

Dagvatten- och skyfallsutredning för del av Vallås 1:1

Kristinehedsgymnasiet, Halmstad kommun



Sweco Sverige AB	556767-9849
Uppdrag	Dagvattenutredning, Vallås 1:1
Uppdragsnummer	30055086
Kund	Halmstad kommun Hanna Roxhage, planarkitekt
Upprättad av	Johanna Eriksson
Granskad av	Anna Dahlström
Uppdragsledare	Daiva Börjesson
Datum	2024-03-05
Dokumentreferens	dagvattenutredning, del av vallås 1.1_sh_240305

Sammanfattning

På uppdrag av Halmstad kommun har Sweco tagit fram föreliggande dagvatten- och skyfallsutredning för detaljplan Vallås 1:1 nordöst om Halmstad centrum. Utredningen innefattar beskrivning av förutsättningar för dagvattenhantering, beräkning av flöden, fördröjningsvolym och föroreningsbelastning samt förslag på dagvattenhanteringen för planområdet. I utredningen framgår även bedömning av risk för påverkan vid skyfall samt förslag till skyfallshantering.

Dagvattenutredningen har undersökt om befintligt dagvattensystem för Kristinehedsgymnasiet (Skedala 1:11) delvis kan användas till fördröjning och rening av dagvatten från aktuellt planområde. Dagvattensystemet utgörs av ett dike och en torr damm. Diket tillhörande dagvattensystemet för Kristinehedsgymnasiet ligger delvis inom aktuellt planområde. Upp till ovan har det framkommit efter filmning av ledning längst Kornhillsgatan att det finns ledig kapacitet i befintligt dagvattenledningsnät, vilket medför att det är möjligt att koppla på dagvatten från planområdet till befintlig ledning.

Till följd av exploateringen ökar dagvattenflödet från planområdet med ca 1000 l/s vid ett 20-årsregn med klimatafaktor 1,3 i jämförelse med dagens flöde. Beräknad total fördröjning inom planområdet har beräknats till 700 m³.

Planområdet har delats upp i tre delområden (A, B och C) utifrån framtida planerad utformning, befintliga höjder i området och därmed förväntad avrinning, där avledning föreslås ske till både till dagvattenledning samt befintligt dagvattensystem. För delområde A med avrinning västerut har oljeavskiljare samt makadamdike föreslagits och för delområde B, skelettkonstruktion. Efter rening och fördröjning föreslås områdena att kopplas på befintligt ledningssystem längst Kornhillsgatan. Avseende delområde C, som har sin avrinning norrut föreslås både rening och fördröjning att ske i befintligt dike samt torr damm. Enligt tidigare utförd dagvattenutredning för Skedala 1:11 (Kristinehedsgymnasiet) finns en tillgänglig kapacitet i den torra dammen på 1550 m³. Enligt tillgänglig kapacitet i den torra dammen är det möjligt att fördröja samt rena planområdets dagvatten i befintligt system. Vidare utredningar föreslås dock att genomföras för att kontrollera befintligt systems kapacitet för att säkerhetsställa att både flöden och volymer kan hanteras i systemet då stora osäkerheter finns om utformningen samt tillrinnande områden. Utredningen bör fokusera på befintligt system som helhet, där både Skedala 1:11 samt Vallås 1:1 utreds tillsammans. Enligt Halmstad kommun finns även möjligheten att utöka det befintliga dagvattensystemet (diken och torr damm) vid behov.

Till följd av exploateringen ökar föroreningsbelastningen i dagvattnet från planområdet i jämförelse med nuvarande belastning (utan fördröjnings- och reningsanläggningar). Med rening i föreslagna dagvattenanläggningar minskar generellt föroreningsbelastningen med undantag för fosfor, kväve, kadmium och kvicksilver. Med hjälp av utförda spädningsberäkningar bedöms exploateringen inte påverka recipienthalterna och den ekologiska och kemiska ytvattenstatusen, då planområdet bidrar med ett litet flöde i förhållande till recipientens totala flöde (0,002 %). Detaljplanen bedöms därmed inte försvåra möjligheten att uppnå god status i vattenförekomsten i sin helhet.

För att inte förvärra för nedströms fastighet vid skyfall (Kristinehedsgymnasiet) föreslås skyfallsvattnet delvis fördröjas i befintligt dike inom planområdet, där det kan dämna upp under en kortare period. Flödesvägarna för ytlig avledning åstadskoms genom höjdsättning av utredningsområdet. Ytterligare utredning krävs i området för att säkerhetsställa befintlig volym inom diket samt tillrinnande områden sydöst/österut som avrinner till diket.

Höjdsättningen bör ses över inom hela planområdet för att säkerhetsställa att inga instängda ytor uppstår samt för att tillgodose att säker avledning av skyfall kan ske och att dagvatten kan avrinna till föreslagna dagvattenanläggningar.

Innehållsförteckning

Sammanfattning.....	4
1 Inledning	6
1.1 Syfte och mål.....	6
1.2 Underlag.....	6
1.3 Avgränsningar/förutsättningar	7
2 Riktlinjer och styrande dokument	7
2.1 Dagvatten	7
3 Metod och indata	8
3.1 Flödesberäkningar	8
3.2 Föroreningsberäkningar	8
3.2.1 Nederbörd	9
3.3 Ytavrinnings- och lågpunktskartering	9
4 Förutsättningar	9
4.1 Topografi	9
4.2 Geologi och grundvatten	10
4.3 Naturvärdesinventering	11
4.4 Ytavrinning	12
4.5 Lågpunkter	13
4.6 Höga nivåer i vattendrag och hav	14
4.7 Befintligt dagvattensystem	15
4.8 Övriga ledningar	16
4.9 Recipient	17
5 Analys och beräkningar	18
5.1 Befintlig markanvändning.....	18
5.1.1 Dimensionerande flöde.....	18
5.1.2 Föroreningar	19
5.2 Planerad markanvändning	19
5.2.1 Dimensionerande flöde.....	20
5.2.2 Fördröjningsbehov	22
5.2.3 Föroreningar	22
6 Förslagen dagvattenhantering.....	23
6.1 Delområde A	24
6.2 Delområde B	25
6.3 Delområde C	26
6.4 Befintligt dagvattensystem	27
7 Dagvattenföroreningar.....	28
7.1 Påverkan på recipient med avseende på MKN.....	29
8 Föreslagen skyfallshantering.....	32
9 Fortsatt arbete till genomförandestudie.....	35
Referenser	37

1 Inledning

Halmstad kommun arbetar med detaljplan för del av Vallås 1:1. Kommunstyrelsens samhällsbyggnadsutskott gav 2022-06-07 samhällsutvecklingsavdelningen i uppdrag att i detaljplan pröva skoländamål på del av fastigheten Vallås 1:1. Syftet med planen är att möjliggöra för en ny gymnasieskola med tillhörande idrottshall på fastigheten Vallås 1:1 söder om befintlig gymnasieskola för fordonsgymnasiet. Skolan är tänkt som en utökning av befintlig skolverksamhet och kommer att rymma byggprogrammet samt matsal och utbildningslokaler för både fordons- och byggprogrammet. Yttrande från Länsstyrelsen daterat 2023-09-07 refererar till att all rening som kan uppnås är av betydelse för att nå MKN samt i förlängningen miljö kvalitetsmålen.

Planområdet är ca 4,5 hektar och ligger nordöst om Halmstad centrum, se Figur 1. I del av området återfinns även ett påtagligt naturvärde med bl.a. skyddsvärda ekar.

Planområdet utgörs idag av skogsmark tillsammans med buskar och sly.



Figur 1. Aktuell planområde nordöst om Halmstad centrum (Lantmäteriet, 2023).

1.1 Syfte och mål

Utredningen ska visa hur dagvatten och skyfall från planområdet avleds idag och ge förslag på dagvatten- och skyfallslösningar utifrån föreslagen exploatering. Det ska även utredas om befintlig damm norr om fordonsgymnasiet delvis kan användas till fördröjning och rening för planområdet.

1.2 Underlag

Följande underlag har legat till grund för utredningen:

- Primärkarta (i dwg-format), erhållen 2023-02-21

- Plankarta (i dwg- format) erhållen 2023-04-11
- Skissförslag disposition tomt Kristinehedsgymnasiet, erhållen 2023-02-20
- Bef. ledningar (i dwg- format. inkl. dimensioner och vattengångar), erhållen 2023-03-06
- Rutiner för hållbar dagvattenhantering, Halmstad kommun, erhållen 2023-03-07
- PM Geoteknik, Awer Sverige AB, erhållen 2023-02-20
- Naturvärdesinventering, EnviroPlanning AB, erhållen 2023-02-20
- Dagvattenutredning för del av Skedala 1:1, IB konsult, erhållen 2023-02-20
- Dagvattenutredning del av Skedala 1:11, Sweco, erhållen 2023-02-20
- Yttrande Länsstyrelsen, erhållen 2023-12-07
- Uppdaterad PM Geoteknik, Awer Sverige AB, erhållen 2023-12-07
- Markteknisk undersökningsrapport – Geoteknik (MUR/GEO), Awer Sverige AB, erhållen 2023-12-07
- Vallås 1_1 Illustrationskarta Granskning5, erhållen 2024-01-26.

1.3 Avgränsningar/förutsättningar

I samråd med Halmstad kommun har aktuell dagvattenutredning fokuserat på en gemensam dagvattenhantering med del av fastighet Skedala 1:11 (Kristinehedsgymnasiet) i befintliga diken och torr damm norr om planområdet. Information om befintligt dagvattensystem har baserats på information i tidigare utförd dagvattenutredning, *Dagvattenutredning för del av Skedala 1:1, Halmstad kommun ("Kristinehedsgymnasiet")* utförd av IB-konsult 2018. Enligt Halmstad kommun finns även möjligheten att utöka befintliga diken och torr damm, om behov finns.

Ett maximalt utflöde på 150 l/s från fördröjningsmagasin (torr damm) på fastigheten Skedala 1:11 har angivits från Halmstad kommun, vilket fördröjningsvolymen inom aktuellt område är baserat på.

Efter filmning av ledning längst Kornhillsgatan har det framkommit att det finns ledig kapacitet, vilket medför att det är möjligt att koppla på dagvatten från planområdet till befintlig ledning. Enligt LVBA har ett maximalt inflöde från planområdet om 100 l/s angivits.

2 Riktlinjer och styrande dokument

De viktigaste dokumenten som dagvatten- och skyfallshanteringen utgår från är:

- Riktlinjer för hållbar dagvattenhantering, Halmstad kommun
- Svenskt vattens publikation P110 (Svenskt vatten, 2016).
- Svenskt vattens publikation P105 (Svenskt vatten, 2011).

