

RAPPORT

MÖLNDALS STAD

VA-, dagvatten-, skyfalls- och översvämningstudering för Hälsan 1, 2 och del av Hälsan 3 i Mölndal

UPPDRAGSNUMMER 13008194

VA-, DAGVATTEN-, SKYFALLS- OCH ÖVERSVÄMNINGSUTREDNING



Översikt över utredningsområdet. Källa: Mölndals stad.

RAPPORT

2019-05-29

GBG VATTENSYSTEM

OLIVIA SVENSSON
ELISABET NORÉN
HELENA SVENSSON

SWECO ENVIRONMENT AB

KVALITETSGRANSKNING
TOVE LINDFORS

Sammanfattning

Föreliggande VA-, dag-, skyfall- och översvämningensutredning är utarbetad för fastigheterna Hälsan 1, 2 och del av Hälsan 3 i Mölndal. Området utreds för kommande detaljplan/detaljplaner i ett tidigt skede och omfattar tak över den befintliga friidrottsarenan, ny/ombyggnation av simhallen, nya asfaltsytor kring simhallsbyggnaden och tak ovanpå bandyplanen. Till ytan är området cirka 9 ha och avgränsas i norr av Idrottsvägen och i söder av vattendraget Stora ån som också är recipient för dagvatten.

Utbyggnationen av friidrottsarenan och bandyarenan bedöms inte medföra att behovet av dricksvattenförsörjning eller spillvattenavledning ökar. Dessa anläggningar förutsätts kunna använda sin befintliga anslutning även fortsättningsvis. För att klargöra simhallens dricksvattenbehov och spillvattenavledning rekommenderas i kommande skede att kontakt tas med ansvariga för drift och skötsel av anläggningen för att få en bild av rutiner för påfyllning och tömning. Mätning av inkommande/utgående vatten kan krävas för att med säkerhet se variationer över tid.

Befintliga och framtida dagvattenflöden har beräknats för ett regn med 10-års återkomsttid och 10 minuters varaktighet. En klimatafaktor på 1,25 har använts. Principförslaget för dagvattenhantering består av ett grönt tak för fördröjning på friidrottsarenans läktare. För simhallen och bandyplanen består förslaget av svackdike för rening och avledning samt en multifunktionell yta för fördröjning. Grundvattenytan i området bedöms ligga nära markytan. Grundvattenytans nivå avgör hur djupa anläggningarna kan utformas utan att behöva utformas täta. Därför rekommenderas att denna mäts in över tid.

Den planerade exploateringen med föreslagen dagvattenrening kommer generellt att sänka föroreningsbelastningen i dagvattnet jämfört med befintlig situation. Med ett svackdike motsvarande 2% av bandyplanens reducerade area uppnås Mölndals stads målvärden med undantag från fosfor och PCB baserat på en summavariabel. Samma antal målvärden uppnås för simhallen med ett svackdike motsvarande 4% av den reducerade arean. Friidrottsläktaren föreslås att anläggas med grönt tak för fördröjning av dagvatten. Det gröna taket kan bidra med ökad halt av vissa föroreningar p.g.a. växter och gödsel.

Exploateringen bedöms inte att försämra den ekologiska och kemiska ytvattenstatusen i vattenförekomsterna nedströms. Exploateringen bedöms inte heller försvåra möjligheten att uppnå god status i vattenförekomsterna i sin helhet.

En översvämningsskartering har genomförts i verktyget Scalgo där det framgår att fyra större avrinningsstråk avrinner genom utredningsområdet (två av dessa har ett avrinningsområde >20 ha). För att skydda bebyggelsen mot översvämning och möjliggöra säker avledning vid ett skyfall rekommenderas att fyra huvudstråk för sekundär avrinning anläggs.

Höga nivåer i Stora ån har modellerats av DHI (2009) och MSB (2014). MSB:s översvämningsskartering visar att planerad exploatering ligger inom utbredningsområdet för ett klimatanpassat 200-årsflöde. I Mölndal finns inte färdiga planeringsnivåer men i andra projekt har man använt sig av rekommendationer från Göteborgs stad. En grov bedömning av planeringsnivå i enlighet med dessa rekommendationer uppgår till +4,7 meter (RH2000),

vilket innefattar en säkerhetsmarginal (0,2 meter) till färdigt golv och vital del nödvändig för byggnadsfunktion från den uppskattade 200-årsnivån. På grund av osäkerheterna i underlaget och förändrade förutsättningar i Stora ån rekommenderas att området i ett tidigt skede modelleras i en hydraulisk modell där höga nivåer i Stora ån kopplas ihop med skyfall.

En översiktlig kostnadsbedömning har genomförts för anläggande, drift och underhåll av föreslagna dagvattenhanteringsåtgärder. Den totala investeringskostnaden har uppskattats till ca 800 000 kr. Kostnaden avser anläggningar som ej behöver tätas och för den multifunktionella ytan avses främst schakten då syfte, gestaltning och utformning ej är fastställd. Kostnad för skötsel kan årligen uppskattas uppgå till ca 5–8 % av anläggningskostnaderna. Driftkostnaden kommer vara högre de första åren för att sedan minska när växter med mera har etablerat sig.

Innehållsförteckning

1	Bakgrund	1
1.1	Orientering	1
1.2	Föreslagen exploatering	2
1.3	Underlag	3
1.4	Förutsättningar	3
1.4.1	Riktlinjer för dagvattenhantering	4
1.4.2	Riktlinjer för skyfallshantering	4
1.4.3	Miljö kvalitetsnormer för ytvatten	5
2	Befintliga förhållanden	5
2.1	Befintlig dricksvattenförsörjning	6
2.2	Befintlig spillvattenavledning	7
2.3	Befintlig dagvattenhantering	7
2.3.1	Recipient	8
2.3.2	Vattenföring	10
2.3.3	Befintliga dagvattenflöden	11
2.3.4	Befintliga skyfallstråk och avrinningsområden	13
2.3.5	Befintlig föroreningsbelastning	14
3	Föreslagen VSD-hantering	15
3.1	Föreslagen dricksvattenförsörjning	15
3.2	Föreslagen spillvattenavledning	16
3.3	Föreslagen dagvattenhantering	16
3.3.1	Framtida dagvattenflöden	17
3.3.2	Erforderlig fördröjningsvolym	18
3.3.3	Föreslagna dagvattenlösningar	19
3.3.4	Framtida skyfallshantering	23
3.3.5	Framtida föroreningsbelastning	25
3.4	Planens påverkan på MKN	29
3.4.1	Totala föroreningsmängder från exploateringen	30
3.4.2	Exploateringens påverkan på ekologisk och kemisk status	31
4	Höga nivåer i Stora ån	33
5	Kostnadsuppskattning	35
6	Slutsatser	37

Bilagor

- | | |
|----------|--|
| Bilaga 1 | Befintligt dricks-, spill- och dagvattenledningsnät |
| Bilaga 2 | Principförslag framtida dagvattenhantering |
| Bilaga 3 | Översvämningskartering, skyfall |
| Bilaga 4 | Föroreningsbelastning beroende på dagvattenanläggningens storlek |

1 Bakgrund

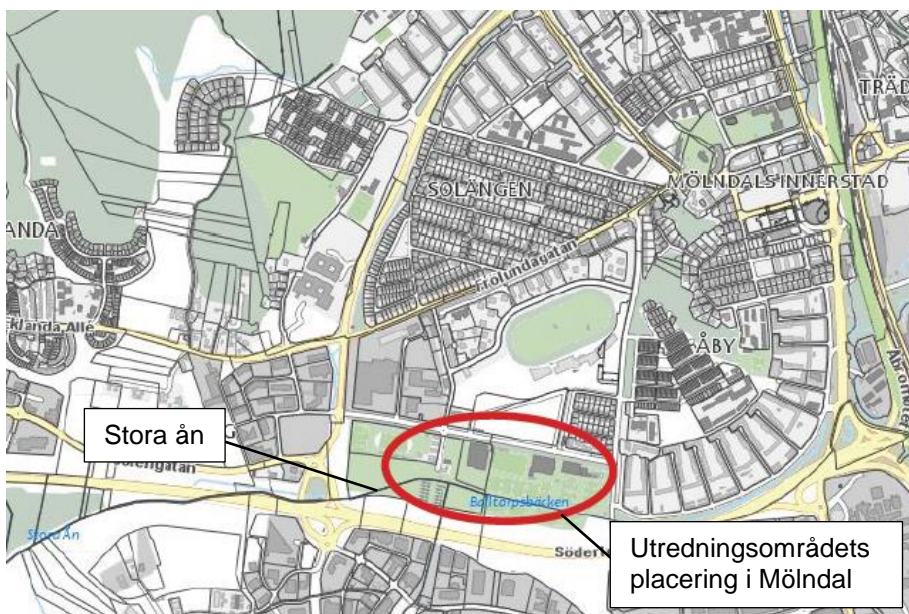
På uppdrag av Mölndals stad har Sweco Environment AB tagit fram föreliggande VA-, dag-, skyfall- och översvänningsutredning för Hälsan 1, 2 och del av Hälsan 3 i Mölndal. Området utreds för kommande detaljplan/detaljplaner i ett tidigt skede och omfattar tak över läktare på befintlig friidrottsarena, ny/ombyggnation av simhallen, nya asfaltsytor kring simhallsbyggnaden och tak ovanpå bandyplanen.

Syftet med utredningen är att visa hur dricks-, spill- och dagvattenhanteringen inom utredningsområdet ser ut i dagsläget samt att ge ett systemförslag på hur den skulle kunna lösas efter föreslagen exploatering. Utifrån föreslagen dagvattenhantering görs en bedömning av påverkan på recipienten. Syftet är även att bedöma konsekvenserna av skyfall och höga nivåer i Stora ån samt att ge rekommendationer på lämpliga åtgärder.

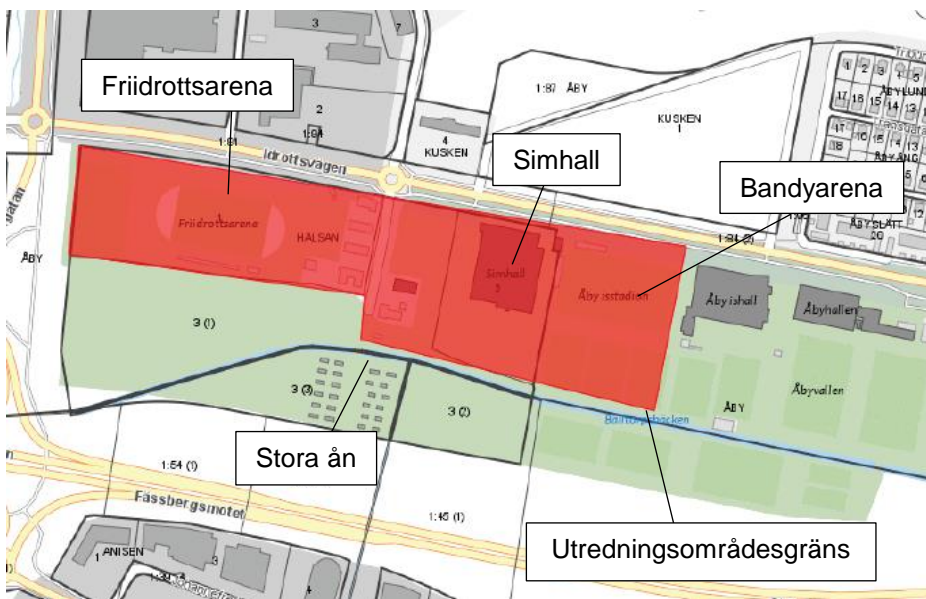
Befintliga och framtida föroreningshalter i dagvatten beräknas och utifrån dessa bedöms påverkan på MKN för berörda vattenförekomster. En skyfallskartering i Scalgo Live genomförs och utifrån denna bedöms konsekvenserna av ett skyfall tillsammans med förslag på skyfallshantering. Konsekvensen av höga vattennivåer i Stora ån bedöms utifrån tidigare genomförda karteringar, förslag till åtgärder samt rekommendationer av lämplig lägsta nivå för gator, husgrunder och golvnivå ges. Slutligen uppskattas investerings- och driftskostnader för föreslagna lösningar.

1.1 Orientering

Utredningsområdets lokalisering i Mölndal visas nedan i figur 1. Till ytan är området cirka 9 ha och avgränsas i norr av Idrottsvägen och i söder av vattendraget Stora ån. I figur 2 visas befintlig lokalisering av friidrottsarenan, simhallen och bandyarenan inom området.



Figur 1. Ungefärligt utredningsområde och dess lokalisering i Mölndal mellan Stora ån och Idrottsvägen. Källa: Mölndals stad.



Figur 2. Befintlig lokalisering av friidrottsarenan, simhallen och bandyarenan inom området. Källa: Mölndals stad.

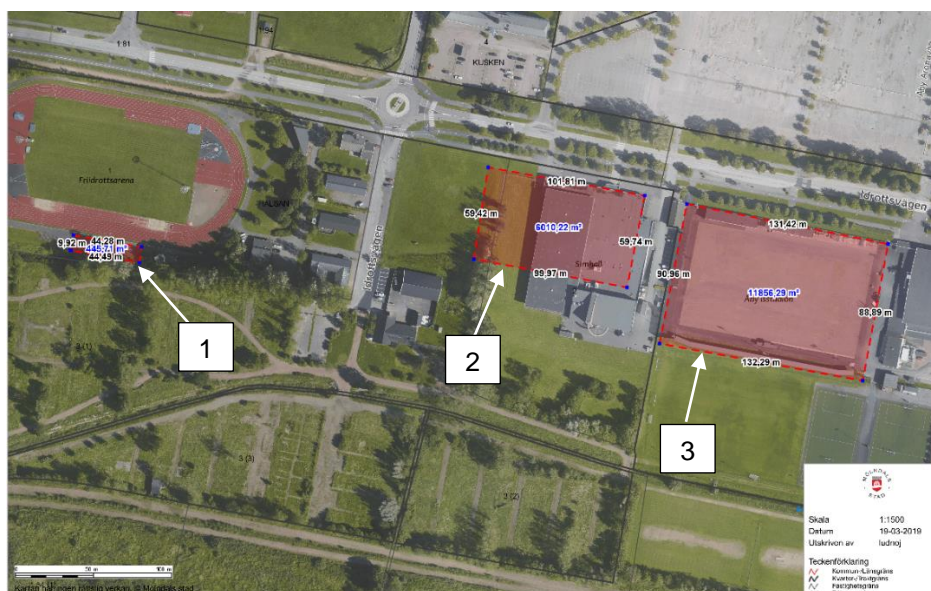
1.2 Föreslagen exploatering

En översikt av den föreslagna ny- och ombyggnationen kan ses i figur 3. Ny- och ombyggnationen består av ett tak över befintlig läktare på den befintliga friidrottsarenan

2(38)

RAPPORT
2019-05-29
RAPPORT
VA-, DAGVATTEN-, SKYFALLS- OCH
ÖVERSVÄMNINGSUTREDNING FÖR HÅLSAN 1, 2 OCH DEL
AV HÅLSAN 3 I MÖLNDAL

(1), ny/ombyggnation av simhallen (2), nya asfaltsytor kring simhallsbyggnaden (ej synliga i figur 3) och att det ska byggas ett tak ovanpå den befintliga bandyplanen (3).



