Rapport

# ISHALL I STENKULLEN, DAGVATTEN- OCH SKYFALLSUTREDNING

Slutrapport

2024-12-13

Rev. 2025-10-13

| | |
|---|---|
| **Uppdrag:** | 345963 Stenkullen ny ishall, Dagvatten- och skyfallsutredning |
| Titel på rapport: | Ishall i Stenkullen, dagvatten- och skyfallsutredning |
| Status: | Slutrapport |
| Datum: | 2024-12-13 |

**Medverkande**

| | |
|---|---|
| Beställare: | Lerums kommun |
| Kontaktperson: | Magnus Sparf |
| Konsult: | Linda Oscarsson |
| Uppdragsansvarig: | Maria Rimstedt |
| Kvalitetsgranskare: | Anielka Niedbalski |

**Revideringar**

| | |
|---|---|
| Revideringsdatum: | 2025-10-13 |
| Version: | 1.4 |
| Initialer | MR |

# Sammanfattning

Tyréns har på uppdrag av Lerum kommun tagit fram föreliggande dagvatten- och skyfallsutredning som underlag för Detaljplan för ishall i Stenkullen. Detaljplanen syftar till att skapa en byggrätt för att möjliggöra byggnation av en ny ishall.  Området ligger i centrala Stenkullen, norr om Stenkullen station och med anslutning till Gråbovägen. Planområdet omfattar ca 0,79 ha.

Området som planeras att byggas om i samband med byggnation av ny ishall benämns i denna utredning som utredningsområdet, och det är det område som i denna utredning analyseras ur ett dagvatten- och skyfallsperspektiv. Området är cirka 0,67 ha.

Efter exploatering ska ett 10-års regn inklusive klimatfaktor fördröjas till ett befintligt 10-årsregn. Dagvattnet från planerad parkering och vägar föreslås ledas till ett biofilter, ett rörmagasin och en filterbrunn. Dagvattnet från den nya takytan och den nya GC-vägen föreslås ledas direkt till rörmagasinet och vidare till filterbrunnen.

Större delen av dagvatten från hårdgjorda trafikerade ytor föreslås ledas ytligt till ett biofilter som placeras väster om den nya parkeringen. Dagvatten från tak föreslås ledas direkt till ett rörmagasin. Den totala fördröjningsvolymen för dagvattnet är ca 61 $m^3$. Anslutning till det kommunala ledningsnätet föreslås ske genom en anslutning till den befintlig dagvattenledning öster om befintlig ishall. Se Bilaga A för föreslagna dagvattenanläggningar.

Med hänsyn till föreslagen rening i biofilter och filterbrunn bedöms planområdet inte påverka recipienten Säveåns befintliga statusklassning och MKN (miljökvalitetsnormer) negativt med föroreningshalter och mängder.

Skyfall behöver fördröjas för att flödet från planområdet inte ska öka. Erforderlig volym är cirka 275 $m^3$. Fördröjningsvolymen består dels av det ökade flödet som en ökad hårdgörningsgrad innebär, dels fördröjning av den volym som i dagsläget kan hållas i lågpunkten som den befintliga hinderbanan i området utgör, samt det anslutande diket.

Fördröjningsvolymen för skyfall föreslås hanteras i den befintliga gräsytan som grävs ut för att kunna hålla en större volym tillsammans med det intilliggande diket, samt i biofiltret och med dämning upp på parkeringen. Parkeringen förslås anläggas med lutning mot biofiltret och gräsytan för att dels avleda dagvatten ytligt till biofiltret, och dels möjliggöra partial tillfällig översvämning av parkeringsytan. Skyfall som kommer in i området österifrån behöver avledas mot parkeringsytan för att det inte ska rinna mot intilliggande fastigheter. Vattennivåer på anslutande vägar blir enligt analys inte djupare än 20 cm, vilket säkrar framkomlighet inom området. Den nya ishallen rekommenderas anläggas högre än kringliggande mark och med en lutning ut från fasad.

# Innehållsförteckning

**1 Bakgrund och syfte ..... 6**

**2 Underlag och riktlinjer ..... 8**
2.1 Underlag ..... 8
2.2 Fördröjningskrav på dagvatten ..... 8
2.3 Riktlinjer för skyfall ..... 9
2.4 Reningskrav ..... 9

**3 Befintliga förhållanden ..... 11**
3.1 Topografi ..... 11
3.2 Markförhållanden ..... 12
3.3 Befintlig avvattning ..... 13
3.4 Befintliga VA-ledningar ..... 14
3.5 Recipient och miljökvalitetsnormer ..... 14
3.6 Markavvattningsföretag ..... 16
3.7 Planerad utbyggnad ..... 16

**4 Dagvattenhantering ..... 17**
4.1 Avrinningsområden ..... 17
4.2 Dagvattenflöden och fördröjningsvolymer ..... 18
4.2.1 Reningsbehov efter exploatering ..... 19
4.3 Föroreningsberäkningar för dagvatten ..... 19
4.3.1 Förutsättningar och metodik ..... 19
4.3.2 Resultat föroreningsberäkningar ..... 20
4.3.3 Påverkan på recipient och MKN ..... 22
4.4 Föreslagen dagvattenhantering ..... 23
4.4.1 Biofilter ..... 24
4.4.2 Rörmagasin ..... 25
4.4.3 Filterbrunn ..... 26

**5 Skyfallsanalys ..... 27**
5.1 Metod ..... 27
5.2 Nuläge ..... 28
5.3 Framtida situation ..... 30
5.4 Föreslagen skyfallshantering ..... 33

**6 Slutsatser och rekommendationer ..... 34**
6.1 Dagvatten ..... 34
6.2 Skyfall ..... 35
6.3 Förslag till reglering i plankarta ..... 36

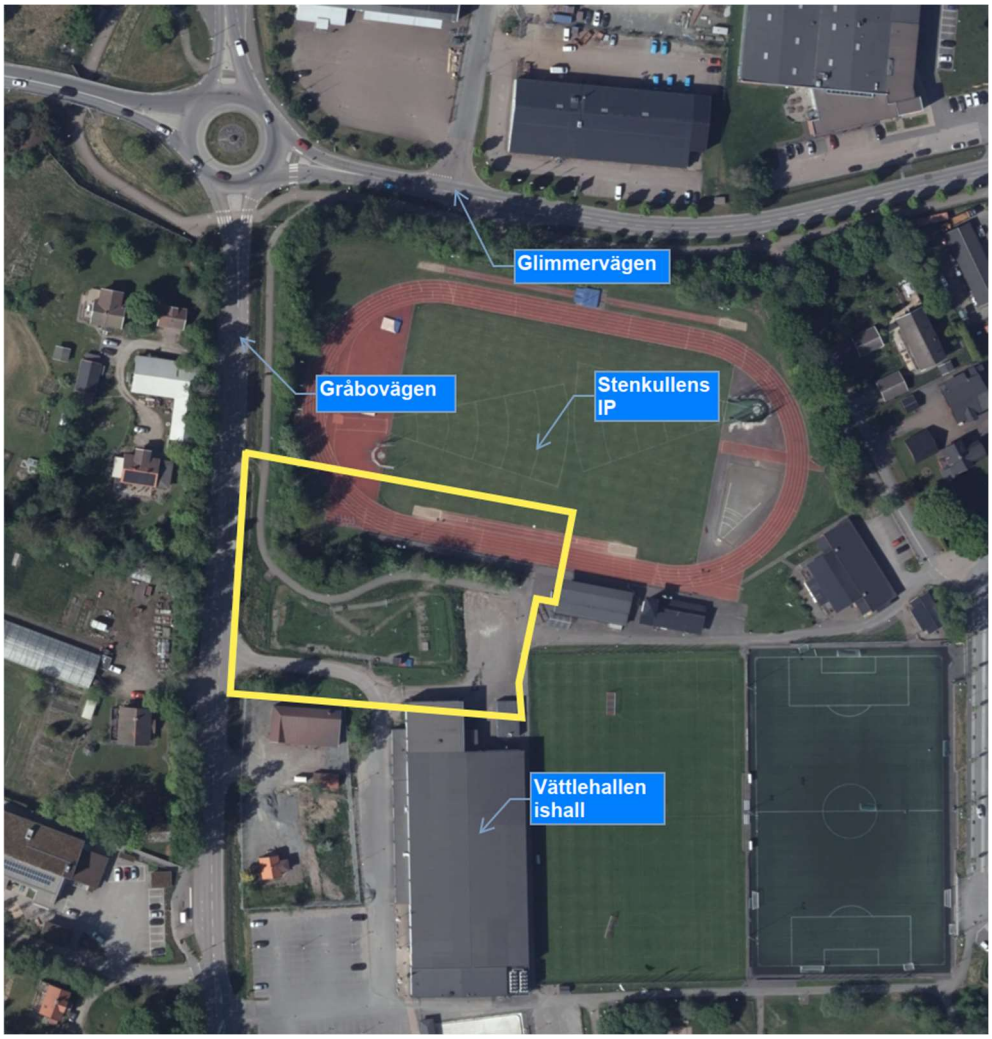
**7 Referenser ..... 37**

**8 Bilagor ..... 37**

# 1 Bakgrund och syfte

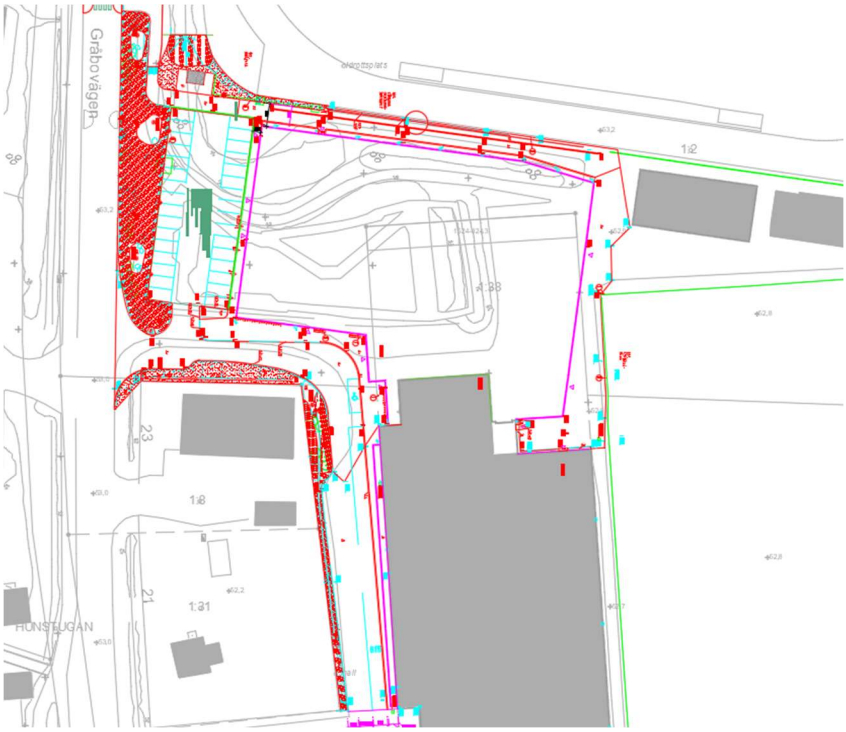
Lerum kommun arbetar med en ny detaljplan i centrala Stenkullen. Detaljplanen syftar till att skapa en byggrätt för att möjliggöra byggnation av en ny ishall. Planområdet ligger norr om befintlig ishall, söder om Stenkullen IP och öster om Gråbovägen. Planområdet är cirka 0,79 ha stort. Se Figur 1.

Tyréns har fått i uppdrag av Lerums kommun att ta fram föreliggande dagvatten- och skyfallsutredning som underlag inför planarbetet.

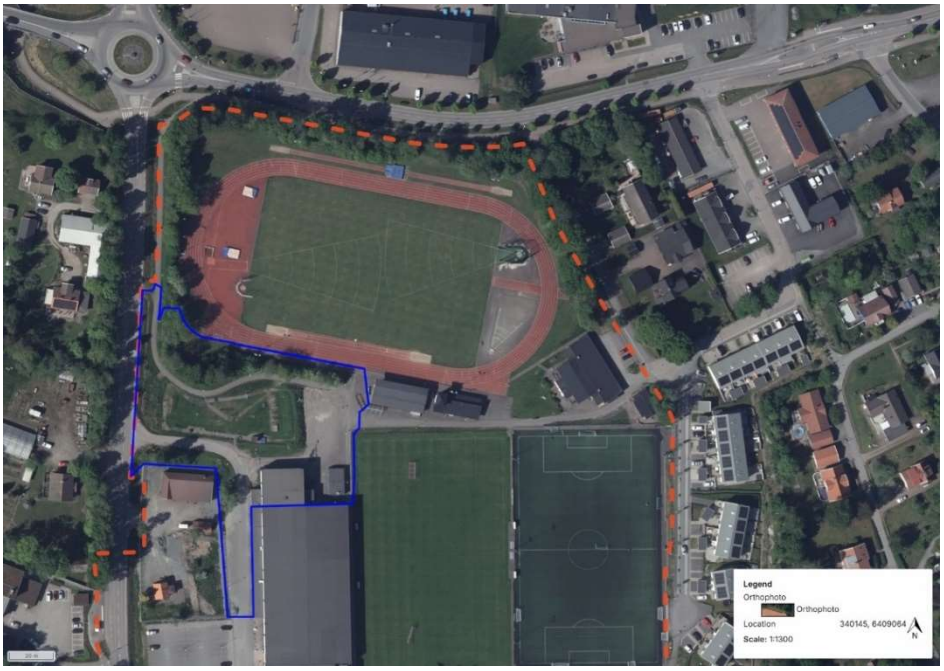



Figur 1. Översikt över planområdet. Gul heldragen linje visar ungefärlig plangräns. Bakgrundskarta från Scalgo Live.

