

DAGVATTENUTREDNING

UDDEN 5



2025-10-30



DAGVATTENUTREDNING

Udden 5

Uppdragsnamn	DVU fastigheten Udden 5
Uppdragsnummer	10377221
Författare	Jessica Kärnlund
Datum	2025-02-06
Ändringsdatum	2025-10-30
Granskad av	Linda Hörnsten 2025-10-10
Godkänd av	Linda Hörnsten

Kund

Leksands kommun

Linda Hörnsten

Konsult

WSP

WSP Sverige AB

Org nr: 556057-4880

wsp.com

Kontaktpersoner

Isabella Viking

Uppdragsledare WSP

isabella.viking@wsp.com

010-721 23 23

Jessica Kärnlund

Dagvattenutredare WSP

jessica.karnlund@wsp.com

010-721 21 97

SAMMANFATTNING

WSP har fått i uppdrag av Leksands kommun att upprätta en dagvattenutredning i samband med att en ny detaljplan för området ska prövas.

Dagvattenutredningen syftar till att undersöka möjligheterna för lokalt omhändertagande, fördröjning och rening av dagvatten samt eventuella nödvändiga tekniska skyddsåtgärder. Utredningen ska ligga till grund för att bedöma detaljplanens lämplighet ur ett dagvattenperspektiv och presentera ett förslag till ett fungerande framtida dagvattensystem. Dagvattenutredningen klargör konsekvenserna av den planerade situationen med avseende på dagvatten, i form av flöden, föroreningar och skyfall.

Detaljplanen omfattar fastigheten Udden 5. På fastigheten finns idag en större huvudbyggnad, förrådsbyggnad på plintar, fristående miljörum, grusade ytor för parkering samt grönyta. Det planeras att ersätta den befintliga förrådsbyggnaden med en ny likvärdig byggnad alternativt bostadshus i två plan som får en marginellt större byggnadsarea än befintlig situation. Det planeras också för en påbyggnad för hiss på befintlig huvudbyggnad. Planområdets totala area uppgår till ca 875 m² och marken sluttar svagt i sydostlig riktning ner mot en slänt med kraftig sluttning mot Siljans utlopp.

Jordlagren består av genomsläpplig finsand som övergår till lös sand. Markens genomsläpplighet möjliggör infiltration av dagvatten inom fastigheten, men utlopp i slänten bör undvikas för att minska risken för erosion och försämrad släntstabilitet då Släntområdet mot recipienten är särskilt erosionskänsligt.

Den primära recipienten för planområdet är Siljan vars ekologiska status bedöms som måttlig. Siljans utlopp gränsar mot den sekundära recipienten Dalälven vars ekologiska status bedöms som god.

Det befintliga dagvattensystemet består av ledningsnät med ansluten takavvattnings och dagvattenbrunnar med utlopp i recipient. Vissa ytor avrinner ytligt över slänten mot recipienten.

Vid ett klimatanpassat 20-årsregn beräknas dagvattenflödet öka med 4 l/s (från 15 l/s till 19 l/s) utan åtgärder. Med föreslagna lösningar blir situationen förbättrad jämfört med idag, då hela takytan för den planerade byggnaden fördröjs – inte enbart den tillkommande ytan. Detta ger ett fördröjningsbehov på cirka 1,2 m³, vilket hanteras i ett underjordiskt perkolationsmagasin med öppen botten och väggar, placerat vid områdets lågpunkt i sydost. Magasinet möjliggör både fördröjning, rening och infiltration och töms inom 12 timmar.

Takavvattnings från planerad byggnad sker via markanslutna stuprör direkt till magasinet, med bräddning mot befintlig lågpunkt vid extremregn. Dagvattnets föroreningsinnehåll bedöms förbli oförändrat eller förbättras med åtgärden. Systemet är utformat med hänsyn till områdets geotekniska förutsättningar, naturliga avrinningsmönster och begränsade ytor för öppna lösningar.

Den befintliga höjdsättningen styr skyfallsvattnet i sydöstlig riktning, och denna väg bör bevaras vid eventuella markjusteringar. Marken som eventuellt kommer att justeras i planerad situation inom planområdet bör höjdsättas för att undvika lågpunkter vid byggnader och säkerställa att entrénivåer ligger högre än marknivån på framtida byggnad. Vid skyfall kommer vatten att rinna över fördröjningsytan och vidare ner över slänten – likt befintlig situation.

Den planerade markanvändningen bedöms inte påverka skyfallssituationen nedströms, förutsatt att befintlig skyfallsväg behålls trots markjusteringar i södra delen av området.

INNEHÅLL

1	BAKGRUND	5
1.1	SYFTE	5
2	FÖRUTSÄTTNINGAR FÖR DAGVATTENHANTERING	6
2.1	PROJEKTSPECIFIKA KRAV	6
2.2	LEKSANDS KOMMUNS DAGVATTENSTRATEGI	6
2.3	FÖRTYDLIGANDE AV KRAV	7
3	BEFINTLIGA FÖRHÅLLANDEN	8
3.1	ÖVERGRIPANDE BESKRIVNING	8
3.2	TOPOGRAFI	9
3.3	GEOLOGISKA FÖRHÅLLANDEN	10
3.3.1	Geoteknisk undersökning Udden 5 (AFRY , 2025)	11
3.4	FÖRORENAD MARK	12
3.5	HYDROLOGI OCH GRUNDEVATTEN	12
3.6	YTLIGA AVRINNINGSOMRÅDEN OCH LÅGPUNKTER	12
3.7	BEFINTLIGA DAGVATTENANLÄGGNINGAR	15
3.8	VERKSAMHETSOMRÅDE	17
3.9	RECIPIENT OCH RECIPIENTSTATUS	17
3.10	MARKÄGARFÖRHÅLLANDEN	18
3.11	ÖVRIGA GENOMFÖRDA UTREDNINGAR	18
3.12	OBSERVATIONER VID FÄLTBESÖK	18
4	FRAMTIDA FÖRHÅLLANDEN	21
4.1	PLANERADE FÖRÄNDRINGAR	21
5	BERÄKNINGAR	22
5.1	YTKARTERING	22
5.2	DIMENSIONERANDE FLÖDEN	24
5.3	FÖRDRÖJNINGSVOLYMER	26
5.4	DAGVATTNETS FÖRORENINGSINNEHÅLL	26
6	FÖRSLAG TILL DAGVATTENHANTERING	27
6.1	ÖVERGRIPANDE PRINCIPER	27
6.1.1	Perkolationsmagasin (SVOA, 2025)	28
6.2	SYSTEMLÖSNING	28
6.2.1	Dagvattnets föroreningsinnehåll efter rening	30
7	SKYFALLSHANTERING	30
7.1	TEKNISKT UNDERLAG/ERHÅLLET UNDERLAG FRÅN BESTÄLLARE	32
8	REFERENSER	32

1 BAKGRUND

WSP har fått i uppdrag av Leksands kommun att upprätta en dagvattenutredning i samband med att en ny detaljplan för området ska prövas. Enligt den gällande detaljplanen är fastigheten avsedd för kulturella ändamål. Den föreslagna detaljplanen syftar till att tillåta bostäder, kontor, butiker, förråd samt verksamheter.

Den befintliga bebyggelsen inom fastigheten planeras att bevaras, med undantag för ett förråd som kan ersättas med en likvärdig byggnad eller ett bostadshus med något större byggnadsarea. En eventuell påbyggnad för hiss på huvudbyggnaden kan tillkomma och ska inkluderas som takyta vid kartering och dagvattenberäkningar

Utredningsområdet är beläget på Noret i centrala delen av Leksands tätort och är på ca 900 m² till ytan, se Figur 1. Området gränsar till Leksands kulturhus i väst, Kyrkallén/Norsgatan i norr, hyreslägenheter i öst och en grönyta tillhörande fastighet Udden 6 i söder. Strax söder om utredningsområdet ligger recipienten Siljan (utloppet av Siljan).

Eftersom den planerade förändringen endast berör mindre delar av planområdet och befintlig bebyggelse till största delen behålls ska denna dagvattenutredning utgå från befintliga dagvattenlösningar på platsen. Utredningen ska även ge förslag på hur dessa lösningar kan användas i sitt nuvarande skick, kompletteras eller ersättas.

Kommunen strävar efter att minimera nya ledningssystem och i stället använda öppna diken, fördröjningsytor eller ackumuleringsmagasin. Detta för att främja mer robusta lösningar och minska framtida driftskostnader.



Figur 1. Planområdets läge i Leksands tätort markerat med röd prick. (Lantmäteriet, 2024)

1.1 SYFTE

Dagvattenutredningens syfte är att utreda förutsättningar för lokalt omhändertagande av dagvatten, fördröjning och rening av dagvatten samt eventuella tekniska skyddsåtgärder som behöver vidtas. Dagvattenutredningen har till syfte att ligga till grund för prövning av detaljplanens lämplighet ur ett dagvattenperspektiv och ska därför redovisa ett förslag till ett framtida fungerande dagvattensystem.

2 FÖRUTSÄTTNINGAR FÖR DAGVATTENHANTERING

2.1 PROJEKTSPECIFIKA KRAV

Följande är de projektspecifika krav på dagvattenhanteringen som angavs i uppdragsbeskrivningen (Leksands kommun, 2024a):

- För dimensionering av dagvattensystem gäller Svenskt Vattens senaste publikation.
- Framtagande av dagvattenutredningen ska ta utgångspunkt i Leksands kommuns dagvattenstrategi och riktlinjer.
- Leksands kommuns grundprinciper ska i möjligaste mån följas även vid förändrad användning i befintlig bebyggelse:
 - Dagvatten måste skiljas från spillvattnet och tas om hand lokalt eller i ett särskilt dagvattensystem.
 - Tillräckliga grönytor för fördröjning ska planeras, alternativt att dagvattenledningar dimensioneras för att klara kommande klimatförändringar med mer skyfall.
 - Grönytor ska utformas estetiskt tilltalande där vattnet kan ses som en tillgång.
 - Dagvattnets föroreningsbelastning bör begränsas genom naturlig rening på väg till recipienten.