Utöver dessa dokument är ett flertal riktlinjer styrande i arbetet med dagvatten- och skyfallsfrågor inom och i anslutning till planområdet. Ett urval ur riktlinjer och styrande dokument sammanställs nedan.

2.1 Dagvatten

Dimensionering har utförts enligt Svenskt Vattens P110 (Svenskt vatten, 2016). Publikationen ger rekommendationer för hur nya dagvattenanläggningar ska uppnå uppsatta funktionskrav för skydd av anläggningar och bebyggelse.

I Tabell 1 syns ansvarsfördelning och rekommenderad återkomsttid som bör hanteras i dagvattenledningar enligt Svenskt Vatten. Planområdet motsvarar bebyggelsetypen "tät bostadsbebyggelse", varefter dimensionerande flöden vid regn med återkomsttiderna 5 år (fylld ledning) och 20 år (trycklinje i marknivå) är rekommenderat för dimensionering.

Tabell 1. Ansvarsfördelning mellan kommun och VA-huvudman vid olika återkomsttider och typer av bebyggelse enligt P110. Dimensioneringskrav för aktuell bebyggelsetyp har markerats i grått.

	VA-huvudmannens ansvar		Kommunens ansvar
	Återkomsttid (år) för regn vid fylld ledning	Återkomsttid (år) för trycklinje i marknivå	Återkomsttid (år) för mark-översvämning med skador på byggnader
Gles bostadsbebyggelse	2	10	>100
Tät bostadsbebyggelse	5	20	>100
Centrum- och affärsområden	10	30	>100

För att ta hänsyn till ett förändrat klimat med ökade nederbörds mängder, används en klimatkoefficient på 1,3 för framtida exploatering (30% ökning av nederbördsintensiteten) enligt LBVA:s rutiner och praxis.

3 Metod och indata

3.1 Flödesberäkningar

Beräkning av dimensionerande dagvattenflöden har utförts med rationella metoden enligt riktlinjer och beräkningsmetod från Svenskt Vattens publikation P110 "Avledning av dag-, drän- och spillvatten".

Dimensionerande flöde bestäms utav ytorna inom avrinningsområdet, ytornas hårdgörningsgrad och nederbördsintensitet, där nederbördsintensiteten är beroende av varaktigheten på regnet. Dimensionerande varaktighet bestäms utifrån den tid det tar för en vattendroppe att rinna längst vägen genom avrinningsområdet. Det är efter denna tid hela avrinningsområdet beräknas belasta studerad punkt och maximalt avrinnande flöde fås.

3.2 Föroreningsberäkningar

Beräkning av föroreningshalter och -belastning från planområdet samt dagvattenanläggningars reningseffekt har utförts med hjälp av det webbaserade recipient- och dagvattenverktyget StormTac Web (v.24.1.1). Nödvändiga indata består av nederbörds mängd samt det aktuella områdets area och markanvändning. Till beräkningarna använder verktyget kvalitetsgranskade schablonhalter av föroreningar, baserade på flödesproportionell provtagning (StormTac Web, 2023).

Observera att beräkningen är en förenklad beskrivning av verkligheten som inte fullt ut kan återspegla de komplexa skeenden som tillsammans påverkar föroreningsinnehållet i dagvattnet. Omfattningen av verktygets dataunderlag varierar mellan olika typer av föroreningar, likaså för markanvändningar och dagvattenanläggningar, vilket ger föroreningsberäkningarna en viss osäkerhet. Mot bakgrund av avsaknaden av andra verktyg som beskriver dagvattnets föroreningsinnehåll, samt reningseffekt i dagvattenanläggningar, bedöms StormTac Web, trots dess osäkerheter, som den mest lämpliga metoden att använda för att beräkna föroreningsbelastning i föreliggande fall. Verktygets osäkerhet behöver dock beaktas när slutsatser dras.

3.2.1 Nederbörd

För beräkningar med StormTac Web anges värden utifrån platsspecifika förutsättningar i den mån som är möjligt där övriga anges som default värden. Ett av de platsspecifika värdena är årsnederbörd, vilket ska väljas utifrån data från närmsta tillgängliga mätstation.

En genomsnittlig, korrigerad, årsmedelnederbörd på 935 mm har använts för planområdet, baserad på SMHI:s meteorologiska station Halmstad (stationsnummer 62400) då den bedöms ligga närmast området. Nederbörden på stationen är mätt till 849,9 mm, som normalvärde under perioden 1991-2020, vilken sedan har korrigerats med faktor 1,1 för att kompensera för mätförluster.

3.3 Ytavrinnings- och lågpunktskartering

En översiktlig analys av ett skyfallsscenario har gjorts med hjälp av verktyget SCALGO Live. SCALGO Live är en GIS-baserad onlinetjänst som används för att analysera höjddata ur ett ytvattenperspektiv. I analysen används befintliga höjddata och lågpunkter för att identifiera ytliga flödesstråk och områden som riskerar att översvämmas då en given volym vatten rinner av på markytan. Metoden saknar dynamiska (tidsberoende) aspekter och kan inte identifiera effekter av tröghet i ett system. Exempel på tröghet kan exempelvis vara flödesmotstånd över en markyta eller dynamiska effekter av ledningsnät eller trummor. Detta gör att det inte går att koppla resultatet från analysen till ett regn med en specifik återkomsttid och varaktighet. Analysen tar heller inte hänsyn till den faktiska utbredningen av ett flödesstråk, vilket i sig kan utgöra en möjlig risk för översvämning.

I ett försök att översätta analysen till en skyfallshändelse har en belastning på 71 mm nederbörd studerats. 71 mm regndjup motsvarar ett 100-årsregn med varaktighet 60 min inkluderat klimatfaktorn på 1,3 (30%). Analysen ska användas för att identifiera vilka områden som med befintlig höjdsättning riskerar att översvämmas i händelse av kraftig nederbörd. Analysen baseras på Lantmäteriets höjddata (GSD-höjddata, grid 1+, SCALGO Live erhållet 2022-12-15).

SCALGO Live är ett bra verktyg i tidiga planeringskedan där översiktlig systemförståelse för ytvavrinning och potentiella översvämningsrisker är i fokus. Resultaten från SCALGO Live bör i regel inte användas för detaljprojektering eller dimensionering. Vid planering av ny bebyggelse är det viktigt att ta hänsyn till områden som identifierats utgöra en möjlig risk för översvämning, för att förhindra att vatten blir stående och därmed skadar byggnader eller hindrar framkomlighet för exempelvis utryckningsfordon.

Höjdmodellen i SCALGO Live tar inte hänsyn till ledningsnät, trummor, viadukter eller liknande, vilket kan påverka de faktiska flödesvägarna.

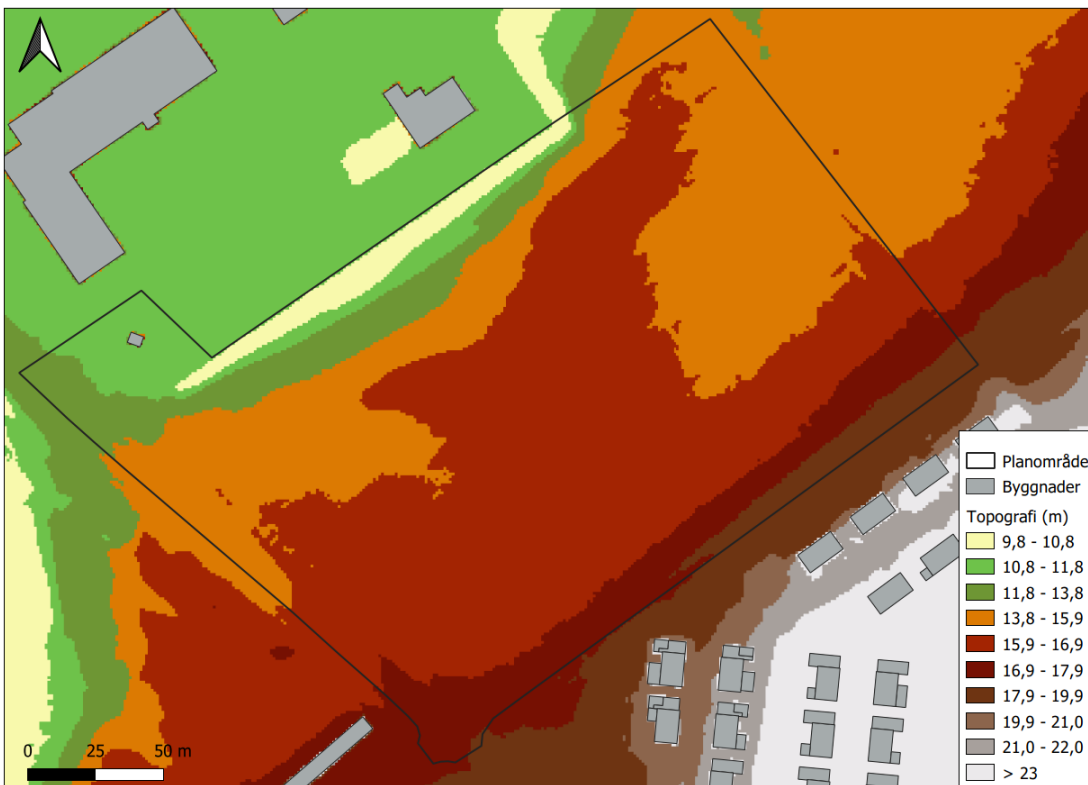
4 Förutsättningar

I följande avsnitt beskrivs platsspecifika förutsättningar inom planområdet som påverkar framtagning av förslag till dagvatten- och skyfallshantering.

4.1 Topografi

Enligt Awer Sverige ABs PM Geoteknik beskrivs området generellt som plant där det vid den nordvästra gränsen återfinns en lutning i terrängen nedåt i riktning mot den befintliga gymnasieskola i nordväst. Markhöjderna varierar mellan ca +10 och +18, enligt SCALGO Live.

Topografien i området utifrån underlag från SCALGO Live/Lantmäteriet kan ses i Figur 2.



Figur 2. Topografin i området för Vallås 1:1. Planområdet är markerat inom svarta linjer (Lantmäteriet 2023-01-05).