Området som kommer att byggas om i samband med byggnation av ny ishall benämns i denna utredning som utredningsområdet, och det är det område som analyserats ur ett dagvatten- och skyfallsperspektiv. Området är cirka 0,67 ha. Se Figur 2 och blå linje i Figur 33.




Figur 2. Område som kommer att byggas om i samband med byggnation av ny ishall. Underlag från Arkitema 2025-09-10.




Figur 3. Utredningsområdet markerad med blå heldragen linje. Gräns för befintlig detaljplan är markerad med röd streckad linje. Bild från Scalgo Live med data från Lantmäteriet.

# 2 Underlag och riktlinjer

## 2.1 Underlag

Denna utredning redovisas i höjdsystemet RH2000 och koordinatsystemet SWEREF 99 12 00.

Följande underlag har använts för att genomföra utredningen:

- Lerum dagvattenstrategi, 2015-06-29, ver.2
- Lerum klimatanpassningsplan, 2015-10-06
- Handbok för dagvattenhantering i Lerums kommun, 2015-06-29, ver.2
- ny-tabell-23 känslighet reningskrav från Lerums kommun
- Grundkarta i dwg-format, 2024-09-20
- Befintlig plangräns för Detaljplan för fastigheten Ölslanda 1:82 m.fl i dwg-format, 2024-09-24
- Skissförslag som visar byggnation och vägar inom området i dwg-format, 2025-09-10
- Planbeskrivning för Detaljplan för fastigheten Ölslanda 1:82 m.fl (1991)
- Plangräns och plankarta från kommunen 2025-10-10

## 2.2 Fördröjningskrav på dagvatten

Funktionskraven för nya dagvattensystem regleras i Svenskt Vattens publikation P110 Avledning av dag-, drän- och spillvatten (Svenskt Vatten, 2016). I och med denna publikation ökar funktionskraven (säkerheten) i det allmänna dagvattensystemet jämfört med tidigare riktlinjer.

Hänsyn ska tas till framtida klimatförändringar, då nederbörden och därmed belastningen på dagvattensystemen, förväntas öka.

Beräkningar och förslag till dagvattenlösning görs enligt Svenskt Vattens publikationer P110, P104 och P105. Kommunens dagvattenstrategi och dagvattenhandbok ska följas och används som underlag för denna utredning.

Enligt Lerum kommuns dagvattenhandbok ska all dimensionering av dagvattenanläggningar följa minimikravet i Svenskt Vattens publikation P110. Krav på fördröjning ska bedömas och utgå från platsspecifika förutsättningar, miljömässiga faktorer och kostnadseffektivitet.

Enligt överenskommelse med Lerum kommun är kravet på fördröjning att flödet inte får öka på grund av exploateringen. Det innebär fördröjning av ett framtida klimatanpassat 10-årsregn som stryps till ett befintligt 10-årsregn.

## 2.3 Riktlinjer för skyfall

Enligt plan- och bygglagen (2010:900) (PBL) ska bebyggelse lokaliseras till mark som är lämpad för ändamålet med hänsyn till bland annat risken för översvämning. Översvämningar kan ske i samband med skyfall eller till följd av höga vattennivåer i sjöar, vattendrag och hav.

Ny sammanhållen bebyggelse bör planläggas så att den årliga sannolikheten för att bebyggelsen skadas vid skyfall är mindre än 1% enligt PBL (Boverket, 2022). En årlig sannolikhet för skyfall på 1% motsvarar ett regn med 100 års återkomsttid (Svenskt Vatten, 2019). Både regnets intensitet och varaktighet påverkar den totala regnvolymen som kan leda till översvämning (Boverket, 2022). Översvämningsrisken bör inte heller förvärras för omkringliggande fastigheter. Ny bebyggelse ska som grundregel även lokaliseras över beräknad högsta nivå för sjöar och hav.

Vid bedömning av ett områdes lämplighet med avseende på översvämningsrisker måste förväntade effekter av ett förändrat klimat under bebyggelsens livslängd även beaktas.

## 2.4 Reningskrav

Enligt Lerum kommuns dagvattenstrategi bedöms behovet av dagvattenrening utifrån uppskattade föroreningshalter i dagvattnet och den mottagande recipientens känslighet. Nedan presenterad information kommer från dagvattenhandboken (Lerums kommun, 2015). Sedan denna information skrevs har flertalet åtgärder genomförts i Säveån varav Säveåns status har förändrats mot det positiva (se VISS-registret) men det är fortfarande rekommendationerna i dagvattenhandboken som är styrande för denna utredning. Lerums kommun har även tagit fram ett nytt dokument för att påvisa klassningen av recipienterna inom kommunen (ny-tabell-23 känslighet reningskrav) vilka används för jämförelse.

I de fall föroreningarna i utgående dagvatten genom beräkningar kan påvisas uppfylla riktvärdena (i Handbok för dagvattenhantering i Lerums kommun, 2015) kan normalt ett utsläpp accepteras utan ytterligare rening även till ett känsligt vattendrag med låg vattenföring.

Föroreningsbelastningen påverkas av vilken typ av verksamheter som förväntas finnas i området och kan uppskattas utifrån Figur 4. Markanvändningen för den framtida exploateringen innefattar offentliga inrättningar i och med ishallen, samt parkeringar med fler än 25 parkeringsplatser. Den uppskattade föroreningshalten blir då måttliga-höga.

| | | Uppskattning av dagvattnets föroreningshalt | |
|---|---|---|---|
| | | *Uppskattad föroreningshalt* | *Kommentar* |
| Markanvändning | *Väg < 8000 fordon/ dygn* | Låg- måttlig | |
| | *Väg < 15 000 fordon/ dygn* | Måttliga | |
| | *Väg > 15 000 fordon/ dygn* | Höga | |
| | *Parkeringar > 25 p-platser* | Måttliga- höga | |
| | *Parkeringar < 25 p-platser* | Låga- måttliga | |
| | Terminalområde (stationsområde, lastbilsparkering) | Höga | |
| | *Bostadsområde med flerfamiljsfastigheter inklusive lokalgator* | Låga- måttliga | Om koppartak (måttliga till höga halter Cu), om plåttak (måttliga till höga halter Zn och Cd). |
| | *Villaområde* | Låga | |
| | Affärscenter, kontor, offentliga inrättningar som skola och vårdcentral | Måttliga | Om koppartak (måttliga till höga halter Cu), om plåttak (måttliga till höga halter Zn och Cd). |
| | Industriområde | Höga | Kan vara från låga till höga värden beroende på verksamheten. |
| | Centrumområde | Höga | |
| | Parkområde | Låga | |
| | Golfbana | Måttliga | Höga värden av fosfor, övriga värden är låga. |
| | Jordbruk | Måttliga | Höga värden av kväve, fosfor och suspenderat material. Övriga värden är låga. |
| | Skog (ej kalhygge) | Låga | Kalhyggen har högre påverkan än vanlig skog. |

Figur 4. Uppskattning av dagvattnets föroreningshalt (Dagvattenhandbok 2015, tabell 1). Röda markeringar visar markanvändning för planområdet.

Recipientens känslighet fastställs med hjälp av Figur 5 samt Vattenöversikt för Lerum kommun som tar fram en samlad bedömning av recipienten utifrån dess status och ekologiska känslighet. Säveån klassas till Hög känslighet. Den samlade bedömningen hamnar på medelhög känslighet då status är *måttlig* och den ekologiska känsligheten är *känslig*. Däremot är Säveån (Aspen-Sävelången) ett nationellt värdefullt vatten med avseende på fiskevärden, vilket höjer bedömningen ett steg från medelhög till hög känslighet, se Figur 5. Enligt Lerums kommuns nya dokument (ny-tabell-23 känslighet reningskrav) stämmer nya klassningen för Säveån (Aspen-Sävelången) överens med dagvattenhandbokens klassning.

| Samlad bedömning av recipientens känslighet enligt Lerums Vattenöversikt | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | Ekologisk känslighet | | |
| | | *Särskilt känslig (3)* | *Känslig (2)* | *Mindre känslig (1)* |
| Status | *Hög (1)* | Medelhög känslighet | Låg känslighet | Mycket låg känslighet |
| | *God (2)* | Medelhög känslighet | Medelhög känslighet | Mycket låg känslighet |
| | *Måttlig (3)* | Hög känslighet | Medelhög känslighet | Låg känslighet |
| | *Otillfredställande (4)* | Hög känslighet | Hög känslighet | Medelhög känslighet |
| | *Dålig (5)* | Hög känslighet | Hög känslighet | Hög känslighet |

Figur 5. Utifrån matrisen fastställs en samlad bedömning av recipientens känslighet utifrån Lerums Vattenöversikt (Dagvattenhandbok 2015, tabell 2).

Figur 6 används för att definiera det platsspecifika reningsbehovet (Lerum kommun, 2015). I matrisen kan bedömt reningsbehov utläsas baserat på en samlad bedömning av recipientens känslighet och dagvattnets uppskattade föroreningsinnehåll (Lerum kommun 2015, tabell 3).

| RENINGSBEHOV | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Samlad bedömning av recipientens känslighet | | | | | |
| Dagvattnets föroreningshalter | | *Ej känslig* | *Låg känslighet* | *Medelhög känslighet* | *Hög känslighet* |
| | *Hög* | Medel reningsgrad* | Hög reningsgrad* | Hög reningsgrad* | Hög reningsgrad* |
| | *Måttlig till hög* | Låg reningsgrad | Medel reningsgrad* | Hög reningsgrad* | Hög reningsgrad* |
| | *Måttlig* | Ingen rening | Låg reningsgrad | Medel reningsgrad* | Hög reningsgrad* |
| | *Låg till måttlig* | Ingen rening | Ingen rening | Låg reningsgrad | Medel reningsgrad* |
| | *Låg* | Ingen rening | Ingen rening | Ingen rening | Ingen rening |

*Om dagvattenanläggningen ligger inom detaljplan och omfattar flera fastigheter krävs anmälan till miljöenheten.

Figur 6. Dagvattnets reningsbehov bedömt från recipientens känslighet och dagvattnets föroreningsgrad (Dagvattenhandbok 2015, tabell 3).

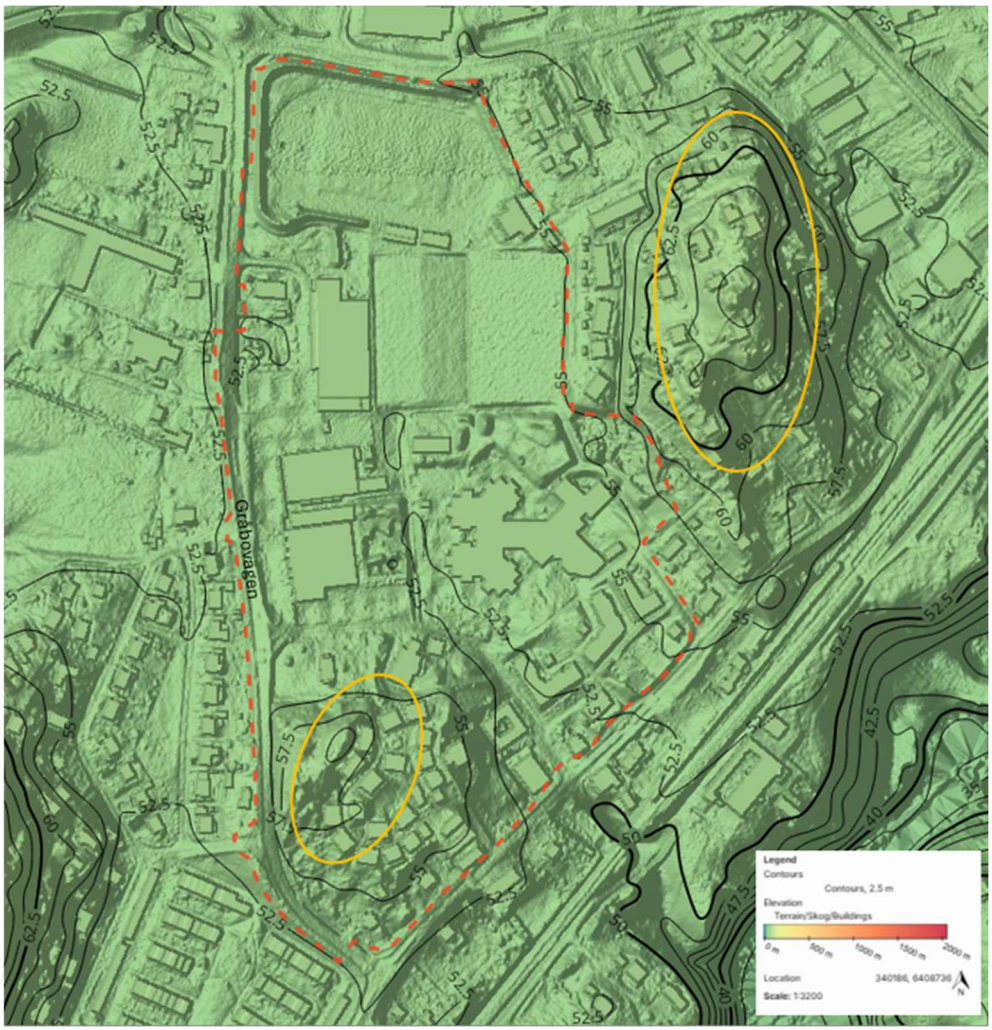
För utredningsområdet krävs *Hög reningsgrad* enligt matrisen ovan. Dagvattenföroreningarna jämförs med riktvärden för dagvatten enligt dagvattenhandboken (Lerum kommun, 2015).