Figur 3. Preliminär översikt över föreslagen utbyggnad/ombyggnad inom utredningsområdet.
Källa: Mölndals stad.

1.3 Underlag

Följande underlag ligger till grund för föreliggande utredning:

- Grundkarta och ledningskarta (dwg).
- Översikt över föreslagen utbyggnad, ungefärligt utritad i m² (pdf).
- Beräknade befintliga och framtida ytor (Exceltabell levererad av Mölndal stad).
- Mölndals stads dagvattenstrategi ("Dagvattenstrategi Mölndals stad", 2016-11-16)
- Riktlinjer för dagvattenrening ("Riktlinjer för rening av dagvatten", 2018-10-19)
- Riktlinjer för dagvattenhantering vid parkeringsytor ("Riktlinjer för dagvattenhantering vid parkeringsytor", 2018-10-19).

1.4 Förutsättningar

Följande förutsättningar ligger till grund för utredningen:

- Utredningsområdet hanteras som tre delområden vilka benämns: friidrottsarenan, simhallen och bandyarenan.
- Systemlösning för dagvattenhantering med tillhörande fördröjningsvolym och rening hanterar enbart vatten från de ytor som i enlighet med Mölndals stad

bedöms utgöra större ny- eller ombyggnation (d.v.s. nyttillkommande takytor på bandyplan och friidrottsarena samt simhallen med tillhörande parkering).

- Systemlösning för dagvattenhantering utgår från fördröjningskravet på 20 mm nederbörd per hårdgjord yta (m²) och reningskrav i form av föroreningshalter som anges i Mölndals stads riktlinjer för dagvattenhantering.
- Staden äger all grönmarkerad mark i figur 2 ovan, hänsyn behöver inte tas till ev. fördelning mellan allmän platsmark och kvartersmark.

1.4.1 Riktlinjer för dagvattenhantering

Mölndals stad har en antagen dagvattenstrategi från 2016. I strategin beskrivs stadens övergripande mål att skapa en långsiktig och hållbar dagvattenhantering. Det beskrivs bl.a. annat att hanteringen av dagvatten ska ske i robusta system och att rening ska ske nära källan. Dagvattenanläggningarna ska utformas så att byggnader, infrastruktur och samhällsfunktioner kan hantera extrem nederbörd i dagens och framtida klimat utan allvarliga skador på anläggningar och människors hälsa. Dagvattenflöden ska reduceras och recipientens känslighet för flöde och föroreningar ska beaktas i val av lösningar.

Enligt angivelser från Mölndals stad i bl.a. *"Riktlinjer för rening av dagvatten"* ska dagvatten från hårdgjorda ytor fördröjas och renas i hållbara dagvattenanläggningar vid ny- och större ombyggnation. Dagvattenanläggningarna ska dimensioneras för att kunna fördröja 20 mm nederbörd per hårdgjord yta (m²).

Recipienten för dagvatten inom utredningsområdet, Stora ån, är klassificerad som "mycket känslig" i riktlinjerna för rening av dagvatten. Takyterna kategoriseras som mindre belastad yta och parkeringen kategoriseras som en "handels- och verksamhetsparkering- kategori III". I Mölndals stads riktlinjer finns målvärden för föroreningar i utsläppspunkt.

1.4.2 Riktlinjer för skyfallshantering

Länsstyrelsen i Västra Götalands och Stockholms län har tagit fram ett faktablad, "Fakta 2018:5, Rekommendationer för hantering av översvämning till följd av skyfall – stöd i fysisk planering" där de bl.a. beskriver hur risken för översvämning till följd av skyfall konkret behöver hanteras i enskilda detaljplaner.

Länsstyrelsen rekommenderar bl.a.:

- Att ny bebyggelse ska planeras så att den inte tar skada eller orsakar skada vid en översvämning från minst ett 100-årsregn.
- Risken för översvämning från ett 100-årsregn ska bedömas i detaljplanen och eventuella skyddsåtgärder ska säkerställas.
- Samhällsviktig verksamhet ska ges en högre säkerhetsnivå och planeras så att funktionen kan upprätthållas vid en översvämning.
- Framkomligheten till och från planområdet ska bedömas och ska vid behov säkerställas.

4(38)

RAPPORT
2019-05-29
RAPPORT
VA-, DAGVATTEN-, SKYFALLS- OCH
ÖVERSVÄMNINGSUTREDNING FÖR HÅLSAN 1, 2 OCH DEL
AV HÅLSAN 3 I MÖLNDAL

1.4.3 Miljökvalitetsnormer för ytvatten

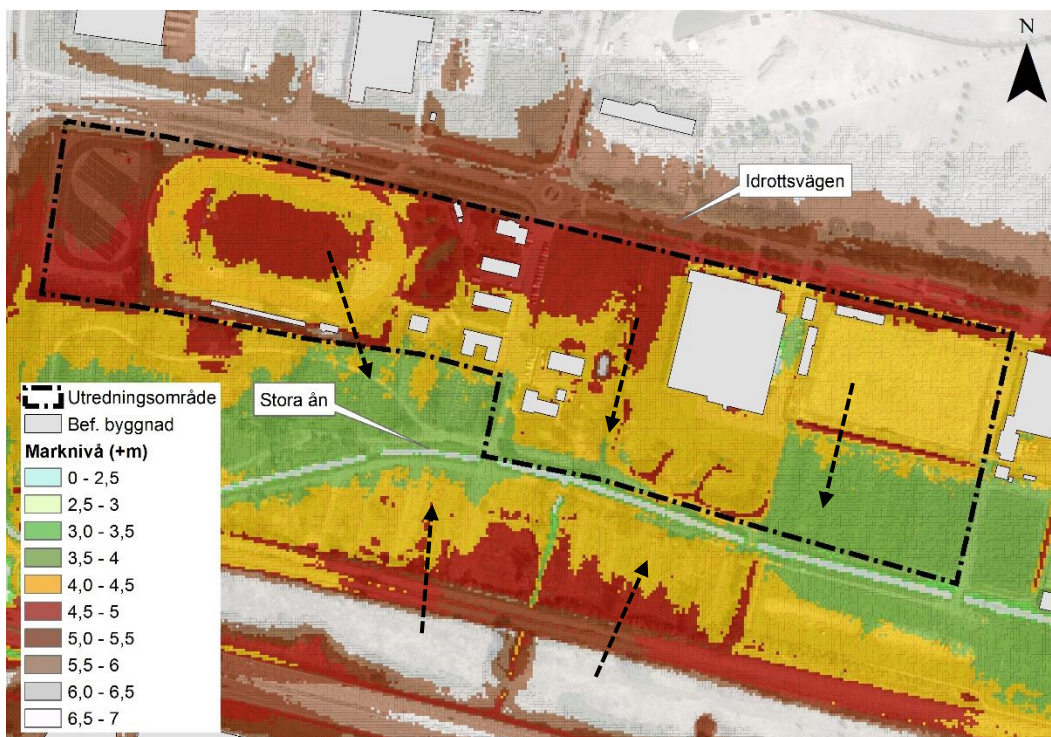
Miljökvalitetsnormer för vattenförekomster fastställs med stöd av 5 kap. MB, enligt vattenförvaltningsförordningen och Havs- och vattenmyndighetens föreskrift HVMFS 2013:19. Miljökvalitetsnormer för ytvattenförekomster ska fastställas för Ekologisk status samt för Kemisk status. Miljökvalitetsnormerna beskriver den önskade vattenkvaliteten för en vattenförekomst och tidpunkten för när den senast ska uppnås. Målet är att minst god status ska uppnås i samtliga vattenförekomster. För att fastställa miljökvalitetsnormer ska det först ske en statusklassning av berörd vattenförekomst. Statusklassningen är uppbyggd av olika *kvalitetsfaktorer* och de kan i sin tur bestå av olika *parametrar*. Tillståndet i vattenförekomsterna ska inte försämrats, det så kallade icke-försämringskravet (förordning 2015:516). Miljökvalitetsnormerna (MKN) för vattenkvalitet gäller för vattenförekomsten som helhet.

Bedömning av eventuell påverkan av dagvatten från exploateringen avseende ekologisk status baseras på de fysikalisk-kemiska kvalitetsfaktorerna (parametrarna näringsämnen och särskilda förorenande ämnen). Bedömning av kemisk status baseras på prioriterade ämnen. Det är dessa kvalitetsfaktorer som bedöms kopplas till påverkan från dagvatten från detaljplaneområdet.

Resultatet klassas enligt bedömningsgrunderna för varje enskild kvalitetsfaktor, där status i en provpunkt avgörs av ett gränsvärde eller för fosfor ett EK-värde (ekologisk kvalitetskvot). För bedömning av planförslagets påverkan på recipienten har spädningsberäkningar genomförts. Bedömningen för exploaterings påverkan baseras på föroreningshalter efter rening från området, halter i recipient samt den totala vattenföringen från området och i recipienten.

2 Befintliga förhållanden

Marknivåerna inom utredningsområdet lutar generellt i sydlig riktning mot recipienten Stora ån. De högsta marknivåerna återfinns således intill Idrottsvägen i norr och ligger runt +4,5 m till cirka +5,0 m, se figur 4. Intill Stora ån inom utredningsområdet ligger marknivåerna kring +3,5 till cirka +4,0 meter. Grovt kan sägas att utredningsområdet lutar med cirka 6 ‰ fall i sydlig riktning från Idrottsvägen mot Stora ån.



Figur 4. Marknivåer inom utredningsområdet. Källa: Lantmäteriet, nationella höjdmodellen (2x2 m). Svarta pilar visar grovt marklutningen.

Enligt geotekniskt PM (Norconsult, 2018) består jordlagerföljden i området, från markytan sett, av följande:

- Fyllnadsmaterial (till ca 0,0–0,5 m djup)
- Torrskorpelera (till ca 0,5–1,5 m djup)
- Lera (till ca 49–61 m djup)
- Friktionsmaterial (till ca 63–68 m djup)
- Berg

Vid grundvattenmätningstillfället i augusti kunde ingen fri vattenyta bestämmas pga. att borrhålen rasat igen. I det geotekniska PM:et görs ett antagande om att grundvattennivån ligger i underkant av torrskorpelera, dvs. ca 0,5–1,5 meter under markytan. Efter att vissa sonderingar utförts observerades artesiskt grundvatten i några av borrhålen.

2.1 Befintlig dricksvattenförsörjning

En översikt över befintligt dricksvattenledningsnät kan ses i bilaga 1.

Utredningsområdet är beläget i de centrala delarna av Mölndal där kommunalt VA finns utbyggt. I Idrottsvägen återfinns en dricksvattenledning från 1974 med dimension 500 mm (segjärn). I höjd med simhallen återfinns ytterligare en dricksvattenledning i Idrottsvägen

6(38)

RAPPORT
2019-05-29
RAPPORT
VA-, DAGVATTEN-, SKYFALLS- OCH
ÖVERSVÄMNINGsutredning för HÅLSAN 1, 2 OCH DEL
AV HÅLSAN 3 I MÖLNDAL

med dimension 150 mm (sejárn). Sannolikt är byggnaderna inom samtliga tre delområden: friidrottsarenan, simhallen och bandyplanen anslutna till kommunalt VA via servisledningar till Idrottsvägen (exakt placering och dimension har ej erhållits).

Enligt uppgift från Mölndals stad uppgår simhallens årsförbrukning till 68 000 m³/år, vilket motsvarar cirka 2,2 l/s i medelförbrukning. Maxförbrukningen, vilken är mest intressant som dimensioneringsunderlag, har inte erhållits.

2.2 Befintlig spillvattenavledning

En översikt över befintligt spillvattenledningsnät kan ses i bilaga 1.

Utredningsområdet är omgivet av ett utbyggt kommunalt VA-ledningsnät. I Idrottsvägen återfinns en spillvattenledning från 1974 med dimension 500 mm (betong). I mitten av utredningsområdet, i vägen som också heter Idrottsvägen fast löper i nord-sydlig riktning, återfinns en trycksatt spillvattenledning med dimension 160 mm (PVC) från 1984. Denna pumpar sannolikt spillvattnet från byggnaderna utmed Idrottsvägen och campingområdet upp till Idrottsvägen (som löper i väst-östlig riktning).

Som tidigare nämnt är byggnaderna inom samtliga tre delområden: friidrottsarenan, simhallen och bandyplanen sannolikt anslutna till kommunalt VA via servisledningar till ledningen i Idrottsvägen (väst-östlig riktning).

Befintligt spillvattenflöde från simhallen är inte känd.

2.3 Befintlig dagvattenhantering

En översikt över befintligt dagvattenledningsnät kan ses i bilaga 1.