4.2 Geologi och grundvatten

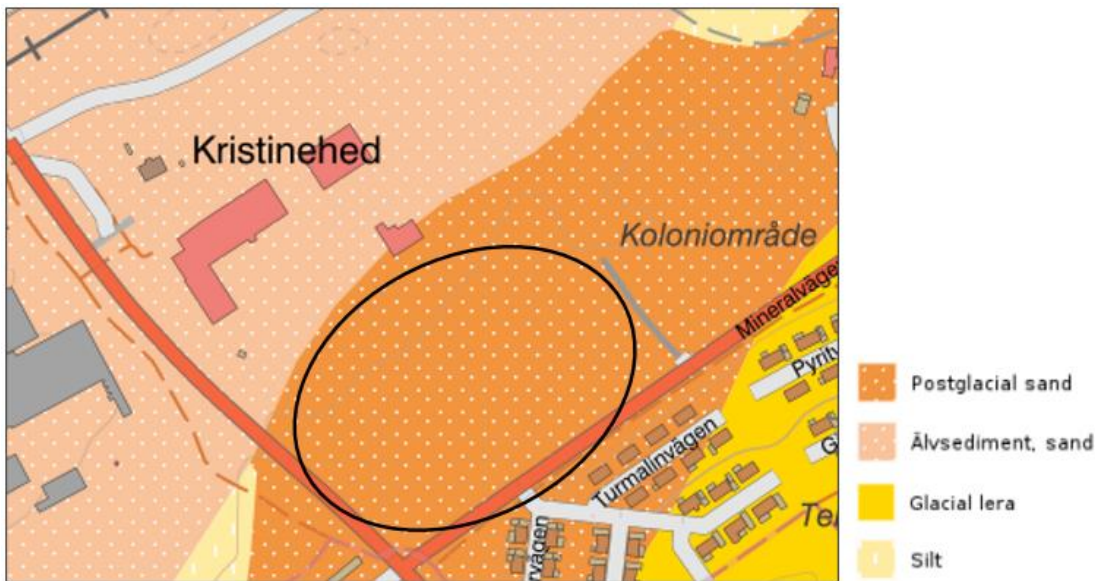
Av Sveriges Geologiska Undersökning (SGU) framgår det att jordarterna inom aktuellt planområde primärt utgörs av postglacial sand, se Figur 3. Jorddjupet i området varierar mellan 20-30 meter enligt SGU:s jordartskarta.

Enligt Awer Sverige ABs geotekniska utredning daterad, 2023-12-08 (Awer Sverige AB, 2023) består jordprofilen inom planområdet generellt av naturligt lagrad silt, sand och lera ovan friktionsjord på berg med ett tunt lager mulljord som vilar på markytan. Naturligt lagrad jord består initialt av bitvis lerig och siltig sand med ler- och siltkaraktär (1,5-2 m). Lerans mäktighet varierar mellan 3-20 m, men ökar generellt mot djupet från väster mot öster. Under leran vilar friktionsjord (12-23 m) på berg.

Tre grundvattenrör har installerats i området. Inom området observerades fri grundvattenyta.

Enligt Awer Sveriges PM har det bedömts vara två akviferer inom undersökningsområdet. Där den övre akviferen följer terrängen längs markytan i det övre jordlagret bestående av varierande lera, silt och sand. Observerad fri vattenyta i den övre akviferen observerades till 2,2 – 2,6 m djup under markytan, motsvarande nivåer +8,8 och +13,1. Den undre akviferen uppmättes i underliggande friktionsjordslager under leran genom installerade grundvattenrör. Uppmätt trycknivå varierade mellan 6,1 – 8,3 m djup under markytan, motsvarande nivåer +8,9 till +9,8. Grundvattenytan varierar med årstiden och nederbörden.

Rådande finsediment (lera, silt) bedöms utgöra en akvitard (lågpermeabla massor) och kan bromsa perkolationen. Friktionsjord såsom sand anses vara permeabel och tillåter infiltration av regn. Nybildning av grundvatten sker främst genom infiltration och perkolation av regnvatten.



Figur 3. Jordartskarta för aktuellt planområde ungefärligt markerat med svart cirkel (SGU:s visningstjänst för jordarter 1:25 000–1:100 000).

4.3 Naturvärdesinventering

EnviroPlanning AB har 2022 utfört en naturvärdesinventering för aktuellt planområde. I utredningen framgår det att inventeringsområdet består idag av igenväxningsmark med ung skog, buskmark och ett mindre antal äldre träd.

En bedömning av områdets naturvärden har gjorts. Bedömningsmetoden klassificerar naturområden enligt följande fyra värdeklasser:

- Naturvärdesklass 1 – högsta naturvärde
- Naturvärdesklass 2 – högt naturvärde
- Naturvärdesklass 3 – påtagligt naturvärde
- Naturvärdesklass 4 – visst naturvärde

Planområdet bedöms inte ha några naturvärden enligt de högsta värdeklasserna 1 – 2. Däremot har tre naturvärdesobjekt identifierats där ett av dessa hade ett påtagligt naturvärde (klass 3) och två visst naturvärde (klass 4), se Figur 4. Inom området återfinns även tre särskilt skyddsvärda träd av ek, vilka återfinns inom naturvärdesobjekt 2 enligt Figur 4.

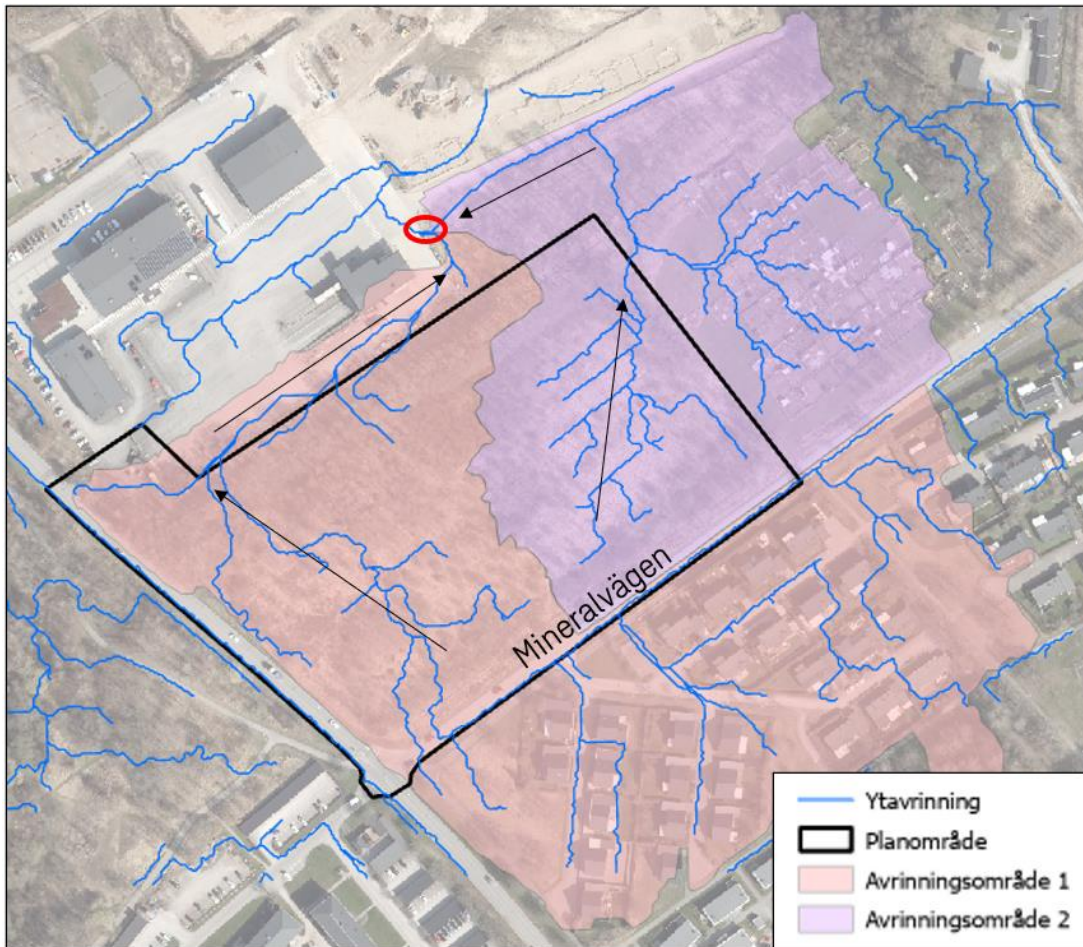


Figur 4. Aktuella naturvärdesobjekt inom inventeringsområdet (Naturvärdesinventering för detaljplan i Halmstad för del av Vallås 1:1, EnviroPlanning 2022)

4.4 Ytavrinning

I dagsläget är marken inom planområdet oexploaterad vilket innebär att vattnet idag endast hanteras genom naturlig avrinning utifrån de topografiska förhållandena och delvis via infiltration. Inom planområdet finns två avrinningsområden varifrån vattnet rinner ut ur området i olika riktningar som sedan sluter samman norr om området, se Figur 5. Samtlig ytavrinning inom området har Nissan som slutlig recipient.

Söder om planområdet återfinns ett bostadsområde som enligt SCALGO Live har sin avrinning genom planområdet (avrinningsområde 1). Dagvattenledningar återfinns längs med Mineralvägen samt inom bostadsområdet vilket hanterar dagvatten från området. I händelse av kraftig nederbörd och dagvattensystemen går fulla, kan emellertid avrinning ske enligt de topografiska rinnvägarna.



Figur 5. Planområdet indelat i topografiska delavrinningsområden tillsammans med ytliga flödesriktningar markerat med svarta pilar. Markerat inom röd cirkel är den punkt där de två avrinningsområdena sluter samman (SCALGO Live).

4.5 Lågpunkter

En större lågpunkt har identifierats inom planområdet, se område markerat med röd ring i Figur 6. Lågpunkten kan idag rymma uppemot ca 1800 m³ vatten enligt SCALGO Live innan denna börjar svämma över mot nedströms områden. Lågpunkten ligger delvis inom planområdets norra del samt norr om plangränsen och utgörs av ett befintligt dike. Det befintliga diket är en del av dagvattenhanteringen för fastigheten Skedala 1:11 (Kristinehedsgymnasiet).