# 3 Befintliga förhållanden

## 3.1 Topografi

Utredningsområdet är flackt och ligger på nivåer mellan +52 och +53 m. Området sluttar generellt söderut mot Säveån. Två höjdtoppar finns i närområdet, den ena i södra delen av befintligt planområde och den andra öster om befintligt planområde, se orange markeringar i Figur 7. Även kringliggande mark runt befintligt planområde är flackt och ingen större

lutning återfinns i dess direkta närhet. Den intilliggande vägen Gråbovägen ligger något högre än befintligt planområde.

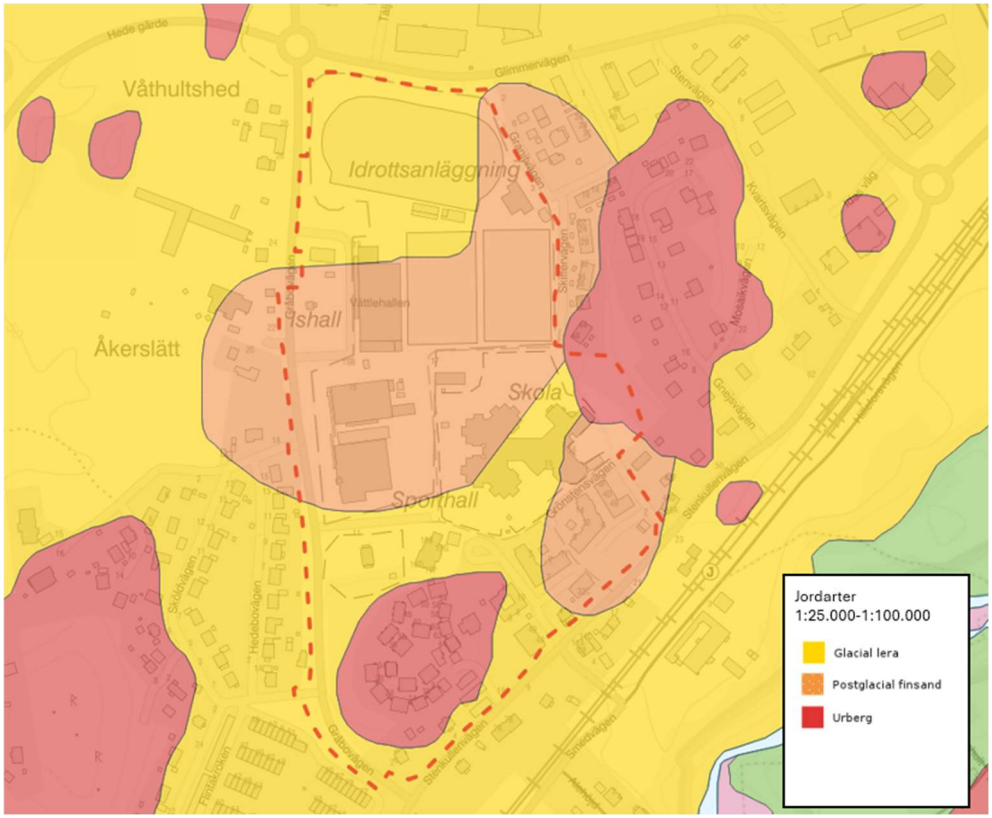



Figur 7. Topografi inom området. Röd streckad linje visar befintlig plangräns. Bild från Scalgo Live med data från Lantmäteriet.

## 3.2 Markförhållanden

Enligt underlag från SGU (Sveriges Geologiska Undersökning) utgörs jordarterna inom befintligt planområde av sandig morän och har medelhög genomsläpplighet, se Figur 8 för jordartskarta.

Enligt SGU:s jorddjupskarta varierar jorddjupet i inom det befintliga planområdet mellan 5-10 meter och 10-20 meter.




Figur 8. Jordartskartans för området. Röd streckad linje visar befintlig planområdesgräns. Bild från Scalgo Live med jordarter, grundlager från SGU.

I planbeskrivningen för gällande detaljplan finns information om att marken i anslutning till fotbollsplanerna består av lera med en mäktighet på ungefär 10-12 m. Bedömningen i den befintliga detaljplanen är att områdets totalstabilitet är betryggande.

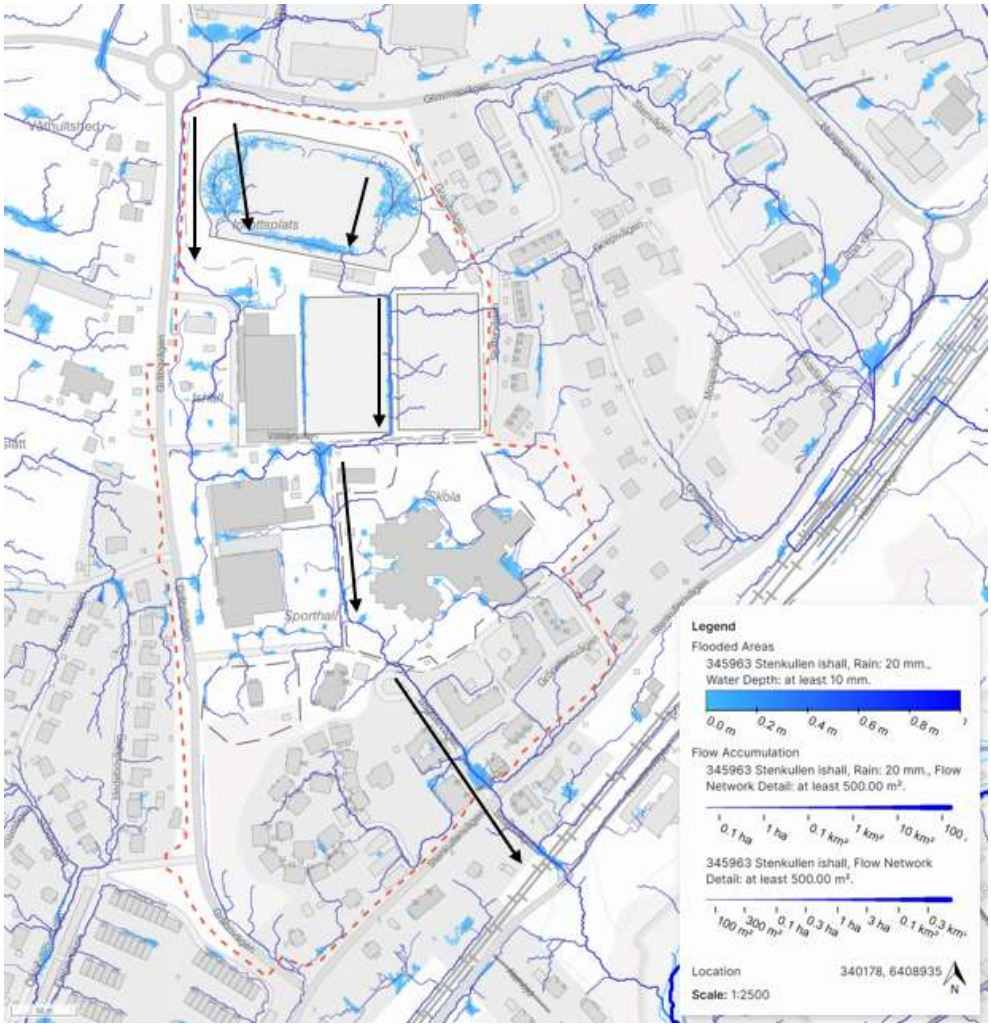
Grundvattenytan antas ligga på ungefär 1m från markytan.

Marken inom utredningsområdet varierar enligt markteknisk undersökning mellan ca +52,7 och +54,2 och är relativt plan. Inom området som idag är träningsyta finns en del fyllnadsmassor.

## 3.3 Befintlig avvattning

Utredning av befintlig avvattning har utgått från underlag på kommunala VA-ledningar samt analyser i programmet Scalgo Live.

Rinnvägsanalys har gjorts i Scalgo Live, se Figur 9. I figuren visas rinnvägar för depression free flow tillsammans med översvämmade områden vid 20 mm nederbörd, motsvarande ett ungefärligt 10-årsregn med 20 minuters varaktighet. Depression free flow visar hur vattnet rinner utan att fylla upp lågpunkter och den ger en översikt om hur vattnet rinner i området.




Figur 9. Befintliga avvattningsförhållande inom och kring befintligt planområde. I bilden redovisas rinnvägar och vattensamling i lågpunkter vid 20 mm regn i blått och flödesriktning med svarta pilar. Röd streckad linje visar befintlig plangräns. Bakgrundskarta från Scalgo Live.

Området är flackt men har en övergripande lutning söderut mot Säveån. Majoriteten av utflödet från området koncentreras till Bagarevägen varpå det korsar Stenkullenvägen och rinner mot viadukten under järnvägen på Smedvägen. Vid större regnhändelser än 20 mm blir fler områden inom planområdet översvämmade men den generella rinnriktningen ändras inte enligt analys i Scalgo Live.

## 3.4 Befintliga VA-ledningar

Inom planområdet finns befintliga VA-ledningar för dricksvatten, spillvatten och dagvatten. Inom utredningsområdet finns en dagvattenledning som behöver läggas om i nytt u-område för att ishallen ska kunna byggas.

## 3.5 Recipient och miljökvalitetsnormer

I VISS (Vatteninformationssystem Sverige) visas vattendragens statusklassning för vattenkvaliteten utifrån kemisk och ekologisk status.

Ytvattnet inom planområdet har sitt utlopp i Säveån som finns klassad i VISS-registret, sträckan Säveån – mellan Aspen och Sävelången.

Säveån är en vattenförekomst som är klassad i VISS-registret VISS EU_CD: SE641190-129229 med avseende på ekologisk och kemisk status och har fastställda miljökvalitetsnormer, MKN, (kvalitetskrav) enligt Tabell 1. Fastställd MKN gäller för förvaltningscykel 3. Nuvarande ekologisk status bedöms i VISS att vara måttlig och kemisk status uppnår ej god. Säveån ingår även i skyddade områden med områdestyp Natura 2000.

Tabell 1. Tabellen visar recipientens statusklassning och MKN enligt VISS-registret för Säveån - mellan Aspen och Sävelången. Hämtat 2024-09-24.

| Status | Klassning | MKN | Undantag |
|---|---|---|---|
| Ekologisk | Måttlig | God ekologisk status 2039 | |
| Kemisk | Uppnår ej god | God kemisk ytvattenstatus | Mindre stränga krav för bromerad difenyleter samt kvicksilver och kvicksilverföreningar. Senare målår för PFOS (2027) |

Enligt VISS-registret är den huvudsakliga bedömningen för den ekologiska statusen att vandringsmöjligheten för fisk är begränsad vilket kan ge en negativ påverkan på Säveåns fiskbestånd (hämtat från VISS-registret 2024-09-24). Vattenkvaliteten bedöms vara god med avseende på kvalitetsfaktorn näringsämnen, recipienten är inte heller påverkad av försurning.

Miljökvalitetsnormen för ekologisk status motiveras med att fiskar påverkas väsentligt avseende reglering av den ekologiska funktionen i vattenförekomsten, barriärer, konnektivitet med mera.

Den kemiska statusen påverkas av att ett eller flera prioriterade ämnen har bedömts att ej uppnå god status. Dessa är bromerad difenyleter, kvicksilver och kvicksilverföreningar samt PFOS (hämtat från VISS-registret 2024-09-24). Ingen bedömning till kvalitetskravet går att läsa på VISS.