2.2 LEKSANDS KOMMUNS DAGVATTENSTRATEGI

Enligt dagvattenstrategi och riktlinjer för Leksands kommun (Leksands kommun, 2022) gäller följande övergripande mål för en långsiktigt hållbar dagvattenhantering:

- Initiera dagvattenfrågor tidigt i planprocessen
- Dagvatten som uppstår inom kvartersmark ska omhändertas inom kvartersmark.
- Omhändertagande av dagvatten lokalt utformas så att i normalfallet 10 mm regn (nederbörd) infiltreras inom fastigheten.
- Kan infiltration inte ske behöver dagvattnet fördröjas. Det är viktigt att fördröjning utrustas med bräddfunktion så att även flöden som överskrider 10 mm kan hanteras, 10 mm regn motsvarar en volym av 1 m³ per 100 m² hårdgjord yta.
- Hållbar planering:
 - I fysisk planering används lokala förhållanden som grönområden för att hantera dagvatten och skapa multifunktionella ytor som kan översvämmas. Hänsyn tas till rening av dagvatten samt estetiska och ekologiska värden
- Omhänderta lokalt:
 - Dagvatten hanteras nära källan, främst genom infiltration och fördröjning innan avledning till allmän anläggning. Krav på fördröjning baseras på nedströms system och recipients känslighet. Förorenat dagvatten renas nära källan.
- Robust dagvattenhantering:
 - Mark, byggnader och gator utformas och anpassas för att undvika översvämningsskador. Avledning i öppna system ska prioriteras före ledningssystem. Dagvattenanläggningar planeras för effektiv drift och underhåll.
- Klimatfaktor på 1,25 ska inkluderas i beräkningar för dimensionerande regn och för 100-årsregn.
- Dagvattnet ska vid behov renas beroende på bedömningar av olika recipients känslighet.
- Begränsa föroreningar till dagvattnet redan vid källan.

2.3 FÖRTYDLIGANDE AV KRAV

Enligt mailkonversation med kommunens VA-bolag *Dala Vatten*, daterad 2024-11-28 så gäller följande projektspecifika krav som förtydligats:

- Flöden för befintlig och planerad situation redovisas för 20-årsregn (för trycklinje i marknivå, området klassas som tät bostadsbebyggelse).
- Fördröjningskraven i Leksands dagvattenstrategi och dagvattenriktlinjer gäller för tillkommande hårdgjorda ytor/takytor, ej befintliga.
- Dagvattenutredningen ska ta ställning till kapacitetsberäkningar och beräknade dagvattenflöden innan och efter genomförande av planen inom planområdet, ej utanför planområdet.
- Om ytterligare dagvatten släpps till dagvattennätet ska det fördröjas inom fastigheten enligt dagvattenriktlinjerna.

3 BEFINTLIGA FÖRHÅLLANDEN

3.1 ÖVERGRIPANDE BESKRIVNING

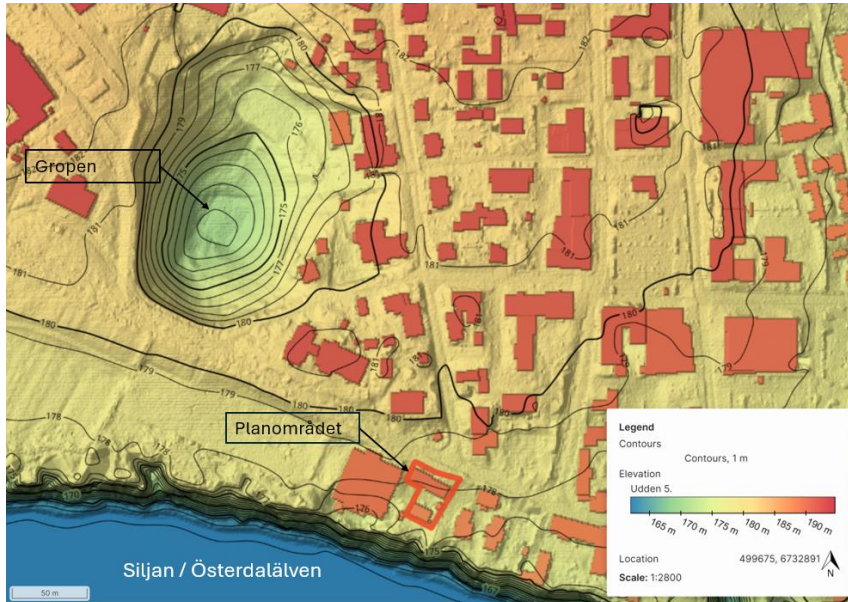
Planområdet är beläget på Noret i centrala Leksand. På fastigheten finns en huvudbyggnad utförd med källare, en förrådsbyggnad på plintar, grusad parkering och ett fristående miljörum. Planområdet är cirka 875 m² stort och avgränsas av Leksands kulturhus i väst, Kyrkallén/Norsgatan i norr, hyreslägenheter i öst och en grönyta tillhörande fastighet Udden 6 i söder. Strax söder om planområdet mot Österdalälven finns en brant slänt. Byggnaderna inom planområdet är med i Leksands kommuns kulturmiljöprogram och bedöms ha särskilt kulturvärde, se Figur 2.



Figur 2. Planområdet är markerat med svart streckad linje. Fastighetsindelning är markerad med orange linje.

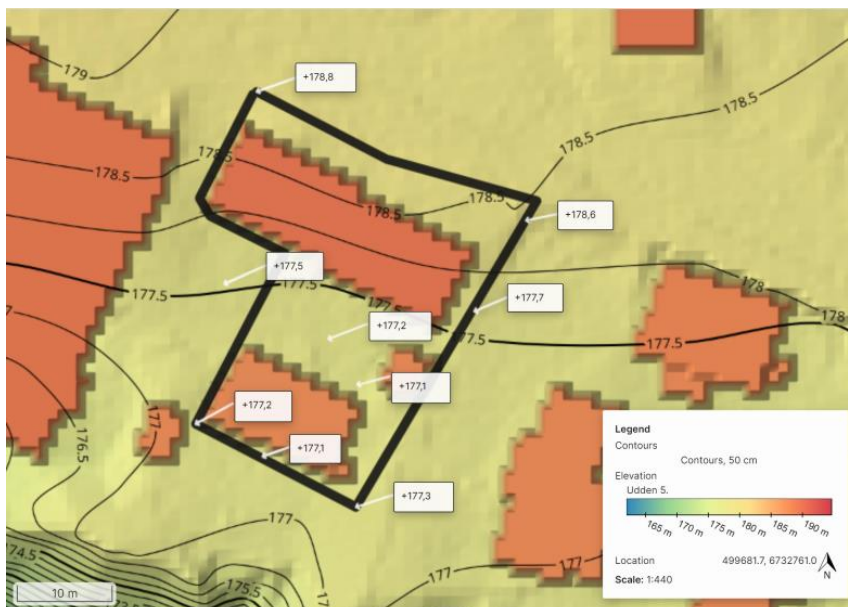
3.2 TOPOGRAFI

Vid en översiktlig analys av området framgår det att marken generellt sluttar från norr till söder. Nordväst om planområdet finns dock en skålförmad yta, även kallad "Gropen" (RH2000) se Figur 3. Gropen bildades i samband med inlandsisens avsmältning (Leksands kommun, 2024)



Figur 3. Befintlig topografi uppströms planområdet (orange heldragen linje). Höjder är angivna i RH2000 och avståndet mellan höjdkurvorna är 1,0 meter (Scalco Live, 2025).

Marken inom planområdet har en generell lutning från norr till söder, med vissa lågpunkter lokaliserade centralt på gårdsplanen samt i närheten av det fristående miljörummet och förrådsbyggnaden. Söder om planområdet består marken av grönytor som sluttar brant nedåt mot recipienten Siljan, se Figur 4.



Figur 4. Befintlig topografi inom planområdet. Höjder är angivna i RH2000 och avståndet mellan höjdkurvorna är 0,5 meter (Scalco Live, 2025).

3.3.1 Geoteknisk undersökning Udden 5 (AFRY, 2025)

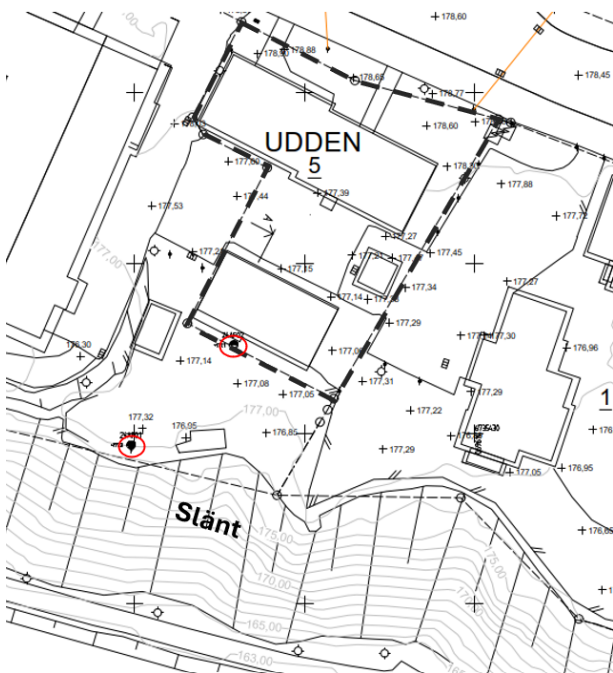
En geoteknisk undersökning har genomförts under januari 2025 med två sonderingspunkter - en placerad vid fastighetsgränsen och en i närheten av slänten, Figur 7.

Enligt utredningen är jordlagerföljden ett ytlager på ca 0,2 – 0,6 meter av organisk jord ovan finsand, som sträcker sig ner till 5–8 meters djup för att sedan övergå till lös sand. Sonderingar har utförts till 15–20 meters djup utan stopp. Jordarna bedöms som genomsläppliga men erosionskänsliga, särskilt i släntområdet.

Slänten mot Dalälven är vegetationsklädd och har en GC-väg vid släntfoten som fungerar som erosionsskydd.

Stabilitetsberäkningar visar att befintlig och planerad bebyggelse ligger tillräckligt långt från släntkrönet för att inte påverkas negativt vid skyfall, framtida klimatförändringar eller förändrade grundvattenförhållanden. Området närmast slänten (ca 4,5 meter från släntkrön) uppfyller inte stabilitetskraven, men planerad byggnation sker utanför detta område. Slänten är idag bevuxen med tät vegetation som fungerar som naturligt erosionsskydd. Trots detta kan kraftig nederbörd orsaka viss erosion i slänten.