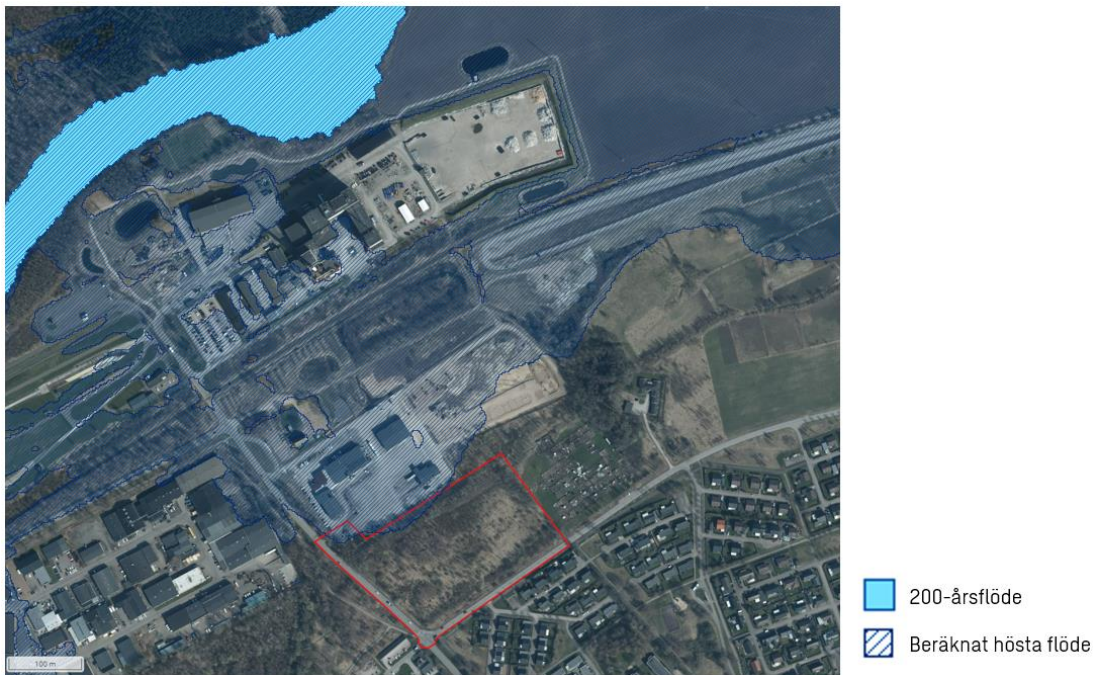
Figur 6. Maximal utbredning av befintliga lågpunkter inom och i närheten av planområdet (SCALGO Live).

4.6 Höga nivåer i vattendrag och hav

Norconsult AB har på uppdrag av Myndigheten för samhällsskydd och beredskap (MSB) utfört en detaljerad översvämningskartering längst Nissan (Sperlingsholm-Laholmsbukten). Kartor med översvämningszoner vid ett 100-årsflöde, 200-årsflöde och beräknat högsta flöde (BHF) har framtagits. Kartläggningen bedöms vara detaljerad och kan användas för planering av räddningstjänstens insatsarbete och som underlag vid kommunens riskhantering och samhällsplanering.

Planområdet ligger inte inom risk för översvämningszonen för varken ett 100- eller 200-årsflöde (klimatanpassat för den flödessituation som förväntas gälla vid slutet av seklet). Däremot är det på gränsen för det beräknade högsta flödet, se Figur 7. Det beräknat högsta flöde gäller för dagens klimat och visar vilka områden som sätts under vatten när alla naturliga faktorer som bidrar till ett högt flöde samverkar, till exempel snösmältning, nederbörd, vattenmättad mark etc. Grovt uppskattat motsvarar BHF ett 10 000-årsflöde.

Inga planerade byggnader återfinns i området för BHF inom planområdet, där stora höjdskillnader återfinns mot resterande del av planområdet. Vid ett eventuellt BHF påverkas generellt enbart befintligt dike inom planområdet.



Figur 7. Översvämningsutbredning vid höga flöden i Nissan (MSB översvämningskarteringar).

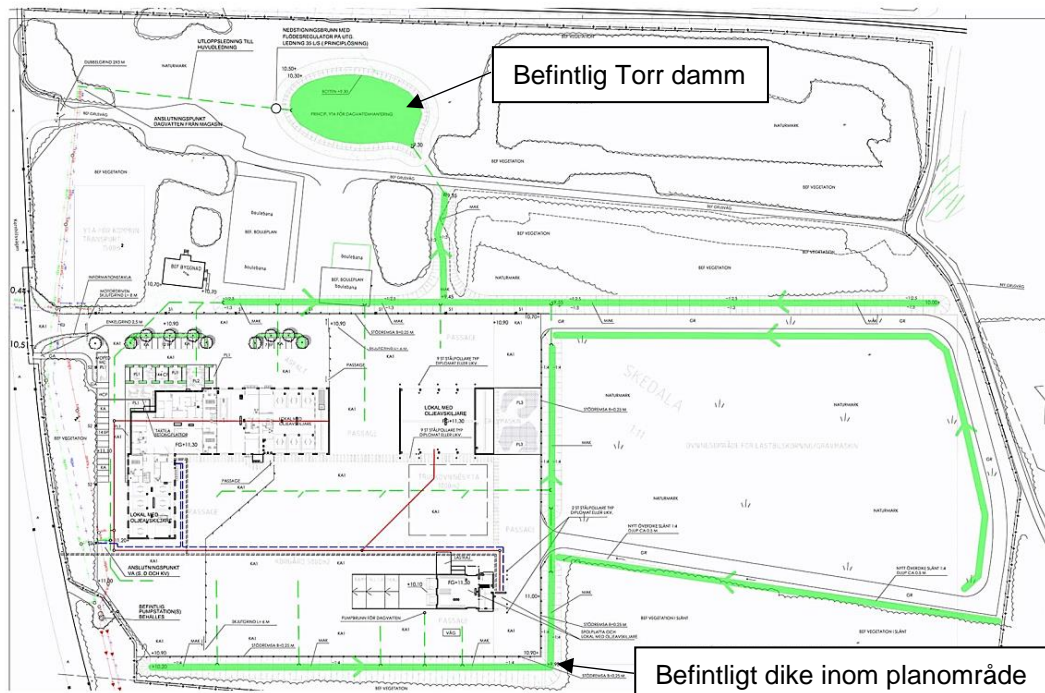
4.7 Befintligt dagvattensystem

Längst med Mineralvägen återfinns idag en 600 mm dagvattenledning (BTG). Ledningen avleder dagvatten från vägen och bostadsområdet söder om Mineralvägen till dagvattendammar som återfinns sydväst om området, vidare till Nissan. Ytterligare en 600 mm dagvattenledning återfinns i nordvästra hörnet av planområdet längst med Kornhillsvägen som leds till Nissan, se Figur 8. Enligt uppgifter från LBVA är påkoppling på dagvattenledningen längst Kornhillsvägen möjlig med ett begränsat inflöde om 100 l/s. Ingen påkoppling på ledning längst Mineralgatan har varit aktuellt i nu utförd utredning.



Figur 8. Befintligt dagvattensystem i och i anslutning till planområdet (Halmstad kommun).

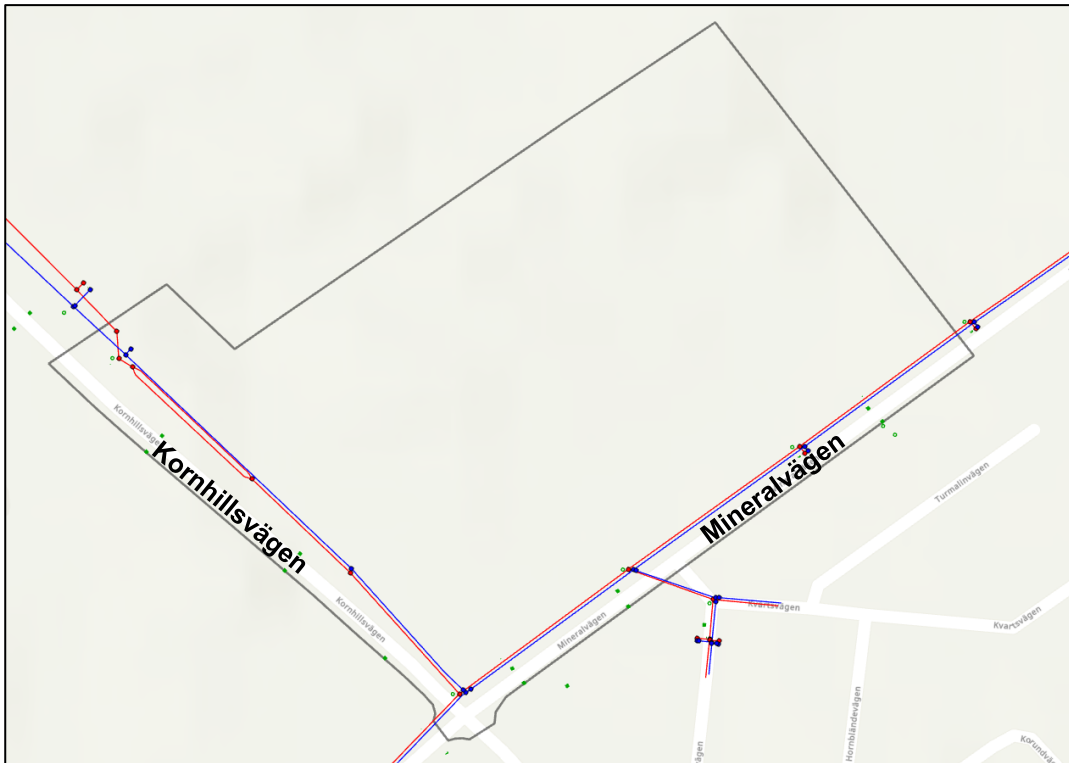
Kristinehedsgymnasiet som återfinns norr om aktuellt planområde avleds till ett befintligt dagvattensystem bestående av diken samt torr damm. En del av dikessystemet återfinns inom aktuellt planområde (norra delen), se Figur 9. Enligt tidigare utförd dagvattenutredning för Kristinehedsgymnasiet (IB-konsult, 2018) har den torra dammen en total magasineringvolym om 2400 m³ varav 1550 m³ är tillgängligt. Dikeskapacitet har inte funnits tillgängligt vid aktuell utredning och inmätning har inte varit aktuellt enligt Halmstad kommun. Osäkerheter finns därmed om vilken kapacitet befintligt dikessystem har och beräkningar av dess kapacitet har inte ingått i aktuell utredning.



Figur 9. Befintligt dagvattensystem inom Skedala 1:1 (Dagvattenutredning för del av Skedala 1:1, Halmstads kommun ("Kristinehedsgymnasiet), IB-konsult, 2018).

4.8 Övriga ledningar

Inom planområdet återfinns förutom dagvattenledningar även dricks- och spillvattenledningar. Ledningarna återfinns i södra samt västra delen av området i anslutning till Mineralvägen samt Kornhillsvägen, se Figur 10. Enligt erhållit underlag återfinns inga övriga ledningar och kablar inom planområdet.



Figur 10. Dricks- och spillvattenledningar inom planområdet som är markerat inom svarta linjer (Halmstad kommun).