De påverkanskällor som anges i VISS-registret är:

- Förorenade områden (betydande påverkan)
- Transport och infrastruktur (betydande påverkan)
- Atmosfärisk deposition (betydande påverkan)
- Förändring av konnektivitet genom dammar, barriärer och slussar (betydande påverkan)
- Förändring av hydrologisk regim- vattenkraft (betydande påverkan)

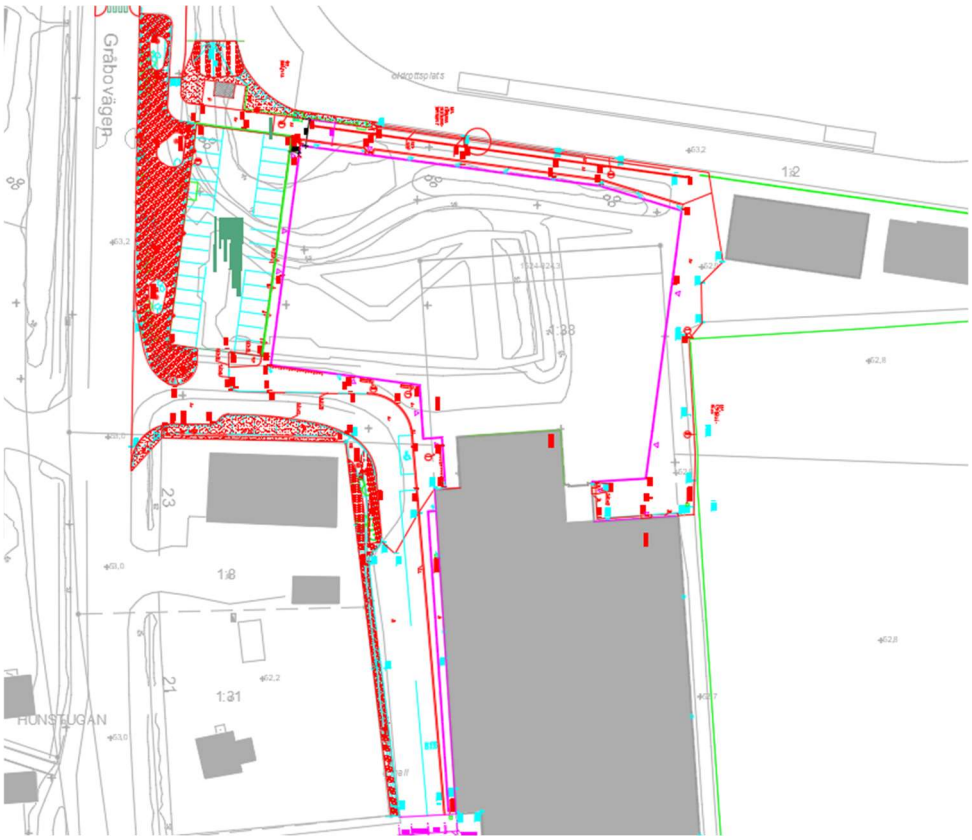
## 3.6 Markavvattningsföretag

Förekomst av markavvattningsföretag har undersökts genom att använda Länsstyrelsens externa webbGIS Informationskartan Västra Götaland. Kartan visar inga markavvattningsföretag inom planområdet.

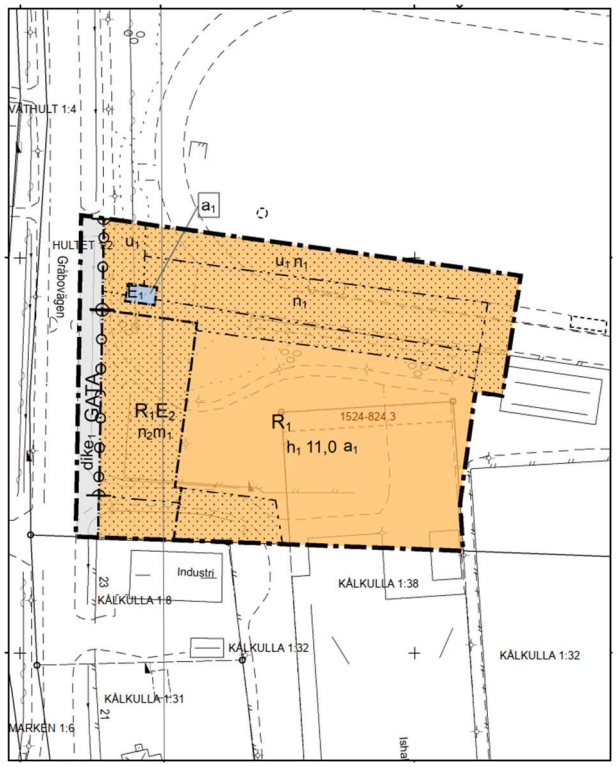
## 3.7 Planerad utbyggnad

Detaljplanen syftar till att skapa en byggrätt för att möjliggöra byggnation av en ny ishall. Detaljplanen möjliggör också anläggande av parkeringsplatser, byggandet av en transformatorstation för elförsörjning samt säkerställer en in- och utfart genom att ändra det idag gällande utfartsförbudet i planens västra del. Detaljplanen innebär att en gång och cykelbana leds om inom planområdet och ett u- område flyttas också inom området.

Ny ishall planeras norr om befintlig ishall, och ny parkering planeras väster om ny ishall. Se Figur 10 för skiss på planerad utbyggnad och Figur 11 för utkast på plankarta.




Figur 10. Skiss över planerad ny ishall och ny parkering. Underlag från Arkitema 2025-09-10.

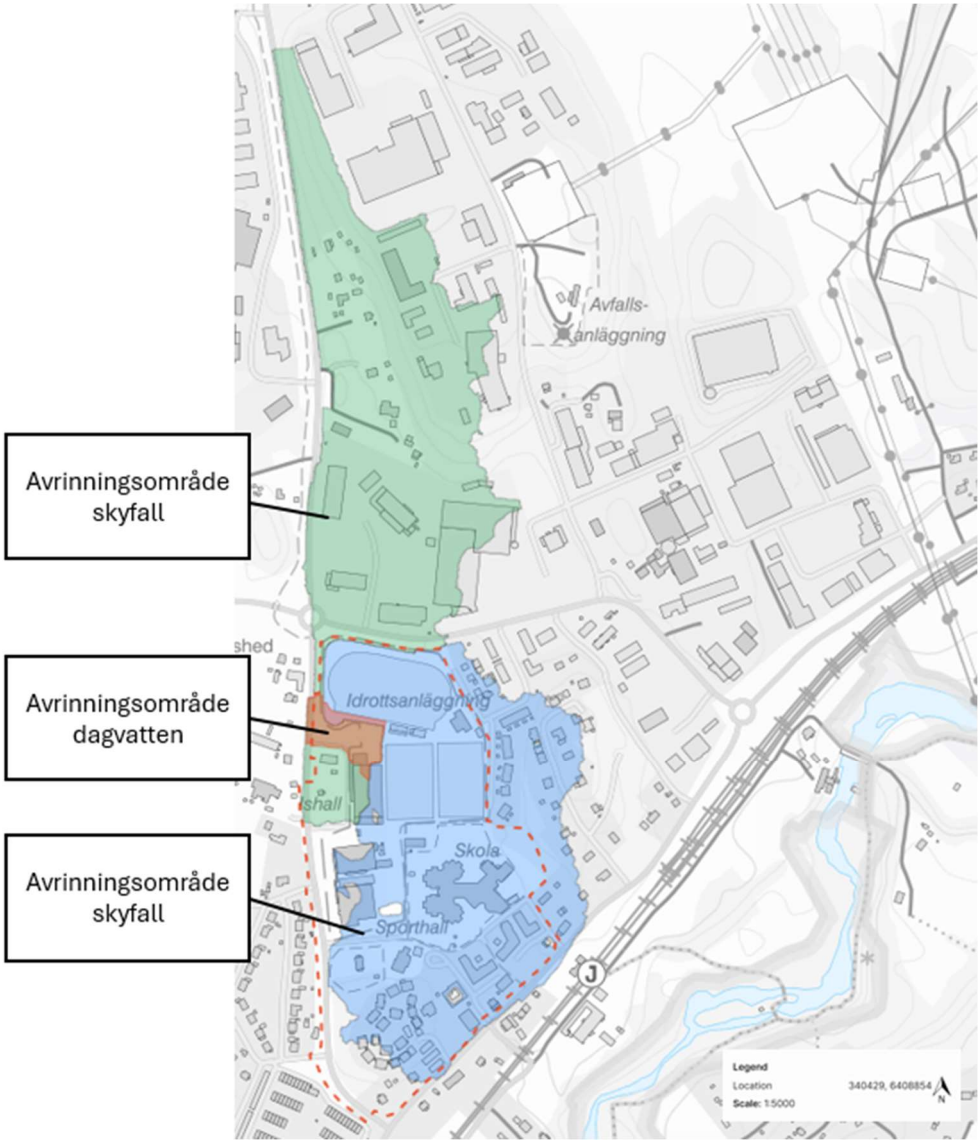



Figur 11. Utkast på plankarta. GATA (grått) är allmän platsmark och $R_1$ och $R_1E_2i$ (orange) är kvartersmark. $E_1$ är mark för teknisk anläggning. Underlag från kommunen 2025-10-10.

# 4 Dagvattenhantering

## 4.1 Avrinningsområden

Avrinningsområden för dagvatten är framtagna utifrån den befintliga detaljplanens huvudsakliga utsträckning tillsammans med utredningsområdet. Vid mindre regn består detaljplanområdet av flera avrinningsområden som vid större regn slås ihop. När avrinningsområden slås ihop och utökas tillkommer först ett avrinningsområde uppströms planområdet som rinner över Glimmervägen och in i planområdet. Därefter, vid ännu större regn rinner vattnet vidare inom planområdet till en avtappningspunkt längst söderut i planområdet. I Figur 12 visas aktuella avrinningsområden för befintligt planområde.




Figur 12. Avrinningsområden för dagvatten och skyfall. Bild från Scalgo Live med data från Lantmäteriet.

## 4.2 Dagvattenflöden och fördröjningsvolymer

Dagvattenflöden och erforderliga fördröjningsvolymer har beräknats på följande parametrar efter Lerum kommuns dagvattenhandbok och avstämning med Lerum kommun:

- Efter exploatering ska ett 10-års regn inklusive klimatfaktor fördröjas där utflödet från området stryps till ett befintligt 10-årsregn.
- Fördröjningsanläggningar placeras på kvartersmark.
- Markanvändningen efter exploatering hämtas från skissen i avsnitt 3.7.

Dagvattenflödet efter exploatering har beräknats för ett 10-års regn med klimatfaktor 1,25. Det största flödet vid ett 10-års regn efter exploatering är 92,8 l/s och uppkommer vid ett regn med 10 minuters varaktighet, se Tabell

3 i Bilaga B. Vid 20 minuters varaktighet deltar hela ytan för avrinningsområdet.

Dimensionerande flöde från området efter exploatering har beräknats till maxflödet för ett befintligt 10-årsregn. Maxflödet före exploatering uppstår vid 10 minuters varaktighet och är cirka 41 l/s. Hela området bidrar till utflödet vid 20 minuters varaktighet.

Erforderlig magasinsvolymen är cirka 61 $m^3$ och uppstår vid ett 10-årsregn med 20 minuters varaktighet. För beräkningar se Bilaga B.

### 4.2.1 Reningsbehov efter exploatering

Reningsanläggningar dimensioneras för att uppnå reningskravet *hög reningsgrad.*

Reningsanläggningar för utredningsområdet har dimensionerats för att uppfylla kommunens riktvärden och för att recipienten och dess miljökvalitetsnormer inte påverkas negativt.

## 4.3 Föroreningsberäkningar för dagvatten

### 4.3.1 Förutsättningar och metodik

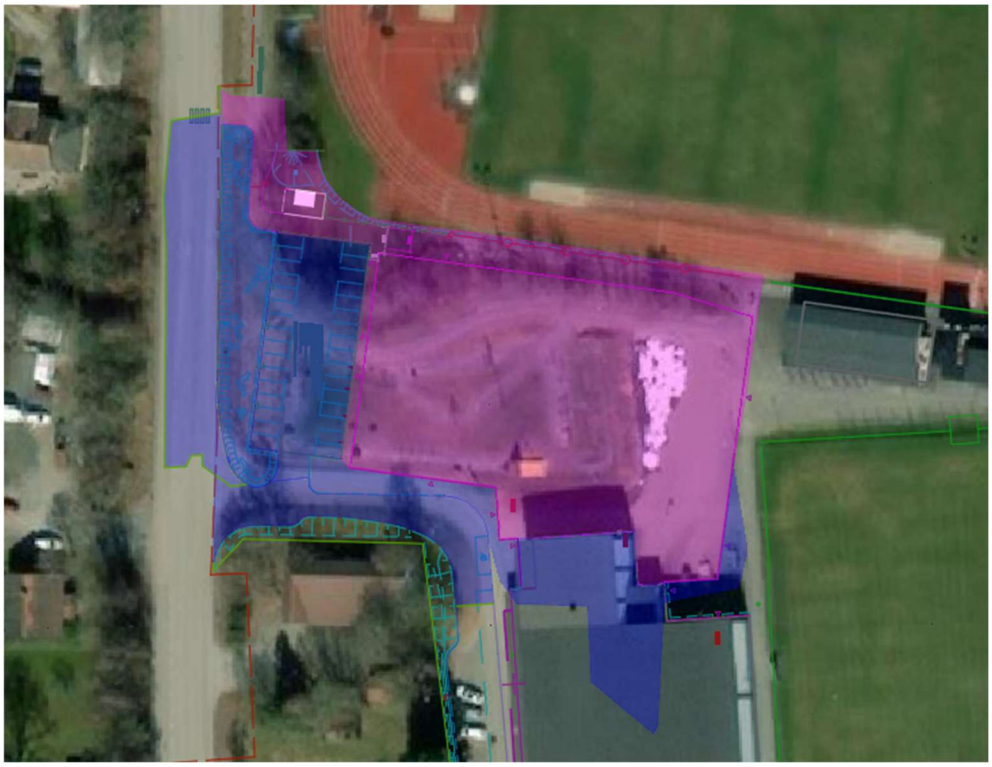
StormTac är ett webbaserat verktyg för att bedöma föroreningsbelastning från dagvatten från olika typer av områden och kan även användas för att bedöma reningseffekten i olika typer av dagvattenanläggningar. Beräkningarna utgår från schablonvärden och ska därför endast tolkas som en indikation på vilka halter och mängder som riskerar att transporteras med dagvatten från ett visst område och inte som exakta värden.