Markens genomsläpplighet innebär att infiltration av dagvatten inom fastigheten är möjlig. Utlopp för dagvattenledningar i slänten bör undvikas då de kan orsaka erosion och försämrad släntstabilitet.



Figur 7. Översiktsskarta som visar sonderingspunkterna markerade med röda cirklar i förhållande till fastighetsgränsen, vilken är markerad med en svart, tjock streckad linje. (Bildkälla: (AFRY, 2025))

Enligt den geotekniska utredningen kan grunda schakter om cirka 1–2 meter utföras med släntlutning 1:1,5, förutsatt att avståndet till slänten är tillräckligt (>4,5 meter) för att uppfylla stabilitetskraven. Djupare schakter kräver ytterligare stabilitetsberäkningar. All schaktning bör utföras enligt riktlinjerna i Schakta Säkert.

3.4 FÖRORENAD MARK

Enligt länsstyrelsens karta för förorenade områden (EBH-karta) så finns inga potentiellt förorenade områden inom planområdet, eller inom uppströms avrinningsområden med rinnvägar som passerar genom det. (Länsstyrelsen, 2024).

3.5 HYDROLOGI OCH GRUNDVATTEN

Geotekniska fältarbeten utfördes i samband med den översiktliga stabiliseringsutredningen, varvid grundvattenrör installerades för att erhålla en översiktlig bild av grundvattenytans läge i marken. (Golder Associates, 2017).

Inom Leksand-Noret bedöms grundvattenytan i den nedre delen av slänten stå i förbindelse med vattenytan i Siljans utlopp. Vid släntkrönet visar mätningar att grundvattenytan ligger cirka 8 meter under markytan (Golder Associates, 2017).

Enligt den geotekniska utredning som genomfördes i januari 2025 noterades ingen grundvattenyta vid undersökningstillfället. Sonderingar har utförts till 15–20 meters djup utan stopp (AFRY, 2025).

Siljan, som är planområdets recipient, är en insjö som har reglerats sedan 1920-talet. Enligt vattendomen från 1964 ska vattennivån i Siljan hållas mellan 159,9 och 161,78 meter. Vid vårfloden finns särskilda bestämmelser för tappning när vattennivån överstiger 161,78 meter. Alla höjder anges i höjdsystem RH1900 (SMHI, 2024).

3.6 YTLIGA AVRINNINGSSOMRÅDEN OCH LÅGPUNKTER

Planområdet ligger i utkanten av delavrinningsområdet *Utloppet av Siljan* (MS_CD: WA71688194) och gränsar mot delavrinningsområdet *Ovan Bodaån i Dalälvens vattendragsyta* (MS_CD: WA23522216 (VISS, 2024), se Figur 8.

Från planområdet avrinner vattnet ytligt ner över slänten till vattenförekomsten *Siljan* (MS_CD: WA71688194) som gränsar mot vattenförekomsten *Dalälven* (MS_CD: WA23522216) som ligger nedströms, se Figur 9.



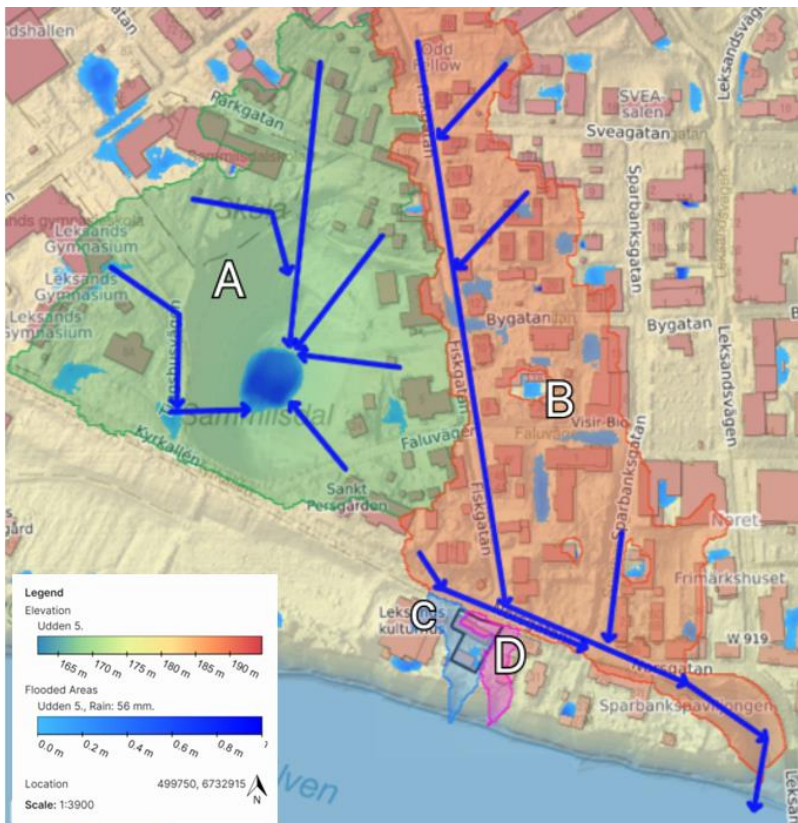
Figur 8. Delavrinningsområden markerat med turkos och gul linje. Planområdet markerat med röd prick.



Figur 9. Utloppet av Siljan. Planområdet markerat med röd cirkel (Bildkälla: (VISS, 2024a)).

Avrinning inom och runtom planområdet har undersökts med Scalgo Live, vilket beräknar avrinningsvägar utifrån en terrängmodell, se Figur 10 och Figur 11. Ett schablonavdrag har gjorts för infiltration och avledning i ledningsnät enligt standardinställningar i Scalgo Live. Analysen utgår från en regnmängd på 56 mm, vilket förenklat motsvarar ett 100-årsregn med 30 minuters varaktighet och klimatfaktor 1,25.

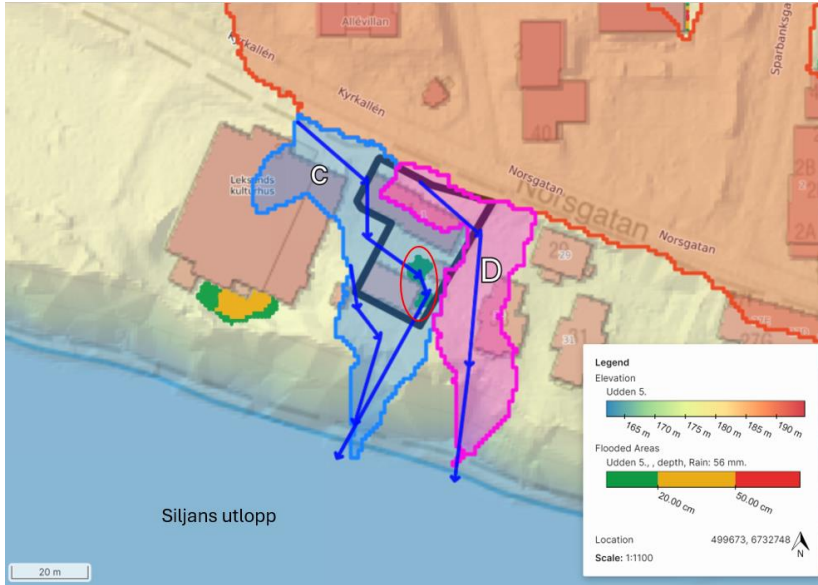
Uppströms belägna avrinningsområde A avrinner till en lågpunkt som benämns som "Gropen" där vatten samlas och infiltreras vid både små och stora regn. Avrinningsområde B rinner i sydlig riktning efter Fiskgatan, svänger av längs Norsgatan i östlig riktning för att sedan vika ner och mynna ut i utkanten av *Siljans utlopp*, se Figur 10. Detta visar på att uppströms belägna avrinningsområden A och B inte avrinner genom planområdet vid skyfall.



Figur 10. Ytliga avrinningsområden för befintlig situation. Flödesriktningar är markerad med mörkblå pilar. Utredningsområdet är markerat med svart linje (Scalgo Live, 2025).

Planområdet ligger inom avrinningsområde C och D och presenteras närmare i Figur 11. Enligt analys i Scalgo Live, utifrån topografi, sker avrinning genom två mindre identifierade avrinningsområden. Område C, markerat med blått, avrinner i sydöstlig riktning genom den grusade innergården för att sedan rinna i sydlig riktning nerför den branta slänten till recipienten. Avrinningsområde D, markerat med rosa, avrinner i östlig riktning förbi huvudbyggnaden och in på grannfastigheten för att sedan vika ner i sydlig riktning till recipienten, se Figur 11.

Inom planområdet har två lågpunkter identifierats intill förrådets östra sida, se Figur 11. Vid skyfall kan dessa nå ett maximalt vattendjup på 14 cm innan bräddning sker, varpå vattnet rinner vidare ner över slänten mot recipienten.



Figur 11. Ytliga avrinningsområden för befintlig situation. Flödesriktningar är markerade med mörkblå pilar. Befintliga lågpunkter inom planområdet, utifrån nederbörds mängd på 56 mm, markerat med röd cirkel. Utredningsområdet är markerat med svart linje (Scalgo Live, 2025).

3.7 BEFINTLIGA DAGVATTENANLÄGGNINGAR

Det befintliga dagvattensystemet inom planområdet utgörs av ledningsnät med anslutande dagvattenbrunnar och takavattning. Övriga ytor som inte avrinner till ledningsnät infiltrerar lokalt samt avrinner ytligt på mark till lågpunkter inom fastighetens innan det lämnar fastighetsgränsen.

Tillhandahållet underlag från kommunen innehåller en skiss över dagvattenledningsnätet inom Udden 5. Skissen visar att en del av ledningsnätet är ansluten till det kommunala dagvattennätet med utlopp enligt Figur 12, medan andra delar är kopplade till Udden 6 ledningsnät. Dessa kopplingar har utlopp i recipienten enligt Figur 13.

För att kartlägga ledningsnät och kopplingar mellan fastigheter Udden 5 och Udden 6 har spolning och filmning av ledningsnätet inom Udden 6 genomförts. Resultatet från undersökningen, som erhållits från kommunen, bekräftar att ledningsnätet är sammankopplat med Udden 5 samt visar utloppets placering i recipienten, se Figur 13.

