark, se Figur 6. Dessa fuktiga partier sammanfaller i huvudsak med den identifierade lågpunkt inom planområdet. Detta indikerar att markavvattningen inom området är begränsad, vilket kan tyda på att diken avvattnande funktion är reducerad, exempelvis till följd av igenväxning, låg längslutning eller begränsad hydraulisk kapacitet.

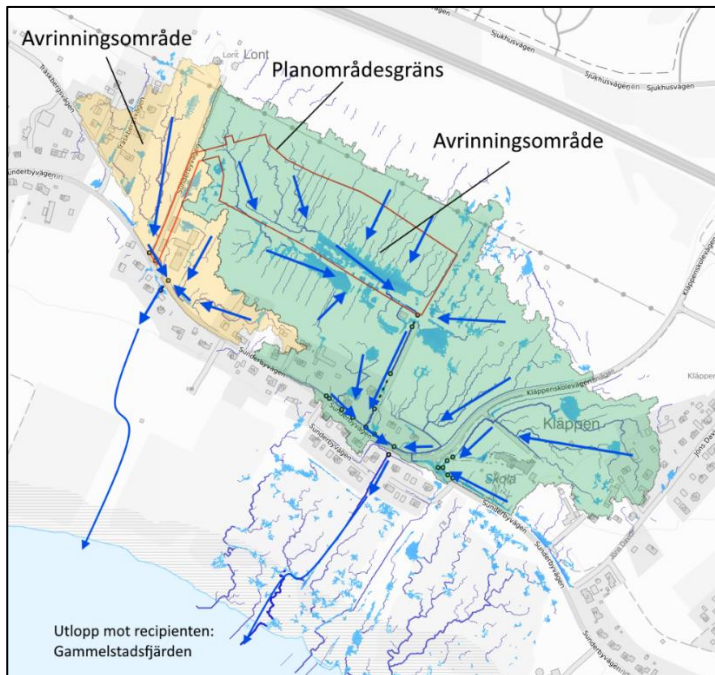
Samtidigt kan den höga markfuktigheten även förklaras av förekommande jordarter med låg genomsläpplighet (lera-silt) i kombination med flack topografi, vilket innebär att även diken med i grunden fungerande profil kan ha begränsad dränerande effekt.

Eventuella åtgärder i diken kan vara tillstånds- eller dispenspliktiga, enligt planbeskrivningen bedöms diken omfattas av generellt biotopskydd, vilket innebär att åtgärder som kan skada naturmiljön inte får vidtas utan dispens från Länsstyrelsen.



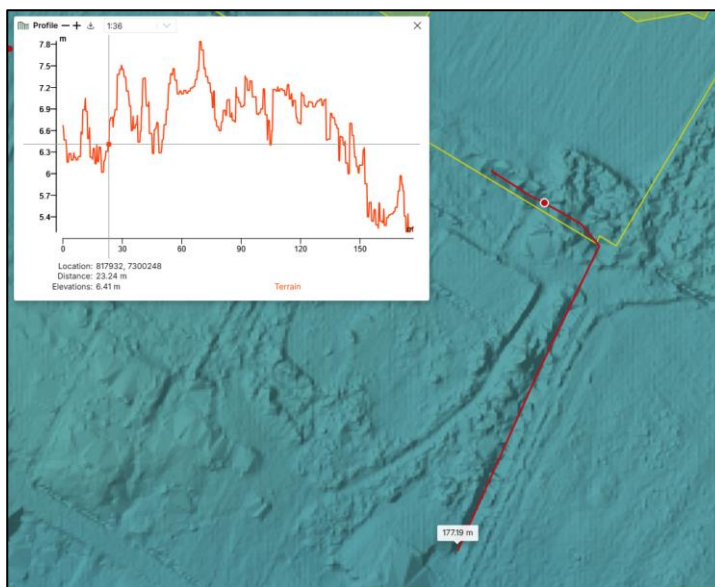
Figur 6. SLU:s Markfuktighetskarta.

Vid analys i Scalgo Live som använder sig bl.a. av Lantmäteriets markhöjdmodell, grid 1+, avvattnas planområdet via två avrinningsområden, varav det östra som dominerande. Båda avrinningsområdena leds via diken och trummor mot recipienten Gammelstadsfjärden vilket också är den generella flödesriktningen och avrinningsområden som visas i Figur 7.



Figur 7. Avrinning inom och i anslutning till planområdet. Blå pilar motsvarar den generella flödesriktningen. Bakgrund: Nertonad topografiska webbkartan - Lantmäteriet.

I analysen bedöms dikets funktion vara begränsad och delvis uppdämd. Genom analys av diketsnivån längs den sträcka där diket är anlagt kan dikets bottenivå, alternativt vattengång, uppskattas till mellan +6,3 m och +6,5 m, se Figur 8.



Figur 8. Terrängprofil av befintligt dike i den sydöstra delen planområdet. Hämtat från Scalgo Live.

Framtida dagvattensystems utlopp och anslutning mot diket föreslås ha en vattengång runt +6,5 m.