4.9 Recipient

För planområdet är närmaste recipient som omfattas av MKN vattendraget Nissan (Slottsmöllan-Teglabäcken) med ID WA19239539 vars senaste klassning för miljö kvalitetsnormer är förvaltningscykel 3 (2017 – 2021). Dessa säger att god ekologisk status ska uppnås till år 2039 och att god kemisk ytvattenstatus ska uppnås, den senare dock utan tidsangivelse med undantag för PFOS som ska uppnås år 2027.

Ekologisk status i recipienten har bedömts till måttlig baserat på försurning, flödesförändringar, morfologiska förändringar och kontinuitet (konnekktivitet). Svårare vandringshinder påverkar spridning och fria passager för djur, växter, sediment och organiskt material i upp- och nedströms riktning i vattendraget. Vattenförekomsten har även betydande påverkan på flödesförändringar på grund av vattenkraft, närliggande jordbruk, urban markanvändning, skogsbruks och transport. Provtagning av metaller tillhörande särskilt förorenade ämnen (SFÅ) visar på god status.

Avseende kemisk status bedömts vattenförekomsten inte uppnå god status med avseende på kvicksilver (Hg) och bromerade difenyleterar (PBDE). Gränsvärdet för Hg och PBDE överskrids i alla Sveriges undersökta ytvattenförekomster; sjöar, vattendrag och kustvatten. Utsläpp av Hg och PBDE har under lång tid skett i både Sverige och utomlands vilket lett till långväga luftburen spridning och storskalig atmosfärisk deposition.

5 Analys och beräkningar

5.1 Befintlig markanvändning

Planområdet utgörs idag främst av skogsmark med en mindre asfalterad yta tillhörande Kristinehedsgymnasiet i nordvästra delen. Inom planrådets ytterkant återfinns även vägarna Mineralvägen och Kornhillsvägen, se Figur 11.



Figur 11. Befintlig markanvändning inom planområdet.

Planområdet har en total yta om 4,5 ha uppdelat inom markanvändningarna skogsmark, asfaltsyta samt väg enligt Tabell 2.

Tabell 2. Befintlig markanvändning inom planområdet tillsammans med respektive yta.

Markanvändning	Yta (ha)
Skogsmark	4,0
Asfaltsyta	0,1
Väg	0,4
Totalt	4,5

5.1.1 Dimensionerande flöde

Efter exploatering bedöms området utgöras av tät bostadsbebyggelse vilket innebär att kapaciteten i dagvattensystemet ska dimensioneras för att klara ett regn med 5 års återkomsttid vid fylld ledning och 20 års återkomsttid vid trycklinje i marknivå (se Tabell 1 i tidigare kapitel). De befintliga dagvattenflödena har beräknats för dessa ovan nämnda regnhändelser, utan klimattfaktor.

Dimensionerande rinnhastighet för den befintliga markanvändningen skogsmark bedöms vara 0,1 m/s (avrinning över naturmark) med en avrinningskoefficient på 0,1 enligt Tabell 4.8 i P110. Avseende vägarna Mineralvägen/Kornhillsvägen samt asfaltsytan har en

avrinningskoefficient om 0,8. Den beräknade rinntiden är ca 34 minuter vilket således har ansatts till regnets varaktighet.

Dimensionerande flöden för planområdet presenteras i Tabell 3 för återkomsttiderna 5 och 20 år.

Tabell 3. Sammanställning över dimensionerande flöde för de två delområdena vid befintlig markanvändning.

Varaktighet (min)	Dimensionerande flöde, 5 år (l/s)	Dimensionerande flöde, 20 år (l/s)
34	68	110

5.1.2 Föroreningar

Som indata till beräkningarna har markanvändningen skogsmark, asfaltsyta samt väg använts. Föroreningsmängderna samt -halterna som redovisas är totalt från planområdet i sin helhet. Resultatet från StormTac Web redovisas i Tabell 4.

Tabell 4. Befintliga förväntade föroreningshalter och mängder från planområdet.

Befintlig markanvändning		
Parameter	Koncentration (µg/l)	Mängd (kg/år)
Fosfor	33	0,7
Kväve	570	12
Bly	3,1	0,06
Koppar	7,6	0,2
Zink	19	0,4
Kadmium	0,1	0,003
Krom	4,1	0,08
Nickel	3,4	0,07
Kvicksilver	0,02	0,0004
Suspenderat material	22 000	450
Olja	240	5
BaP	0,01	0,0003

5.2 Planerad markanvändning

Inom planområdet planeras en ny gymnasieskola med undervisningslokaler, matsal, idrottshall samt maskinhallar att anläggas. Exploateringen utgör en utökning från befintlig skolverksamhet som återfinns norr om planområdet. Byggnaderna har föreslagits att placeras i södra och västra delen av planområdet med ett stråk av naturmark i norra delen för att skydda naturvärden, se Figur 12.



Figur 12. Planerad exploatering inom planområdet.

Framtida planerad markanvändning är sammanställt i Tabell 5 utefter illustrationskarta. Ytor har förankrats med Halmstad kommun, där ett scenario med stor hårdgörningsgrad har tillämpats, som ett värsta scenario dvs mindre andel grönyta än erhållen illustrationen visar.

Tabell 5. Framtida markanvändning inom planområdet tillsammans med respektive yta.

Markanvändning	Yta (ha)
Grönyta	1,0
Asfalt	1,8
Väg	0,4
Tak (byggnad)	1,1
Parkering	0,2
Totalt	4,5

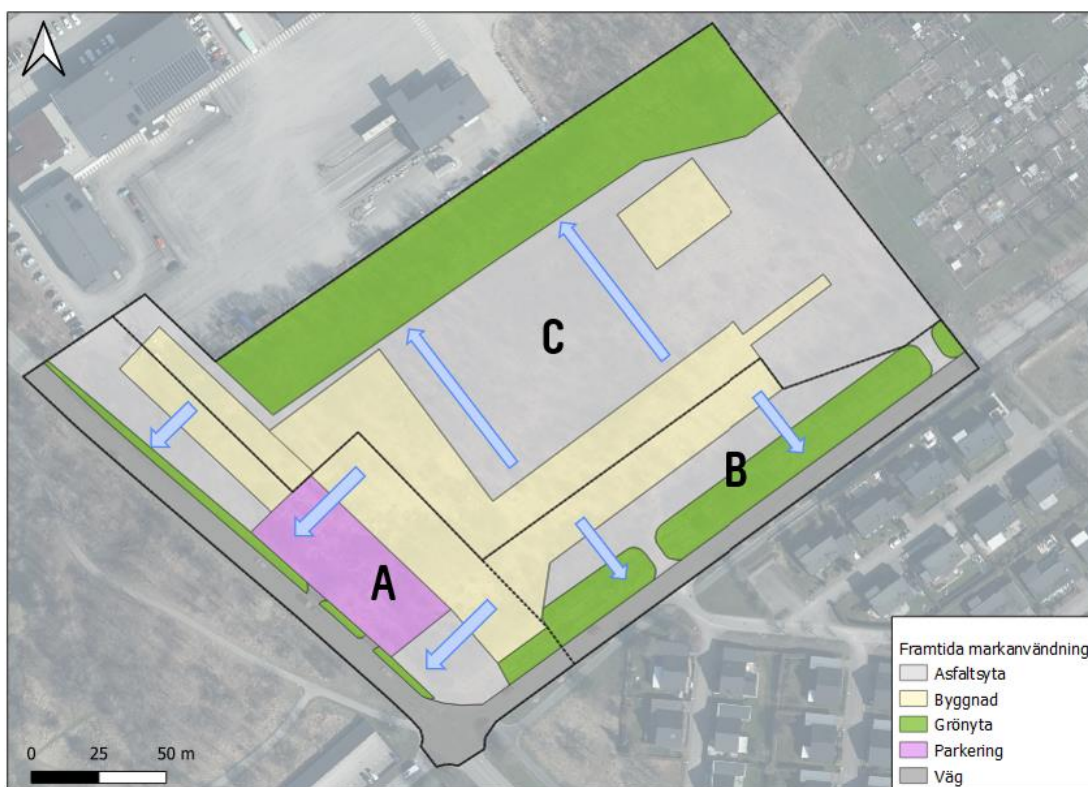
5.2.1 Dimensionerande flöde

För beräkning av dagvattenflöden har uppskattning av avrinningskoefficienter utgått från Svenskt Vattens publikation P110 (2016). Avrinningskoefficienterna beskriver den procentuella andel av en yta som bidrar till avrinning. Avrinningskoefficienter som använts för beräkningarna presenteras i Tabell 6 nedan. Reducerad yta, dvs den totala ytan av en markanvändning multiplicerat med avrinningskoefficienten för den markanvändningen, motsvarar därmed den yta som bidrar till flödet.

Tabell 6. Framtida markanvändning inom planområdet med respektive avrinningskoefficient.

Markanvändning	Yta (ha)	Avrinningskoefficient (ϕ)	Reducerad yta (ha _{red})
Grönyta	1,0	0,1	0,1
Asfalt	1,8	0,8	1,4
Väg	0,4	0,8	0,3
Tak (byggnad)	1,1	0,9	1,0
Parkering	0,2	0,8	0,2
Totalt	4,5	0,67	3,0

För framtida förhållanden (utan hänsyn till fördröjnings- och reningsanläggningar) ansätts rinntiden till 10 minuter. Dimensionerande flöde för framtida markanvändning har beräknats för regn med återkomsttiderna 5 och 20 år inklusive en klimatfaktor på 1,3. Med tanke på framtida byggnads utformning enligt erhållen illustrationskarta har avrinning från planerade byggnader antagits enligt Figur 13 och därmed har området delats in i tre delområden, A, B och C.



Figur 13. Delområde A, B och C inom Vallås med förväntad topografisk avrinningsriktning enligt blåa pilar.

Dimensionerande flöden för respektive delområde sammanfattas i Tabell 7.

Tabell 7. Befintligt och framtida dimensionerande flöde för 5- och 20-årsregn, klimatanpassade (faktor 1,3) för respektive delområde enligt Figur 13.

Delområde	Framtida dimensionerande flöde, 5-årsregn, klimatanpassat [l/s]	Framtida dimensionerande flöde, 20-årsregn, klimatanpassat [l/s]
A	200	320
B	110	180
C	400	630

Skillnaden i dimensionerande dagvattenflöde före exploatering vid ett 20-årsregn utan klimatkfaktor och efter exploatering vid ett 20-årsregn med klimatkfaktor (1,3) har beräknats till ca 1000 l/s totalt för samtliga tre delområden. Ökningen orsakas främst av att andelen hårdgjorda ytor ökar i samband med exploateringen men även att klimatkfaktorn bidrar till ett intensivare dimensionerande regn/flöde.