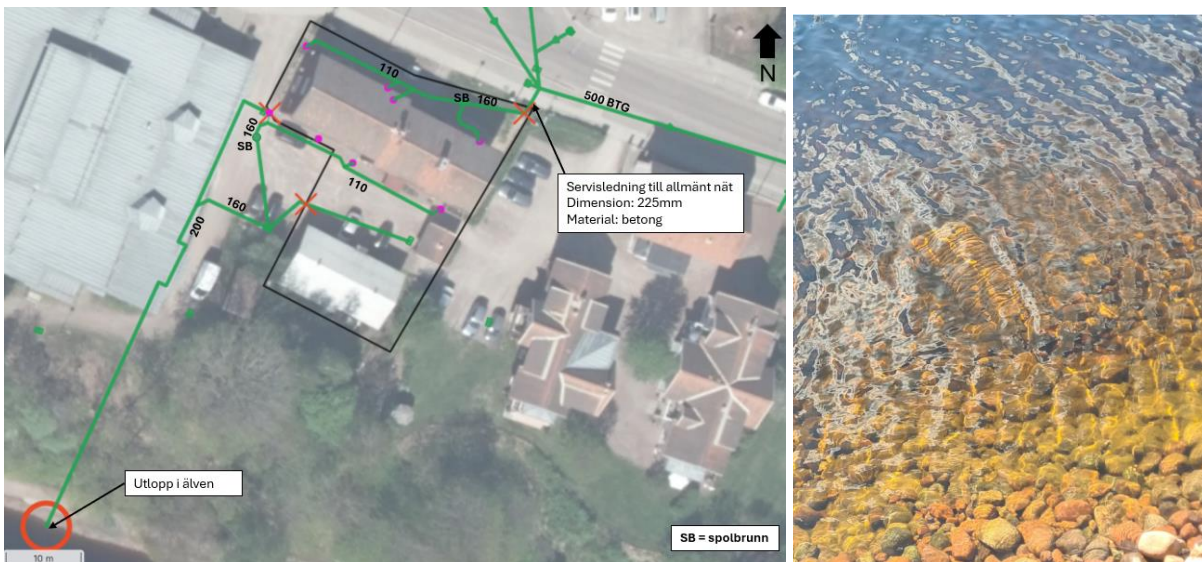
Dagvatten från norra taksidan på huvudbyggnaden leds via markanslutna stuprör till ett lokalt ledningsnät inom fastigheten. Detta nät är anslutet till en servisledning med dimension 225 mm (betong), som vidare för dagvattnet till det kommunala dagvattennätet i östlig riktning. Utlopp sker i recipienten Siljan/Dalälven. Se Figur 12. Huvudbyggnadens södra taksidan har också markanslutna stuprör som är kopplade till en 160 mm dagvattenledning. Enligt kommunens underlag (filmning och spolning av ledningsnätet på Udden 6 samt utredning av ledningsnätet inom Udden 5) är denna ledning ansluten till ett nät som är sammankopplat med Udden 6.

Förrådsbyggnaden saknar hängrännor och stuprör. Vattnet från taket rinner direkt ner på marken och infiltreras lokalt på den södra sidan av förrådsbyggnaden. Dagvattnet på norra taksidan rinner ner på den grusade innergården och vidare mot en dagvattenbrunn på den nordöstra sidan av förrådsbyggnaden.

Dagvattenbrunnen intill miljöhuset samlar upp dagvatten från grusade ytor på innergården samt från utkastare på miljöhuset. Dessa är kopplade till ledningsnätet på Udden 6, som har utlopp i recipienten, se Figur 13. Miljöhuset har stuprör som släpper ut vatten direkt på marken.



Figur 12. Befintligt kommunalt ledningsnät från planområdet till utlopp i recipient. Huvudledningar är markerade med gröna linjer, anslutningspunkt till Udde 5 är markerad med röd prick, röd cirkel markerar utloppet till recipient. Gröna prickar inom och intill planområdet markerar dagvattenbrunnar. Svart linje markerar planområdet.



Figur 13. T.v: Ledningsnät inom fastigheten Udden 5 samt dagvattenledningar inom Udden 6 som mynnar ut i recipienten. Ledningar markeras med gröna linjer. Utlopp i recipient markeras med röd cirkel. Markanslutna stuprör markeras med rosa prickar. Förbindelsepunkter till det kommunala ledningsnätet visas som rött kryss i nordöstra hörnet av fastigheten. Anslutning till ledningsnät inom Udden 6 visas med röda kryss på fastighetens västra sida. Svart linje markerar planområdet (Scalco Live, 2025). T.h visas utlopp i älven.

3.8 VERKSAMHETSOMRÅDE

Enligt information från kommunen så ingår inte planområdet i verksamhetsområde för dagvatten men det finns kommunala dagvattenledningar som leder bort vatten från delar av planområdet, se Figur 12 och Figur 13.

3.9 RECIPIENT OCH RECIPIENTSTATUS

Den vattenförekomst som utgör den primära recipienten för dagvattnet är Siljan (WA71688194) som kategoriseras som sjö och är belägen ca 50 meter söder om planområdet, se Figur 8 och Figur 9.

Eftersom utloppet från Siljan ligger i nära anslutning till vattenförekomsten Dalälven (WA23522216), som kategoriseras som vattendrag, påverkas även denna vattenförekomst och betraktas som en kompletterande recipient. Därför redovisas i rapporten både aktuellt status och miljö kvalitetsnormer för Siljan och Dalälven för att säkerställa en heltäckande bedömning, se Tabell 1 och Tabell 2.

Enligt senaste statusklassningen i VISS (förvaltningscykel 3 (2017–2021)) har recipienten Siljan (WA71688194) en ekologisk status som bedöms som "måttlig" och har en kemisk status som bedöms som "uppnår ej god", se Tabell 1.

Prioriterade ämnen som presenteras i Tabell 1 har klassats utifrån undersökningar som genomfördes under 2012–2018.

Tabell 1. Aktuell status, miljö kvalitetsnormer samt klassificerade kvalitetsfaktorer för Siljan (MS_ WA71688194) enligt (VISS, 2024a) Färgsättningen är enligt VISS.

Aktuell status	Kvalitetskrav			Klassificering
Måttlig ekologisk status	God ekologisk status 2033	Kvalitetsfaktorer:		
		Biologiska	Fisk	Måttlig
			Bottenfauna	Måttlig
		Fysikalisk-kemiska	Näringsämnen	Hög
			Särskilda förorenande ämnen	God
Uppnår ej god kemisk ytvattenstatus	God kemisk ytvattenstatus	Hydromorfologiska	Konnektivitet i sjöar	Otillfredsställaden
			Hydrologisk regim i sjöar	Måttlig
			Morfologiskt tillstånd i sjöar	Hög
		Prioriterade ämnen:		
		Bromerad difenyleter		Uppnår ej god
		Kvicksilver och kvicksilverföreningar		Uppnår ej god
		Antracen		God
		Fluoranten		God
		Bly och blyföreningar		God

Enligt senaste statusklassningen i VISS (förvaltningscykel 3 (2017–2021)) har recipienten Dalälven (WA23522216) en ekologisk status som bedöms som "god" och har en kemisk status som bedöms som "uppnår ej god", se Tabell 2.

Klassificering av bromerad difenyleter, kvicksilver och kvicksilverföreningar för Dalälven är en nationell klassificering. Prioriterade ämnen antracen, bly och blyföreningar och fluoranten har klassats utifrån undersökningar genomförda under 2016.

Tabell 2. Aktuell status, miljö kvalitetsnormer samt klassificerade kvalitetsfaktorer för Dalälven (MS_ WA23522216) enligt (VISS, 2024b) Färgsättningen är enligt VISS.

Aktuell status	Kvalitetskrav			Klassificering
God ekologisk status	God ekologisk status 2039	Kvalitetsfaktorer:		
		Fysikalisk-kemiska	Näringsämnen Särskilda förorenande ämnen	Hög God
		Hydromorfologiska	Konnektivitet i vattendrag	God
			Hydrologisk regim i vattendrag Morfologiskt tillstånd i vattendrag	Otillfredsställande Måttlig
Uppnår ej god kemisk ytvattenstatus	God kemisk ytvattenstatus	Prioriterade ämnen:		
		Bromerad difenyleter		Uppnår ej god
		Kviksilver och kvicksilverföreningar		Uppnår ej god
		Fluoranten		God
		Bly och blyföreningar		God
		Antracen		God

3.10 MARKÄGARFÖRHÅLLANDEN

Exploator och markägare av planområdet är hemslöjdsföreningen. Grannfastigheten Udden 6 ägs av Leksands kommun.

3.11 ÖVRIGA GENOMFÖRDA UTREDNINGAR

Följande underlag har erhållits från beställaren och används i denna utredning:

- PM Geoteknik (AFRY , 2025)
- MSB:s översiktliga stabilitetskartering (Golder Associates, 2017)
- Ledningsunderlag allmänt VA i DWG-format
- Primärkarta samt plangräns i DWG-format
- Underlag från spolning, filmning av ledningsnät för Udden 6 (via mail daterad 2025-09-01)
- Ledningsunderlag för Udden 5, (Skiss som resultat av undersökningen, via mail daterad 2025-06-02)

3.12 OBSERVATIONER VID FÄLTBESÖK

Ett fältbesök genomfördes den 13 december 2024, vilket var en dag utan nederbörd och inte heller dagarna innan hade det varit nederbörd.

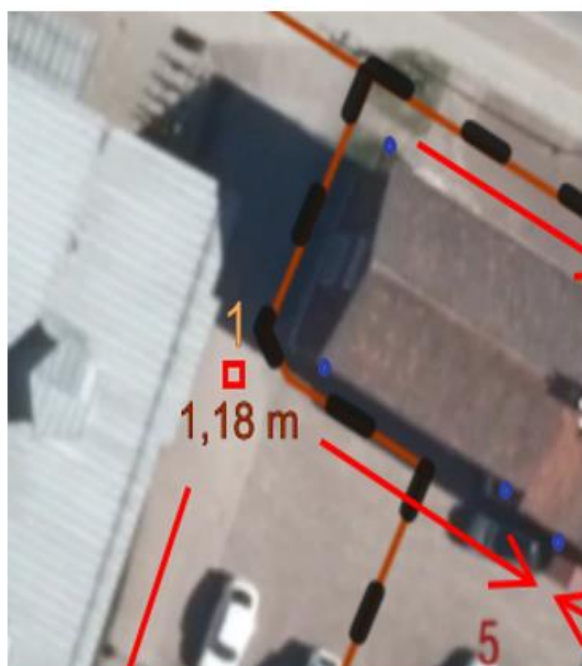
Vid fältbesöket identifierades tre dagvattenbrunnar, en inom planområdet och två väster om planområdesgränsen. Utöver dagvattenbrunnarna observerades även markansluten takavvattnings på huvudbyggnaden, stuprör på avfallsboden samt markens lutning inom planområdet, se Figur 14.