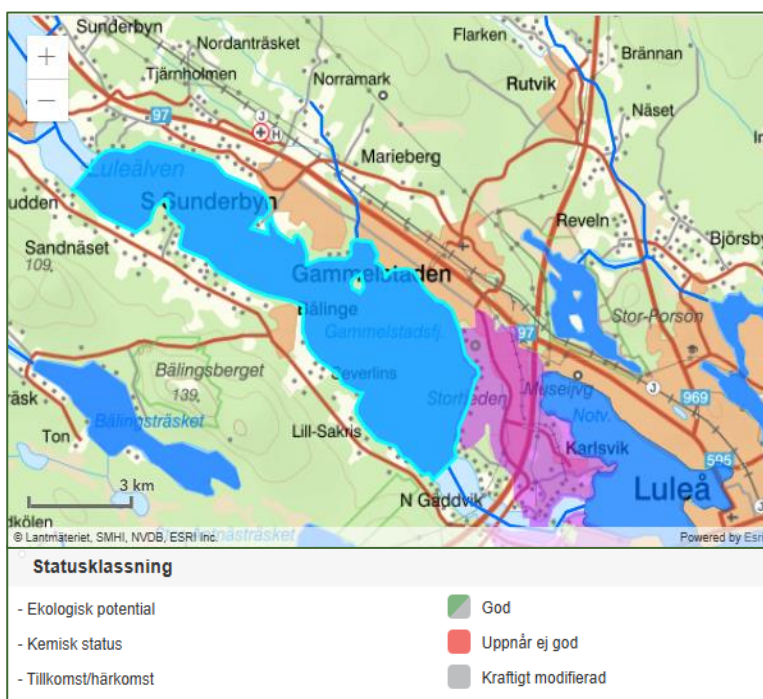
Nedan (Figur 9) visas utloppet av befintlig trumma (BTG 800 mm) under Sunderbyvägen för det östra avrinningsområdet.



Figur 9. Befintlig trumma under Sunderbyvägen (foto: Smålandsvillan, 2026-04-14).

4.6 Recipient och MKN

Recipient för utredningsområdet utgörs av vattenförekomsten Gammelstadsfjärden (VISS: WA69908452, EU-CD: SE729184-178553), vattenkategori sjö (VISS, 2026). Vattenförekomsten ligger i Bottenvikens vattendistrikt (SE1), huvudavrinningsområde Luleälven (SE9000), Luleå kommun (Norrbottens län). Areal anges till 22,7 km², se Figur 10.



Figur 10. Gammelstadsfjärden (VISS, 2026).

Vattenförekomsten är klassad som kraftigt modifierad (KMV), med motivering att hydrologisk regim och/eller morfologiskt tillstånd är väsentligt påverkat och att åtgärder för att nå god ekologisk status bedöms kunna medföra betydande negativ påverkan på samhällsviktig vattenkraftsverksamhet.

Miljö kvalitetsnormen (MKN) för Gammelstadsfjärden är beslutad som god ekologisk potential samt god kemisk ytvattenstatus. Trots detta uppnår vattenförekomsten inte god kemisk status, vilket omfattas av ett undantag i form av mindre strängt krav kopplat till påverkan från diffusa källor, främst atmosfärisk deposition.

Statusklassningen visar att kvalitetsfaktorn näringsämnen uppnår hög status. Särskilda förorenande ämnen (SFÄ) är inte klassade. För prioriterade ämnen uppnås inte god potential vilket främst beror på halter av bromerade difenyletrar (PBDE) samt kvicksilver och kvicksilverföreningar. VISS anger diffusa källor – atmosfärisk deposition som betydande påverkan.

För kemisk status redovisas att PBDE och kvicksilver överskrider gränsvärden i fisk i samtliga vattenförekomster och att mindre strängt krav tillämpas, med motivering att det bedöms tekniskt omöjligt att nå god kemisk status då huvudpåverkan bedöms komma från långväga luftburen förorening/atmofärisk deposition. Samtidigt anges att nuvarande halter inte får öka och att lokala påverkanskällor som bidrar till sänkt status ska åtgärdas.

Vattenförekomsten är utpekad som skyddat område för dricksvattenförsörjning (Artikel 7) med "krav enligt dricksvattenföreskrifterna".

Bedömning av potentiell påverkan från dagvatten kopplas här till de kvalitetsfaktorer som bedöms relevanta för dagvatten:

- **Ekologisk potential – näringsämnen:** Näringsämnen är klassade som hög. Det innebär att recipienten enligt underlaget inte uppvisar klassad näringsämnesbelastning som sänker status, men tillförsel av fosfor/kväve via dagvatten kan ändå riskera att motverka upprätthållande av god potential.
- **Ekologisk potential – särskilda förorenande ämnen (SFÄ):** SFÄ är ej klassad. Avsaknad av klassning innebär att underlaget inte tydligt visar nuvarande nivåer/status för SFÄ; ur försiktighetssynpunkt bör dagvattenutsläpp som kan tillföra metaller och andra SFÄ därför begränsas för att inte riskera framtida statusklassning eller försämring.
- **Kemisk status – prioriterade ämnen:** Vattenförekomsten uppnår ej god kemisk status med avseende på PBDE och kvicksilver. Underlaget anger samtidigt att halterna inte får öka och att lokala källor som bidrar ska åtgärdas oavsett att påverkan i huvudsak bedöms vara atmosfärisk. Dagvattenhantering bör därför utformas så att tillförsel av prioriterade ämnen minimeras.

Mot bakgrund av att vattenförekomsten dessutom är skyddat område för dricksvattenförsörjning behöver dagvattenåtgärder dimensioneras och utformas med inriktning att inte öka halter/belastning av relevanta föroreningar och att motverka risk för försämring.