Med hjälp av StormTac (v. 24.3.1) har en översiktlig föroreningssimulering gjorts för området.

Följande parametrar har använts vid föroreningsberäkningarna:

- Ett regn på 1049 mm/år har använts, dvs. en genomsnittlig regnmängd för Göteborgs stad (StormTac).
- Föroreningsberäkningarna är översiktligt gjorda. Föroreningsberäkningarna ska därför ses som en indikation på i vilket spann föroreningsbelastningen kan komma att hamna inom planområdet.
- Den markanvändning för de befintliga förhållandena som har använts som in-data i programmet är baserad på markanvändningen från ortofoto och grundkarta. Markanvändningen som har använts i simuleringen för de framtida förhållandena har delats upp baserat på den tillhandahållna skissen.

- Enligt Lerum kommuns dagvattenhandbok jämförs föroreningsbelastning efter planerad exploatering mot halterna som föreslås i dagvattenhandboken.
- För att kunna rena dagvatten på bästa sätt så har ytorna för utredningsområdet delats upp i två, se Figur 13. Dagvatten från den magenta ytan föreslås ledas via ledningar till ett rörmagasin och vidare till en filterbrunn. Dagvattnet från den blå ytan föreslås ledas till ett biofilter och en filterbrunn för rening.



Figur 13. Indelning av ytor för rening av dagvatten.

- Beräkningarna sker för kvartersmark då ingen allmän platsmark finns att tillgå, detta innebär att kvartersmarksanläggningarna simuleras översiktligt i enlighet med hur reglering kan ske enligt svensk lagstiftning. Om annan anläggningstyp väljs vid exploatering så kan reningseffektiviteten ändras.

### 4.3.2 Resultat föroreningsberäkningar

Före exploatering överskrids Lerum kommuns riktvärden för halter för följande ämnen: fosfor (P), kväve (N), koppar (Cu), zink (Zn), kadmium (Cd), SS, TBT och PCB, se Tabell 2.

Efter exploatering utan rening överskrids riktvärdena för fosfor (P), kväve (N), koppar (Cu), zink (ZN), kadmium (Cd), suspenderat material (SS), TBT och PCB.

Efter exploatering med rening simulerad i biofilter och filterbrunn ligger föroreningshalter under eller i nivå med befintlig markanvändning. De flesta föroreningshalterna sänks betydligt efter rening.

Enligt beräkningar i StormTac kommer totala mängden av föroreningsämnena presenterade i Tabell 3 att vara lägre än uppskattade föroreningsmängderna före exploatering, medan suspenderat material (SS) och Bensen kommer att ligga något högre än befintliga mängder.

Tabell 2. Tabellen visar föroreningshalter i dagvattenflöden från utredningsområdet i jämförelse med riktvärden. Överskridande av riktvärden har markerats med rött.

| Ämnen | Riktvärden Lerum kommun | Före exploatering | Efter exploatering utan rening | Efter exploatering med rening |
|---|---|---|---|---|
| P (µg/l) | 50 | 87 | 83 | 37 |
| N (µg/l) | 1 250 | 1400 | 1400 | 380 |
| Pb (µg/l) | 14 | 3.5 | 7.1 | 0.7 |
| Cu (µg/l) | 10 | 11 | 16 | 4.4 |
| Zn (µg/l) | 30 | 24 | 52 | 7 |
| Cd (µg/l) | 0.4 | 0.23 | 0.5 | 0.08 |
| Cr (µg/l) | 15 | 3.5 | 4.4 | 1.7 |
| Ni (µg/l) | 40 | 2.5 | 4.5 | 0.7 |
| Hg (µg/l) | 0.05 | 0.022 | 0.016 | 0.009 |
| As (µg/l) | 15 | 1.8 | 2.9 | 0.9 |
| SS (µg/l) | 25 000 | 9600 | 40000 | 13000 |
| Olja (µg/l) | 1 000 | 320 | 140 | 15 |
| BaP (µg/l) | 0.05 | 0.014 | 0.018 | 0.0016 |
| PCB (µg/l) | 0.014 | 0.014 | 0.021 | 0.011 |
| TBT (µg/l) | 0.001 | 0.0015 | 0.0019 | 0.0006 |
| TOC (µg/l) | 12 000 | 9500 | 11000 | 2700 |
| Bensen (µg/l) | 10 | 0.054 | 0.7 | 0.28 |

Tabell 3. Tabellen visar föroreningsmängder i dagvatten från utredningsområdet. Överskridande av mängder före exploatering har markeras med rött.

| Ämne | Före exploatering | Efter exploatering utan rening | Efter exploatering med rening |
|---|---|---|---|
| P (kg/år) | 0.33 | 0.5 | 0.22 |
| N (kg/år) | 5.2 | 8.5 | 2.3 |
| Pb (kg/år) | 0.013 | 0.034 | 0.004 |
| Cu (kg/år) | 0.042 | 0.1 | 0.027 |
| Zn (kg/år) | 0.092 | 0.31 | 0.04 |
| Cd (kg/år) | 0.00087 | 0.003 | 0.00043 |
| Cr (kg/år) | 0.013 | 0.034 | 0.01 |
| Ni (kg/år) | 0.0096 | 0.026 | 0.009 |
| Hg (kg/år) | 0.000083 | 0.00015 | 0.000051 |
| As (kg/år) | 0.0067 | 0.016 | 0.0053 |
| SS (kg/år) | 42 | 200 | 80 |
| Olja (kg/år) | 1.2 | 1.8 | 0.15 |
| BaP (kg/år) | 0.000053 | 0.00013 | 0.00003 |
| PCB (kg/år) | 0.000053 | 0.00012 | 0.0000063 |
| TBT (kg/år) | 0.0000059 | 0.000011 | 0.0000036 |
| TOC (kg/år) | 36 | 62 | 16 |
| Bensen (kg/år) | 0.00021 | 0.005 | 0.002 |

### 4.3.3 Påverkan på recipient och MKN

I samband med planerad bebyggelse ligger de flesta föroreningshalter i nivå med, eller lägre än, befintliga föroreningshalter. Många värden sänks även betydligt efter exploatering.

Recipientens status påverkas främst av totala mängden föroreningar som sprids med dagvattnet till recipienten. Sammanlagt för hela utredningsområdet så minskar den totala belastningen vid planerad bebyggelse med föreslagna reningsåtgärder jämfört med befintlig belastning, och för större delen av undersökta föroreningar. Några få föroreningsmängder är något större än befintliga mängder, för att minska belastningen på recipienten kan t.ex. biofiltret kompletteras med aktivt kol för att minska bensen. Sandfång har planerats innan

reningsanläggningarna men inte modellerats för rening av dagvatten och den hjälper med att minska det suspenderade materialet i dagvattnet och därmed minska mängderna till recipienten.

Recipienten för planområdet är Säveån. Enligt de föroreningsberäkningar som har genomförts inom utredningsområdet förväntas inte föroreningshalterna överskrida riktvärdena något nämnvärt och påverkan från urban markanvändning (dagvattenhantering) inom utredningsområdet bedöms därför vara tillräckligt låg för att inte påverka Säveån negativt avseende MKN.

Utslagsgivande för Säveåns klassning av ekologisk status är kvalitetsfaktorn fisk. Denna påverkas främst negativt av ändringar som gjorts i vattendraget som påverkar konnektivitet i vattendraget. Eftersom planområdet inte innebär några förändringar i själva vattendraget bedöms denna kvalitetsfaktor inte påverkas av planerad bebyggelse.

Planområdet förväntas inte påverka genom ökade halter för de prioriterade ämnena för båda recipienterna efter exploatering om dagvattnet renas enligt föreslagna lösningar. Ingen hänsyn har tagits till den kumulativa effekten kring Säveån i denna utredning då utredningsområdets dagvatten anses renas tillräckligt och att befintlig dagvattenhantering inte finns presenterad och tillgänglig.

Föroreningsanalysen tyder på minskad mängd av samtliga föroreningar. Planområdet är endast en liten del av vattendragets totala avrinningsområde. Recipienten saknar klassning av flera parametrar men utifrån de klassningar som gjorts går det inte att se någon risk att föroreningsbelastningen från området med föreslagna reningsåtgärder negativt påverkar recipientens möjlighet att nå satta MKN.

## 4.4 Föreslagen dagvattenhantering

Dagvatten från parkering och väg föreslås ledas till ett biofilter som renar och fördröjer dagvattnet, därefter leds det vidare till ett rörmagasin och därefter till en filterbrunn innan dagvattnets leds vidare till ledningsnätet.

Dagvatten från den nya takytan och GC-vägen blir svår att leda till biofiltret på grund av planerad höjdsättning. Vilket medför att dagvattnet leds direkt till frörmagasinet och vidare till filterbrunnen där dagvattnet från dessa ytor renas innan dagvattnet leds vidare till ledningsnätet.

Föreslagna fördröjningsanläggningar är övre ytan på ett biofilter i kombination med ett underjordiskt rörmagasin.

Rening av dagvatten föreslås ske i ett biofilter som renar den största delen av dagvattnet som kommer från trafikerade ytor så som parkering och vägar, resterande dagvatten renas i en filterbrunn.

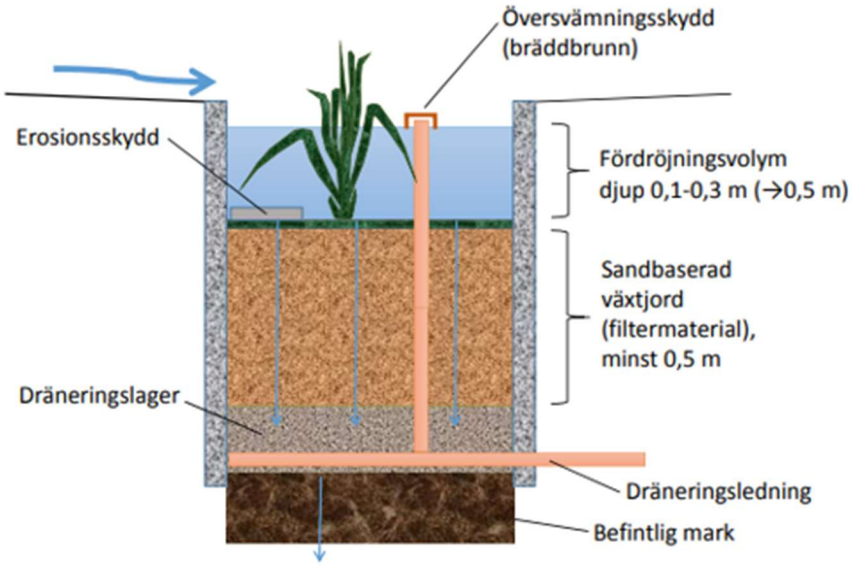
Bräddning av biofiltret föreslås ske till rörmagasinet via upphöjda kupolbrunnar. För föreslagna dagvattenanläggningar se Bilaga A.

Dagvatten från utredningsområdet föreslås avledas med självfallsledning åt sydöst till befintlig dagvattenledning. Avståndet till den befintliga ledningen är ca 216 m.

I samband med exploateringen ska den befintliga dagvattenledningen som går genom området läggas om och gå i nytt u-område väster om den befintliga ishallen. Läget och nivåer på ledningen efter omläggningen är inte känt och därför är det inte utrett om det är möjligt att ansluta till dagvattensystemet norr om utredningsområdet. Anslutning norrut kan innebära en högre lutning på anslutande ledning då avståndet är lägre. Däremot ligger ledningen troligtvis högre där då det blir uppströms föreslagen anslutningspunkt öster om ishallen.

### 4.4.1 Biofilter

Biofilter är nedsänkta växtbäddar där dagvatten kan fördröjas och renas. Lämpliga växtmaterial är gräsarter, starr och örter som trivs i fuktängar. Även träd är möjliga att plantera. Minsta anläggningsdjup är cirka en meter och de kan ha både en tät eller öppen botten där förorenings- och infiltrationskapaciteten i underliggande mark avgör. (Stockholm Vatten och Avfall, 2024). Se Figur 14 för exempel på utformning.