Även om dessa observationer ger viss inblick i områdets dagvattenhantering, utgör filmningen av ledningsnätet ett mer detaljerat och tillförlitligt underlag för att bedöma nätets utformning. Resultaten från filmningen presenteras i avsnitt 3.7.

I kommande figurer presenteras fotodokumentation av de identifierade dagvattenbrunnarna, stuprören samt övriga observationer från fältbesöket.



Figur 14. Röda rektanglar (1, 2 och 3) visar dagvattenbrunnar som finns i området. Röd cirkeln visar fjärrvärmebrunn. Blåa prickar markerar stuprör. De röda pilarna visar marklutning.



Figur 15. T.v Markanslutet stuprör. T.h dagvattenbrunn 1.



Figur 16. Dagvattenbrunn 2.



Figur 17. Bild t.v Dagvattenbrunn 3. T.h Takavattning miljöhäus.

4 FRAMTIDA FÖRHÅLLANDEN

4.1 PLANERADE FÖRÄNDRINGAR

Ny detaljplan planeras att upprättas inom planområdet för att ändra användningen av byggnaderna inom fastigheten. Ny detaljplan innefattar bland annat att möjliggöra lägenheter i huvudbyggnaden samt verksamhet för kontor, butik mm (Leksands kommun, 2024b).

Enligt information från Leksands kommun så ska huvudbyggnaden bevaras i sin nuvarande form, med undantag för en mindre påbyggnad som ska rymma en hiss på ca 5 m².

I den framtida plankartan kommer det att regleras att markens genomsläpplighet inte får försämras på stora delar av planens ytor. Detta innebär att befintliga grusytor inom fastigheten ska bevaras och inte beläggas med asfalt, samt att nuvarande gräsytor ska bibehållas för att främja infiltration av dagvatten.

Den tidigare västugan, som idag används som förråd och har en byggnadsarea på cirka 125 m², planeras att ersättas med antingen en ny förrådsbyggnad eller ett bostadshus i två plan. Enligt framtida planbestämmelser är en byggnadsarea om cirka 135 m² tillåten på den plats där nuvarande förrådsbyggnad är belägen och tillåts placeras 0,5 meter från fastighetsgränsen.

Den planerade förrådsbyggnaden eller bostadshuset kommer att förses med markanslutna stuprör som leder och fördröjer dagvattnet inom fastigheten. Detta innebär att regnvatten från taket inte längre kommer att rinna direkt ner på marken, vilket är fallet idag enligt beskrivningen i avsnitt 3.7

Planområdets gräns kommer att följa fastighetsgränsen, och all mark inom området kommer att utgöra kvartersmark.

För närvarande finns ingen färdig plankarta som underlag. De beräkningar av flöden och föroreningar som presenteras i denna utredning baseras på information från mejlkorrespondens och avstämningsmöten med kommunen.

Sammanfattning av planerade förändringar som ligger till grund för kommande beräkningar:

- Befintligt förråd med byggnadsarea på ca 125 m² ersätts med ny byggnad med byggnadsarea på 135 m² med placering 0,5 meter från södra fastighetsgränsen.
- Påbyggnad på huvudbyggnaden på ca 5 m² för planerat hisschakt.
- Övriga ytor inom planområdet förblir oförändrade.
- Hela takytan för den planerad byggnaden ska fördröjas, inte enbart den tillkommande ytan.

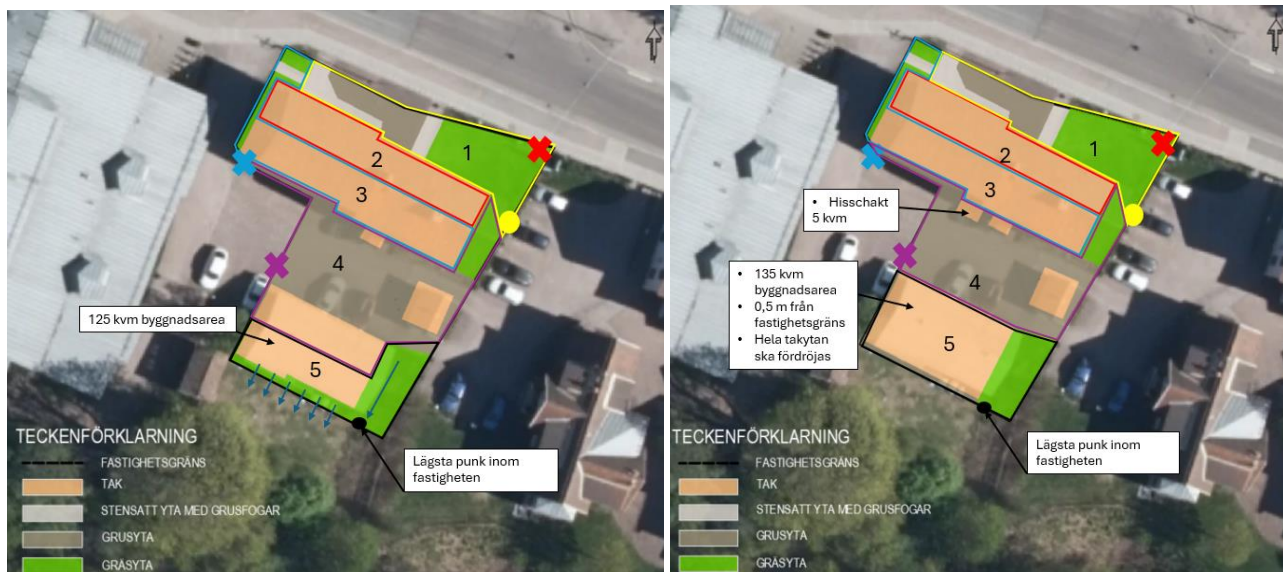
5 BERÄKNINGAR

5.1 YTKARTERING

Genomförd ytkartering för befintlig och planerad situation, se Figur 18, baseras på primärkartan, plangräns erhållen från beställaren, ortofoto hämtad från Scalgo Live samt krav från kommunen att hela takytan för framtida byggnad i söder ska fördröjas, inte bara tillkommande area.

Planområdet är indelat i fem avrinningsområden (1–5) baserat på ytavrinning, tekniska förutsättningar och utloppspunkter. I den planerade situationen minskar område 4 något, medan område 5 leds om till fördröjning istället för att rinna fritt över slänten. Hela takytan på den nya byggnaden ska fördröjas inom fastigheten, inte enbart den tillkommande ytan. Detta minskar ytavrinningen mot slänten, vilket är positivt ur geoteknisk synpunkt, då utlopp i slänt bör undvikas enligt utredning. Avrinningsområdena 1–3 förblir oförändrade.

- **Område 1** (gult område): Dagvatten avrinner ytligt, infiltreras lokalt och leds mot utlopp markerat med gul prick i Figur 18. Oförändrat i planerad situation.
- **Område 2** (rött område): Dagvatten leds via markansluten takavvattning till servisledning (rött kryss) och vidare till recipientens utlopp enligt Figur 12. Oförändrat i planerad situation.
- **Område 3** (Blått område): Dagvatten leds via markansluten takavvattning kopplad till Udden 6 ledningsnät. Ytligt avrinnande vatten från marken leds till dagvattenbrunn. Utloppspunkt markeras med blått kryss, se Figur 18. Oförändrat i planerad situation.
- **Område 4** (Lila område): Dagvatten avrinner ytligt från tak och mark med lutning mot dagvattenbrunn vid miljöhuset, kopplad till grannfastighetens ledningsnät. Utlopp markeras med lila kryss. I planerad situation kommer detta avrinningsområde att minska då hela takytan i söder kommer fördröjas inom fastigheten i ett eget system.
- **Område 5** (Svart område): I befintlig situation infiltreras dagvatten lokalt i lågpunkt inom fastigheten, en del rinner även ytligt ut över fastighetsgränsen på bred front, där vattnet infiltrerar i marken intill. Rinnvägar från lågpunkten leder till utloppet markerat med svart prick i Figur 21, vilket utgör fastighetens lägsta punkt. I den planerade situationen kommer allt dagvatten från takytan att fördröjas och hanteras inom fastigheten inte bara tillkommande byggnadsarea. Lågpunktens funktion som bräddpunkt kvarstår, med möjlig ytavrinning ner över slänten vid kraftigare regn.



Figur 18. T.V Ytkartering av befintlig markanvändning inom planområdet. T.h Planerad markanvändning inom planområdet. Ytkarteringen är baserad på primärkarta, plangräns och ortofoto. Byggnadsarea enligt beställarens uppgifter samt naturliga och tekniska avrinningsområden med utloppspunkter.

De avrinningskoefficienter som har använts i beräkningarna utgår från Svenskt Vattens publikation P110 (Svenskt vatten, 2019)

I Tabell 3 redovisas areor för de olika markanvändningarna inom planområdet samt avrinningskoefficienter för befintlig situation. Detsamma för planerad situation redovisas i Tabell 4.

Tabell 3. Avrinningsområde 1–5: Areor, avrinningskoefficienter och reducerade areor för de olika markanvändningarna i befintlig situation.

	Befintlig markanvändning	Area [m ²]	Avrinningskoefficient [-]	Reducerad area [m ²]
1	Stensatt yta med grusfogar	26	0,7	18
	Grusyta	37	0,4	15
	Gräsyta	84	0,1	8
2	Tak	132	0,9	119
3	Tak	132	0,9	119
	Stensatt yta med grusfogar	5	0,7	3,5
	Gräsyta	15	0,1	1,5
4	Tak	88	0,9	79
	Grusyta	201	0,4	80
	Gräsyta	25	0,1	3
5	Tak	63	0,9	56
	Gräsyta	67	0,1	7
	Totalt	875	0,58	509

Tabell 4. Avrinningsområde 1-5: Areor, avrinningskoefficienter och reducerade areor för de olika markanvändningarna i planerad situation.