5.2.2 Fördröjningsbehov

Enligt Halmstad kommun ska aktuell dagvattenutredning utreda möjligheten att delvis hantera dagvatten från planområdet i befintligt dagvattensystem för Kristinehedsgymnasiet inom del av fastighet Skedala 1:11. Med planerad utformning av byggnader och förväntad avrinning, har dagvatten från delområde C enligt Figur 13 föreslagits att renas och fördröjas inom Kristinehedsgymnasiets dagvattensystem. Enligt Halmstad kommun ska fördröjning av dagvatten ske med ett begränsat utgående flöde på 150 l/s, vilket är befintligt utflöde från den torra dammen norr om planområdet. Dimensionerande magasinvolym bestäms genom den maximala skillnaden mellan tillrinning och avtappning vid olika varaktigheter på det dimensionerande regnet. Det framtida dimensionerande dagvattenflödet från delområde C uppskattas till ca 630 l/s för ett regn med 20-års återkomsttid inkl. klimatkfaktor 1,3, se Tabell 7. Erforderligt behov av dagvattenfördröjning som krävs för delområde C är beräknat till ca 360 m³.

För delområde A och B föreslås rening och fördröjning att ske på respektive delområde innan påkoppling på det allmänna dagvattenledningsnätet. LBVA har angivit ett inflöde till ledningen om 100 l/s vilket fördelats på delområde A och B utifrån ytstorlek och utflödet har därmed angivits procentuellt utifrån respektive yta. Detta medför att tillåtna utflöden vid ett 20-årsregn har beräknats till 58 l/s från delområde A och 42 l/s från delområde B.

Det framtida dimensionerande dagvattenflödet från delområde A och B har beräknats till 320 respektive 180 l/s för ett regn med 20-års återkomsttid inkl. klimatkfaktor 1,3, se Tabell 7. Erforderligt behov av dagvattenfördröjning som krävs för delområde A respektive B är beräknat till ca 210 respektive 110 m³.

5.2.3 Föroreningar

För befintliga och framtida föroreningshalter och -mängder från planområdet har markanvändningen i Tabell 2 och Tabell 6 använts. Beräknade föroreningshalter och -mängder från planområdet före exploatering samt efter exploatering utan rening sammanfattas i Tabell 8 och Tabell 9. Redovisade halter och mängder avser totalt från planområdet.

Tabell 8. Förväntade befintliga och framtida föroreningshalter (årsmedel) från planområdet. Markerat i fet stil är de parametrar vars föroreningshalter efter exploatering överstiger halterna för befintlig markanvändning.

Koncentration (µg/l)	Befintlig markanvändning	Framtida markanvändning
Fosfor	33	81
Kväve	570	1600
Bly	3,1	5,6
Koppar	7,6	17
Zink	19	44
Kadmium	0,1	0,4
Krom	4,1	8,4
Nickel	3,4	4,1
Kvicksilver	0,02	0,03
Suspenderat material	22 000	24 000
Olja	240	460
BaP	0,01	0,02

Tabell 9. Förväntade befintliga och framtida föroreningsmängder från planområdet. Markerat i fet stil är de parametrar föroreningsmängder efter exploatering överstiger mängderna från befintlig markanvändning.

Mängd (kg/år)	Befintlig markanvändning	Framtida markanvändning
Fosfor	0,7	2,7
Kväve	12	54
Bly	0,06	0,2
Koppar	0,2	0,6
Zink	0,4	1,5
Kadmium	0,003	0,01
Krom	0,08	0,3
Nickel	0,07	0,1
Kvicksilver	0,0004	0,001
Suspenderat material	450	800
Olja	5	15
BaP	0,0003	0,0008

Planförslaget beräknas medföra att föroreningar (halter och mängder) för samtliga studerade ämnen i dagvattnet ut från planområdet ökar med planerad bebyggelse utan rening.

6 Förslagen dagvattenhantering

I samråd med Halmstad kommun har aktuell dagvattenutredning fokuserat på att delvis ha en gemensam dagvattenhantering med Skedala 1:11 i befintliga diken och torr damm norr om planområdet. I föreslagen dagvattenhantering har därmed delområde C föreslagits att

ledas till befintliga diken samt torr damm på Skedala 1:11, vilket bedöms kunna ske utifrån byggnaders utformning enligt erhållen planillustration samt befintliga höjder i området.

Dagvatten från delområde A och B har i samråd med Halmstad kommun och LBVA bedömts kunna kopplas på befintlig dagvattenledning. Föreslagen dagvattenhantering har därmed utgått från att leda renat dagvatten till befintlig dagvattenledning längst Kornhillsvägen.

6.1 Delområde A

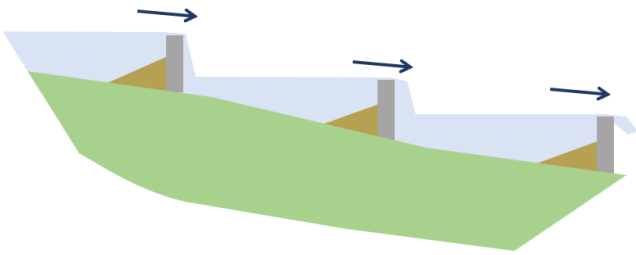
I delområde A planeras delvis parkeringsplatser. Enligt Halmstad kommun kommer över 40 parkeringsplatser att anläggas. Enligt dokumentet *Rutin för hållbar dagvattenhantering* (Halmstad kommun, 2022) ska en anläggning med oljeavskiljande funktion användas inom anordnade parkeringsplatser med hårdgjord yta med fler än 30 parkeringsplatser (utanför vattenskyddsområde). En oljeavskiljare föreslås därmed att anläggas i anslutning till föreslagen placering av parkeringsplatser. Viktigt att säkerhetsställa att lutning mot oljeavskiljaren uppnås från parkeringsplatserna. Oljeavskiljaren ska vara av klass 1. Vid utloppet för oljeavskiljaren föreslås en avstängningsventil att anläggas för att möjliggöra avstängning vid eventuella olyckor, utsläpp eller liknande från parkeringsplats, innan avledning till dike. Ett ytterligare alternativ i området är en öppen dagvattenanläggning med likvärdig funktion vilket medför en bättre rening även för andra föroreningar i området, detta är dock mer utrymmeskrävande.

I anslutning till vägen föreslås ett makadamdike för fördröjning samt rening för delområde A att anläggas, se Figur 14. Oljeavskiljaren föreslås avledas till makadamdiket. Makadamdike föreslås att anläggas då det är mindre ytkrävande än till exempel svackdike vilket kan ses som fördelaktigt i området. Makadamdiket föreslås att ha en yta om 680 m² med en dimensionerande erforderlig utjämningsvolym om ca 220 m³ enligt StormTac Web. Lutningen i längdled bör vara låg. Om marken har kraftig lutning vid framtida exploatering kan diket sektioneras likt terrasser i längdriktningen. Detta kan t.ex. göras genom att anlägga dämmen i diket, vilka även bidrar till magasinering av dagvattnet, se Figur 15.

Viktigt att iaktta inom området är de befintliga dricks- och spillvattenledningarna som återfinns under asfaltsytan i delområde A.



Figur 14. Föreslagen dagvattenhantering i delområde A. Placering av oljeavskiljare är endast markerad principiellt och placeringen beror på framtida avledning och lutning. I figuren visas även befintliga dagvattenledningar i tunna gröna streck, dricksvattenledningar i blåa streck samt spillvattenledningar i röda streck.



Figur 15. Principiell skiss av dike med dämmen (Sweco).

Definitiva dikessträckningar, placeringar, dimensioneringar och anläggningar för rening och fördröjning fastställs när utformningen av bebyggelse är beslutad.

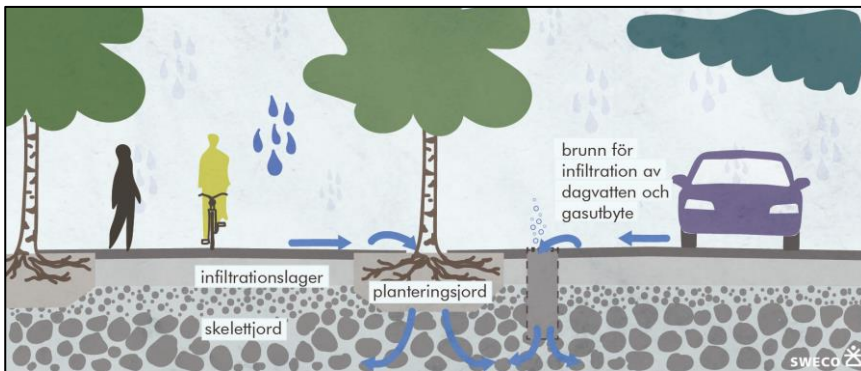
6.2 Delområde B

I delområde B är trolig framtida generell lutning i riktning söderut med avrinning från tak och asfaltsyta. För att följa generell lutning föreslås att en skelettjordskonstruktion för rening och fördröjning av dagvatten anläggs på planerad grönyta. Enligt kommunikation med Halmstad kommun ska träd troligtvis anläggas i detta område som avskärmar skolan från bostadsområdet som återfinns på andra sidan Mineralvägen. Att kombinera trädplanteringen samt dagvattenhanteringen skapar en estetisk tilltalande dagvattenanläggning i området som både renar och fördröjer dagvattnet, vilket ses som fördelaktigt. En illustration över skelettkonstruktion kan ses i Figur 17. Avledning från skelettkonstruktionen sker till befintlig dagvattenledning längst Kornshillsvägen. Avledning kan även ske till föreslaget makadamdike i delområde A för ytterligare rening, hänsyn måste då tas vid dimensionering av makadamdiket då mer vattnet behöver hanteras.

Anläggningens yta har beräknats till 580 m² med en dimensionerande erforderlig utjämningsvolym om 120 m³.