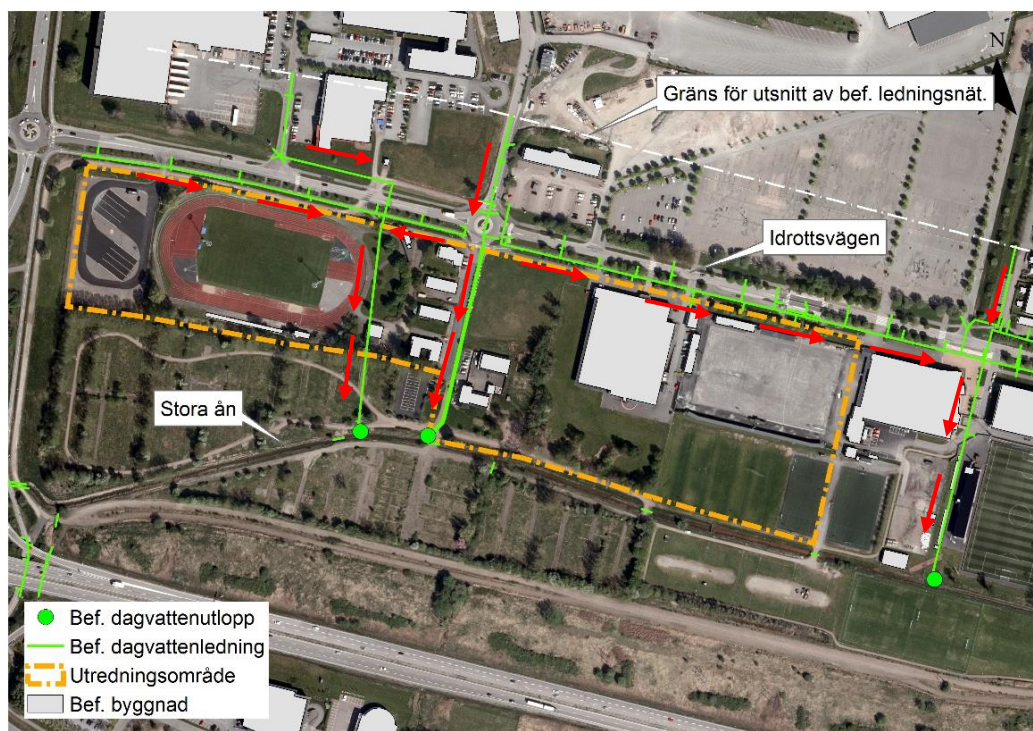
I Idrottsvägen, norr om friidrottsarenan, återfinns en dagvattenledning med dimension 300–400 mm (betong) som är förlagd 1974. Ledningen viker efter friidrottsarenan av söderut och har sitt utlopp i Stora ån (se figur 5). Friidrottsarenan är sannolikt ansluten till denna del av dagvattenledningsnätet.

I rondellen, vid korsningen Idrottsvägen/Ragnar Thorngrens gata, återfinns en större dagvattenledning i dimension 1000 mm (betong) som är förlagd 2013 och korsar utredningsområdet i nord-sydlig riktning innan utloppet i Stora ån (se figur 5). Hur stort område som ligger på ledningen uppströms ifrån är osäkert, då endast ett begränsat område med dagvattenledningar erhållits, men kan antas vara av betydande karaktär på grund av ledningens stora dimension.

Norr om både simhallen och bandyplanen återfinns en dagvattenledning som ökar i dimension från 300-400-500-1000 mm (betong). Strax öster om utredningsområdet viker dagvattenledning av söderut, med dimension 1000 mm (betong) innan utloppet i Stora ån (se figur 5).

Inga uppgifter om det interna ledningsnätet inom respektive fastighet/anläggning har erhållits i utredningen. Sannolikt sker anslutning som tidigare nämnt till Idrottsvägen i norr. Däremot är det osäkert om det sker med självfall i dagsläget eller om dagvattnet pumpas.

I figur 5 visas en översikt över befintliga dagvattenledningar i närheten av utredningsområdet.



Figur 5. Befintliga dagvattenledningar inom och i närheten av utredningsområdet. Röda pilar visar flödesriktningen/lutningen på ledningen.

2.3.1 Recipient

Utredningsområdet avrinner till Stora ån/Balltorpsbäcken. Denna del av recipienten är inte klassificerad som en vattenförekomst enligt vattendirektivet. Recipienten kan rinna både västerut och österut beroende på vattenståndet i Mölndalsån/Källeredsbäcken. När recipientens flöde är mot väster rinner det mot den klassificerade vattenförekomsten Stora ån och när flödet är österut rinner det till den klassificerade vattenförekomsten Källeredsbäcken. Ekologisk och kemisk status för vattenförekomsterna Stora ån och Källeredsbäcken framgår av Tabell 1.

Tabell 1. Ekologisk och kemisk status för vattenförekomsterna Stora ån och Kålleredsbäcken. Källa VISS 2019-05-28.

Grundinformation		Ekologisk status		Kemisk ytvattenstatus	
Vattenförekomst EU-ID	Namn	Ekologisk ytvattenstatus 2017	Miljökvalitetsnorm och tidpunkt	Kemisk ytvattenstatus 2017	Miljökvalitetsnorm
WA95689295	Stora Ån	Måttlig status	God ekologisk status 2027	Uppnår ej god	God kemisk ytvattenstatus, undantag för PBDE och kvicksilver och kvicksilverföreningar (mindre stränga krav)
WA88967654	Kålleredsbäcken	Måttlig status	God ekologisk status 2027	Uppnår ej god	God kemisk ytvattenstatus, undantag för PBDE och kvicksilver och kvicksilverföreningar (mindre stränga krav)

Miljökvalitetsnorm för Kålleredsbäcken är God ekologisk status 2027 och God kemisk status med mindre stränga krav för PBDE och kvicksilver (beslutad 2017-02-23). Vattenförekomsten uppnår måttlig ekologisk status och ej god kemisk status enligt VISS (2019-05-28). Den ekologiska statusen bedöms som måttlig utifrån kvalitetsfaktorer som fisk, näringsämnen och hydromorfologi. Fiskbeståndet bedöms påverkas av de få naturliga livsmiljöer som finns längs bäckens strandkanter. Bäckens har även övergödningproblem. Inga av vattendirektivets prioriterade ämnen har klassificerats i vattenförekomsten undantaget kvicksilver och bromerad difenyleter (PBDE). Dessa ämnen bedöms överskrida gränsvärdet i alla svenska ytvatten och omfattas därför av mindre stränga krav. Det innebär att dessa ämnen är undantagna från att nå god status inom en viss tid.



Figur 6: Vattenförekomsten Kålleredsbäcken (Turkos linje). Källa: VISS (2019-05-28)

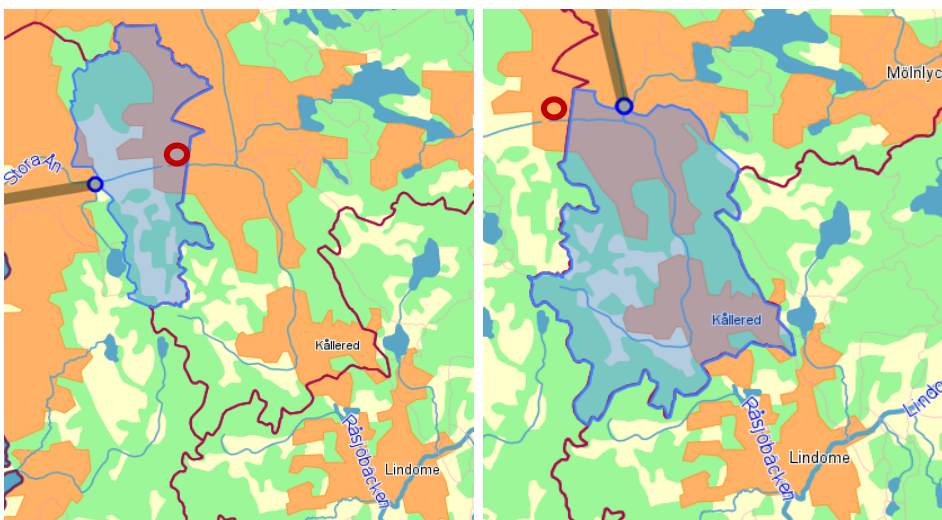
Miljö kvalitetsnorm (MKN) för Stora ån är God ekologisk status 2027 och God kemisk status med mindre stränga krav för PBDE och kvicksilver (beslutad 2017-02-23). Skälet till att kraven är mindre stränga för ovan nämnda ämnen är för att problemen är bedömt av sådan karaktär att det i dagsläget är tekniskt omöjligt att uppnå gränsvärden för god kemisk ytvattenstatus. Vattenförekomsten uppnår måttlig ekologisk status och ej god kemisk status enligt den senaste bedömning i VISS (2019-05-23) Utslagsgivande för ekologisk status är påverkan av näringsämnen (övergödning) och hydromorfologi (stora delar av den naturliga strandzonen har försvunnit). De särskilda förorenande ämnen som tillförs vattenförekomsten i större mängd är arsenik, koppar, krom, zink och glysofat. Samtliga dessa ämnen uppnår god status. Kemisk status är ej god då halten kvicksilver och polybromerade difenyletrar (PBDE) bedöms överskrida miljö kvalitetsnormen



Figur 7: Vattenförekomsten Stora Ån (Turkos linje). Källa: VISS (2019-05-28)

2.3.2 Vattenföring

Utredningsområdet avrinner till Stora ån/Balltorpsbäcken. Recipienten kan rinna både västerut och österut beroende på vattenståndet i Mölndalsån/Kålleredsbäcken. De två avrinningsområden som påverkas redovisas i Figur 8.



Figur 8 Delavrinningsområdet SMHI SUBID 64696 till vänster och SUBID 64698 till höger med utredningsområdet översiktligt utmärkt med röd cirkel (Bildkälla: SMHI Vattenwebb, 2019-05-28). Blå cirkel visar punkten där flödet är beräknat.

Delavrinningsområdet i väster (SUBID 64696) uppgår till en yta om ca 14 km² och det i öster (SUBID 64698) till ca 24 km². Medelflödet (MQ) i Stora ån uppgår till 0,27 m³/s och i Källeredsbäcken till 0,50 m³/s (Total stationskorrigerad vattenföring, SMHI vattenwebb 2019-05-28), se Tabell 2.

Tabell 2. Vattenföring i recipient vid medellågvattenföring (MLQ), medelvattenföring (MQ) och medelhögvattenföring (MHQ).

Avrinningsområde (SUBID ¹)	Rinner mot	Medellågvattenflöde MLQ (m ³ /s)	Medelvattenflöde MQ (m ³ /s)	Medelhögvattenflöde MHQ (m ³ /s)
64696	Stora ån	0,01	0,27	2,42
64698	Källeredsbäcken	0,02	0,50	3,93

2.3.3 Befintliga dagvattenflöden

Dimensionerande dagvattenflöde har beräknats med hjälp av rationella metoden och rekommendationer i Svenskt Vattens publikation P110. I P110 anges rekommenderade minimikrav på regnets återkomsttid för dimensionering av nya dagvattensystem utifrån bebyggelsestyp. I diskussion med Mölndal stad har det beslutats att dimensionera dagvattenlösningen för ett regn med en återkomsttid på 10 år.

Vid beräkning med rationella metoden multipliceras regnets intensitet med arean på området samt dess avrinningskoefficient. Avrinningskoefficienten anger hur stor del av regnet som rinner av från en yta. Avrinningskoefficienter för respektive markanvändning har valts i enlighet med P110 och dagvatten- och recipientmodellen StormTac.

Rinntiden styr varaktigheten på dimensionerande regn och därmed val av regnintensitet. Med rinntid avses den maximala tid det tar för regn som faller inom avrinningsområdet att rinna till den punkt där allt dagvatten från området avleds. Rinntiden med befintlig

markanvändning har beräknats till cirka 10 minuter i samtliga tre delområden. Intensiteten vid ett 10-årsregn med 10 minuters varaktighet uppgår till 228 l/s per ha (utan klimatfaktor).

I Tabell 3 presenteras befintlig markanvändning och avrinningskoefficient inom delområdena och beräknat dimensionerande dagvattenflöde för återkomsttiden 10 år.

Tabell 3. Markanvändning, avrinningskoefficient och dimensionerande dagvattenflöde vid återkomsttiden 10 år (ingen klimatfaktor) före exploatering, uppdelat per delområde.

Före exploatering				
Typ av yta	Area (ha)	Avr. koefficient (-)	Red. area (ha)	Dim. flöde vid ett 10-årsregn
Frīdrottsarena				
Tak	0,14	0,90	0,13	29
Asfalt	0,53	0,80	0,42	97
Frīdrottsplan	1,34	0,25	0,34	76
Grusplan	0,62	0,40	0,25	57
Grönyta	1,05	0,10	0,11	24
Totalt	3,68	-	1,24	282
Simhall				
Simhall (tak)	0,60	0,90	0,54	123
Asfalt runt simhall	0,30	0,80	0,24	55
Övr. byggnader (tak)	0,09	0,90	0,08	18
Asfalt i västra delen	0,22	0,80	0,18	40
Grönyta	1,79	0,10	0,18	41
Totalt	3,00	-	1,22	277
Bandyplan				
Bandyplan	0,75	0,80	0,60	137
Tak	0,12	0,90	0,11	25
Asfalt	0,35	0,80	0,28	64
Uppställningsyta	0,03	0,80	0,02	5
Konstgräs	0,21	0,25	0,05	12
Bollplan och grönyta	0,81	0,25	0,20	46
Totalt	2,27	-	1,27	289

12(38)

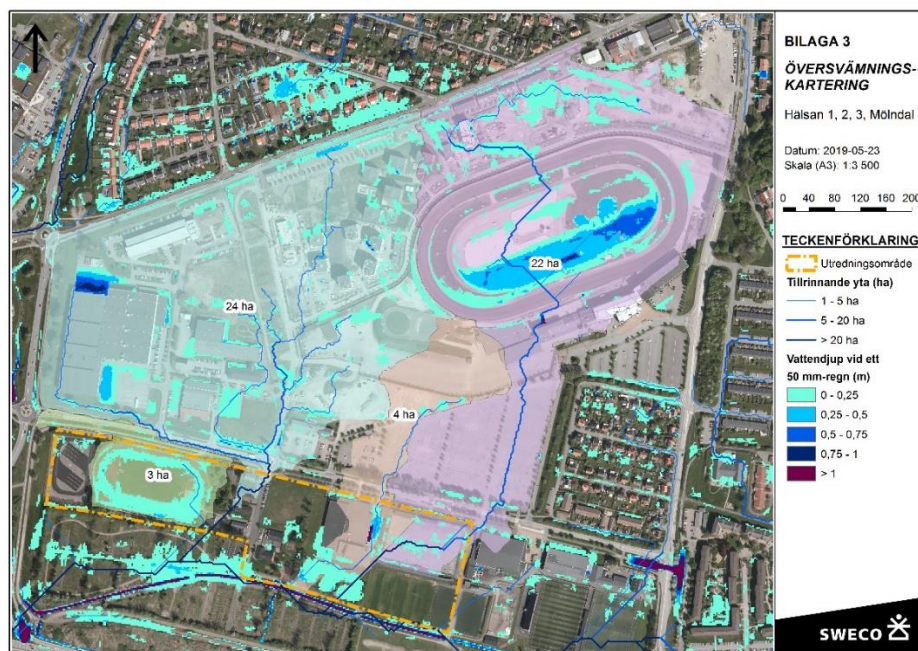
2.3.4 Befintliga skyfallsstråk och avrinningsområden

Vid ett skyfall faller regn med en intensitet som överskrider ledningsnätets avledande kapacitet och markens förmåga att infiltrera. Vatten kommer då att avrinna på markytan, följa lågstråk i terrängen och ansamlas i terrängens lågpunkter.