	Planerad markanvändning	Area [m ²]	Avrinningskoefficient [-]	Reducerad area [m ²]
1	Stensatt yta med grusfogar	26	0,7	18
	Grusyta	37	0,4	15
	Gräsyta	84	0,1	8
2	Tak	132	0,9	119
3	Tak	132	0,9	119
	Stensatt yta med grusfogar	5	0,7	3
	Gräsyta	15	0,1	1
4	Tak	30	0,9	27
	Grusyta	196	0,4	78
	Gräsyta	25	0,1	3
5	Tak	135	0,9	122
	Grusyta	10	0,4	4
	Gräsyta	48	0,1	5
	Totalt	875	0,60	522

5.2 DIMENSIONERANDE FLÖDEN

Samtliga beräkningar har utförts enligt tillvägagångssätt i Svensk Vattens publikation P110 (Svenskt vatten, 2019). Dimensioneringsförutsättningar finns redovisade i avsnitt 2.

För att avgöra hur planerad förändring beräknas påverka dagvattenflöden har flöden för både befintlig och planerad antagen markanvändning beräknats för dimensionerande 20-årsregn samt ett 100-årsregn. De dimensionerande flödena är beräknade genom rationella metoden enligt ekvation 1.

$$Q_{dim} = A \cdot \varphi \cdot i(t_r) \cdot kf \quad (1)$$

där:

Q_{dim} = dimensionerande flöde (l/s)

A = avrinningsområdets area (ha)

$i(t_r)$ = dimensionerande nederbördsintensitet (l/s, ha)

t_r = regnets varaktighet

φ = avrinningskoefficient

kf = klimatfaktor

Blockregnsvaraktigheten för regnen är valda utifrån en beräknad rinntid på 10 minuter i både befintlig och planerad situation. För att ta höjd för framtida ökade flöden till följd av klimatförändring har flöden i planerad situation multiplicerats med en klimatfaktor på 1,25.

I Tabell 5 redovisas beräknade dagvattenflöden vid 20-, och 100-årsregn för befintlig och planerad situation för område 1–5 och totalt för hela planområdet. Dessa baseras på markanvändning, utloppspunkter och avrinningskoefficienter i Tabell 3 och Tabell 4 samt Figur 18.

Vid ett 20-årsregn ökar flödet från hela planområdet med **4 l/s** (från **15 l/s** till **19 l/s**) med klimatfaktor 1,25 för planerad situation. Denna ökning beror på den ökade takytan samt klimatfaktor.

För områden 1–3 kvarstår befintlig markanvändning och flöden till respektive utloppspunkt, vilket innebär att inga förändringar sker i dessa delar av systemet. Den enda påverkan på framtida flöden är klimatfaktorn 1,25, som används för att ta höjd för ökade regnmängder. I område 4 minskar flödet både utan och med klimatfaktor. För område 5 ökar flödet då hela takytan kopplas till det avrinningsområdet samt att takytan ökar något och gräsytan minskar, se Tabell 5.

Befintlig servisledning till allmänt nät (se Figur 13, utlopp för område 2) har dimension 225 mm och är av betong. Servisledning antas ha ett fall på minst 0,5% vilket ger ett flödeskapacitet på minst 35 l/s (Svenskt vatten, 2019) vilket är mycket högre än det dimensionerande 20-årsflödet.

Tabell 5. Dimensionerande dagvattenflöden vid 20-årsregn i befintlig och planerad situation, samt beräknat flöde vid 100-årsregn. Tabellen presenterar flöden för område A som har utlopp A, område B som har utlopp B och totala för hela planområdet.

Område		Flöde vid 20-årsregn [l/s]	Flöde vid 20-årsregn [l/s]	Flöde vid 100-årsregn [l/s]
	Klimatfaktor	Utan kf	1,25	1,25
1	Befintlig situation	1,2	-	-
	Planerad situation	1,2	1,5	2,5
2	Befintlig situation	3,4	-	-
	Planerad situation	3,4	4,3	7,3
3	Befintlig situation	3,5	-	-
	Planerad situation	3,5	4,4	7,6
4	Befintlig situation	4,6	-	-
	Planerad situation	3,1	3,9	6,6
5	Befintlig situation	1,8	-	-
	Planerad situation	3,7	4,7	8,0
Planområdet totalt	Befintlig situation	14,6	-	-
	Planerad situation	15,0	18,7	32,0

5.3 FÖRDRÖJNINGSVOLYMER

Erforderlig fördröjningsvolym (U_i) har beräknats enligt Leksands kommuns dagvattenstrategi (se avsnitt 2.2), det vill säga att minst 10 mm nederbörd per reducerad area tillkommande hårdgjord yta ska uppehållas.

Fördröjningsvolymen U_i [m^3] beräknas enligt ekvation 2.

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

d_r = regnvolym som ska hanteras inom utredningsområdet = 0,01 m

A_{red} = reducerad area [m^2]

Den totala tillkommande reducerade arean för hela området uppgår till 13 m^2 , vilket motsvarar ett fördröjningsbehov på 0,2 m^3 för att hantera 10 mm nederbörd. Endast område 5 får en ökad reducerad area i planerad situation jämfört med befintlig. Område 1–3 är oförändrade och område 4 minskar något, se Tabell 6. I område 5 ska hela takytan fördröjas, inte enbart den tillkommande ytan, vilket ger en reducerad area på 122 m^2 och ett fördröjningsbehov på 1,2 m^3 . Den föreslagna systemlösningen utgår från detta behov, se Tabell 7.

Tabell 6. Fördröjningsbehov för tillkommande reducerad area för område 5 för att fördröja 10 mm nederbörd.

Område	Tillkommande reducerad area [m^2]	Fördröjningsbehov för att kunna fördröja 10 mm [m^3]
1	0	0
2	0	0
3	0	0
4	-54	-0,5
5	67	0,7
Totalt	13	0,2

Tabell 7. Fördröjningsbehov för planerad takyta (135 m^2) i område 5 för att hantera 10 mm nederbörd.

Område	Tillkommande reducerad area [m^2]	Fördröjningsbehov för att kunna fördröja 10 mm [m^3]
5	122	1,2

5.4 DAGVATTNETS FÖRORENINGSINNEHÅLL

Den planerade detaljplanen medger bostäder, butiker och verksamheter. Den planerade verksamheten inom fastigheten innebär inga ökade föroreningshalter.

Därtill bedöms markanvändningen inom planområdet i stort sett vara oförändrad mellan befintlig och planerad situation. Endast avrinningsområde 5 får ett marginellt ökat flöde till följd av ökad takyta.

Sammantaget görs bedömningen att dagvattnets föroreningsinnehåll i planerad situation är oförändrad.

6 FÖRSLAG TILL DAGVATTENHANTERING

Planområdet är beläget i närheten av älven, intill en slänt med genomsläppliga men erosionskänsliga jordar. Den goda genomsläppligheten möjliggör infiltration inom fastigheten, men utlopp för dagvattenledningar i slänten bör undvikas då de riskerar att orsaka erosion och påverka släntens stabilitet negativt.

Planområdet har en naturlig lutning mot lokala lågpunkter i den sydöstra delen av fastigheten, där dagvattnet samlas vid en befintlig dagvattenbrunn och intilliggande gräsyta. Vid kraftigare regn bräddar vattnet från denna punkt vidare ut mot gräsmattan nedströms, som tillhör Udden 6, innan det når slänten och rinner vidare ner mot älven.

Utformningen av dagvattenlösningen har baserats på resultat från den geotekniska utredningen, vilket säkerställer att föreslagna åtgärder är anpassade till rådande markförhållanden. Grundvattennivån bedöms inte påverkas av den föreslagna lösningen.

Den planerade bebyggelsen medför endast en marginell ökning av hårdgjorda ytor, främst genom större takytor, vilket ger ett totalt ökat dagvattenflöde om cirka 4 l/s vid dimensionerande regn (inklusive klimatkfaktor 1,25). Föroreningsinnehållet i dagvattnet förväntas vara oförändrat.

Eftersom utrymmet inom fastigheten är begränsad, särskilt i den södra delen där befintlig och planerad byggnad placeras nära fastighetsgränsen, bedöms öppna dagvattenlösningar vara svåra att genomföra. Därför föreslås att dagvattnet från framtida byggnad i söder fördröjs och renas under mark med hjälp av ett perkolationsmagasin, vilket är en platsanpassad lösning som möjliggör både perkolation och fördröjning inom den tillgängliga ytan.

Inom område 5 ska hela takytan fördröjas, inte enbart den tillkommande delen. Detta ger en reducerad area på 122 m² och ett fördröjningsbehov på 1,2 m³, vilket ligger till grund för den föreslagna systemlösningens dimensionering.

Sammanfattningsvis fokuserar dagvattenhanteringen på att kombinera hållbara och platsanpassade lösningar som tar hänsyn till släntens känslighet, naturliga avrinningsförhållanden och geotekniska förutsättningar. Målet är att minimera påverkan på slänten samt bidra till en långsiktigt hållbar dagvattenhantering inom området.

6.1 ÖVERGRIPANDE PRINCIPER

Grundprinciperna för att säkerställa en långsiktig hållbar dagvattenhantering är att:

1. Byggnader ska placeras på höjdparter och grönytor i lågstråken. En marklutning på minst 1:20 från byggnaden på en sträcka av 3 meter (Boverket, 2024).
2. Dagvattenflöden ska begränsas genom i första hand att undvika onödiga hårdgjorda ytor, och i andra hand genom infiltration och fördröjning.
3. Dagvattnets föroreningsbelastning ska begränsas genom naturlig rening på väg till recipient.