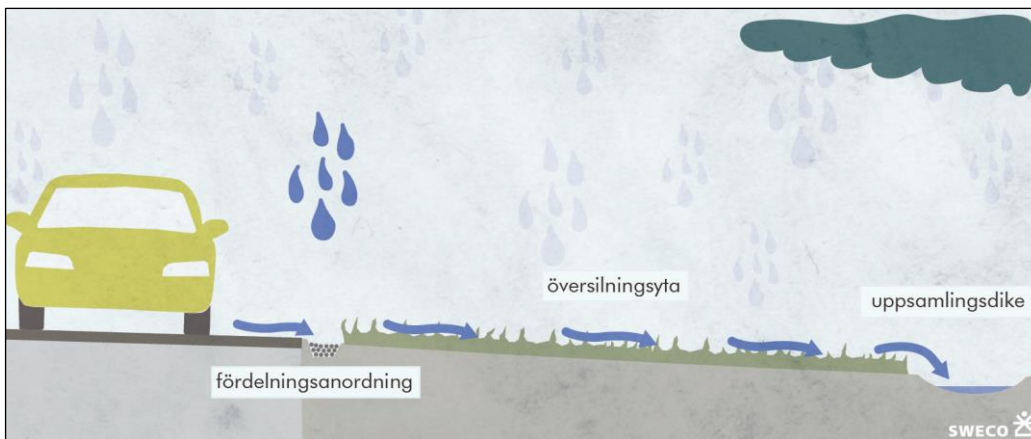
Figur 16. Föreslagen dagvattenhantering i delområde A och B. I figuren visas även befintliga dagvattenledningar i tunna gröna streck, dricksvattenledningar i blåa streck samt spillvattenledningar i röda streck.



Figur 17. Illustration över skelettstruktur (Sweco).

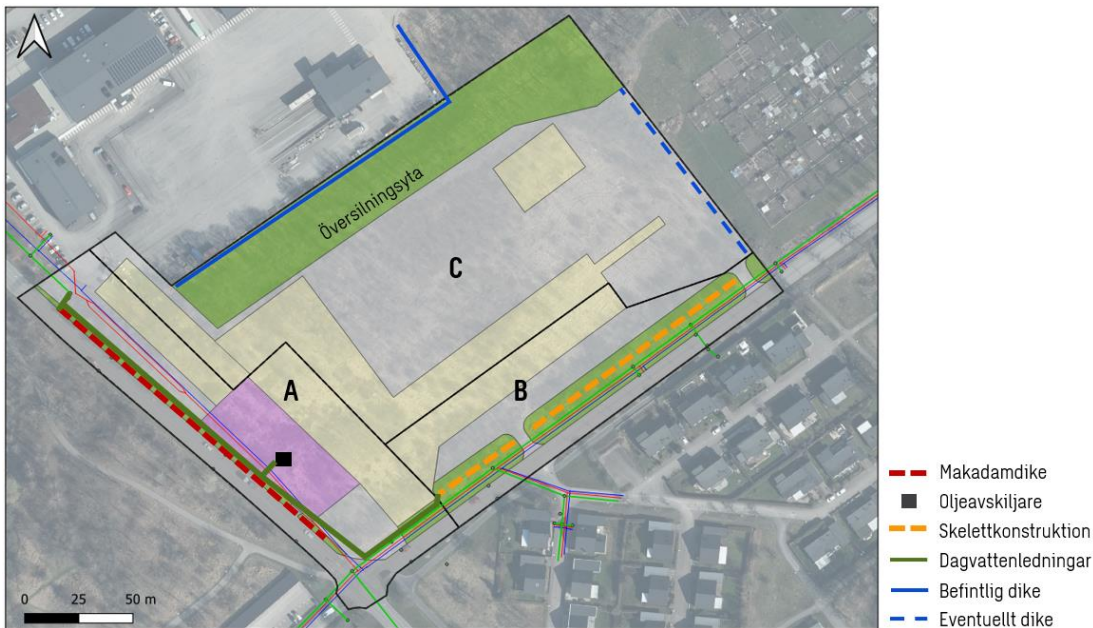
6.3 Delområde C

I delområde C förslås dagvattnet avledas till befintligt dike norr om planområdet via rännstensbrunnar och dagvattenledningar, alternativt via ytligt avrinning. Vid avledning i ledningarna ska dessa dimensioneras för ett klimatanpassat 20-årsregn med trycklinje under marknivå för dagvatten från delområdet. Ledningarnas dimension och placering bör detaljprojekteras i kommande skede av exploateringsprocessen. Befintligt dike leds vidare till en befintlig torr damm norr om planområdet. I tillägg till befintligt dagvattensystem föreslås grönytan inom delområde C utformas som en översilningsyta, för att på sått uppnå ytterligare rening av dagvattnet från området. Reningen uppstår genom att partikelbundna föroreningar sedimenterar i gräsytan när vattnet passerar, men även lösta föroreningar kan avskiljas om markens infiltrationskapacitet är hög. I Figur 18 illustreras en översilningsyta.



Figur 18. Illustration över översilningsyta (Sweco).

Beroende på framtida höjdsättning inom området, kan med fördel ett dike anläggas längs planområdets östra gräns för att hindra avrinning i riktning mot koloniområdet öster om planområdet, se Figur 5 för avrinning vid befintlig höjdsättning. Diket skulle även bidra till ytterligare rening av dagvatten inom området. Avledning från diket föreslås ske till befintligt dike norr om planområdet, men vidare utredning krävs för att inte påverka skyddsvärd ek som återfinns i planområdets nordöstra hörn.



Figur 19. Föreslagen dagvattenhantering i samtliga delområden. I figuren visas även befintliga dagvattenledningar i tunna gröna streck, dricksvattenledningar i blåa streck samt spillvattenledningar i röda streck.

6.4 Befintligt dagvattensystem

Det finns stora osäkerheter kring befintligt dike inom Kristinehedsgymnasiet (Figur 9). Osäkerheterna innefattar bland annat dess kapacitet samt vilka avrinningsområden och flöden som leds till respektive dikesektion inom området för Kristinehedsgymnasiet. Aktuell utredning har utgått från vilken kapacitet som krävs för aktuellt planområde, där fortsatt utredning krävs för att säkerhetsställa dikets kapacitet från de båda fastigheterna. För att avleda samtligt dagvatten från planområdet krävs en kapacitet om 650 l/s (beräknat framtida flöde för ett 20-årsregn med klimatfaktor 1,3). Enligt Halmstad kommun finns möjlighet att utöka befintliga dagvattensystem (dike och torr damm) om behov finns.

Avseende den torra dammen finns det enligt tidigare utförd dagvattenutredning (IB-konsult, 2018) en tillgänglig kapacitet om 1550 m³. Den tillgängliga kapaciteten är beräknad på ett 10-årsregn från Kristinehedsgymnasiet (Skedala 1:11) som enligt utredningen kräver en erforderlig magasinvolym om 850 m³ (total magasineringsvolym om 2400 m³). Beräknad fördröjningsvolym från delområde C är 380 m³ vilket förutsatt att dammen är byggd utefter dagvattenutredningen har en tillräcklig volym för att hantera tillkommande dagvatten från planområdet. Osäkerheter finns vilket utflöde som tidigare utredning baserats på (150 l/s alternativt 35 l/s, båda som nämns i tidigare utförd dagvattenutredning), vilket bör utredas vidare för att säkerhetsställa att volymen i dammen är tillräcklig för aktuellt planområde. Utredningen bör fokusera på befintligt system som helhet, där både Skedala 1:11 samt Vallås 1:1 utreds tillsammans. Vid beräkningar av fördröjningsvolym från delområde C med ett utflöde om 35 l/s krävs en erhållen fördröjningsvolym om ca 730 m³, vilket medför, om dammen är byggd utefter dagvattenutredningen att tillräcklig volym återfinns i dammen, även med ett lägre utflöde.

Reningen från delområde C sker till största del genom sedimentation i diken samt torr damm. Dammen fylls vid nederbörd och töms via ledning när tillrinningen avtar. Dammen töms även genom infiltration när grundvattenytan ligger under dammens botten. Då infiltrationsmöjligheten bedöms som god i området (utifrån tidigare utförda geotekniska undersökningar) förväntas lösta föroreningar renas då dagvatten infiltrerar genom jordlagren.

Den befintliga dammen är gräsbevuxen vilket också gynnar reningsprocesserna, särskilt gällande näringsämnen.

För att dammen ska upprätthålla sin hydrauliska effekt behövs regelbunden skötsel. Om en skötselplan inte redan finns tillgänglig rekommenderas det tas fram med tydlig ansvarsfördelning (både för befintliga och föreslagna reningsanläggningar). Planen bör innehålla regelbunden rensning, klippning och eventuellt mätning/tömning av sediment som ackumuleras på dammbotten samt kontroll av utloppsfunktion. Skötsel och underhåll av en damm är essentiellt för att renings- och fördröjningsfunktionen ska säkerställas över tid.

Öppna och gröna dagvattenanläggningar så som diken och torr damm kan bidra med ekosystemtjänster till samhället. Beroende på gestaltningen kan värdet av dessa tjänster påverkas. Ekosystemtjänster är definierat som direkta eller indirekta produkter och tjänster som naturens ekosystem bidrar med till människors välbefinnande och samhällets välfärd. Identifierade ekosystemtjänster i den befintliga torra dammen är vattenrening, översvämningsskydd och biologisk mångfald.

7 Dagvattenföroreningar

För befintliga och framtida föroreningshalter och -mängder från planområdet har markanvändningen i Tabell 2 och Tabell 5 använts. Beräkning av föroreningshalter och -mängder från planområdet före exploatering, samt efter exploatering utan och med reningsanläggning sammanfattas i Tabell 10 och Tabell 11. Redovisade halter och mängder avser totalt från planområdet. Framtida föroreningshalter och -mängder med rening är baserat på ovanstående föreslagna reningsanläggningar (kap 6). Beräkningarna avseende föroreningar är utförda från planområdet, och är inte representativ för förväntade halter och mängder totalt sett från dammens avrinningsområde (dagvatten från Skedala 1:11 och Vallås 1:1). Reningseffekten i anläggningen varierar beroende på ingående föroreningshalter till anläggningen.

Tabell 10. Föroreningshalter i dagvatten (årsmedel) från området vid befintlig markanvändning samt framtida markanvändning utan och med reningsanläggningar. Markerat i fet stil är de parametrar vars föroreningshalter efter exploatering överstiger halterna för befintlig markanvändning.

Koncentration (µg/l)	Befintlig markanvändning	Framtida markanvändning utan rening	Framtida markanvändning med rening
Fosfor	33	81	36
Kväve	570	1600	460
Bly	3,1	5,6	1,1
Koppar	7,6	17	3,8
Zink	19	44	6,7
Kadmium	0,1	0,4	0,1
Krom	4,1	8,4	1,3
Nickel	3,4	4,1	1,6
Kvicksilver	0,02	0,03	0,01
Suspenderat material	22 000	24 000	6 300
Olja	240	460	28
BaP	0,01	0,02	0,007

Tabell 11. Föroreningsmängder i dagvatten från området vid befintlig markanvändning samt framtida markanvändning utan och med reningsanläggningar. Markerat i fet stil är de parametrar föroreningsmängder efter exploatering överstiger mängderna från befintlig markanvändning.