4.7 Skyfallsanalys/lågpunktskartering

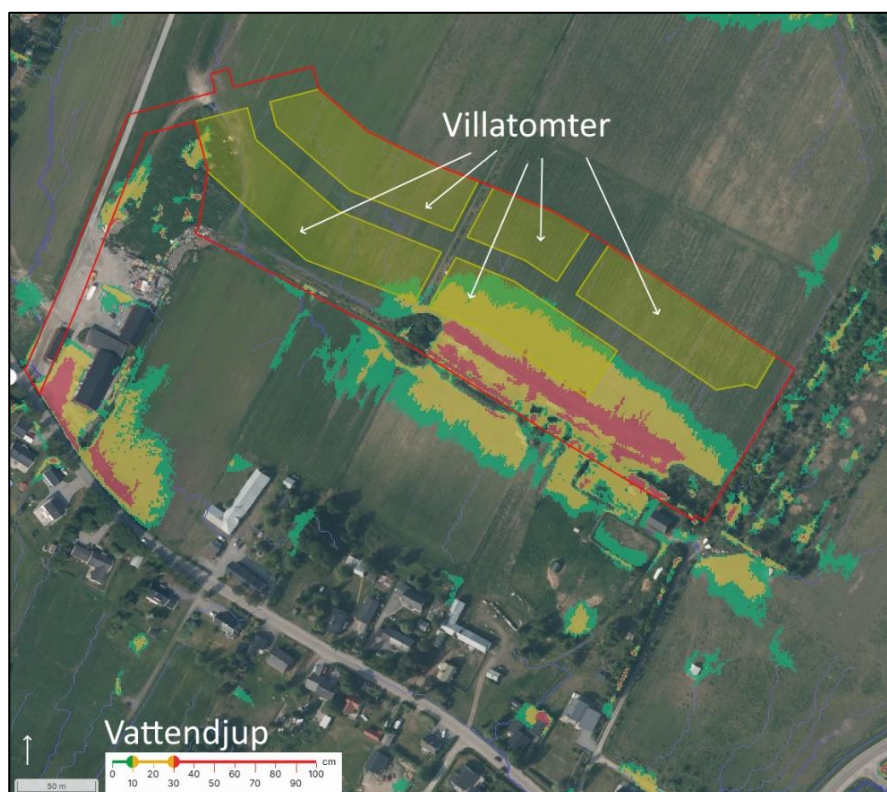
I denna utredning har indata och antaganden enligt Tabell 4 använts vid skyfallsanalysen i det web-baserade GIS-verktyget Scalgo live. Analysen syftade till att identifiera vilka områden som med befintlig höjdsättning riskerar att översvämmas vid skyfall.

Tabell 4. Parametrar och antaganden som använts vid skyfallsanalysen.

Parameter / indata	Värde	Källa	Kommentar
Total nederbördsvolym	50 mm	Dahlström 2010	100 år, varaktighet 20 min.
Höjddata	1x1 m	Lantmäteriet, 2026-01-14	Med och utan justering för befintligt dike

Två analyser har genomförts med olika höjdsättning: en med befintliga höjddata från Lantmäteriet och en med inlagt dike i sydöstra delen av planområdet, eftersom detta bedöms bättre motsvara verkliga förhållanden.

Figur 11 visar beräkningsresultatet, där det framgår att framtida villatomter, framför allt i den sydöstra delen av planområdet, riskerar att påverkas av stående vatten upp till cirka 30 cm vid nederbördsscenario, motsvarande en vattennivå på drygt +7,1 m.

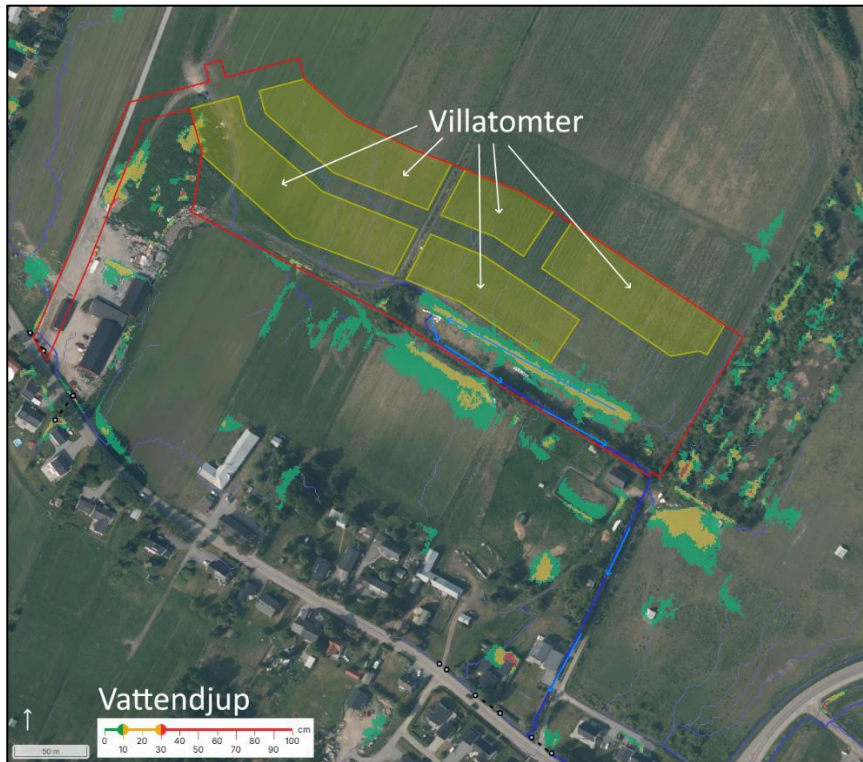


Figur 11. Vattendjup i lokala lågpunkter vid nederbördsscenario enligt Tabell 4 utan justering för befintligt dike. Ortofoto: Lantmäteriet.

Utifrån analysen i Figur 11 visar att de befintliga lågpunkterna inom planområdet behöver justeras så att framtida villatomter inte påverkas vid skyfall. Den sydöstra lågpunkten har en tröskelnivå enligt den senaste tillgängliga markhöjdsmodellen från Lantmäteriet på +7,3 m. Detta innebär att modellen utgår från att diket är igensatt och att vatten först vid en nivå på +7,3

m flödar vidare nedströms. För att säkerställa att framtida villatomter inte påverkas av stående vatten bör marken därför höjdsättas till minst +7,3 m.

Om man förutsätter att diket har en fungerande dränerande funktion så har också en analys utförts med en projekterad dikesrensning vid samma nederbördsscenario, se Figur 12.



Figur 12. Vattendjup i lokala lågpunkter vid nederbördsscenario enligt Tabell 4 med justering för befintligt dike. Ortofoto: Lantmäteriet.