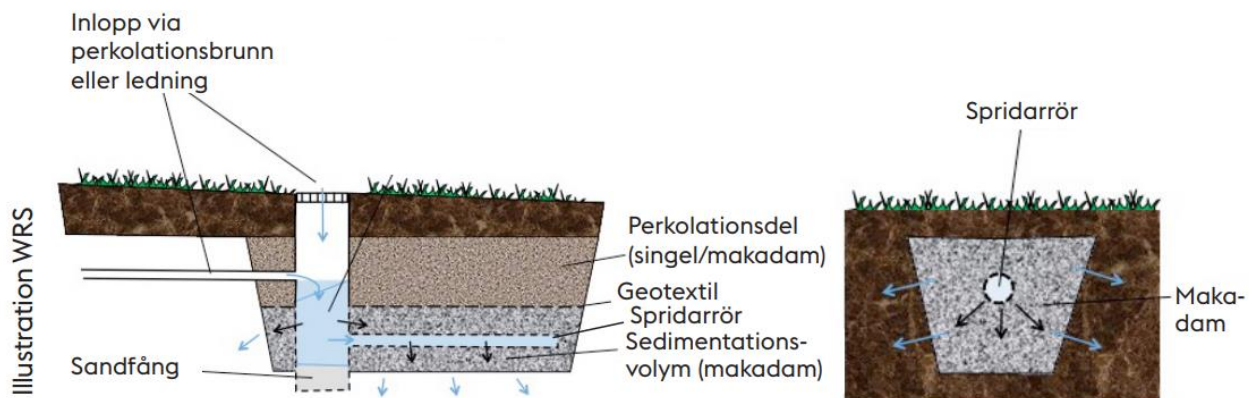
6.1.1 Perkulationsmagasin (SVOA, 2025)

För att hantera dagvatten inom planområdet rekommenderas ett perkulationsmagasin som en platsanpassad lösning, se principskiss i Figur 19. Magasinet placeras under mark och har öppen botten och/eller väggar, vilket möjliggör både fördröjning och rening av dagvatten. Reningen sker i två steg: först genom sedimentation av partiklar och föroreningar i magasinet, och därefter genom biologiska och kemiska processer när vattnet infiltrerar vidare genom markprofilen.

Perkulationsmagasin lämpar sig särskilt väl i områden med genomsläppliga jordar och tillräckligt avstånd till grundvattenytan (minst 1 meter). För att säkerställa långsiktig funktion och minska risken för igensättning bör perkulationsmagasinet förses med sandfång eller filter vid inloppet. Dessutom rekommenderas ett bräddavlopp för att hantera överskottsvatten vid höga flöden. Botten bör utformas med ett genomsläppligt krossmaterial, där kornfraktionen är anpassad till intilliggande jordlager. Detta skapar ett materialavskiljande lager som förhindrar att finare partiklar tränger in i magasinet, vilket ytterligare minskar risken för igensättning och bidrar till en mer hållbar infiltration. Vid dimensionering bör det minsta anläggningsdjupet vara mellan 0,5 och 1 meter.

Magasinet volym dimensioneras utifrån avrinningsyta och dimensionerande nederbörd, med målet att tömning ska ske inom cirka tolv timmar.

Den föreslagna lösningen är kostnadseffektiv, kräver relativt lite underhåll och bidrar till naturlig grundvattenbildning. Hänsyn har tagits till markens infiltrationskapacitet och geotekniska förutsättningar för att säkerställa att lösningen är långsiktigt hållbar.



Figur 19. Principskisser på perkulationsmagasin. Magasinet är fyllda med grovkornigt material och har öppen botten. Vattnet kan ledas till magasinet genom brunn eller dagvattenledning som mynnar i en spridningsledning. Ett resorptionsdike (th) fungerar som ett yttligt liggande perkulationsmagasin, (SVOA, 2025)

6.2 SYSTEMLÖSNING

Den föreslagna dagvattenlösningen för planområdet utgörs av ett underjordiskt perkulationsmagasin med öppen botten och väggar, vilket möjliggör både fördröjning och infiltration av dagvatten inom fastigheten. Magasinet placeras i anslutning till lågpunkt i sydöstra delen av området, där dagvatten naturligt samlas enligt befintlig avrinningsstruktur, se Figur 20.

För att säkerställa funktion och minska risken för igensättning förses magasinet med en sandfångsbrunn vid inloppet. Denna brunn fungerar även som bräddavlopp vid höga flöden, vilket möjliggör säker avledning av överskottsvatten. Magasinet fylls med genomsläppligt krossmaterial, exempelvis singel och makadam, med en porositet på cirka 40 %.



Figur 20. Lösningförslag för dagvattenhantering inom planområdet.

Framtida byggnads takavvattnings sker via markanslutna stuprör som leder dagvattnet direkt till magasinet via ledning. Höjdsättningen kring framtida byggnads norra och östra sida utformas så att yttlig avrinning av dagvatten leds mot befintlig lågpunkt där dagvattenbrunn samt gräsyta finns. Höjdsättning för norra och västra sidan följer principiell höjdsättning för byggnader där marken lutar minst 1:20 minst 3 meter ut från grunden. Vid kraftigare regn än dimensioneringskravet bräddar lågpunkten mot den lägsta punkten inom fastigheten, varifrån vattnet rinner vidare över slänten – i enlighet med befintliga förhållanden.

Om magasinet blir fullt vid extrem nederbörd trycks överskottsvatten upp via bräddfunktionen i brunnen och samlas tillfälligt i lågpunktens yta, se Figur 21. Därefter bräddar det vidare och rinner yttligt mot utloppet som markeras med svart prick i Figur 20 och Figur 21, och utgör den lägsta höjden inom området. Efter anläggning av perkolationsmagasin återställs marken likt befintlig situation så lågpunkt återställs med gräsyta.

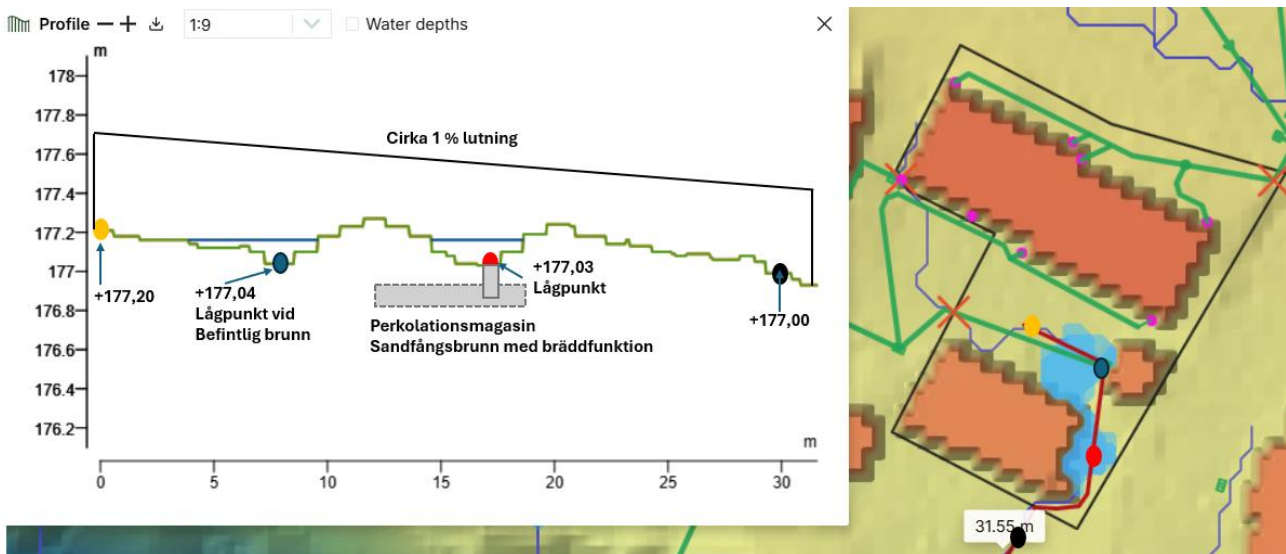
Magasinet är dimensionerat för att hantera ett fördröjningsbehov på 1,2 m³ och har följande mått:

- **Bredd:** 0,8 meter
- **Längd:** 7 meter
- **Höjd:** 0,6 meter

Beräkningen utgår från att effektiv utströmningsarea sker via halva magasinsytans sidor, ej botten, vilket ger en infiltrationsarea på cirka 4,7 m². För att bedöma tömningstid har hydraulisk konduktivitet för finsand använts, med värden mellan 0,00005 och 0,0001 m/s. Detta ger ett beräknat tömningsflöde på cirka 0,2–0,5 l/s, vilket innebär att magasinet töms inom 12 timmar – i enlighet med rekommenderade riktlinjer.

Det rekommenderade anläggningsdjupet för magasinet är minst 0,5–1 meter, vilket är i linje med den geotekniska utredningens krav. Enligt utredningen kan grunda schakter upp till 1–2 meter utföras med släntlutning 1:1,5, förutsatt att avståndet till slänten är större än 4,5 meter. Det föreslagna djupet ger därmed marginal för stabilitet och möjliggör eventuellt djupare anläggning vid behov, med hänsyn till dagvattenledningarna som är kopplade till markanslutna stuprör. All schaktning bör utföras enligt riktlinjerna i *Schakta Säkert*.

Systemlösningen är utformad med hänsyn till områdets geotekniska förutsättningar, naturliga avrinningsmönster och begränsade ytor för öppna lösningar. Den bidrar till en hållbar dagvattenhantering med kontrollerad infiltration, reducerad belastning på recipienten och minskad risk för erosion i släntområdet.



Figur 21. Profil över befintlig marknivå inom planområdet där föreslagen systemlösning i Figur 20 är placerad.

6.2.1 Dagvattnets föroreningsinnehåll efter rening

I den planerade situationen bedöms dagvattnets föroreningsinnehåll vara oförändrat jämfört med nuläget. Men avrinningen minskar eftersom takytan leds till ett rekommenderat perkolationsmagasin med renande funktion innan det infiltreras eller leds vidare. Sammantaget innebär detta att dagvattnets föroreningsinnehåll förblir oförändrat eller förbättras med den föreslagna lösningen.

7 SKYFALLSHANTERING

Alla regntillfällen som överskrider dimensionerande dagvattenflöden och som inte kan omhändertas i dagvattenanläggningar är att betrakta som extrema regn. I praktiken ger den här typen av regn upphov till att dagvatten avrinner på markytan och det är viktigt att planera för säker avledning av dessa flöden.