**Principskiss för nedsänkt växtbädd med fördröjningsvolym ovanpå bädden. Växtbädden kan dräneras till underliggande mark genom perkolation, eller via dräneringsledning till dagvattennätet.**

Figur 14. Principskiss för nedsänkt biofilter med fördröjningsvolym ovanpå bädden. Bild hämtad från Stockholm Vatten och Avfall, 2024.

Biofilter föreslås anläggas längs parkeringens västra långsida. Placering längs parkeringens långsida underlättar tillgänglighet för drift och underhåll.

Regelbunden kontroll och skötsel för växtbäddar behövs för att säkerställa reningsfunktionen. Vid etablering av vegetation krävs regelbunden bevattning. Därefter bör den kontrolleras regelbundet de första två åren. Ytskikt behöver luckras och bytas ut regelbundet för att förhindra frisättning av bundna föroreningar, samt för att motverka igensättning och frysskador av filtermaterialet. Regelbunden växtskötsel, ogräsrensning samt eventuellt kompletterande plantering. Rensning och tömning av inlopp och bräddavlopp för att motverka igensättning och frysning.

Avrinning från parkeringen till biofiltren sker genom mindre öppningar i kantsten mellan parkeringsytan och växtbädden. Bräddavlopp behövs för att hantera större regn, exempelvis i form av en upphöjd kupolbrunn som leder dagvattnet vidare till rörmagasinet.

### 4.4.2 Rörmagasin

Som komplement till biofiltret föreslås ett underjordiskt rörmagasin. Rörmagasin är täta, vilket är en fördel i områden där grundvattenytan ligger nära markytan.

Ett rörmagasinen utformas vanligtvis med dagvattenrör i större dimensioner. För att minska risken för igensättning bör ett sandfång installeras vid magasinets inlopp. Magasin som placeras under parkeringar utformas så de tål trafiklaster. Magasinet utrustas med en bräddfunktion som kan leda förbi extrema flöden för att undvika att sediment spolas ut. Magasinen behöver regelbundet slamsugas på sediment.

Figur 15. Principskiss för ett rörmagasin i betong. Bild hämtad från Göteborg när det regnar, en exempel- och inspirationsguide för god dagvattenhantering 2021.

Regelbunden kontroll och skötsel för magasin behövs för att säkerställa reningsfunktionen. Inlopp behöver rensas kontinuerligt.

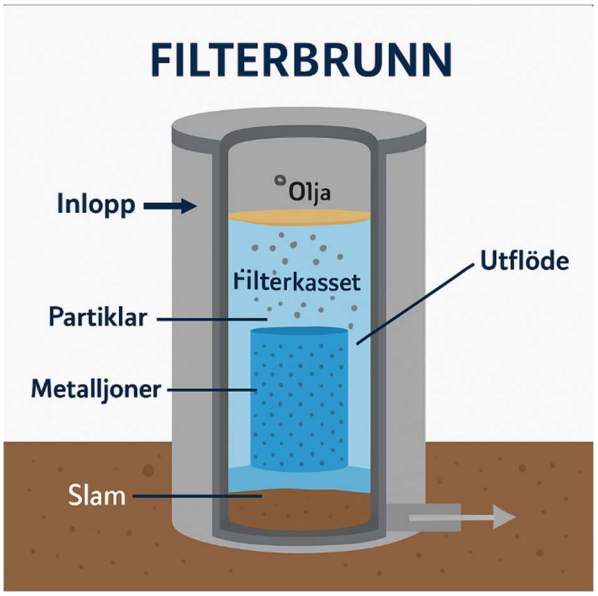
Placering av magasinet under parkeringsytan underlättar tillgängligheten för drift och eventuell framtida uppgrävning.

### 4.4.3 Filterbrunn

Filterbrunnar utgör en viktig del av moderna dagvattenhanteringssystem och används för att rena dagvatten innan det leds vidare till dagvattennät, diken eller recipienter. Syftet är att minska mängden föroreningar som når vattendrag, sjöar och hav, särskilt i urbana miljöer där avrinningen ofta innehåller metaller, olja, bensen, suspenderat material och andra skadliga ämnen.

En filterbrunn är i regel uppbyggd av tre huvuddelar: en slamavskiljare, en filterenhet och ett utlopp. När dagvattnet rinner in i brunnen sker en initial sedimentation där tyngre partiklar, som sand och grus, sjunker till botten. Lättare ämnen, såsom olja, separeras på ytan. Därefter passerar vattnet genom en filterkassett som innehåller ett material anpassat för att binda metaller och organiska föroreningar genom fysikaliska och kemiska processer.

Reningsgraden hos filterbrunnar varierar beroende på vattnets föroreningshalt, flödeshastighet, filtermaterial och underhåll. För att upprätthålla en hög reningseffektivitet krävs regelbunden tillsyn och service, där slam- och filtermaterial byts ut vid behov.




Figur 16. Schematisk illustration av en filterbrunn.

# 5 Skyfallsanalys

Skyfall är nederbörd som avrinner ytligt då det är stora mängder vatten som inte kan hanteras enbart i ledningsnät eller infiltrera ner i marken. Skyfallshantering syftar till att undvika risk för skador på byggnader, säkerställa framkomlighet för blåljuspersonal, undvika blockering av viktig infrastruktur inom planområdet samt att undvika att översvämningar som uppkommer utgör risk för liv och hälsa.

MSB:s ”Metod för skyfallskartering av tätorter” delar in skyfallsanalyser i tre olika nivåer:

1. Förenklad analys
2. Detaljerad analys
3. Fördjupad analys

Den förenklade analysen innebär att statiska verktyg används. Dessa verktyg tar inte hänsyn till parametrar så som tid, flöden, hastigheter mm. Detta ger en översiktlig bild för en liten insats.

Den detaljerade analysen innebär att analysen utförs i dynamiska verktyg eller 2D-modeller. I dessa verktyg kan hänsyn tas till parametrar som tid, flöden, hastigheter mm. Detta ger en mer detaljerad bild av hur skyfallet kommer bete sig.

Den fördjupade analysen innebär att samma verktyg som för den detaljerade analysen används, men modellen byggs upp med en större noggrannhet och 1D-modeller för ledningsnät kan kopplas ihop med markavrinningsmodellen. Detta ger en ytterligare mer noggrann beskrivning av skyfallet.

I denna utredning används nivå 2 ”detaljerad analys” för att studera flöden och översvämmade områden över tid.

## 5.1 Metod

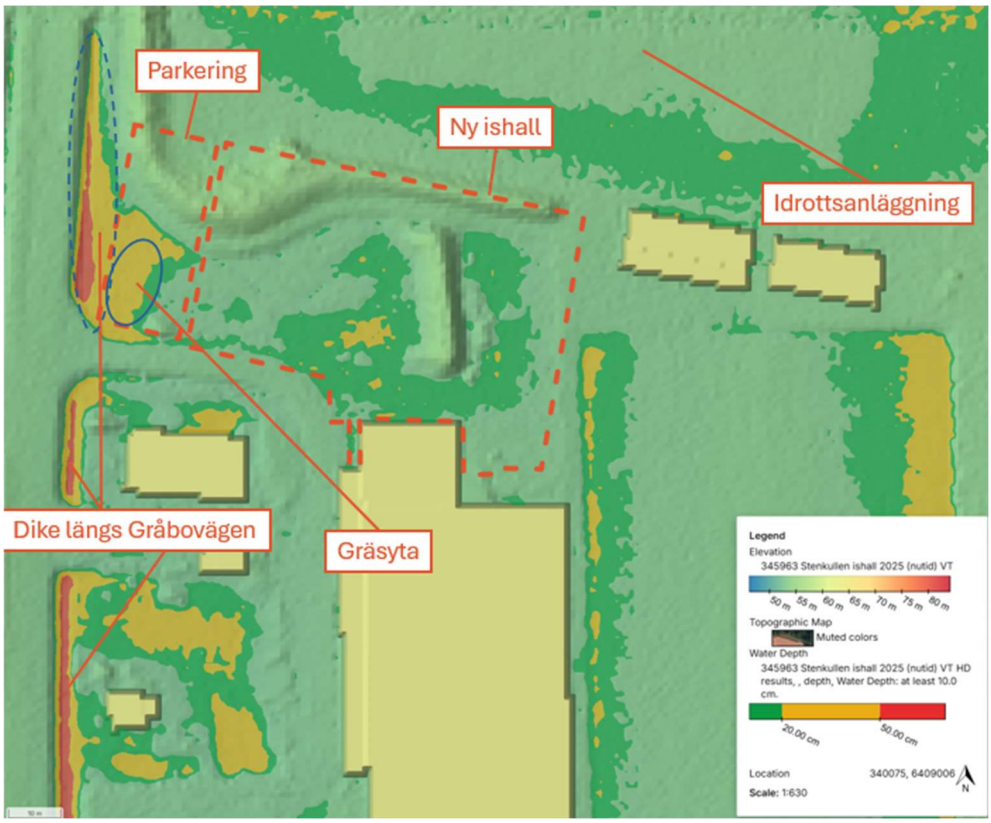
Verktyg för den dynamiska analysen är programmet Scalgo Lives tillägg DynamicFlood. Det studerade regnet är ett CDS-regn med 100 års återkomsttid, varaktighet 6 h och klimatfaktor 1,4 baserat på SMHIs statistiska underlag. Samma regnscenario används före och efter exploatering.

I DynamicFlood används markmodell från Lantmäteriet med en upplösning på 1 m. Infiltration baseras på SGUs jordlagerkarta och Mannings tal för markanvändningen. I området finns mindre trummor under vägar och infarter. Dessa trummor är inte inlagda i modellen då de inte finns som inmätt underlag. Efter exploatering ändras höjdnivåer för att representera parkering, byggnad läggs in där ishallen planeras och markanvändningen justeras till motsvarande asfalt och parkering.

Beräkningar utförs för att beräkna fördröjningsvolym så att inte flödet från utredningsområdet utredningsområdet inte ökar efter exploatering. Med hjälp av Scalgo Live tas avrinningsområden fram som täcker in hela planområdet vid ett klimatanpassat 100-årsregn. Flödesberäkningar utförs med tid-areametoden då det är mest lämpligt utifrån områdets storlek. Rinntid i avrinningsområdena tas fram genom att studera längsta rinnväg i området och vilka ytor den rinner på. I skyfallsberäkningarna ökas avrinningskoefficienterna jämfört med dagvatten för att ta hänsyn till att marken snabbt mättas vid skyfall. Beräkningar för skyfall redovisas i Bilaga C.

## 5.2 Nuläge

Utredningsområdet består till stor del av en lågpunkt med gräs och grus vilken kan hålla en viss volym vatten vid större regn. Största översvämningsvolymen finns i diket längs Gråbovägen och intilliggande gräsyta. Diket visas med streckad blå linje och ungefärlig utbredning på gräsytan visas med heldragen blå linje i Figur 17. Även hinderbanan belägen norr om befintlig ishall kan hålla en viss volym vatten då den ligger lägre än kringliggande mark. I Figur 17 visas maximal översvämning vid ett klimatanpassat 100-årsregn. Vattennivåer som är över 10 cm visas i figuren. Vattennivåerna illustreras i färgskala där grönt motsvarar 10-20 cm, gult 20-50 cm och rött är över 50 cm.

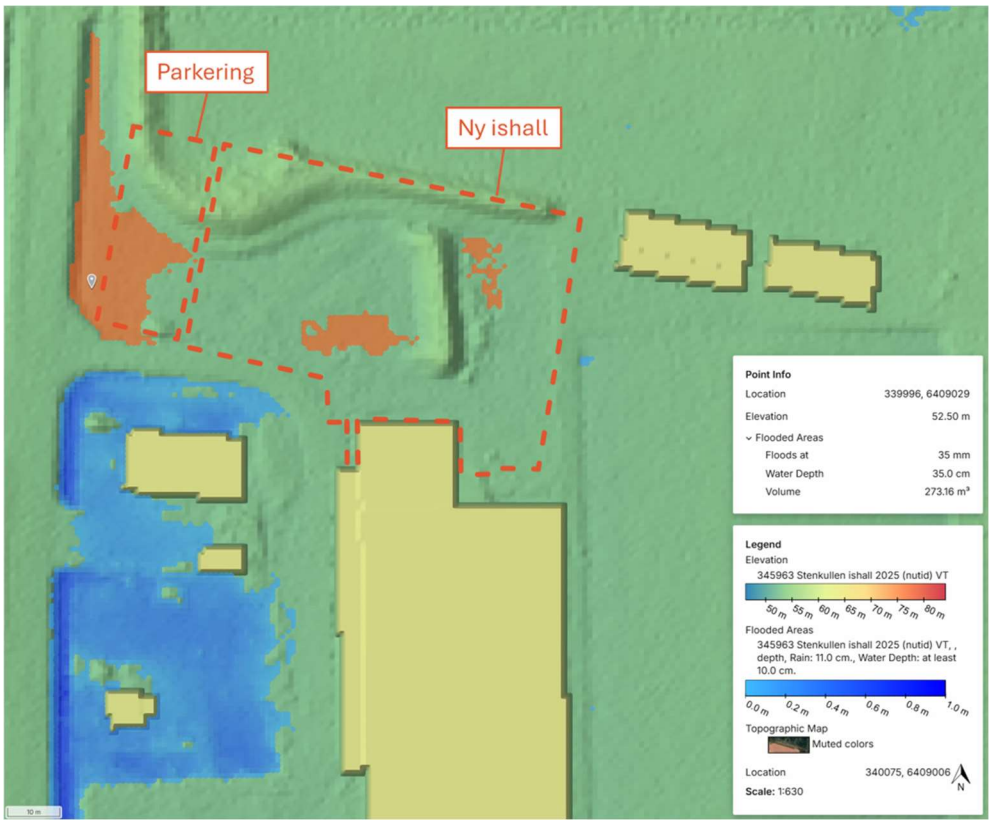



Figur 17: Översvämningsdjup som överstiger 10 cm vid klimatanpassat 100-årsregn för befintlig situation. Bild från Scalgo Live DynamicFlood med data från Lantmäteriet.