Analysen i Figur 12 visar att tröskelnivån för lågpunkten då ändras till cirka +6,8 m. I detta fall bedöms villatomterna inte påverkas i samma utsträckning vid ett 100-årsregn. I detta scenario så räcker det med att man höjdsätter villatomterna till minst +6,8 m för att säkerställa att framtida villatomter inte påverkas av stående vatten.

Vid planering av ny bebyggelse är det viktigt att ta hänsyn till identifierade översvämningrisker och rinnvägar för att förhindra att vatten blir stående och därmed riskerar att skada byggnader eller hindrar framkomlighet för exempelvis utryckningsfordon.

Principer för höjdsättning i anslutning mot fasad och förslag till ytliga avrinningsvägar presenteras i under avsnitt *Principiell höjdsättning*.

5 Dagvattenflöde och fördröjningsbehov

5.1 Flödesberäkningar

Dimensionerande dagvattenflöden har beräknats enligt riktlinjer och metodik i Svenskt Vattens publikation P110 "Avledning av dag-, drän- och spillvatten". Med hänsyn till framtida klimatförändringar har en klimatfaktor om 1,25 tillämpats.

Flöden har dimensionerats för regn med 2- respektive 10-års återkomsttid, baserat på markanvändning motsvarande gles bostadsbebyggelse. Dimensionerande flöden före och efter exploatering redovisas i Tabell 5, där klimatfaktorn har tillämpats för situationen efter exploatering.

Tabell 5. Återkomsttid för regn och dimensionerande flöden från utredningsområdet före och efter exploatering.

Återkomsttid (år)	Flöde (l/s)	
	Före exploatering	Efter exploatering
2	50	225
10	85	380

5.2 Erforderlig fördröjningsvolym

I Tabell 6 redovisas erforderlig fördröjningsvolym, dimensionerad för ett befintligt 2-årsregn. Dimensioneringen innebär att fördröjningsåtgärderna kan hantera frekvent förekommande regnhändelser utan att orsaka ökade flöden nedströms, mot bakgrund av att avledningsförmågan bedöms vara begränsad och delvis osäker. Detta bidrar till ökad robusthet i dagvattensystemet och minskad risk för översvämning vid vardagliga men intensiva regn.

Därutöver har erforderlig fördröjningsvolym för planområdet beräknats för ett 10-årsregn med en klimatfaktor på 1,25.

Tabell 6. Erforderlig fördröjningsvolym för ett 10-årsregn med klimatfaktor 1,25.

Återkomsttid [år]	Maximalt utflöde [l/s] (vid befintligt 2-årsregn)	Erforderlig fördröjningsvolym [m ³]
10	50	470
100	50	1290

6 Föroreningsanalys

Beräkning av föroreningsbelastning och reningseffekt har utförts med den webbaserade dagvatten- och recipientmodellen StormTac Web (v20.2.2). Modellen används för översiktliga beräkningar av flöden och föroreningshalter i dagvatten och baseras på nederbörd, områdets area och markanvändning samt kvalitetsgranskade schablonhalter framtagna från flödesproportionell provtagning.

För planområdet har en korrigerad årsmedelnederbörd om 660 mm använts, baserad på SMHI:s station Luleå Flygplats (162860). Normalvärdet för perioden 1991–2020 uppgår till 600 mm och har korrigerats med faktor 1,1 för mätförluster.

Modellering innebär förenklingar och resultaten är därför behäftade med osäkerheter, vilka bör beaktas vid tolkning. Trots detta bedöms StormTac vara den mest lämpliga metoden för att beräkna föroreningsbelastning och reningseffekt i föreliggande utredning.

6.1 Föroreningsberäkningar

Tabell 7 redovisas beräknade halter och mängder av föroreningar som vanligen förekommer i dagvatten. Det redovisas också en jämförelse mellan beräknade halter (årsmedelvärden) från utredningsområdet före och efter exploatering.

Tabell 7. Föroreningsbelastning från utredningsområdet före och efter exploatering.

Ämne	Före exploatering		Efter exploatering	
	Halt (µg/l)	Mängd (kg/år)	Halt (µg/l)	Mängd (kg/år)
P	140	1,8	120	1,9
N	3700	49	1600	24
Pb	8	0,11	6	0,09
Cu	12	0,16	13	0,21
Zn	51	0,67	36	0,56
Cd	0,65	0,0086	0,26	0,0041
Cr	2,4	0,032	4,7	0,072
Ni	1,6	0,021	3,8	0,058
Hg	0,0074	0,0001	0,026	0,0004
SS	67000	890	19000	290
Oil	200	2,6	470	7,2
PAH16	0,072	0,001	0,22	0,003
BaP	0,0074	0,0001	0,025	0,0004

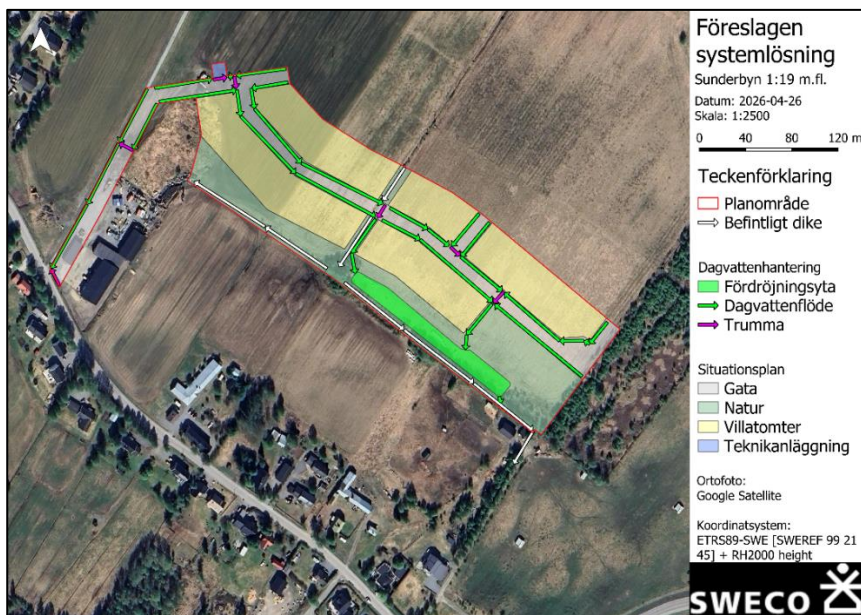
Föroreningsanalysen visar att exploateringen medför förändrade halter och transporter jämfört med före-scenario. Halter och årliga mängder av näringsämnen och suspenderat material minskar generellt, medan halter och/eller belastningar av vissa metaller och organiska ämnen ökar efter exploatering. Ökningar indikeras främst för koppar (ökad årlig mängd), krom, nickel och kvicksilver samt för oljeindex, PAH16 och benso(a)pyren, vilka är