En översvämningskartering har genomförts i Scalgo Live som är ett statistiskt, tidsberoende, GIS-baserat beräkningsverktyg som bygger på analys av terrängdata. När modellen belastas med en viss vattenvolym kommer denna volym omedelbart inställa sig i terrängens lågpunkter. Modellen tar inte hänsyn till det hydrodynamiska förloppet från att regnet faller på marken tills dess att vattnet når en lågpunkt. Detta innebär att modellen inte kan identifiera effekter av tröghet i systemet.

Ett regn med regndjup motsvarande ett 100-årsregn har analyserats för att visa var vatten ansamlas och huruvida det finns risk att utredningsområdet översvämmas vid ett skyfall. Nederbördsvolymen vid ett 100-årsregn beror på regnets varaktighet. Med en rinnsträcka på 1 km och en uppskattad avrinningshastighet på 0,5 m/s har rintiden beräknats till cirka 30 minuter. Ett 100-årsregn med en varaktighet på 30 minuter och en klimatfaktor på 1,25 (25%) ger cirka 50 mm nederbörd. Det ska poängteras att i metoden tas inte hänsyn till ledningsnätets kapacitet eller markens infiltrationsförmåga.

Resultatet från översvämningskarteringen kan ses nedan i figur 9 och i större version i bilaga 3. Där framgår i vilka områden vatten kan bli stående och till vilket djup. Utifrån analysen i Scalgo framgår också att fyra större avrinningsstråk (varav två med ett avrinningsområde >20 ha) avrinner genom utredningsområdet.



Figur 9. Översvämningskartering för Hälsan 1, 2, 3 som visar vattendjup vid ett 50 mm-regn, avrinningsvägar och avrinningsområden.

2.3.5 Befintlig föroreningsbelastning

Föroreningsbelastningen för de befintliga förhållandena har beräknats med hjälp av dagvatten- och recipientmodellen StormTac (v19.2.1). Modellen baseras på schablonvärden från studier baserade på flödesproportionella provtagningar för olika typer av markanvändning.

Den befintliga föroreningsbelastningen har beräknats för de ytor som kommer att ersättas med ny bebyggelse/ny utformning av befintlig bebyggelse, för att senare kunna jämföras med föroreningsbelastningen från den föreslagna exploateringen.

Årsmedelnederbörden 834 mm/år har använts för beräkningen, vilken baseras på normalvärden (Mätstation: Göteborg A, Klimatnummer 7142 under perioden 1961–1990) multiplicerat med en korrektionsfaktor (1,1). Föroreningsbelastningen för de befintliga förhållandena presenteras tillsammans med Mölndals stads riktlinjer för föroreningar i tabell 4.

Utöver de angivna ämnena i **Fel! Hittar inte referensälla.** anges TBT och MTBE i M ölndals stads riktlinjer för rening av dagvatten. Dessa har inte tagits med i denna utredning då förorening av TBT ej bedöms aktuellt i utredningsområdet och data för MTBE saknas i StormTac-modellen.

Mölndals stads målvärde för fosfor är 50 µg/l, vilket kan jämföras med Göteborgs stads rikt-/målvärde mellan 50 - 150 µg/l och Stockholms riktvärden mellan 160 - 250 µg/l beroende på typ av avrinningsområde och recipient. Dagvatten från flertalet markanvändningar ligger generellt över 50 µg/l och nivån för målvärdet är svårt att nå även efter rening i dagvattenanläggningar.

Den redovisade halten för PCB i Tabell 4 är summan av PCB 28, 52, 101, 118, 138, 153 och 180. I Mölndals stads riktlinjer för föroreningar saknas definition av vilken eller vilka typer av PCB som avses ligga till grund för målvärdet.

Tabell 4: Befintlig föroreningsbelastning för simhall, bandyplan och friidrottsläktare samt erforderlig reduktion för att uppnå målvärdena.

Ämne	Målvärde (µg/l)	Simhall (µg/l)		Bandyplan (µg/l)		Friidrottsläktare (µg/l)	
		Före exploatering	Erford. reduktion (%)	Före exploatering	Erford. reduktion (%)	Före exploatering	Erford. reduktion (%)
Fosfor (P)	50	150	67	87	43	110	55
Kväve (N)	1250	1500	17	1700	26	1700	26
Bly (Pb)	14	10	-	3	-	15	7
Koppar (Cu)	10	17	41	18	44	22	55

14(38)

Ämne	Målvärde (µg/l)	Simhall (µg/l)		Bandyplan (µg/l)		Friidrottsläktare (µg/l)	
		Före exploatering	Erford. reduktion (%)	Före exploatering	Erford. reduktion (%)	Före exploatering	Erford. reduktion (%)
Zink (Zn)	30	60	50	20	-	72	58
Kadmium (Cd)	0,4	0,6	38	0,3	-	0,26	-
Krom (Cr)	15	7	-	6	-	7,5	-
Nickel (Ni)	40	7	-	4	-	7,6	-
Kvicksilver (Hg)	0,05	0,03	-	0,04	-	0,04	-
Suspenderat material	25000	57000	56	8500	-	73000	66
Oljeindex	1000	230	-	630	-	420	-
BaP	0,05	0,02	-	0,02	-	0,03	-
Bensen	10	1	-	0,2	-	2	-
Arsenik (As)	15	3	-	2	-	4	-
TOC	12000	12000	-	14000	14	13000	8
PCB	0,014	0,076	81	0,075	81	0,049	72

3 Föreslagen VSD-hantering

I kommande avsnitt redogörs för hur den framtida dricks-, spill- skyfall- och dagvattenhanteringen skulle kunna utformas för den föreslagna ny- och ombyggnationen inom utredningsområdet.

3.1 Föreslagen dricksvattenförsörjning

I samråd med Mölndals stad bedöms inte utbyggnationerna av friidrottsarenan eller bandyarenan medföra att vattenbehovet ökar. Det gör att varken befintlig eller framtida dricksvattenförsörjning uppskattas för dessa delområden utan de förutsätts kunna använda

15(38)

sig av den befintliga anslutningen även fortsättningsvis. Enligt information från Mölndals stad kan de befintliga trycknivåerna på ledningsnätet antas vara tillräckliga för den tillkommande exploateringen.

Hur simhallens årsförbrukning påverkas av ombyggnationen är ej känt (befintlig årsförbrukning uppgår till ca 68 000 m³/år eller ca 2,2 l/s). För att klargöra simhallens dricksvattenbehov rekommenderas i kommande skede att kontakt tas med ansvariga för drift och skötsel av anläggningen för att få en bild av rutiner för påfyllning och tömning. Mätning av inkommande vatten kan krävas för att med säkerhet se variationer över tid.

Gällande brandvattenförsörjningen av simhallen anses byggnaden falla under kategorin "annan bostadsbebyggelse" och därmed krävs ett minsta släckvattenflöde om 20 l/s, enligt Svenskt Vattens publikation P83. Brandvattenförsörjning föreslås att även fortsättningsvis tillgodoses från befintliga brandposter i området, varav den närmsta är placerad strax norr om den befintliga simhallsbyggnaden på en 150 mm-ledning (segjärn) från 1974 som i sin tur är ansluten till 500 mm-ledning (segjärn).

3.2 Föreslagen spillvattenavledning

I samråd med Mölndals stad bedöms inte utbyggnationerna av friidrottsarenan eller bandyarenan medföra att spillvattenavledningen ökar, vilket gör att varken befintlig eller framtida spillvattenavledning uppskattas för dessa delområden utan de förutsätts kunna använda sig av den befintliga anslutningen även fortsättningsvis.

För att klargöra simhallens spillvattenavledning rekommenderas i kommande skede att kontakt tas med ansvariga för drift och skötsel av anläggningen för att få en bild av rutiner för påfyllning och tömning. Mätning av utgående vatten kan krävas för att med säkerhet se variationer över tid.

3.3 Föreslagen dagvattenhantering

Vid exploatering i ett område ökar vanligen andelen hårdgjorda ytor, vilket leder till ett snabbare avrinningsförlopp och ökad ytavrinning. Vidare bidrar dagvatten till spridning av föroreningar. För det aktuella området medför ny- och ombyggnationen en marginell ökning av hårdgörandegraden då det redan är exploaterat. Den aktuella exploateringen består främst av takytor, vilka bedöms vara relativt rena. Den främsta källan till föroreningar inom utredningsområdet bedöms istället vara de trafikerade ytorna som därför är prioriterade för rening.

Föreslagna dagvattenlösningar utgår från att grundvattenytan i området periodvis ligger nära markytan, vilket gör att ytliga lösningar som ej är beroende av infiltration förordas. Djupa dagvattenlösningar skulle behöva utformas täta. Täta lösningar blir dyra och då merparten av dagvattnet som hanteras kommer från takytor anses det inte vara motiverat med denna typ av åtgärder på platsen.

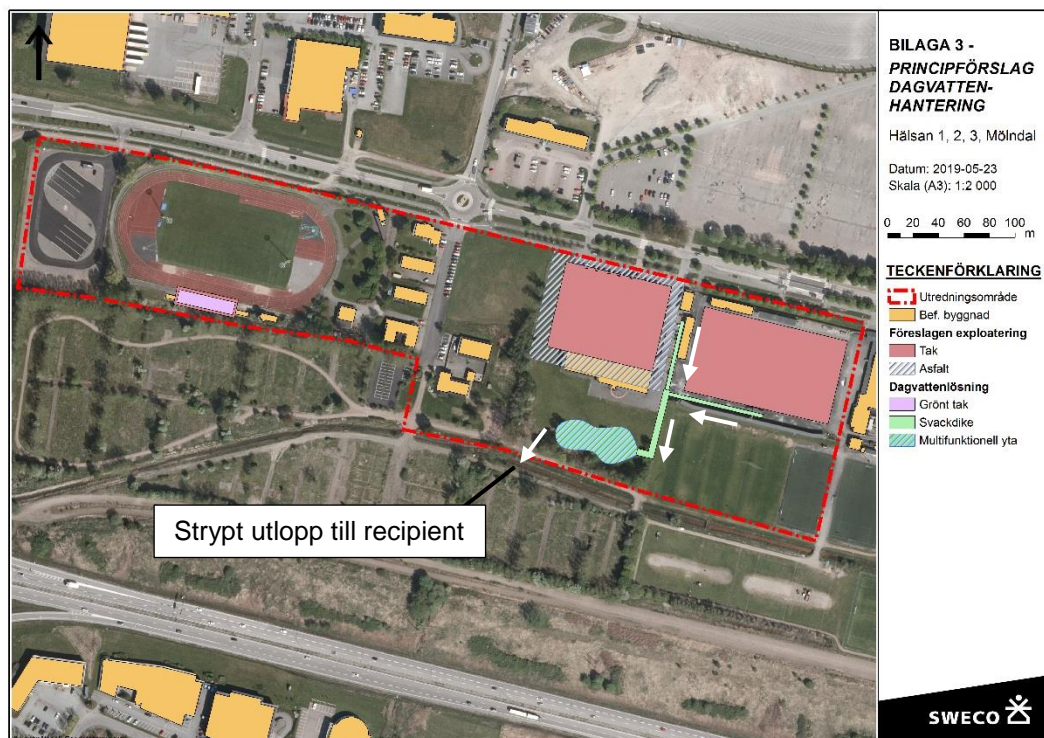
För att dagvatten ska kunna fördröjas behöver utloppet innan recipient vara strypt.

Principförslaget för framtida dagvattenhantering kan ses i figur 10 nedan och i bilaga 3.

16(38)

RAPPORT
2019-05-29
RAPPORT
VA-, DAGVATTEN-, SKYFALLS- OCH
ÖVERSVÄMNINGsutredning för HÅLSAN 1, 2 OCH DEL
AV HÅLSAN 3 I MÖLNDAL

Mer information om respektive dagvattenlösning återfinns i kapitel 3.3.3 **Fell! Hittar inte referenskölla..**



Figur 10. Principförslag för dagvattenhantering inom Hälsan 1, 2 och 3. En större version kan ses i bilaga 3. Vita pilar visar tänkt avrinningsriktning inom respektive lösning.

3.3.1 Framtida dagvattenflöden

Beräkning av framtida dagvattenflöden har gjorts med rationella metoden för återkomsttiden 10 år. Beräkningarna följer samma metod som är beskriven under kapitel 2.3 *Befintlig dagvattenhantering*. För att ta höjd för framtida förändringar i nederbörd, som orsakas av klimatförändringar, rekommenderas det i Svenskt Vattens P110 och i riktlinjerna från Mölndals stad att framtida dagvattenflöden ska multipliceras med en klimatkoefficient. Klimatkoefficienten är ansatt till 1,25, vilket innebär att framtida nederbörd prognosticeras öka med 25%.