I Scalgo Lives lågpunktsanalys kan den totala översvämningsvolymen som kan hållas inom utredningsområdet i dagsläget tas fram. Volymen som kan hållas inom utredningsområdet i dagsläget är av intresse eftersom det är en lågpunkt som byggs bort och för att inte den volymen ska rinna vidare nedströms behöver motsvarande volym hanteras inom utredningsområdet.

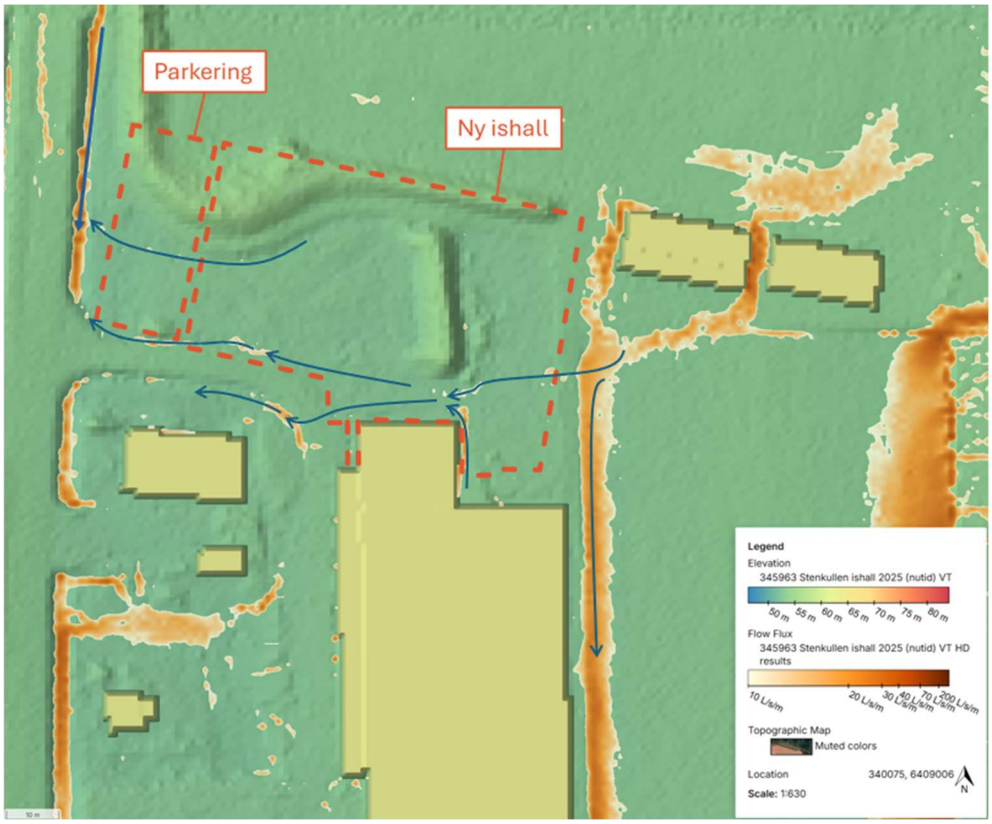
Volymen visas i Figur 18 och uppgår enligt punktinformationen i Scalgo Live till ca 270 $m^3$ vid beskrivit metodregn. Som visas i samma figur, samt i Figur 17, finns befintliga översvämningar på fastigheten sydväst om utredningsområdet, vilka riskerar ökas ytterligare om volymen från utredningsområdet tillkommer.

Diket intill utredningsområdet tillhör Gråbovägen och ligger utanför det befintliga planområdet, men ingår i samma lågpunkt som större delen av utredningsområdet. För att underlätta skyfallshanteringen ingår diket nu i planområdet och gränsen har utökats till att även inkludera diket.




Figur 18: Volym i lågpunkt. Orange yta är lågpunkt som översvämmas i dagsläget, med översvämningsdjup som överstiger 10 cm, vid ett klimatanpassat 100-årsregn. Bild från Scalgo Live med data från Lantmäteriet.

Rinnvägar och flöden går generellt söderut i planområdet. I området kring den nya ishallen kommer vattnet norrifrån i diket längs med Gråbovägen, samt en del från området öster om den befintliga ishallen. I Figur 19 visas högsta flöden vid ett klimatanpassat 100-årsregn enligt metod. Generellt flödar vattnet till diket ifrån norr och ifrån öster.




Figur 19: Maxflöde vid klimatanpassat 100-årsregn för befintlig situation. Blå pilar visar flödesriktning. Bild från Scalgo Live DynamicFlood med data från Lantmäteriet.

Inom befintligt planområde och nedströms utredningsområdet ligger en skola. Det har studerats hur skolan påverkas av ett klimatanpassat regn med 400 års återkomsttid. I Scalgo Live DynamicFlood genomförs analys före och efter exploatering och för att se hur stor påverkan exploateringen ger på skolan vid ett 400-årsregn. Resultaten visar att översvämningar och flöden vid skolan främst kommer från områden öster och nordöst om skolan, och inte från området vid den nya ishallen. Påverkan i form av ökad hård-görning vid den nya ishallen är mycket liten i sammanhanget och skyfalls-hantering dimensioneras inte för större regn än 100 års återkomsttid.

Väster om planområdet ligger Åkerslätts förskola. Eventuell påverkan på förskolan från utredningsområdet har studerats och resultat visar att Gråbovägen fungerar som barriär mellan dem. Förskolan bedöms därmed inte att påverkas av planerad exploatering av utredningsområdet.

## 5.3 Framtida situation

När ishallen och parkeringen anläggs byggs den befintliga lågpunkten bort och hårdgörningsgraden ökar. I Scalgo Live DynamicFlood undersöks hur flöden och översvämningar förändras efter exploateringen.

I Figur 20 är ishallen samt tak mellan ny och befintlig ishall inlagt som en byggnad, och parkeringen som en plan yta. Ny infartsväg till ishallen är

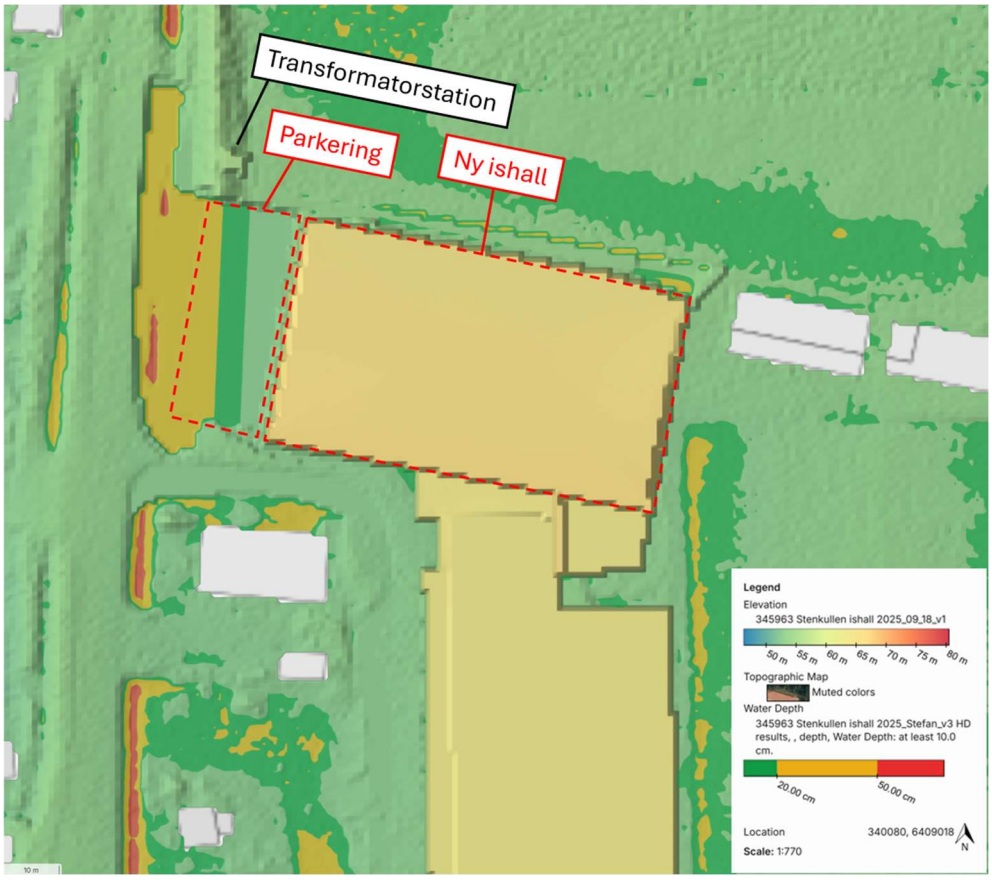
inlagd enligt projekterat underlag samt en yta mellan infartsväg och parkering. Norr om den nya ishallen anläggs en gång- och cykelväg.

En ny transformatorstation planeras norr om parkeringen. Ytan runt trafon är inlagd på nivå +53,5. Lerums Energi äger anläggningen men har inte bedömt att den är samhällsviktig. Lerum kommun har instämt i denna bedömning men säkerställer att den inte översvämmas vid ett klimatanpassat 100-årsregn.

Med dessa förutsättningar så uppstår översvämningar i diket och det som är kvar av gräsytan, samt att dagvatten behöver avledas från ishallens entré och mellantaket. I Figur 20 visas vattennivåer som är över 10 cm. I figuren syns att transformatorstationen inte översvämmas vid ett klimatanpassat 100-årsregn.

Utförda beräkningar visar att det efter utbyggnad finns ett marginellt flöde som avrinner  från parkeringen och söderut. Den totala volymen som flödet motsvarar är ca 10 $m^3$. I nuläge är volymen för motsvarande avrinning från norr till söder ca 5 $m^3$. Med en utbyggnad av ishallen kommer därmed flödet söderut från parkeringen att öka med ca 5 $m^3$.

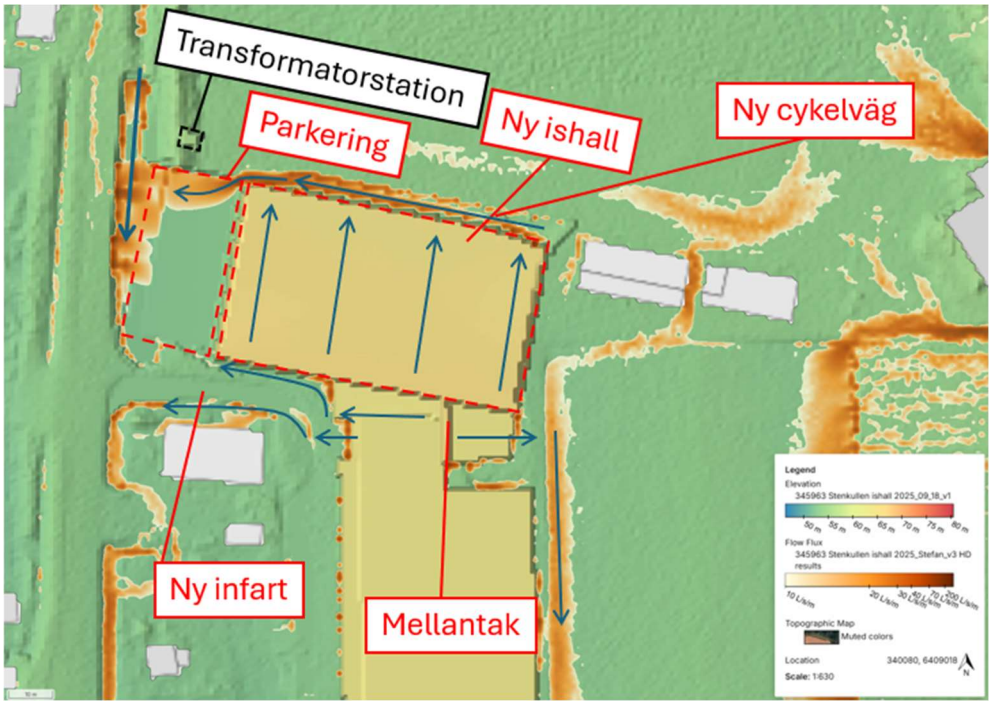
Beskrivningen av översvämningsytan, som består av parkering och nedsänkt gräsyta väster om nya ishallen, har i modellen inte kunnat simuleras med det längsgående dike som går längs med Gråbovägen. Den tillgängliga volymen inom översvämningsytan är i beräkningsresultatet därmed något underskattad, då diket bedöms något djupare. Det ökade flödet från parkeringen, beskrivit ovan till motsvarande ca 5 $m^3$, bedöms kunna hanteras i diket varför det i realiteten inte sker någon försämring efter utbyggnad.