ämnen som typiskt är kopplade till trafik och hårdgjorda ytor. Sammantaget innebär detta en minskad belastning av näringsämnen och suspenderat material men en ökad belastning av vissa metaller och organiska föroreningar.

Resultaten ska tolkas översiktligt, då StormTac-beräkningarna baseras på schablonvärden och förenklade modellantaganden. Mot bakgrund av dessa resultat bedöms dagvattenrening vara nödvändig i samband med exploateringen för att begränsa halter och transporter av framför allt metaller och organiska ämnen och därigenom minska risken för negativ påverkan på recipienten.

7 Systemlösning

Dagvattenhantering för situationsplanen föreslås ske genom avvattning via gräsbeklädda diken med dräneringsledning i botten, som leder vattnet till en fördröjningsanläggning. Fördröjningsanläggningen föreslås utformas som en torrdamm, placerad i den befintliga lågpunkten i den sydöstra delen av planområdet, se Figur 13.



Figur 13. Principiellt förslag av dagvattenhantering för planområdet Sunderbyn 1:19 m.fl. Ortofoto: Google Satellite.

De gräsbeklädda diken längs gatan föreslås få en total bredd om cirka 1,5–2,0 m, med slänter lutande minst 1:2 för att säkerställa god säkerhet och underhållsmöjlighet. Föreslagen bottenbredd är cirka 0,5 m och dikets djup uppgår till cirka 0,3–0,6 m. Placering av trummor redovisas som principiella förslag. Sidotrummor för infarter redovisas inte i detta skede men ska beaktas i kommande detaljprojektering.

Det erforderliga fördröjningsbehovet för framtida exploateringen har beräknats till cirka 470 m³. Fördröjningsbehovet kan tillgodoses av en torr damm med släntlutning 1:6 för att uppnå god säkerhet och goda förutsättningar för drift och underhåll.

Ytanspråket för fördröjningsanläggningen har dimensionerats med hänsyn till osäkerheter i grundvattenförhållandena. Utformningen av dagvattenanläggningarna får inte medföra en varaktig sänkning av grundvattennivån, eftersom området domineras av sulfidhaltiga jord. Bottendjupet föreslås sättas som lägst +6,1 m, med en bottenarea om cirka 1 300 m² och en topparea (regleryta) om cirka 1 950 m². Detta motsvarar en fördröjningsvolym på ungefär 490 m³.

Utloppet vidare mot befintligt dike föreslås anläggas med en vattengång på +6,5 m och förses med flödesreglering till ett maximalt utflöde om 50 l/s. Detta motsvarar den befintliga avrinningen från planområdet vid ett 2-årsregn utan klimatfaktor.

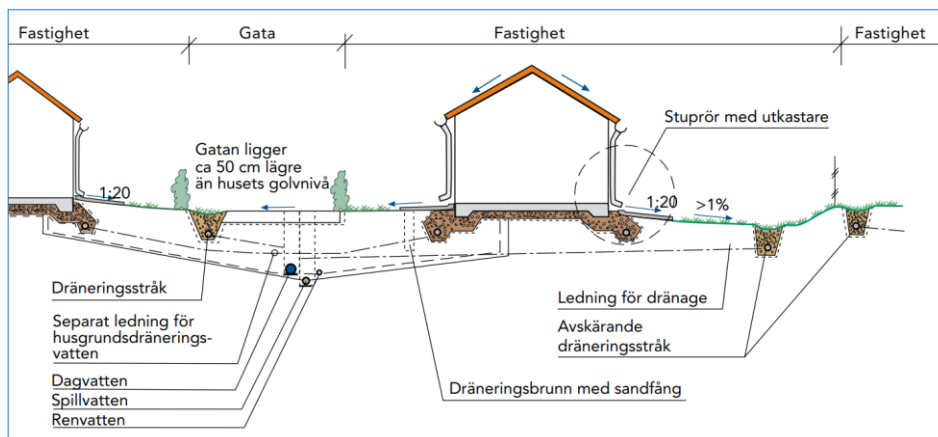
De befintliga diken utgör en viktig del av områdets nuvarande avvattnings och bör, vid behov, rensas för att bibehålla god hydraulisk funktion. Samtidigt behöver deras rättsliga status klarläggas innan åtgärder genomförs, eftersom diken kan omfattas av generellt biotopskydd och åtgärder som kan skada skyddade biotoper normalt kräver dispens.

7.1 Principiell höjdsättning

En väl genomtänkt höjdsättning är viktigt för att undvika skador på bebyggelse till följd av översvämningar. För att uppnå detta bör byggnader alltid placeras högre än angränsande områden (vägar, stigar, grönytor, mm.) vilket medför att dagvatten vid extrem nederbörd kan avledas ytligt i händelse av att dagvattensystemets maxkapacitet överskrids. Dessa ytliga vägar för vatten är det som benämns sekundära avrinningsvägar och kan med fördel placeras i lågstråk i befintlig terräng.