Rinntiden efter exploatering inom området är fortsatt beräknat att understiga 10 minuter, vilket gör att den ansätts som minimitid. Intensiteten vid ett 10-årsregn (inkl. klimatkoefficient 1,25) med 10-minuters varaktighet uppgår till 285 l/s per ha.

I tabell 5 presenteras en uppdelning av respektive delområde efter markanvändning med tillhörande avrinningskoefficient efter exploatering. Vidare presenteras dimensionerande dagvattenflöde för respektive delområde för återkomsttiden 10 år.

Tabell 5. Markanvändning, avrinningskoefficient och dimensionerande dagvattenflöde vid återkomsttiderna 10 år (inkl. klimatkoefficient 1,25) efter exploatering, uppdelat per delområde.

Efter exploatering				
Typ av yta	Area (ha)	Avr.koefficient (-)	Red. area (ha)	Dim. flöde vid ett 10-årsregn (kf = 1,25)
Frödrotsarena				
Tak frödrotsläktare*	0,05	0,90	0,04	12
Befintligt tak	0,14	0,90	0,13	36
Befintlig asfalt	0,52	0,80	0,41	118
Frödrotsplan	1,34	0,25	0,34	95
Grusplan	0,62	0,40	0,25	71
Grönyta	1,02	0,10	0,10	29
Totalt	3,68	-	1,26	360
Simhall				
Simhall (tak)*	0,60	0,90	0,54	154
Asfalt runt simhall*	0,30	0,80	0,24	68
Övr. byggnader (tak)	0,09	0,90	0,08	23
Asfalt i västra delen	0,22	0,80	0,18	50
Grönyta	1,79	0,10	0,18	51
Totalt	3,00	-	1,22	347
Bandyplan				
Tak över bandyplan*	1,20	0,90	1,08	308
Befintligt tak	0,01	0,90	0,01	3
Befintlig asfalt	0,04	0,80	0,03	9
Konstgräs	0,21	0,25	0,05	15
Bollplan och grönyta	0,81	0,25	0,20	58
Totalt	2,27	-	1,38	392

3.3.2 Erforderlig fördröjningsvolym

Dagvattenanläggningar ska dimensioneras för att kunna fördröja 20 mm nederbörd från hårdgjorda ytor i enlighet med Mölndals stads dagvattenstrategi. De ytor som berörs av fördröjningskravet inom respektive delområde är markerade i blått i beräkning av framtida dagvattenflöden har gjorts med rationella metoden för återkomsttiden 10 år. beräkningarna

18(38)

RAPPORT
2019-05-29
RAPPORT
VA-, DAGVATTEN-, SKYFALLS- OCH
ÖVERSVÄMNINGsutredning FÖR HÅLSAN 1, 2 OCH DEL
AV HÅLSAN 3 I MÖLNDAL

följer samma metod som är beskriven under kapitel 2.3 *befintlig dagvattenhantering*. för att ta höjd för framtida förändringar i nederbörd, som orsakas av klimatförändringar, rekommenderas det i svenskt vattens p110 och i riktlinjerna från mölndals stad att framtida dagvattenflöden ska multipliceras med en klimatkoefficient. klimatkoefficienten är ansatt till 1,25, vilket innebär att framtida nederbörd prognosticeras öka med 25%.

rinntiden efter exploatering inom området är fortsatt beräknat att understiga 10 minuter, vilket gör att den ansätts som minimitid. intensiteten vid ett 10-årsregn (inkl. klimatkoefficient 1,25) med 10-minuters varaktighet uppgår till 285 l/s per ha.

i tabell 5 presenteras en uppdelning av respektive delområde efter markanvändning med tillhörande avrinningskoefficient efter exploatering. vidare presenteras dimensionerande dagvattenflöde för respektive delområde för återkomsttiden 10 år.

(och visas även i tabell 6).

Erforderlig fördröjningsvolym för respektive yta beräknas genom att multiplicera 20 mm med den hårdgjorda ytan (reducerad area).

Fördröjningsbehovet för friidrottsarenan uppgår till cirka 10 m³, för simhallen till cirka 160 m³ och för bandyplanen till cirka 220 m³. En översikt över beräknade fördröjningsvolymerna kan ses i tabell 6 nedan.

Tabell 6. Översikt över beräknad fördröjningsvolym inom respektive delområde. Baseras på ett fördröjningskrav om 20 mm per hårdgjord yta.

Typ av yta	Area (ha)	Avr.koefficient (-)	Red. area (ha)	Erf. fördröjningsvolym (m ³)
Fr iidrottsarena				
Tak friidrottsläktare	0,05	0,90	0,04	10
Simhall				
Simhall (tak)	0,60	0,90	0,54	110
Asfalt runt simhall	0,30	0,80	0,24	50
Bandyplan				
Tak över bandyplan	1,20	0,90	1,08	220

3.3.3 Föreslagna dagvattenlösningar

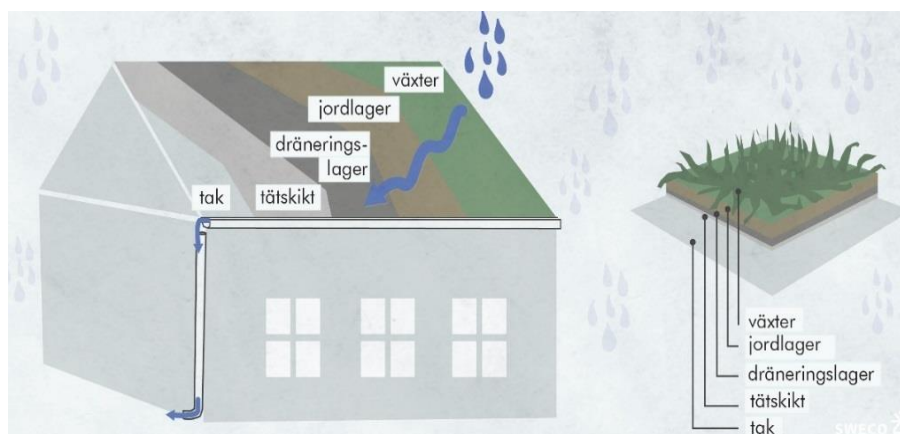
I nedanstående avsnitt redovisas föreslagna lösningar uppdelat per delområde.

Fr iidrottsarenan

För taket på 450 m² över läktaren på friidrottsarenan föreslås ett grönt tak. Gröna tak kan användas för att fördröja dagvatten. Det är tjockleken på det gröna taket (jordlager och växtlighet) tillsammans med taklutningen som gör avgör hur mycket vatten som kan

fördröjas på taket. Avrinningen kan reduceras med mellan 25–75%. Ett intensivt tak med en mäktighet på över 15 centimeter kan fördröja och magasinera cirka 20 mm nederbörd. De intensiva taken kan kräva bevattning och en underliggande takkonstruktion med hög bärlighet (>300 kg/m²). Taken bör ha en låg lutning (0–5 grader) eller vara platta (Stockholm Vatten, 2017).

I figur 11 visas en exempelsektion över ett grönt tak. Utöver att bidra till fördröjning ger gröna tak även mervärden i form av ekosystemtjänster.



Figur 11. Exempelsektion för ett grönt tak. Källa: Sweco.

Simhallen och bandyarenan

Föreslaget dagvattensystem för simhallen och bandyarenan bygger på en gemensam lösning varför förslaget presenteras i samma kapitel.

Dagvatten föreslås avledas och renas i svackdiken för att sedan fördröjas i en gemensam multifunktionell yta innan utlopp till recipienten Stora ån.

Ett svackdike är ett gräsbeklätt dike med svag till måttlig släntlutning som etableras på naturmark. Svackdiket etableras höjdmässigt lägre än intilliggande hårdgjord yta för att möjliggöra att dagvatten ska kunna flöda in till diket. Två exempel på svackdiken i bebyggd miljö kan ses nedan i figur 12 och figur 13.



Figur 12. Exempel på svackdike. Källa: Sweco.

Figur 13. Exempel på svackdike i gatumiljö, Tyskland. Källa: Stockholm Vatten.

Ett svackdike kan dimensioneras och utformas på många olika sätt. Enligt Stockholm Vatten (2017) rekommenderas att flödes hastigheten i ett svackdike ej överstiger 1 m/s och att det dimensioneras för att undvika erosionsskador. Vidare rekommenderas ett minsta anläggningsdjup om 0,5 meter och en släntlutning på 1:3, eller flackare.

I tabell 7 följer ett förslag på utformning av svackdikets delsträckor som mottar dagvatten från respektive delområde. I beräkningarna har följande parametrar ansatts: ett minsta djup om 0,5 meter, en bottenbredd på 0,5 meter, släntlutningar på 1:3, ett Mannings tal på 30 (grävt dike, viss vegetation) och en bottenlutning på 2 ‰. Dikessträckorna är dimensionerade för att rymma framtida dimensionerande 10-årsregn med 10 minuters varaktighet samt för att följa ovanstående rekommendationer för utformning enligt Stockholm Vatten.

I kapitel 3.3.5 **Fel! Hittar inte referenskälla.** beskrivs dikets reningseffekt.

Tabell 7. Förslag på utformning svackdikets delsträckor.

Delområde	Vattendjup (m)	Toppbredd (m)	Längd, delsträcka (m)	Yta i plan (m ²)	Flödeskapacitet (l/s)
Simhallen	0,5	4	65	260	ca 550
Bandyplanen	0,5	4	125	500	ca 550
Simhall + bandyplan	0,75	5	125	325	ca 1500

Efter svackdikena föreslås dagvattnet från simhallen och bandyplanen ledas vidare till en gemensam multifunktionell yta. En multifunktionell yta används för att utjämna dagvattenflöden men kan samtidigt utnyttjas för andra syften vid torrväder, t.ex. som spel-

och lektytor. En sådan lösning kan utformas på flertalet olika sätt, se exempel i figur 14 och figur 15.

Den gemensamma fördröjningsvolymen för både simhallen och bandyplanen som behöver rymmas inom den multifunktionella ytan uppgår till 380 m³ (se tabell 6). Utloppet till recipienten behöver vara strypt för att åstadkomma önskad fördröjning. Anläggningens utbredning och djup får avgöras när grundvattenytan kontrollerats och syftet samt gestaltning av den multifunktionella ytan bestämts. En djup anläggning tar mindre yta i anspråk men blir sannolikt dyrare att utforma medan en grund anläggning har större ytbehov men sannolikt lägre genomförandekostnad.

I principförslaget har ett maximalt vattendjup på 0,5 meter antagits för att avgöra hur stor yta som behöver reserveras för den multifunktionella ytan. Det gör att en yta på cirka 750 m² krävs för själva fördröjningen. Därutöver krävs ytor för slänter, möjlighet till drift och underhåll samt annan utformning vilket gör att en yta på cirka 1500 m² markerats i principförslaget (se figur 10 och bilaga 2).



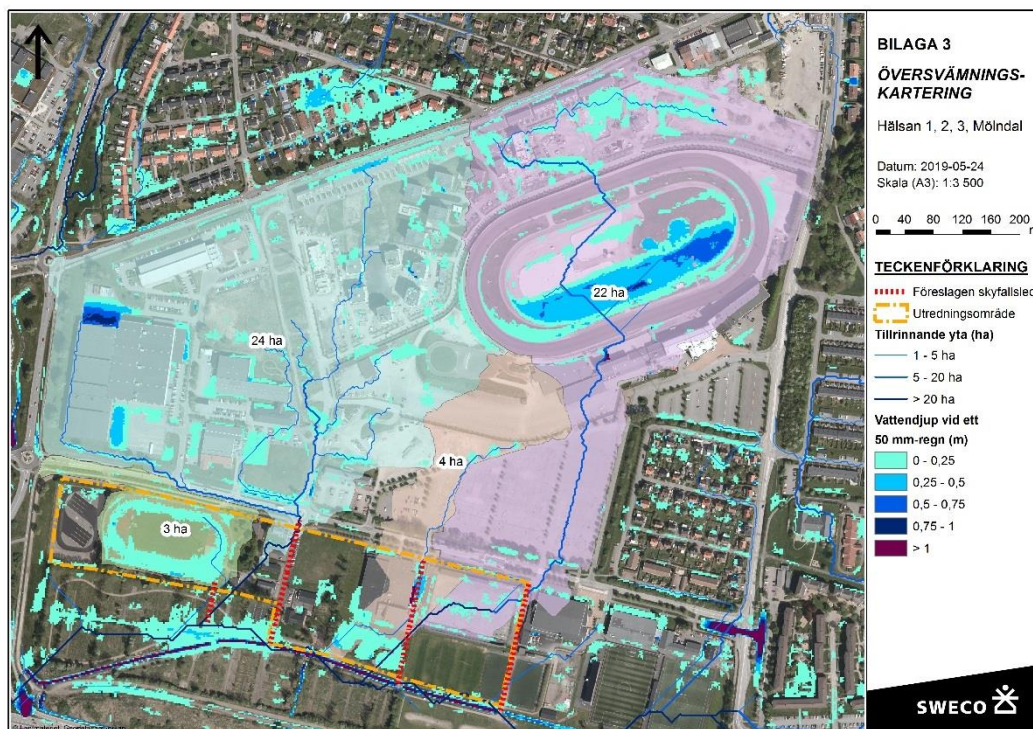
Figur 14. Exempel på multifunktionell yta vid torrväder. Källa: www.urbanisten.nl.



Figur 15. Multifunktionell yta vid regnväder. Källa: www.urbanisten.nl.