Figur 20: Översvämningsdjup som överstiger 10 cm vid klimatanpassat 100-årsregn för framtida situation. Bild från Scalgo Live DynamicFlood med data från Lantmäteriet.

Efter exploatering förändras flödet kring ishallarna. Den nya ishallen får ett tak som lutar mot norr och den kommande gång- och cykelvägen. Det nya mellantaket kommer att leda regnvatten både väster- och österut beroende av takens lutning, se Figur 21.

På västra sidan av befintlig ishall går flödesriktningen mot diket och sedan fortsatt söderut, men utanför nya ishallen går flödet istället mot den intilliggande fastigheten söder om nya ishallen. Då är parkeringen inlagd på samma höjdnivå som gatan utanför ishallen.




Figur 21: Maxflöde vid klimatanpassat 100-årsregn för framtida situation. Blå pilar visar flödesriktning. Bild från Scalgo Live DynamicFlood med data från Lantmäteriet.

Efter exploatering ökar hårdgörningsgraden och därmed ökar avrinningen. Eftersom utredningsområdet i nuläget är en lågpunkt som håller en större mängd vatten behöver även den mängden kompenseras för i skyfallshanteringen och för att inte riskera en försämring för nedströms liggande områden. Den sammanslagna fördröjningsvolymen för ökad hårdgörningsgrad inom utredningsområdet och med kompensation för lågpunkten blir ca 275 $m^3$. I den sammanslagna fördröjningsvolymen ingår både flödet längs Gråbovägen och från planområdet, vilket till stor del är samma flöde eftersom Gråbovägen ingår i avrinningsområdet där skyfallsanalysen utförs.

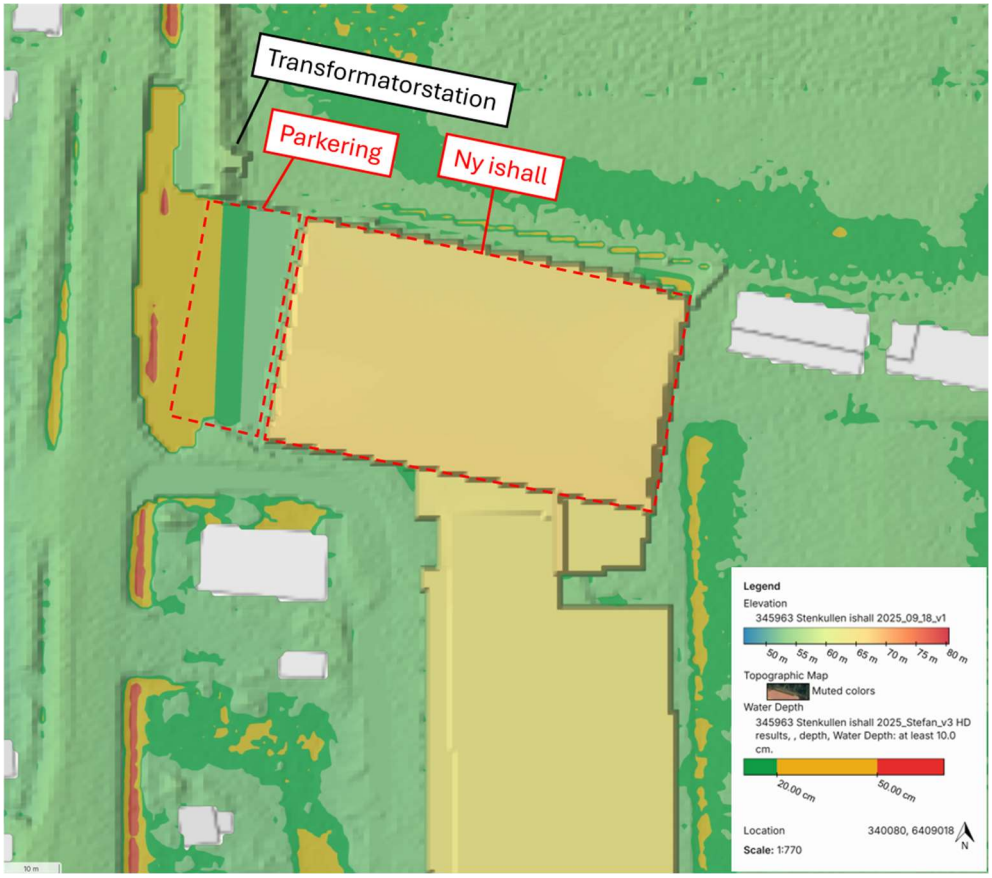
## 5.4 Föreslagen skyfallshantering

Fördröjning föreslås ske genom att gräsytan bredvid Gråbovägen håller en nivå på +52,3 , eller lägre, vilket innebär att ytan utökas och kan hålla en större volym. Gräsytans kapacitet är begränsad och det rekommenderas att vatten även ska kunna dämma upp förbi biofiltret och upp på anslutande parkeringsyta. Diket bedöms hålla en nivå om +51,9 möh.

Parkeringen föreslås anläggas med lutning mot den nedsänkta gräsytan så den lägsta nivån är mot biofiltret. På så sätt påverkas inte hela parkeringen vid alla regnhändelser utan vattnet kan rinna undan och inte bli stående över hela ytan. Parkeringsytan är inlagd med förprojekterade marknivåer som kan komma att ändras. För att inte påverka tillgänglighet för fordon bör översvämningen inte överstiga 20 cm. Lutningen på parkeringen kan inte heller vara för stor då även det påverkar tillgänglighet. I Figur 22 visas hur

det utökade diket och gräsytan översvämmas vid ett klimatanpassat 100-årsregn.

Som visas i figuren blir vattendjupet runt den nya ishallen under 20 cm vid ingången, i övrigt ingen påverkan. Påverkan vid ingången styrs av markens lutning från byggnaden och ett mindre svackdike längs ishallen och mot parkeringsytan. Infartsvägen klarar också en nivå under 20 cm, vilket tillgodoser tillgänglighet för utryckningsfordon.




Figur 22. Översvämningsdjup vid klimatanpassat 100-årsregn för framtida situation med skyfallshantering i dike och på parkering. Bild från Scalgo Live DynamicFlood med data från Lantmäteriet.

Den nya ishallen med parkering, ny infartsväg samt gång- och cykelväg leder mer vatten mot väster och parkeringen samt den nedsänkta ytan. Tillgänglig volym för fördröjning uppgår till ca 300 $m^3$ vilket bedöms klara en nödvändig fördröjning för att inte öka flödet ut från området och leda till en försämrad skyfallssituation nedströms.

# 6 Slutsatser och rekommendationer

## 6.1 Dagvatten

- Erforderlig fördröjningsvolym för dagvatten har beräknats till ca 61 $m^3$. Dagvatten föreslås fördröjas i ett biofilter och i ett rörmagasin.

Rening av dagvatten föreslås ske i ett biofilter och i en filterbrunn, för att uppnå tillräcklig rening. Biofiltret föreslås anläggas längs parkeringens västra långsida och rörmagasin under parkeringsytan, filterbrunnen föreslås placeras efter rörmagasinet.

- Grundvattennivån vid parkeringen ligger enligt uppgift ca 1 m under markytan. Då rörmagasin är täta kan grundvatteninträngning i magasinet undvikas.
- Anslutning till det kommunala ledningsnätet föreslås ske genom en ledning med anslutning till befintlig dagvattenledning söder om den befintliga ishallen. För att minska risk för otillräcklig lutning på anslutande ledning rekommenderas optimering av nivåer i dagvattenanläggningen.
- Föroreningsanalysen tyder på minskad mängd och halter av samtliga föroreningar med föreslagen dagvattenhantering. Planområdet utgör en liten del av vattendragets totala avrinningsområde och bedömningen är att det inte går att se någon risk att föroreningsbelastningen från området med föreslagna reningsåtgärder negativt påverkar recipientens möjlighet att nå satta MKN. Om föreslagen lösning ändras eller om annan anläggning föreslås behöver analysen göras om för att simulera nya halter och mängder i dagvatten som avleds från utredningsområdet.

## 6.2 Skyfall

- Generellt ska byggnader ligga högre än kringliggande mark och med lutning ut från fasaden.
- Kvartersmark kring ishallen samt gata inne på området bör utformas så vattnet vid skyfall kan rinna mot tänkt fördröjningsyta.
- Fördröjningsvolymen för skyfall består av den volym som exploatering bidrar till genom ökad hårdgörningsgrad, samt den volym som försvinner vid bebyggelse av den befintliga lågpunkten. Fördröjningsvolymen uppgår till ca 275 $m^3$ för att inte påverka kringliggande fastigheter.
- Enligt modellresultat med förprojekterade nivåer på parkering och utökad volym i diket finns ca 300 $m^3$ tillgänglig fördröjningsvolym.
- Fördröjning föreslås ske i utökad lågpunkt väster om parkeringen, tillsammans med möjlig dämning upp på parkeringen. Parkeringen föreslås anläggas med lutning ner mot diket och föreslage´t biofilter för att minska risk att hela parkeringsytan påverkas vid större regn. Avledning till diket och parkeringen underlättar tillgänglighet för utryckningsfordon då vattnet inte i lika stor utsträckning blir stående på infartsvägen.

- Fördröjning av skyfall föreslås ske genom att gräsytan bredvid Gråbovägen håller en nivå på +52,3 , eller lägre.
- Detaljprojektering av parkeringen behöver säkerställa att krav för tillgänglighet med maximalt 2% lutning följs, samtidigt som erforderlig volym kan fördröjas, tillsammans med fördröjning i diket och gräsytan.
- Flödet kring ishallen förändras efter exploatering och åtgärder för att avleda vattnet mot parkeringen rekommenderas, då det annars finns risk att det rinner mot angränsande fastigheter. Till exempel längs med den nya cykelvägen så kan en mur hindra vatten från att nå idrottsanläggningen för att istället styra vattnet mot parkeringen.
- Utförda beräkningar visar att det efter utbyggnad finns ett marginellt flöde som avrinner från parkeringen och söderut. Den totala volymen som flödet motsvarar är ca 10 $m^3$. I nuläge är volymen för motsvarande avrinning från norr till söder ca 5 $m^3$. Med en utbyggnad av ishallen kommer därmed flödet söderut från parkeringen att öka med ca 5 $m^3$.
- Beskrivningen av översvämningsytan, som består av parkering och nedsänkt yta väster om denna, har i modellen inte kunnat visas med det längsgående dike som kommer att gå längs med Gråbovägen. Den tillgängliga volymen inom översvämningsytan är i beräkningsresultatet därmed något underskattad. Det ökade flödet från parkeringen, beskrivit ovan till motsvarande ca 5 $m^3$, bedöms kunna hanteras i diket varför det i realiteten inte sker någon försämring efter utbyggnad.
- Med föreslagen skyfallshantering blir vattennivåerna enligt modellresultat under 10 cm på infartsvägen till ishallen.

## 6.3 Förslag till reglering i plankarta

Följande kan regleras i plankartan.

- Nivån på färdigt golv ska som lägst vara +53,1.
- Skyfall med en volym på 275 $m^3$ ska fördröjas. Erforderlig yta för fördröjning markeras i plankarta. Se markerat område i Bilaga A för ytbehovet.

# 7 Referenser

Boverket (2022). Utgångspunkter för bedömning av översvämningsrisk. https://www.boverket.se/sv/PBL-kunskapsbanken/planering/detaljplan/lansstyrelsens-tillsyn/tillsynsvagledning_naturolyckor/tillsynsvagledning-oversvamning/riskbedomning/utgangspunkter/ Hämtad 2024-07-08

Göteborg när det regnar, en exempel- och inspirationsguide för god dagvattenhantering 2021. https://goteborg.se/wps/wcm/connect/41d75d17-8f2d-418f-b886-2bf914495fd2/Id%C3%A9bok+-+G%C3%B6teborg+n%C3%A4r+det+regnar.pdf?MOD=AJPERES

Lerums kommun (2015) Dagvattenstrategi för Lerums kommun

Scalgo Live web app, analys utförd september 2025

Scalgo Live Core+ DynamicFlood, analys utförd september 2025

Stockholm Vatten och Avfall, Växtbäddar, 2024-11-12

StormTac Web App, analys utförd oktober 2024

Svenskt Vatten (2019) P110 Avledning av dag-, drän- och spillvatten: Funktionskrav, hydraulisk dimensionering och utformning av allmänna avloppssystem

Vatteninformationssystem Sverige (VISS), hämtat 2024-10-23

# 8 Bilagor

Bilaga A – Föreslagen dagvatten- och skyfallshantering

Bilaga B – Beräkning av dagvattenflöden

Bilaga C – Beräkning av skyfallsflöden