Lågstråk rekommenderas så att vattnet kan avrinna säkert vid stora nederbördstillfällen. Ingångar till byggnader bör höjdsättas så att vatten inte rinner in i dessa innan det rinner över de tröskelnivåer som finns på vattnets väg ut ur utredningsområdet. Hänsyn till dessa aspekter måste tas i den kommande projekteringen.

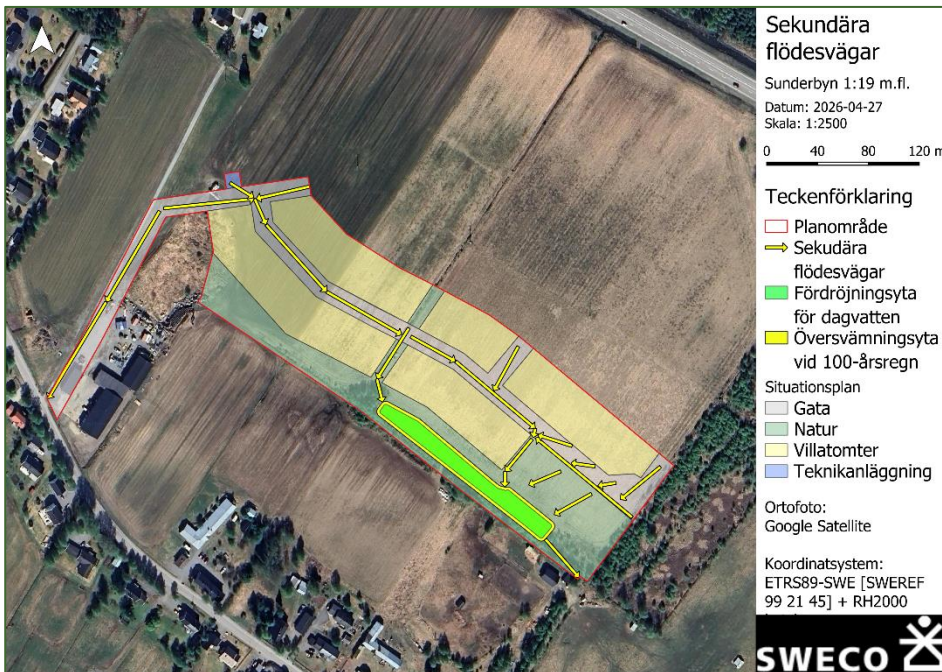
För att förhindra att vatten rinner mot huskropp rekommenderar Svenskt Vattens publikation P105 ett avstånd på 3 meter med en lutning på 1:20 (5 %), se Figur 14. Förslaget innebär en utkastare på cirka 20 centimeter i kombination med att marken närmast fasaden hårdgörs för att undvika belastning på byggnadens dräneringssystem. Marklutningen rekommenderas därefter till cirka 1–2 % för att inte riskera att dagvatten rinner in mot byggnaden.



Figur 14. Sektion som visar förslag på marklutningar mellan angränsande fastigheter och gata, figur 9.6 i Svenskt Vattens publikation P105 (Svenskt Vatten, 2011)

7.1.1 Sekundära avrinningsvägar

Förslag på sekundära avrinningsvägar för den planerade utformningen redovisas i Figur 15. De sekundära avrinningsvägarna avser lågstråk och lutningar i terrängen där stora vattenvolymer kan avledas vid skyfall, när det ordinarie dagvattensystemet överskrids.



Figur 15. Rekommenderade sekundära avrinningsvägar vid skyfall, som visar lågstråk och generell flödesriktningar inom planområdet vid skyfallsscenario.

Föreslagen systemlösning och utformning av torrdamm för hantering av dagvatten kan kompletteras med en särskild översvämningsyta dimensionerad för ett 100-årsregn med klimatkoefficient 1,25. Denna översvämningsyta uppgår till cirka 2 800 m² (inkl. fördröjningsytan för dagvatten). Den totala fördröjningskapaciteten för hela anläggningen, inklusive ordinarie dagvattenfördröjning och översvämningsyta, uppgår därmed till cirka 1 430 m³.

Med denna utformning erhålls en bräddningsnivå mot befintligt dike på cirka +6,8 m.

7.2 Mer information om föreslagna dagvattenanläggningar

7.2.1 Gräsbeklätt dike / Svackdike

Ett vegetationstäckt dike med strypt utlopp föreslås för hantering av dagvatten från vägområden. Syftet med svackdiken är att kunna bidra till en trögare avledning, och viss avskiljning av partikelbundna föroreningar. Tätning av botten rekommenderas generellt inte eftersom en viss perkolation bedöms vara möjlig vilket bidrar till ökad kapacitet. Eftersom infiltrationsmöjligheter i marken är begränsade rekommenderas dikena utformas med en dräneringsledning i botten.

Ett vegetationstäckt svackdike är ett gräsklätt dike med svag till måttlig släntlutning som etableras i nivå strax under tillrinningsområdet. I Figur 16 och Figur 17 nedan presenteras exempel på utformning av diken.



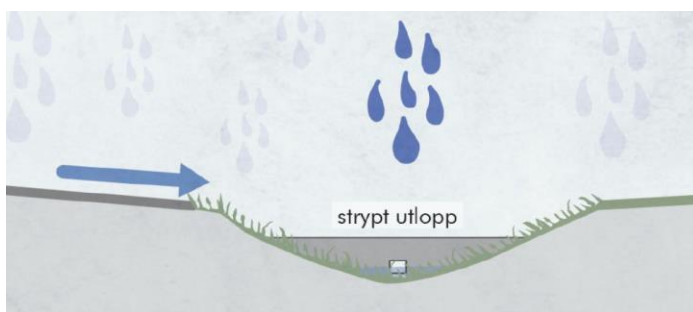
Figur 16. Exempel på hur gräsbeklädda diken kan utformas. Bilderna kommer från Stockholm Vatten och Avfall.