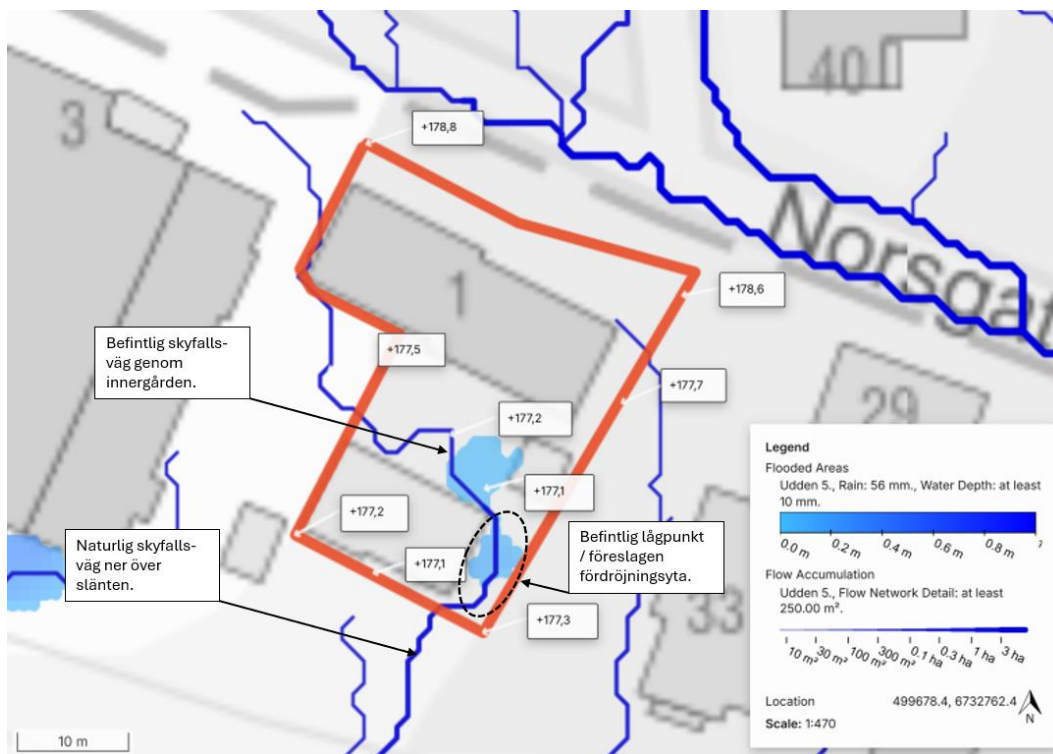
Denna dagvattenutredning har som syfte att ge förslag på hur bebyggelse ska skyddas vid skyfall samt säkerställa sekundära vattenvägar vid extrem nederbörd, vilket är i linje med antagen dagvattenstrategi (Leksands kommun, 2022).

Enligt den geotekniska utredningens stabilitetsberäkningar ligger både befintlig och planerad bebyggelse tillräckligt långt från slänkrönet för att inte påverkas negativt vid skyfall, framtida klimatförändringar eller förändrade grundvattenförhållanden (AFRY, 2025).

Geotekniska utredningen säger också att dagvattenledning med utlopp i slänten ska undvikas då de kan orsaka erosion i slänten som lokalt kan försämra släntstabiliteten. I de ytliga delarna av slänten finns risk för stabilitetsbrott, vilket är ett generellt problem för hela släntområdet ner mot recipienten, inte enbart nedströms den aktuella fastigheten som denna dagvattenutredning fokuserar på. Det rekommenderas att vegetation i slänten i största mån behålls för att öka stabiliteten och skydda mot erosion (AFRY, 2025). Det område som kan påverkas av släntens stabilitet ligger med god marginal utanför planområdet och bedöms inte påverkas negativt av den föreslagna planen, under förutsättning att dagvattenflödet mot slänten inte ökar jämfört med dagens situation.

För framtida markarbeten inom fastigheten rekommenderas höjdsättning så att skyfall avrinner i låglinjer och att inga lågpunkter eller instängda områden skapas intill framtida byggnad. Nivån på entréer ska utföras så att färdig golvnivå ligger högre än marknivån utanför där vatten kan tillåtas flöda vid extrema regn. Det är viktigt att inga instängda områden skapas på innergården.

Den befintliga höjdsättningen på innergården styr idag skyfallsvattnet i sydöstlig riktning tvärs över gården (se Figur 22), mellan befintlig förrådsbyggnad (som ska ersättas med ny byggnad) och det befintliga miljörummet. Det är av stor vikt att denna skyfallsväg bevaras vid eventuella markjusteringar inom planområdets södra del, så att vattnet fortsatt kan passera fritt och nå lågpunkt vid brunn och föreslagen systemlösning innan det leds vidare över slänten, i enlighet med den befintliga situationen. Vid skyfall då fördröjningsmagasin och ledningssystem vid befintlig dagvattenbrunn antas vara fullt och mättat, kommer vatten att rinna vidare ner över gräsytan för att sedan nå slänten.



Figur 22. Befintliga skyfallsvägar markerade med blå linjer samt befintlig lågpunkt / föreslagen fördröjningsyta markerad med svart streckad elips. Analysen utgår från en regnmängd på 56 mm, vilket förenklat motsvarar ett 100-årsregn med 30 minuters varaktighet. Analysen har utförts i Scalo Live.

Förslag på skyfallsväg för att avleda flöden ut från planområdet är att behålla likt befintlig situation. Skyfallsväg inom området baseras på höjdsättningen från primärkartan och naturliga rinnvägar som visas i Scalgo Live.

Det bedöms inte finnas någon risk för att skyfallsflöden från uppströmsliggande avrinningsområden A och B leds till planområdet då skyfallsvägarna tar andra vägar eller samlas i så kallade gropen, se Figur 10.

Den framtida planeringen av fastigheten bedöms inte medföra någon betydande påverkan på skyfallssituationen nedströms jämfört med dagens förhållanden.

7.1 TEKNISKT UNDERLAG/ERHÅLLET UNDERLAG FRÅN BESTÄLLARE

- Primärkartan (erhållen dwg-fil från beställaren 2024-12-02)
- Planområdesgräns (erhållen dwg-fil från beställaren 2024-12-05)
- Förtydligande av dimensioneringskrav erhållen via mail från VA-bolaget DalaVatten.
- Förtydligande av uppdragsbeskrivning från kommen via mail och ÄTA2.
- Uppdragsbeskrivning
- Karta och beskrivning av planområdets befintliga dagvattenhantering.
- Förstudie Geoteknik (Afrý, 2024)
- Geoteknisk undersökning (AFRY, 2025)
- Dagvattenstrategi (Leksands kommun, 2022)

8 REFERENSER

AFRY . (2025). *Geoteknisk undersökning Udden 5. Daterad 2025-02-07. Uppdragsnummer: D0189678.* Oskar Skoglund.

Afry. (2024). *Förstudie geoteknik Udden 5. Uppdragsnummer: D0189678. 2024-08-26.*

AFRY. (den 07 02 2025). Udden 5 Leksand geoteknisk undersökning. *Ritning G-10-1-001.* O. Skoglund.

Boverket. (2024). *Mark och byggnadsdelar.* Hämtat från <https://www.boverket.se/sv/byggande/halsa-och-inomhusmiljo/om-fukt-i-byggnader/nyproduktion--fuktsakerhetsprojektering/mark-och-byggnadsdelar/> [2025-01-28]

- Golder Associates. (2017). *Översiktlig stabilitetskartering. PM GEOTEKNIK. 2017-11-30. s.9. .*
- Lantmäteriet. (2024). Hämtat från <https://minkarta.lantmateriet.se/> [2024-11-26]
- Leksands kommun. (2024b). *Bilaga 2. Beskrivning av planområdet.*
- Leksands kommun. (2022). *Dagvattenstrategi. Antagen 2022-10-03. DnR:2022/892.*
- Leksands kommun. (2024). *Sammilsdal eller Gropen.* Hämtat från <https://leksand.se/boende-trafik-och-miljo/kulturmiljoer-i-leksands-kommun/kulturmiljoer-i-noret/byggnader-i-noret/sammilsdal-eller-gropen> [2024-12-09]
- Leksands kommun. (2024a). *Uppdragsbeskrivning. 2024-10-11.*
- Länsstyrelsen. (2024). Hämtat från <https://ext-geoportal.lansstyrelsen.se/standard/?appid=ed0d3fde3cc9479f9688c2b2969fd38c> [2024-12-05]
- Scalco Live. (2025). Hämtat från <https://scalco.com/live/sweden> [2024-12-02]
- SGU. (2024a). *Jordarter 1:25 000-1:100 000.* Hämtat från <https://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-jordarter-25-100.html> [2024-12-05]
- SGU. (2024b). *Genomsläpplighet.* Hämtat från <https://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-genomslapplighet.html?zoom=-1819250.8182496373,5670302.570715141,2998998.8182496373,8099587.429284859> [2024-12-05]
- SGU. (2024c). *Jorddjup.* Hämtat från <https://apps.sgu.se/kartvisare/kartvisare-jorddjup.html?zoom=647511.7403766711,6950309.306032181,648180.9417150738,6950688.706790982> [2024-12-03]
- SMHI. (2024). *Fakta om Siljan.* Hämtat från <https://www.smhi.se/kunskapsbanken/hydrologi/de-stora-sjoarna/fakta-om-siljan-1.100225> [2024-12-09]
- Svenskt vatten. (2019). *Avledning av dag-, drän- och spillvatten. Publikation P110.*
- SVOA. (2025). *Avsättningsmagasin.* Hämtat från https://www.stockholmvattenochavfall.se/globalassets/dagvatten/pdf/avmag_h.pdf [2025-01-28]
- SVOA. (2025). *Perkolationsmagasin.* Hämtat från https://www.stockholmvattenochavfall.se/globalassets/dagvatten/pdf/perkmag_h.pdf [2025-10-07]
- VISS. (2024). *Delavrinningsområde.* Hämtat från <https://ext-geoportal.lansstyrelsen.se/standard/?appid=1589fd5a099a4e309035beb900d12399> [2024-12-06]
- VISS. (2024a). *Vattenförekomst Siljan.* Hämtat från <https://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA71688194> [2024-12-11]
- VISS. (2024b). *Vattenförekomst Dalälven.* Hämtat från <https://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA71688194> [2024-12-11]

VI ÄR WSP

WSP är ett av världens ledande konsultbolag och rådgivare inom samhällsutveckling. Vi utvecklar allt ifrån städer och transportsystem till vattenförsörjning och höga hus. Med 67 000 medarbetare i över 40 länder samlar vi experter inom analys och teknik, för att framtidssäkra världen. I Sverige har vi omkring 4 000 medarbetare.

Tillsammans med våra kunder tar vi fram innovativa lösningar för en mänsklig, trygg och välfungerande morgondag. Vi planerar, projekterar, designar och projektleder olika uppdrag inom transport och infrastruktur, fastigheter och byggnader, hållbarhet och miljö, energi och industri samt urban utveckling. Så tar vi ansvar för framtiden.

WSP Sverige AB
121 88 Stockholm-Globen
Besök: Arenavägen 7

T: +46 10-722 50 00
Org nr: 556057-4880
wsp.com