3.3.4 Framtida skyfallshantering

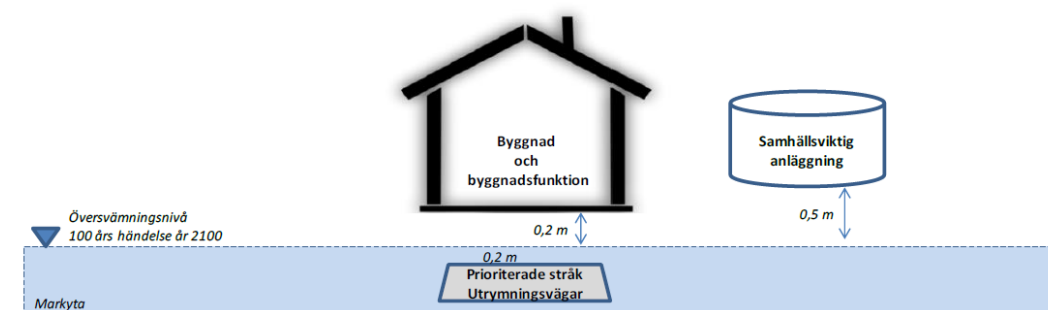
I händelse av skyfall avrinner fyra områden in mot utredningsområdet. För att säkra bebyggelsen mot översvämning rekommenderas fyra huvudstråk för sekundär avrinning att anläggas genom utredningsområdet, se figur 16.



Figur 16. Föreslagna skyfallsstråk genom utredningsområdet i rött.

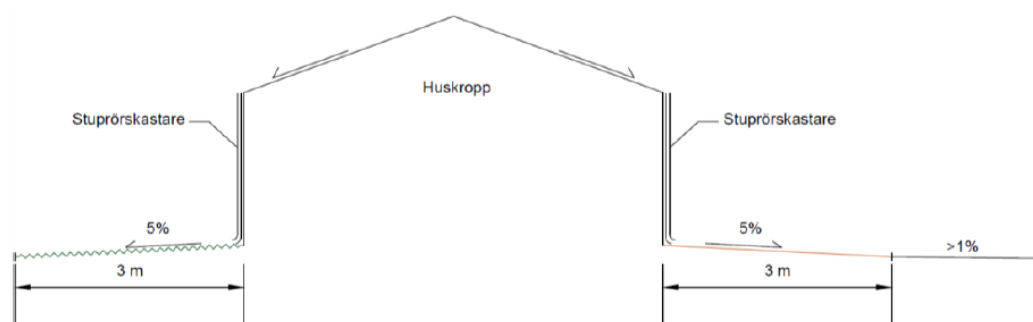
Skyfallsstråken skapas genom en genomtänkt höjdsättning där t.ex. kvarters- och stadsgator placeras lägre än omkringliggande byggnader. I Mölndal finns inte färdiga rekommendationer för utformning av skyfallsstråk men i andra projekt har man använt sig av rekommendationer från Göteborgs stad.

I rekommendationerna anges att byggnader/byggnadsfunktion vid nyanläggning ska placeras med 0,2 meters marginal till översvämningsnivå vid en 100-års händelse. Där anges även att maximalt tillåtet djup vid nyanläggning av högprioriterat vägnät/stråk och utrymningsvägar uppgår till 0,2 meter (se sammanfattning i figur 17). För att kunna säkerhetsställa vilka sektioner som krävs för att skyfallsstråken ska motsvara Göteborgs planeringsnivåer behöver skyfallssituationen modelleras.



Figur 17. Planeringsnivåer för olika funktioner/skyddsobjekt vid ett dimensionerande skyfall. Angivna höjder är relativa höjder. Källa: Göteborg stad.

Utöver att ta höjd för skyfall från vatten som rinner in i utredningsområdet bör byggnader och dess omkringliggande mark höjdsättas för att förhindra att yt- eller dagvatten rinner in mot byggnaden. Förslag på höjdsättning av mark kring byggnader ges i Svenskt Vattens publikation P105. Närmast byggnaden, cirka tre meter, ska marken ha en ordentlig lutning omkring 1:20 (5%). Längre ut från byggnaden kan markytan ha en flackare lutning, omkring 1:50-1:100 (1–2%). Principskiss över hur det skulle kunna se ut kan ses i figur 18.



Figur 18. Principskiss över lutningar från huskropp för att förhindra att yt- och dagvatten rinner in mot byggnaden utifrån angivelser i Svenskt Vatten P105. Källa: Sweco.

För att göra en grov uppskattning av hur föreslagen exploatering påverkar nedströms bebyggelse i händelse av ett skyfall har fördröjningsvolymerna inom området före och efter exploatering uppskattats. Uppskattningen görs genom att i Scalgo bedöma volymerna av de fördröjningsytor/instängda områden som kommer försvinna efter planerad exploatering. Dessa jämförs med den fördröjningsvolym som skapas utifrån fördröjningskravet om 20 mm per hårdgjord yta. En sammanställning av jämförelsen kan ses nedan i tabell 8.

I sammanställningen framgår att fördröjningsvolymerna inom området kommer att minska för simhallens delområde, vilket kan ge en ökad avrinning till recipienten vid skyfall. Skillnaden i volym beror till stor del på att de instängda områden som före exploatering återfinns kring bygganden, förväntas försvinna p.g.a. en förändrad höjdsättning. I övriga delområden tillkommer mer volym efter exploatering än innan.

För att med säkerhet kunna bedöma hur den planerade exploateringen påverkar nedströms bebyggelse bör situationen modelleras.

Tabell 8. Befintliga volymer inom utredningsområdet* innan exploatering och tillkommande fördröjningsvolym efter exploatering**, som en grov bedömning av nedströms påverkan.

Delområde	Bef. instängda områden/volymer som bedöms försvinna efter exploatering (m ³)*	Erf. fördröjningsvolym som tillkommer efter exploatering (m ³)**
Fröidrottsarena	0	10
Simhall	ca 950	160
Bandyplan	ca 10	220

*Identifierade i Scalgo Live vid ett 100-årsregn på 50 mm (inkl. klimatkfaktor 1,25).

**Beräknat efter fördröjningskravet om 20 mm.

3.3.5 Framtida föroreningsbelastning

Föroreningsbelastningen har beräknats med hjälp av dagvatten- och recipientmodellen StormTac Web (v19.2.1), beskriven i **Fel! Hittar inte referenskälla..** Föroreningsbelastningen är redovisad för bandybanan och simhallen separat då de leds till separata svackdiken.

Föroreningsbelastningen är beräknad för svackdiken som dimensionerats för att avleda 20 mm nederbörd per hårdgjord yta (m²) och med ett utflöde motsvarande det flöde som befintliga ytor genererar med klimatkfaktor (kf=1,25).. För svackdiket kopplat till simhallens tak och parkering motsvarar det ca 220 l/s och för bandyplanens tak och asfalt motsvarar det 320 l/s. Svackdikena har dimensionerats för rening och inte för fördröjning, vilken sker i anläggning nedströms.

Bandyplan

Föroreningsbelastningen från bandyplanens nya tak och asfaltyta har beräknats för ett svackdike motsvarande 2, 4, 7 och 10% av den reducerade arean, bilaga 4.

Av

Tabell 9 framgår att området framtida föroreningsbelastning innan rening uppnår målvärden för samtliga ämnen med undantag från kadmium, fosfor och summan av PCB. Med ett svackdike motsvarande 2% av områdets area, motsvarande 230 m², uppnås samtliga målvärden förutom fosfor och total PCB. Detta gäller även för ett svackdike motsvarande 10% av den reducerade arean.

Tabell 9: Framtida föroreningsbelastning, bandyplan

Ämne	Målvärden Mölnåls stad (µg/l)	Bandyplan (µg/l)		
		Befintlig	Framtida utan rening	Framtida med rening i svackdike (2%)
Fosfor (P)	50	87	160	150
Kväve (N)	1250	1700	1200	1100
Bly (Pb)	14	3	3	1
Koppar (Cu)	10	18	8	4
Zink (Zn)	30	20	27	15
Kadmium (Cd)	0,4	0,3	0,7	0,3
Krom (Cr)	15	6	4	2
Nickel (Ni)	40	4	4	3
Kvicksilver (Hg)	0,05	0,04	0,004	0,004
Suspenderat material (SS)	25000	8500	23000	13000
Oljeindex	1000	630	23	23
BaP	0,05	0,024	0,01	0,006
Bensen	10	0,2	0,2	0,1

26(38)

RAPPORT
2019-05-29
RAPPORT
VA-, DAGVATTEN-, SKYFALLS- OCH
ÖVERSVÄMNINGsutredning för HÅLSAN 1, 2 OCH DEL
AV HÅLSAN 3 I MÖLNÅLS

Ämne	Målvärden Mölnads stad (µg/l)	Bandyplan (µg/l)		
		Befintlig	Framtida utan rening	Framtida med rening i svackdike (2%)
Arsenik (As)	15	2	3	2
TOC	12000	14000	8800	6200
PCB	0,014	0,075	0,077	0,054

Simhall

Föroreningsbelastningen från det nya taket på simhallen och asfalten runt byggnaden är beräknat före och efter rening i ett svackdike motsvarande 2, 4, 7 och 10% av reducerad area, se bilaga 4. Asfalten runt om simhallen är beräknad motsvara föroreningsbelastningen från en parkeringsyta.

Med ett svackdike motsvarande 4% av den reducerade arean (310 m³) uppnås målvärdena för samtliga ämnen med undantag från fosfor och summan av PCB. Jämfört med ett svackdike motsvarande 2% av områdets reducerade area (160 m²), uppnås inte målvärdena för kväve, fosfor och total PCB, se

Tabell 10.

Tabell 10: Befintlig och framtida föroreningsbelastning från simhall med och utan reningsanläggning.

Ämne	Målvärden (µg/l)	Simhall (µg/l)		
		Befintlig	Framtida utan rening	Framtida med rening i svackdike (4%)
Fosfor (P)	50	150	150	130
Kväve (N)	1250	1500	1400	1200
Bly (Pb)	14	10	3	1
Koppar (Cu)	10	17	12	7

Ämne	Målvärden (µg/l)	Simhall (µg/l)		
		Befintlig	Framtida utan rening	Framtida med rening i svackdike (4%)
Zink (Zn)	30	60	25	14
Kadmium (Cd)	0,4	0,6	0,6	0,20
Krom (Cr)	15	7	5	3
Nickel (Ni)	40	7	5	3
Kvicksilver (Hg)	0,05	0,025	0,027	0,024
Suspenderat material (SS)	25000	57000	39000	21000
Oljeindex	1000	230	240	200
BaP	0,05	0,02	0,01	0,005
Bensen	10	1,3	1,3	0,83
Arsenik (As)	15	3	3	2
TOC	12000	12000	11000	6900
PCB	0,014	0,076	0,077	0,054

Friidrottsläktare

Föroreningsbelastningen från det gröna taket på friidrottsläktaren som ersätter tidigare asfalt och grönytor finns presenterat i Tabell 11 **Fel! Hittar inte referensälla..** Enligt schablonhalter i Stormtac ökar gröna tak halten näringsämnen och totalt organisk kol (TOC) samt koppar, kvicksilver då växtligheten och gödselmedel kan innehålla dessa ämnen. Växtval samt drift och skötsel är viktig del för att minimera föroreningsbelastningen till dagvattnet.

28(38)

RAPPORT
2019-05-29
RAPPORT
VA-, DAGVATTEN-, SKYFALLS- OCH
ÖVERSVÄMNINGsutredning FÖR HÅLSAN 1, 2 OCH DEL
AV HÅLSAN 3 I MÖLNDAL

Tabell 11: Framtida föroreningsbelastning från grönt tak vid friidrottsläktare.

Ämne	Målvärden (µg/l)	Befintlig	Framtida med grönt tak
Fosfor (P)	50	110	180
Kväve (N)	1250	1700	2800
Bly (Pb)	14	15	0,8
Koppar (Cu)	10	22	11
Zink (Zn)	30	72	18
Kadmium (Cd)	0,4	0,3	0,05
Krom (Cr)	15	8	2
Nickel (Ni)	40	7,6	2,2
Kvicksilver (Hg)	0,05	0,04	0,01
Suspenderat material (SS)	25000	73000	12000
Oljeindex	1000	420	20
BaP	0,05	0,03	0,01
Bensen	10	2	0,7
Arsenik (As)	15	4	3,5
TOC	12000	13000	18000
PCB	0,014	0,049	0,049

3.4 Planens påverkan på MKN

Den totala vattenföringen från området har använts för att beräkna påverkan på recipienten. Den totala vattenföringen från exploateringen uppgår till 0,5 l/s för befintlig situation och framtida situation.

Flödesberäkningar för recipienten har hämtats från SMHI:s databas Vattenwebb¹. Beräkningarna har utförts i SMHI:s hydrologiska modell S-HYPE, som är en hydrologisk modell för simulering av flöden och omsättning av vatten och näringsämnen. Recipientdata (vattenkvalité) baseras på åren 2015-2018. För Stora ån har data hämtats från SMHI:s modellerade data (S-HYPE) och för Kålleredsbäcken har data hämtats från SLU:s databas för miljödata² provtagningspunkt Samflöde Balltorp/Kålleredsbäcken.

3.4.1 Totala föroreningsmängder från exploateringen

Påverkan på recipienten kan för vissa föroreningar främst vara kopplat till halter medan för andra så är det de totala mängderna som kan ha påverkan på recipienten. Totala föroreningsmängder från exploateringen för befintlig och framtida situation före och efter rening har beräknats.

Tabell 12. Beräknade transporterade föroreningsmängder till dagvattnet vid befintlig situation samt framtida situation med och utan rening.

Ämnen (kg/år)	Befintlig	Framtida utan rening	Framtida med rening
Fosfor (P)	1,9	2,7	2,4
Kväve (N)	26	23	20
Bly (Pb)	0,10	0,05	0,02
Koppar (Cu)	0,29	0,16	0,09
Zink (Zn)	0,62	0,45	0,25
Kadmium (Cd)	0,007	0,012	0,004
Krom (Cr)	0,11	0,07	0,04
Nickel (Ni)	0,09	0,08	0,05
Kvicksilver (Hg)	0,0006	0,0002	0,0002
Suspenderat material (SS)	490	500	281
Oljeindex	7,6	1,9	1,6
BaP	0,0004	0,0002	0,0001
Bensen	0,012	0,011	0,007
Arsenik (As)	0,05	0,05	0,04
TOC	220	170	115
PCB	0,0012	0,0013	0,0009

Efter reningen beräknas flertalet av de transporterade mängderna vara lägre för befintlig situation. Transporterade mängder av näringsämnena kväve och fosfor beräknas öka något.