Figur 17. Exempel på hur ett större svackdike kan utformas. Figuren är hämtad från VegTech.

Rensning av diken när en större mängd sediment kan observeras rekommenderas för att upprätthålla förmågan. Diket kan också med fördel utföras med avgränsade sektioner (ex genom installation av tvärgående vallar i makadam) för att öka både fördröjningsvolym och rening.

Diket bör anläggas med självfall (minst 5 promilles lutning) så att vattnet leds vidare i önskad riktning och kan anslutas till en ledning för vidare transport. Dikets dimensioner avgör hur stor magasineringsvolym det rymmer. Ju bredare diket är desto bättre eftersom stor bredd ger minskad vattenhastighet vilket innebär ökad rening. I Figur 18 visas en enkel tvärsektion på en utformning av ett svackdike med en vall som har ett strypt utlopp.



Figur 18. Principskiss för svackdike med strypt utlopp. Illustration: Sweco.

7.2.2 Översvämningssyta/Torrdamm

Torra dammar är gröna ytor som kan användas för att fördröja och rena dagvattenflöden. Vid höga flöden bildas en tillfällig vattenspiegel men vatten försvinner succesiv då tillrinningen avtar och infiltrerar ner genom markytan eller

rinner vidare i dagvattenledning. Vid begränsande infiltrationsmöjligheten kan vattnet ledas bort via ett dike eller annat strypt utlopp eller förhöjt bräddutlopp. Om vatten kan spridas på hela ytan sänks flödes hastigheten och det gynnar sedimentation av partikelbundna föroreningar. Torrdammen har gräsbevuxen botten och gräsbevuxna slänter som motverkar erosion, sänker flödes hastigheten och bidrar till ökad avskiljning av föroreningar. Om det ofta är höga flöden och finns risk för stående vatten rekommenderas att det finns bräddutlopp i form av en kupolsil eller liknande. Figur 19 visar exempel på torrdammar.



Figur 19. Exempel på torrdamm. Foto: Sweco.

Ju mer flacka slänter som anläggs, desto enklare blir med mekaniska skötseln (Stockholm Vatten och Avfall, 2025). Om man har en för brant släntlutning kan det vara så att underhåll måste utföras för hand med trimmer eller röjsåg. Vid etablering krävs regelbunden bevattning och återkommande kontroller av hur växtligheten utvecklar sig. Kontrollerna bör fortskrida över ett till två år för att ytterligare försäkras om att växterna tar sig.

Löpande underhåll innefattar klippning. För att minska risk för igensättning kan klippt gräs och annat rensas bort från platsen. Sediment kan behöva tömmas regelbundet och det rekommenderas att inspektion och rensning av inlopp och bräddavlopp läggs in som en tillsynsåtgärd. Som regel ackumuleras föroreningar direkt på, eller nära filter-/inloppsytan och det är också här som underhållsåtgärder ska fokuseras.

7.3 Reningseffekt av föreslagen systemlösning

Recipientens känslighet beaktas genom att dagvattenhanteringen utformas i enlighet med kommunens dagvattenplan, där fokus ligger på fördröjning, minskade flödestoppar och rening av dagvatten nära källan. Genom att i första hand använda öppna och gröna dagvattenlösningar skapas förutsättningar för både flödesutjämning och viss rening, vilket bidrar till att minska belastningen på nedströms liggande vattensystem.

Föroreningsbelastningen efter rening har modellerats i StormTac för en systemlösning bestående av gräsdike följt av torrdamm. I Tabell 8 redovisas beräknade halter och mängder av föroreningar före exploatering samt efter exploatering med rening. För scenariot med rening redovisas även absolut osäkerhet i beräkningarna.

Tabell 8. Beräknade föroreningshalter och -mängder i dagvatten före exploatering samt efter exploatering med rening i föreslagen systemlösning.

Ämne	Före exploatering		Efter exploatering med rening			
	Halt (µg/l)	Mängd (kg/år)	Halt (µg/l)	Absolut osäkerhet (+/-)	Mängd (kg/år)	Absolut osäkerhet (+/-)
P	140	1,8	45	21	0,69	0,37
N	3700	49	750	370	12	6,4
Pb	8	0,11	1,5	2,0	0,023	0,032
Cu	12	0,16	6,8	5,1	0,1	0,082
Zn	51	0,67	15	7,2	0,23	0,12
Cd	0,65	0,0086	0,15	0,15	0,0023	0,0023
Cr	2,4	0,032	1,3	0,59	0,021	0,010
Ni	1,6	0,021	1,8	0,90	0,028	0,015
Hg	0,0074	0,0001	0,016	0,0099	0,00025	0,00017
SS	67 000	890	11 000	6800	180	110
Oil	200	2,6	25	14	0,38	0,23
PAH16	0,072	0,001	0,074	0,042	0,0011	0,00071
BaP	0,0074	0,0001	0,0085	0,0086	0,00013	0,00014

De beräknade resultaten visar att den föreslagna systemlösningen ger en tydlig minskning av föroreningshalter och föroreningsmängder i dagvattnet jämfört med situationen före exploatering. Halterna av suspenderat material minskar kraftigt, från cirka 67 000 till 11 000 µg/l, vilket motsvarar en reduktion på omkring 80 procent. Även den årliga mängden suspenderat material reduceras i motsvarande grad. Halterna av fosfor reduceras från 140 till 45 µg/l, vilket motsvarar en minskning på cirka 70 procent, och den årliga fosformängden minskar i motsvarande grad. Även kväve uppvisar en kraftig reduktion, från 3 700 till 750 µg/l, motsvarande cirka 80 procent. För både fosfor och kväve är den absoluta osäkerheten relativt stor, särskilt för kväve, vilket innebär att variationer kring de beräknade halterna bör beaktas vid tolkning av resultaten.

För flertalet metaller, däribland bly, koppar, zink, kadmium och krom, uppnås betydande reduktioner i både halter och årliga mängder efter rening. Detta indikerar att systemlösningen har god förmåga att avskilja främst partikelbundna metaller. För nickel och kvicksilver ses däremot ingen tydlig reningseffekt, då halterna efter rening ligger i nivå med eller något över halterna före exploatering. Dessa skillnader ryms dock inom de redovisade osäkerhetsintervallen och bedöms därför vara osäkra.

Den stora absoluta osäkerheten speglar dock att resultaten är känsliga för variationer i flöde och sedimentationsförhållanden. Oljehalter och oljemängder reduceras med cirka 85–90 procent, vilket visar att systemlösningen är mycket effektiv för avskiljning av oljeföroreningar. För PAH16 och bens(a)pyren ses ingen tydlig minskning av halterna efter rening, utan nivåerna ligger i stort sett i linje med halterna före exploatering och inom osäkerhetsintervallen.

Samlad bedömning:

Den föreslagna systemlösningen ger överlag en god rening av suspenderat material, näringsämnen, olja och flera partikelbundna metaller. Reningseffekten är mer osäker för vissa lösta ämnen PAH. Då halterna och mängderna för dessa ämnen är låga bedöms de inte ha någon påverkan på recipienten.

Med föreslagen dagvattenhantering bedöms därmed exploateringen inte medföra risk för försämring, eller äventyrande av miljö kvalitetsnormerna för Gammelstadsfjärden. Sammantaget bedöms den planerade exploateringen, i kombination med föreslagna dagvattenåtgärder, vara förenlig med gällande MKN och med målsättningen att inte öka den befintliga påverkan på recipienten.

8 Referenser

- Boverket. (2022). *Utgångspunkter för bedömning av översvämningsrisk*. Hämtat från PBL Kunskapsbanken: https://www.boverket.se/sv/PBL-kunskapsbanken/detaljplan/lansstyrelsens-tillsyn/tillsynsvagledning_naturolyckor/tillsynsvagledning-oversvamnning/riskbedomning/utgangspunkter/
- Boverket. (2023). *Ansvar för dagvatten i detaljplan*. Hämtat från Boverket - PBL Kunskapsbanken: <https://www.boverket.se/sv/PBL-kunskapsbanken/detaljplan/lamplighetsbedomning/dagvatten-i-detaljplan/ansvar-for-dagvatten-i-detaljplan/>
- Espeby, & Gustafsson. (1998). *Vatten och ämnestransport i den omättade zonen*. KTH.
- Hernebring, C. (2006). *10års-regnets återkomst, förr och nu*. VA-Forsk.
- Jordbruksverket. (2020). *Förvaltning av vattenanläggningar*. Jordbruksverket.
- Jordbruksverket. (2024). *Jordbruksinformation JO24:9 - Förstå ritningar och tillstånd för jordbruksverkets vattenanläggningar*. Jordbruksverket.
- Luleå kommun. (2019). *Dagvattenplan 2020-2030*.
- Länsstyrelsen Stockholm. (u.å.). *Markavvattning*. Hämtat från <https://www.lansstyrelsen.se/stockholm/miljo-och-vatten/atgarder-och-verksamheter-i-vatten/markavvattning.html>
- Milford. (den 11 12 2025). *Fördrojning och infiltration av dagvatten - Avsättningsmagasin*. Hämtat från [milford.dk: https://se.milford.dk/produkter/avsattningsmagasin](https://se.milford.dk/produkter/avsattningsmagasin)
- MSB. (2023). *Metod för skyfallskartering av tätorter*. MSB.
- Naturvårdsverket. (2009). *Markavvattning och rensning, Handbok för tillämpningen av bestämmelserna i 11 kapitlet i miljöbalken*. Bromma: Naturvårdsverket.
- Naturvårdsverket. (2023). *Tillsynsvägledning om oljeavskiljare*.
- SMHI. (2025). *Vattenwebb - tjänster för vattenförvaltning*. Hämtat från <https://www.smhi.se/data/sjoar-och-vattendrag/hydrografi>
- Stockholm Vatten och Avfall. (den 11 12 2025). *Skärbassänger*. Hämtat från Stockholm Vatten och Avfall - Dagvattenwebben: <https://www.stockholmvatteneochavfall.se/dagvatten/tekniska-losningar/allman-platsmark/oppna-anlaggningar/skarmbassanger/>
- Stockholm Vatten och Avfall. (den 01 09 2025). *Överdämningsyta - Torr damm*. Hämtat från Stockholm Vatten och Avfall - Dagvattenwebben: <https://www.stockholmvatteneochavfall.se/dagvatten/tekniska-losningar/allman-platsmark/oppna-anlaggningar/overdamningsytor/>
- Stockholms stad. (2017). *Växtbäddar*. Hämtat från [parker.stockholm: https://parker.stockholm/vaxter-djur/trad/vaxtbaddar/](https://parker.stockholm/vaxter-djur/trad/vaxtbaddar/)
- StormTac. (2026). *StormTac Databas v.2026-01-08*. Hämtat från StormTac: https://data.stormtac.com/_adv/show_costfac.php
- Svenskt Vatten. (2011). *Hållbar dag- och dränvattenhantering, Råd vid planering och utformning*.
- Svenskt Vatten. (2019). *P110 - Avledning av dag-, drän- och spillvatten*.
- Svenskt Vatten. (2019). *Utformning och dimensionering av anläggningar för rening och flödesutjämning av dagvatten*.
- Sweco. (2024). *Geotekniskt PM*.
- VISS. (2026). Hämtat från Gammelstadsfjärden (WA69908452) : <https://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA69908452>