¹ SMHI vattenwebb <https://www.smhi.se/klimatdata/hydrologi/vattenwebb>

² SLU Miljödata <http://miljodata.slu.se>

3.4.2 Exploateringens påverkan på ekologisk och kemisk status

Bedömning av eventuell påverkan av dagvatten från exploateringen avseende ekologisk status baseras på de fysikalisk-kemiska kvalitetsfaktorerna (parametrarna näringsämnen och särskilda förorenande ämnen).

Stora ån och Källeredsbäcken har idag otillfredsställande status gällande näringsämnen och den ekologiska kvoten uppgår till 0,26 respektive 0,29. Den ekologiska kvoten beräknas utifrån recipienthalt och en referenshalt för fosfor för den specifika vattenförekomsten.

Tabell 13. Total fosforhalt i vattenförekomsterna efter tillskott från exploateringen för den framtida situationen med rening av dagvatten.

Utredningsområdets påverkan på recipienthalt (µg/l)			
	Recipienthalt	Beräknad dagvattenhalt planområdet	Halt i recipient med bidrag från planområdet vid medelflöde (MQ)
Stora ån			
Totalfosfor	41	140	41
Källeredsbäcken			
Totalfosfor	56	140	56

Den beräknade fosforhalten från exploateringen efter rening beräknas inte påverka recipienthalten och då inte heller den ekologiska kvoten som används som underlag till klassning av status av näringsämnen.

Recipienthalterna av undersökta metaller, som klassificeras som särskilda förorenande ämnen och prioriterade ämnen, finns inte redovisade i SLU:s databas eller i VISS. Statusen i vattenförekomsterna är inte klassificerade för dessa ämnen. I Tabell 14 har koncentrationstillskottet som dagvattnet ger upphov till i vattenförekomsterna beräknats.

Tabell 14. Beräknade dagvattenhalter samt koncentrationstillskott från exploateringen i vattenförekomsterna för framtida situation med rening. Tillåten årsmedelhalt och maximalt tillåten halt i vattenförekomsten redovisas som jämförelsevärde.

Utredningsområdets påverkan på recipienthalt (µg/l)							
	Bly	Kadmium	Koppar	Krom	Nickel	Zink	Kvicksilver
Dagvattenhalt	1,2	0,2	5,5	2,5	3	14	0,01
Stora ån Beräknad koncentrationstillskott planalternativ	0,003	0,0004	0,012	0,006	0,007	0,03	0,00003
Källeredsbäcken Beräknad koncentrationstillskott planalternativ	0,001	0,0002	0,007	0,003	0,004	0,02	0,00001
Årsmedel Gränsvärde recipient (SFÅ ¹⁾ , AA-MKN ²⁾)	1,2	0.08-0.25 ³⁾	0,5	3,4	4	5,5	-
Maximal tillåten halt Gränsvärde recipient (MAC-MKN ³⁾)	14	0.45-1.5	-	-	34	-	0,07

1) Särskilda förorenande ämnen, HVMFS 2013:19

2) Prioriterade ämnen, HVMFS 2013:19

3) AA-MKN beror på vattnets hårdhetsgrad. Vattnets hårdhetsgrad är mjuk i vattenförekomsten, vilket motsvarar klass 1 alltså den lägsta halten.

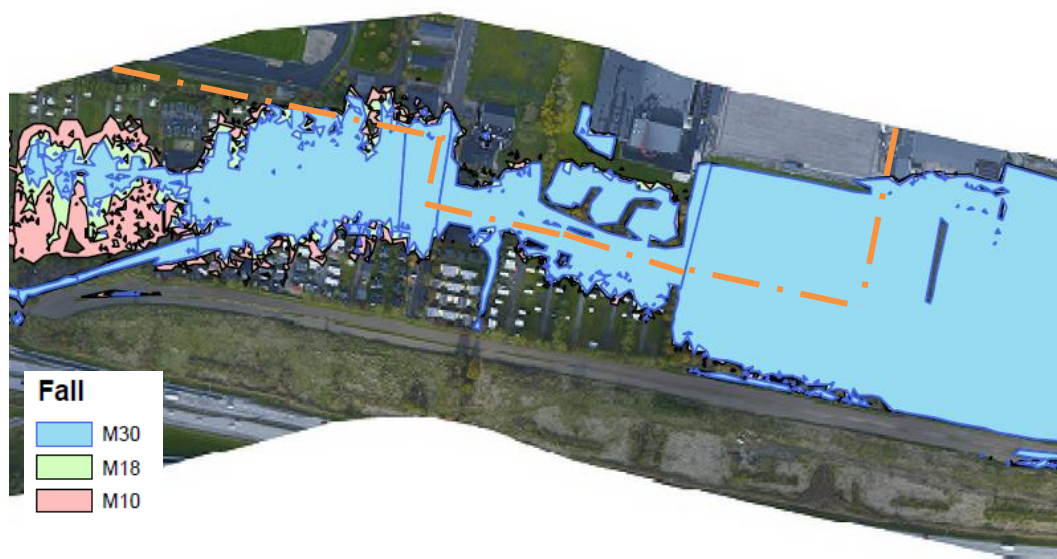
Det är viktigt att påpeka att uppmätta recipienthalter och beräknade halter baseras på totalhalter (inkluderar både lösta och partikulärt bundna föroreningar). Gränsvärden baseras enbart på lösta alternativt biotillgängliga halter.

Halten av bly, krom, nickel och kvicksilver underskrider halten som ska uppnås i vattenförekomsten i sin helhet redan i utgående dagvatten. Utifrån tabellen är koppar den metall som ger störst bidrag till recipienten jämfört mot tillåten årsmedelhalt. Tillåten årsmedelhalt av koppar baseras på biotillgänglig halt vilken oftast uppgår till ett fåtal procent av den totala halten koppar. Flödet från exploateringen är mycket begränsat och det är bakgrundshalten i vattenförekomsten som kommer vara styrande för vad totalhalten uppgår till.

Exploateringen bedöms inte att försämra den ekologiska och kemiska ytvattenstatusen i vattenförekomsterna nedströms inte heller möjligheten att uppnå god status i vattenförekomsterna i sin helhet.

4 Höga nivåer i Stora ån

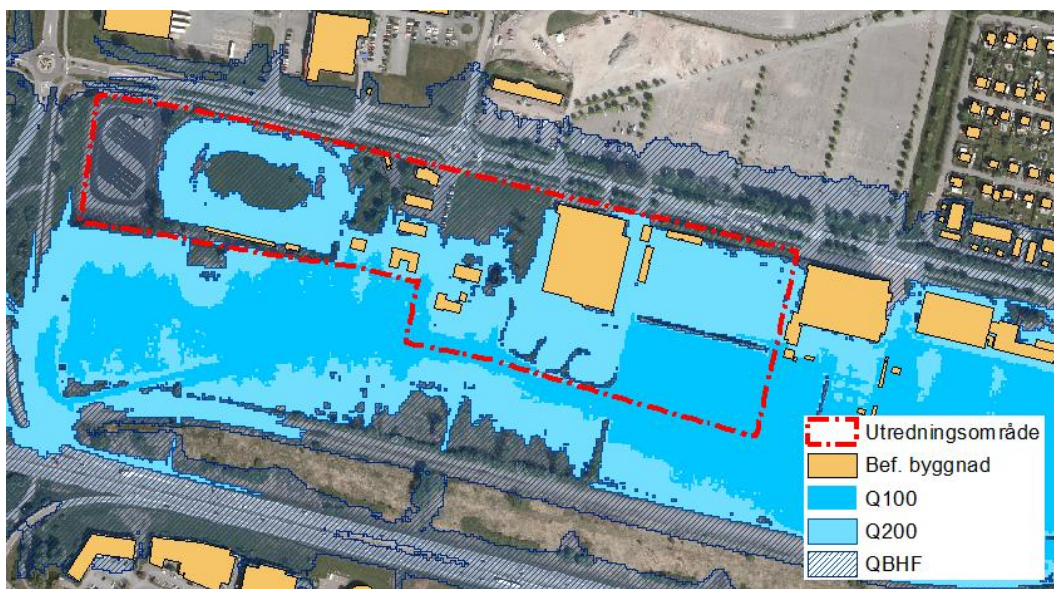
Tidigare har en översvämningskartering utarbetats av DHI, i vilken en hydraulisk modell över Stora ån och Balltorpsbäcken byggts upp i programmet MIKE11 med syftet att beräkna till vilken nivå som vattnet stiger vid ett 100-årsflöde i ån kombinerat med dagens högsta nivå i havet (DHI, 2009). Ett utdrag ur resultatet visas nedan i figur 19. Utifrån karteringen framgår att 100-årsflödet inte når upp till planerad bebyggelse men ligger nära.



Figur 19. Utdrag ur översvämningskarteringen för Stora ån kring aktuellt utredningsområde. Utbredningen som visas motsvarar 100-årsflöde i kombination med dagens högsta nivå i havet. Vidare visas hur utbredningen påverkas vid olika Mannings tal (30, 18, 10) som är ett mått på bottenråhet. Källa: DHI, 2009.

Vidare har ytterligare information tagits del av i en översvämningskartering över Mölndalsån som utarbetats av Myndigheten för samhällsskydd och beredskap (MSB) (MSB, 2013). I karteringen har ett klimatanpassat 100- och 200-årsflöde samt beräknat högsta flöde i ån modellerats i programmen MIKE11 och MIKE21.

Ett utdrag ur de resulterande kartorna kring aktuellt utredningsområde kan ses i figur 20. Resultatet visar att byggnader inom samtliga tre delområden: friidrottsarenan, simhallen och bandyplanen ligger inom utbredningsområdet för det klimatanpassade 200-årsflödet.

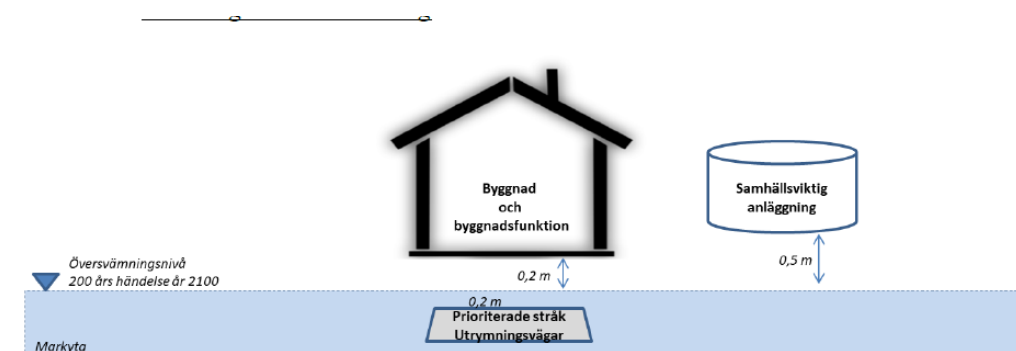


Figur 20. Modifierat utdrag ur MSB:s översvämningsskartering över Mölndalsån som även täcker aktuellt utredningsområde. Utbredningen som visas motsvarar 100-, 200- och beräknat högsta flöde. Källa: MSB, 2013.

Som tidigare nämnt finns i Mölndal finns inga färdiga rekommendationer för utformning av skyfallsstråk men i andra projekt har man använt sig av rekommendationer från Göteborgs stad. En sammanfattning av planeringsnivåerna kan ses nedan i figur 21, där aktuella skyddsnivåer för planerad nybyggnation har markerats i rött. I rekommendationerna anges att byggnader/byggnadsfunktion vid nyanläggning ska placeras med 0,2 meters marginal till översvämningssnivå vid en 200-års händelse (vattendrag). Där anges även att maximalt tillåtet djup vid nyanläggning av högprioriterat vägnät/stråk och utrymningsvägar uppgår till 0,2 meter. Illustration av planeringsnivåerna kan ses nedan i figur 22.

Funktion/Skyddsobjekt	Dimensionerande händelse/ Planeringsnivå		
	Högvatten Återkomsttid 200 år	Höga flöden Återkomsttid 200 år	Skyfall Återkomsttid 100 år
Samhällsviktig anläggning – nyanläggning	1,5 m marginal till vital del	Över nivå för Beräknat Högsta Flöde (BHF)	0,5 m marginal till vital del
Samhällsviktig anläggning – befintlig	0,5 m marginal till vital del för funktion		
Byggnad och byggnadsfunktion – nyanläggning	0,5 m marginal till färdigt golv och vital del nödvändig för byggnadsfunktion	0,2 m marginal till färdigt golv och vital del nödvändig för byggnadsfunktion	
Framkomlighet – nyanläggning högprioriterat vägnät/stråk och utrymningsvägar	Max djup 0,2 m		

Figur 21. Underlag för föreslagna planeringsnivåer vid dimensionerande händelse. Rödmarkerade rutor bedöms vara relevanta för nybyggnationen inom utredningsområdet. Källa: Göteborgs stad, byggnadsnämnden, 2017.



Figur 22. Planeringsnivåer för olika funktioner/skyddsobjekt vid en högflödessituation. Angivna höjder är relativa höjder. Källa: Göteborgs stad, byggnadsnämnden, 2017.

Nivån vid ett 200-årsflöde i MSB:s översvämningskartering har grovt uppskattats till +4,5 meter (RH2000), utifrån Lantmäteriets nationella höjdmodell (2x2 m). En grov bedömning av rekommenderad planeringsnivå i enlighet med riktlinjerna ovan uppgår då till +4,7 meter (RH2000), vilket innefattar en säkerhetsmarginal (0,2 meter) till färdigt golv och vital del nödvändig för byggnadsfunktion från den uppskattade 200-årsnivån.

Det ska nämnas att varken DHI eller MSB:s karteringar/modellering innefattar en koppling till skyfall. Vidare är Stora ån komplex och kan rinna i både västlig och östlig riktning. Därtill har förutsättningarna för Stora ån förändrats på grund av ny vattendom i Forsåker. Osäkerheterna i underlaget medför en risk för negativa konsekvenser som onödiga kostnader alternativt en risk för översvämmning. På grund av detta rekommenderas att området i ett tidigt skede modelleras utifrån nya förutsättningar i en hydraulisk modell där höga nivåer i Stora ån kopplas ihop med skyfall.

5 Kostnadsuppskattning

En översiktlig kostnadsbedömning har genomförts för anläggande, drift och underhåll av föreslagna dagvattenhanteringsåtgärder. Kostnadsberäkningarna görs i ett skede då utformning och förutsättningar inte är fastställda och är således är en preliminär kostnad. Kostnadsuppskattningen utgår från att lösningar i mark inte behöver konstrueras täta.

Kostnader för skötsel av dagvattenanläggningar baseras på grova uppskattningar. Kostnad för skötsel kan årligen uppskattas uppgå till ca 5–8 % av anläggningskostnaderna. En bedömning bör göras för varje enskilt fall under projekteringskedet. Driftkostnaden kommer vara högre de första åren för att sedan minska när växter med mera har etablerat sig. Kostnaden kommer att variera kraftigt beroende på om det förekommer skyfall och stormar. För alla typer av anläggningar ska man vid planeringen tänka på åtkomst för skötsel, såsom angöring med gräsklippare, snöröjningsfordon och övriga maskiner.

Svackdike	
Investering	1100 m dike *300 kr/m = 330 000 kr
Drift och underhåll	<p>Nyanlagda diken bör snarast besås med snabbväxande gräs. Gräset ger erosionsskydd och motverkar etablering av ogräs, två kritiska faktorer under de första åren. Har gräset väl fått fäste är diket relativt lätt att underhålla. Vegetation med inslag av örter kan etableras på längre sikt.</p> <p>Det löpande underhållet innefattar gräsklippning, renhållning och sediment-rensning. Sedimentrensningen minskar risken för att de föroreningar som bundits i ytan ska spolats bort eller frisättas genom nedbrytning av organiskt material. Efter rensningen behövs ibland insatser för att återetablera vegetationen i diket. In- och utlopp till diket bör kontrolleras och rensas regelbundet och diket bör även kontrolleras för erosions-skador.</p>

Grönt tak	
Investering	450 m ² tak *700 kr/m ² = 315 000 kr
Drift och underhåll	<p>Under etableringsfasen är det speciellt viktigt att följa upp hur valda växter lyckats etablera sig. Det kan finnas behov av bevattning, kompletterande sådd eller plantering. Ogräs kan behöva rensas bort för hand. Till det löpande underhållet hör kontroll av dräneringsstrukturer, hänggrännor och stuprör. Det är viktigt att se till så att dessa inte växer igen eller sätts igen av dött växtmaterial och vegetationsrester. Eventuella behov av bevattning och gödsling behöver följas upp. Växtligheten skyddar takets tätskikt från skador som kan orsakas av snöskottning.</p>

Multifunktionell yta för fördröjning	
Investering	380 m ³ * 400 kr/m ³ = 152 000 kr (avser främst schaktarbeten då utformning ej är fastställd)
Drift och underhåll	<p>Gräsklädda ytor behöver slås minst en gång per säsong, lämpligen när vattennivån är låg. Är belastningen hög kan det finnas behov av att avlägsna sediment när ytan är torrlagd. För att ytan ska kunna bära parkmaskiner måste den kunna torka ut ordentligt mellan regntillfällena.</p>

6 Slutsatser

- För friidrottsarenan och bandyplanen har Sweco i samråd med Mölndals stad gjort bedömningen att exploateringen inte medför ett behov av en utökad VA-hantering. För att klargöra simhallens framtida dricks- och spillvattenbehov bör kontakt tas med ansvariga för drift och skötsel av anläggningen. Detta för att få en bild av rutiner för påfyllning och tömning. Mätning av inkommande/utgående vatten rekommenderas för att med säkerhet se variationer över tid.
- Principförslaget för framtida dagvattenhantering består av ett grönt tak över friidrottsarenans läktare. För simhallen och bandyplanen föreslås ett delvis gemensamt svackdike som avleder och renar dagvatten innan det fördröjs i en multifunktionell anläggning.
- Grundvattenytan i området ligger sannolikt nära markytan. Grundvattenytans nivå påverkar lämpligt djup på föreslagna dagvattenlösningar och bör därför mätas in över tid.
- Föroreningsberäkningarna efter rening visar att svackdikena kopplade till bandyplanen och simhallen renar vattnet så att det uppfyller Mölndals stads målvärden bortsett från fosfor och summan av sju olika typer av PCB. Friidrottläktarens gröna tak uppfyller inte målvärdena för näringsämnen, TOC, koppar och kvicksilver.
- Exploateringen bedöms inte att försämra den ekologiska och kemiska ytvattenstatusen i vattenförekomsterna nedströms. Exploateringen bedöms inte heller försvåra möjligheten att uppnå god status i vattenförekomsterna i sin helhet.
- Flera större områden avrinner vid skyfall genom utredningsområdet. För att minska risken för översvämningar föreslås fyra stycken huvudstråk för sekundär avledning genom området.
- Befintliga byggnader och planerad exploatering ligger inom utbredningen för ett klimatanpassat 200-årsflöde i Stora ån. En grov bedömning av rekommenderad planeringsnivå uppgår till +4,7 meter (RH2000), vilket innebär en säkerhetsmarginal om 0,2 meter till färdigt golv och vital del nödvändig för byggnadsfunktion från 200-årsnivån.
- För att säkerhetsställa vilka sektioner som krävs för säker avledning i skyfallsstråken och vilka nivåer man bör ta höjd för i planerad bebyggelse rekommenderas att en hydraulisk modell tas fram där höga nivåer i Stora ån kopplas till skyfall.

7 Referenser

- DHI. (2009). *Översvämningskartering av Stora ån och Balltorpsbäcken*. Göteborg.
- LST i Stockholm och Västra Götaland. (2018). *Rekommendationer för hantering av översvämning till följd av skyfall*. Hämtat från <https://www.lansstyrelsen.se/stockholm/tjanster/publikationer/2018/rekommendationer-for-hantering-av-oversvamning-till-foljd-av-skyfall.html>
- LST i Västra Götaland och Värmlands län. (2011). *Stigande vatten - En handbok för fysisk planering i översvämningshotade områden*.
- MSB. (2013). *Översvämningskartering utmed Mölndalsån, rapport nr: 9, 2013-11-25*.
- Norconsult. (2018). *Proj-PM Geoteknik, Mölndal, nybyggnad av simhall, 2018-12-10*.
- Stockholm Vatten. (2017). Hämtat från <https://www.stockholmvattenochavfall.se/dagvatten/tekniska-losningar2/anlaggningar-for-kvartersmark/tak/>

Bilaga 4

Föroreningsbelastning beroende av storlek på svackdike.

	Målvärden	Befintlig simhall	Ny simhall utan rening	Ny simhall med rening i svackdike			
			0%	2%	4%	7%	10%
Motsvarande anläggningsyta (m²)			0	160	310	550	780
Fosfor (P)	50	150	150	140	130	120	110
Kväve (N)	1250	1500	1400	1300	1200	1000	920
Bly (Pb)	14	10	3	1,3	1	1,3	1,3
Koppar (Cu)	10	17	12	6,9	7	6,7	6,4
Zink (Zn)	30	60	25	14	14	14	14
Kadmium (Cd)	0,4	0,6	0,6	0,21	0,20	0,2	0,2
Krom (Cr)	15	7	5	2,9	3	2,6	2,3
Nickel (Ni)	40	7	5	3,3	3	2,7	2,5
Kvicksilver (Hg)	0,05	0,03	0,027	0,026	0,024	0,023	0,023
Suspenderat material (SS)	25000	57000	39000	22000	21000	19000	18000
Oljeindex	1000	230	240	200	200	200	200
BaP	0,05	0,02	0,01	0,0059	0,005	0,005	0,005
Bensen	10	1	1,3	0,94	0,83	0,77	0,71
Arsenik (As)	15	3	3	2	2	1,7	1,5
TOC	12000	12000	11000	7700	6900	6300	5800
PCB	0,014	0,076	0,077	0,054	0,054	0,044	0,04

	Målvärden	Befintlig bandyplan	Ny bandyplan utan rening	Ny bandyplan med rening i svackdike			
				0%	2%	4%	7%
Motsvarande anläggningsyta (m²)			0	230	470	820	1170
Fosfor (P)	50	87	160	150	130	120	110
Kväve (N)	1250	1700	1200	1100	1000	870	770
Bly (Pb)	14	3	3	1	1	1	1
Koppar (Cu)	10	18	8	4	4,5	4,5	4,5
Zink (Zn)	30	20	27	15	14	14	14
Kadmium (Cd)	0,4	0,3	0,7	0,3	0,2	0,2	0,2
Krom (Cr)	15	6	4	2	2	2	2
Nickel (Ni)	40	4	4	3	3	3	2
Kvicksilver (Hg)	0,05	0,04	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004
Suspenderat material (SS)	25000	8500	23000	13000	13000	13000	12000
Oljeindex	1000	630	23	23	24	24	24
BaP	0,05	0,02	0,01	0,006	0,005	0,005	0,005
Bensen	10	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1
Arsenik (As)	15	2	3	2	2	2	2
TOC	12000	14000	8800	6200	5700	5000	4700
PCB	0,014	0,075	0,077	0,054	0,049	0,043	0,040



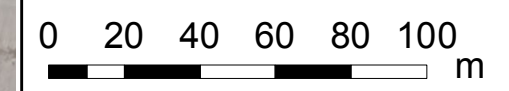
BILAGA 2

PRINCIPFÖRSLAG DAGVATTEN- HANTERING

Hälsan 1, 2, 3, Mölndal

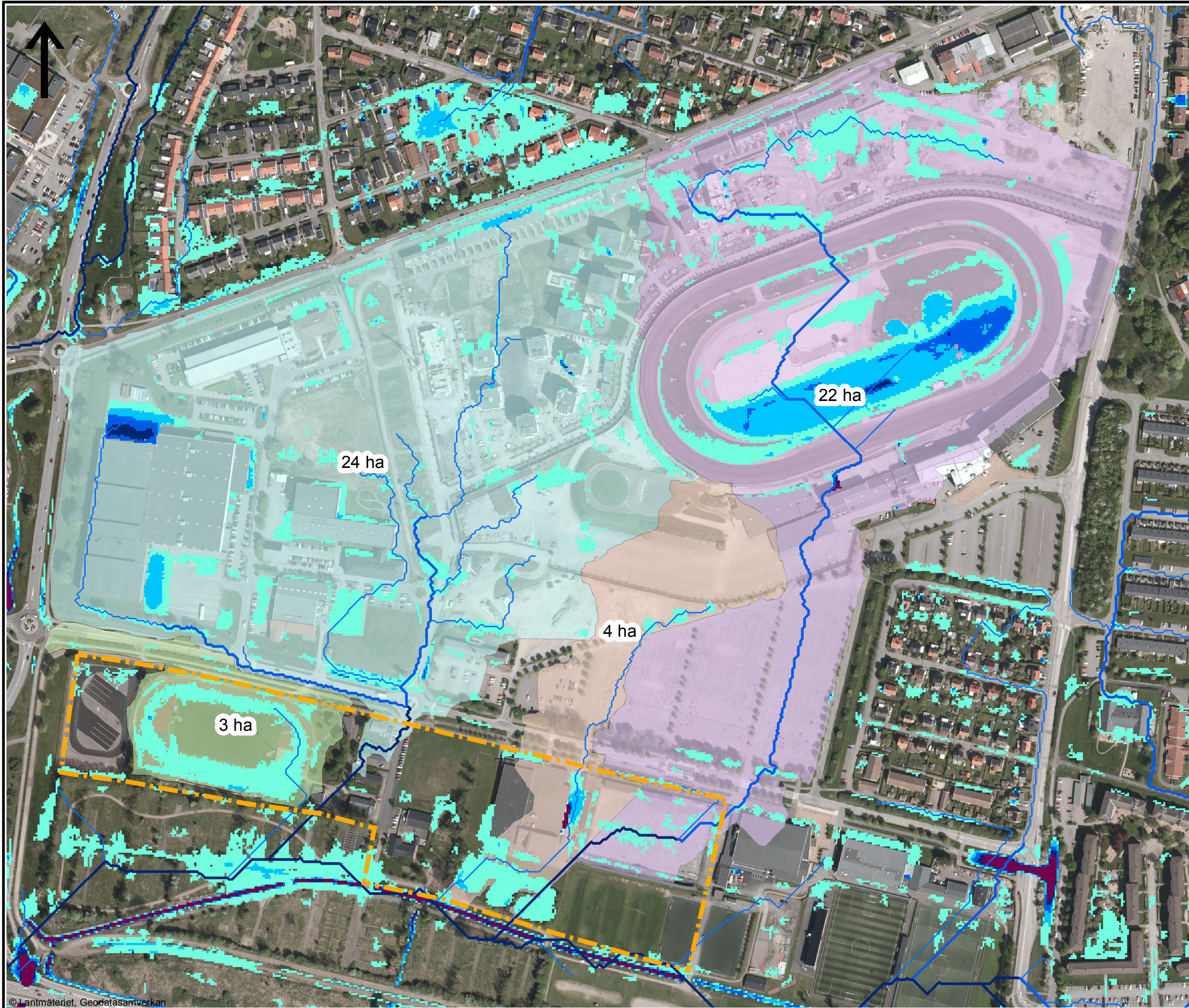
Datum: 2019-05-24

Skala (A3): 1:2 000



TECKENFÖRKLARING

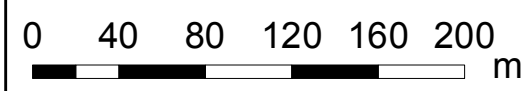
-  Utredningsområde
-  Bef. byggnad
- Föreslagen exploatering**
-  Tak
-  Asfalt
- Dagvattenlösning**
-  Grönt tak
-  Svackdike
-  Multifunktionell yta



BILAGA 3
ÖVERSVÄMNINGSKARTERING

Hälsan 1, 2, 3, Mölndal

Datum: 2019-05-24
 Skala (A3): 1:3 500



TECKENFÖRKLARING

Utredningsområde

Tillrinnande yta (ha)

- 1 - 5 ha
- 5 - 20 ha
- > 20 ha

Vattendjup vid ett

50 mm-regn (m)

- 0 - 0,25
- 0,25 - 0,5
- 0,5 - 0,75
- 0,75 - 1
- > 1