Mängd (kg/år)	Befintlig markanvändning	Framtida markanvändning utan rening	Framtida markanvändning med rening
Fosfor	0,7	2,7	1,2
Kväve	12	54	15
Bly	0,06	0,2	0,04
Koppar	0,2	0,6	0,1
Zink	0,4	1,5	0,2
Kadmium	0,003	0,01	0,004
Krom	0,08	0,3	0,04
Nickel	0,07	0,1	0,06
Kvicksilver	0,0004	0,001	0,0005
Suspenderat material	450	800	210
Olja	5	15	1
BaP	0,0003	0,0008	0,0002

Planförslaget beräknas medföra att samtliga studerade föroreningsmängder och halter i dagvattnet från planområdet ökar jämfört med dagens markanvändning. Med förslagen reningsåtgärd i befintliga diken samt torr damm för delområde C, skelettkonstruktion för delområde B samt oljeavskiljare och makadamdike för delområde A, beräknas de studerade föroreningarna (halter/mängder) generellt att minska eller vara desamma jämfört med dagens förhållande. Avseende föroreningshalterna från området ökar enbart fosfor jämfört med befintliga föroreningshalter. Mängderna fosfor, kväve, kadmium och kvicksilver ökar även jämfört med befintliga föroreningsmängder.

7.1 Påverkan på recipient med avseende på MKN

Den generella bedömningen är att planområdet kommer att ha mycket liten till ingen inverkan på rådande status i recipienten eller dess möjlighet att uppnå MKN. Bedömningen görs med hänsyn till att beräknade föroreningsmängder generellt är lägre för föreslagen exploatering med rening än för befintlig markanvändning för majoriteten av de undersökta ämnena. Påverkan bedöms vidare ha liten påverkan på status i recipienterna med hänsyn till planområdets ringa storlek i förhållande till det totala avrinningsområdet till recipienten. Området bidrar endast med 0,002 % av den totala avrinningen inom avrinningsområdet.

Den planerade exploateringen inom detaljplaneområdet ställer även relativt höga krav på både renings- och fördröjningsåtgärder. Detta eftersom ytorna som planeras att exploateras idag mestadels består av skogsmark som med den nya markanvändningen kommer att ge både upphov till ökad avrinning och ökade föroreningshalter. Det är i praktiken mycket svårt, näst intill omöjligt, att bebygga helt oexploaterad mark utan att utsläpp av föroreningar ökar i någon grad, speciellt när majoritet av ytan är hårdgjord. Valda reningsanläggningar är både väl beprövade och effektiva anläggningar vid rening av dagvatten. Det är därför svårt att argumentera att ytterligare åtgärder för rening skulle vara ekonomiskt och praktiskt

försvarbara. Aktuell utredning har även utgått utifrån ett "värsta scenario" där andelen grönytor är lägre än vad planillustrationen visar, vilket medför högre andel föroreningar.

Ett tidigare förslag var att rena samtligt dagvatten från planområdet i befintligt dagvattensystem (dike och torr damm) norr om planområdet. Med lokala reningsanläggningar inom delområden uppnås en bättre rening där dagvattnet kan renas i anslutning till föroreningskällorna, vilket är fördelaktigt med avseende på både fördröjning samt rening. Då avrinningen idag även delvis sker mot befintligt dagvattensystem samt att tillgänglig volym återfinns i dagvattensystemet, anses det som både effektivt samt praktiskt ut topografisk synpunkt att använda befintligt dagvattensystem för hantering av delar av dagvattenavrinningen från utbyggnaden av gymnasieskolan.

Mängderna för kadmium och kvicksilver ökar efter exploatering med reningsåtgärder jämfört med befintliga föroreningsmängder. Ökningarna anses vara marginella och anses vara inom felmarginalen med hänsyn till beräkningsverktygets osäkerheter där data bakom majoriteten av markanvändningarna bedöms ha låg säkerhet.

Spädningsberäkningar har även utförts för bedömning av planförslagets påverkan på möjligheten för nedströms liggande vattenförekomst att uppnå gällande miljö kvalitetsnormer (MKN). Beräkningen baseras på att dagvattnet från planområdet genomgår föreslagen rening eller motsvarande.

Den totala vattenföringen från planområdet har använts för att beräkna påverkan på vattenförekomsten. Det totala årliga flödet efter exploatering uppgår till 1,1 l/s (StormTac Web), vilket kan ställas i relation till det årliga medelflödet i recipienten, 44,3 m³/s (44 300 l/s) (SMHI, 2023). Tillflödet från planområdet beräknas utgöra ca 0,002 % av det totala medelflödet i recipienten.

Bedömningen för påverkan baseras på beräknade utsläppshalter och -flöde från planområdet samt uppmätta halter och beräknat flöde i recipienten. Flödesberäkningar för recipienterna har hämtats från SMHI:s databas Vattenwebb. Observerade halter i recipienten har hämtats från VISS samt SMHI:s Vattenwebb. Beräkning av påverkan görs för ämnena fosfor, kväve, kadmium och kvicksilver, som ökar i mängder från planområdet vid framtida exploatering efter rening.

Enligt SMHI Vattenwebb har Nissan en beräknad total kvävekoncentration om ca 780 µg/l (medelvärde från 2010-2022). Beräknad kvävekoncentration från planområdet efter rening är 460 µg/l. I Tabell 12 redovisas den totala kvävehalten i vattenförekomsten efter tillskott från exploateringen. Den beräknade kvävehalten från exploatering efter rening beräknas inte påverka recipienthalten.

Recipienthalten för fosfor i Nissan (Slottsmöllan-Teglabäcken) uppgår till ca 22,6 µg/l enligt VISS (Vatteninformationssystem Sverige, 2023). Beräknad fosforkoncentration från planområdet efter rening är 36 µg/l. I Tabell 12 redovisas den totala fosforhalten i vattenförekomsten efter tillskott från exploateringen. 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.

Tabell 12. Uppmätt total fosfor (VISS) samt kvävehalt (SMHI) i vattenförekomsten efter tillskott från exploateringen för den framtida situationen med rening av dagvatten. Recipienthalterna baseras på ett medelvärde från SMHIs vattenwebb från år 2010-2020.

Ämne	Recipienthalt (µg/l)	Beräknad dagvattenhalt från planområdet (µg/l)	Halt i recipient med bidrag från planområde vid medelflöde (µg/l)
Fosfor	22,6	36	22,6
Kväve	780	460	780

För det särskilt prioriterade ämnet kadmium har spädningsberäkning genomförts för att uppskatta recipienthalten med bidrag från planområdet efter rening, se Tabell 13. Som framgår av tabellen bidrar planområdet med låga halter av kadmium.

Tabell 13. Beräknad halt av kadmium i vattenförekomsten efter bidrag från planområdet. Observerad halt i recipient är baseras på uppgifter från VISS (Vatteninformationssystem Sverige, 2023).

Ämne	Observerad halt i recipient (µg/l)	Beräknad dagvattenhalt från planområdet (µg/l)	Halt i recipient med bidrag från planområdet (µg/l)
Kadmium	0,02	0,004	0,02

För kvicksilver finns ingen observerad halt i vattenförekomsten registrerad i VISS vid aktuell dagvattenutredning. Framtida koncentrationstillskott från planområdet har därmed beräknats, se Tabell 14. För att erhålla totalhalten för kvicksilver behöver bakgrundshalten läggas till den halt som redovisas i Tabell 14. Vid jämförelse med Havs- och vattenmyndighetsens föreskrifter om klassificering och miljö kvalitetsnormer avseende ytvatten finns ett gränsvärde för maximal tillåten koncentration som är satt till 0,07 µg/l (Havs och vattenmyndigheten, 2019). Beräknad halt från planområdet innan och efter rening understiger denna halt med marginal.

Tabell 14. Beräknat tillskott av kvicksilver från planområdet till vattenförekomsten.

	Kvicksilver (µg/l)
Dagvattenhalt från planområdet	0,02
Beräknat koncentrationstillskott för framtida situation	0,00000001

De beräknade halterna i dagvattnet baseras på totalhalter och inkluderar både lösta och partikulärt bundna föroreningar. Gränsvärden (MKN) baseras enbart på lösta alternativt biotillgängliga halter. Detta innebär att de koncentrationer som beräknats omfattar den totala föroreningen och utgör en högre halt än det som ska jämföras med gränsvärdet. Beräknade koncentrationer från planområdet efter exploatering blir något högre än innan men utgör endast en mindre del av gränsvärdet. Exploateringen bedöms inte försämra statusen för dessa särskilda förorenande ämnen (SFÄ) och prioriterade ämnen.

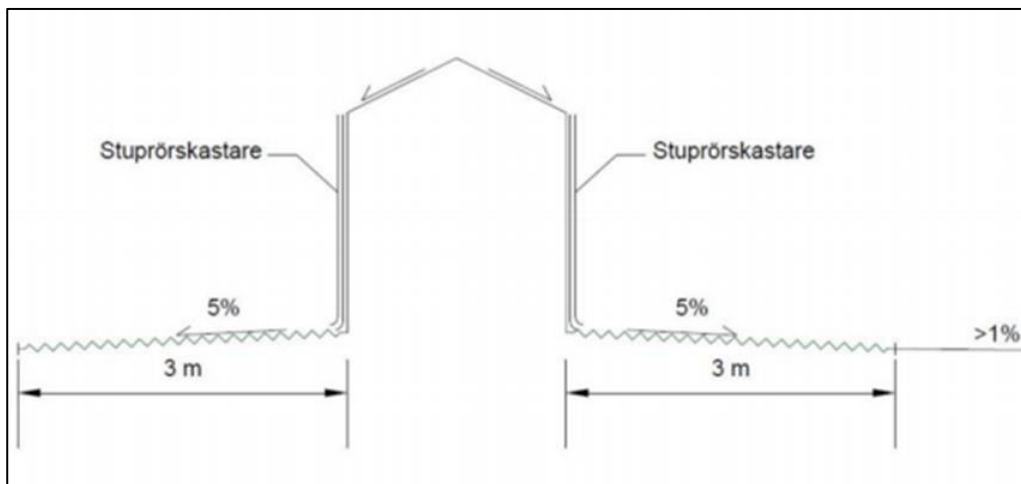
Spädningsberäkningarna visar att planerad exploatering tillsammans med föreslagna dagvattenhantering kommer utgöra en mycket liten andel av föroreningshalterna i vattenförekomsten. Det är de befintliga föroreningshalterna i recipienten som avgör vad totalhalterna i recipienten uppgår till.

De förändringar av markanvändning som planen föreslås medge bedöms inte innebära att undersökta kvalitetsfaktorer för Nissan försämras på ett sätt som medför att verksamheten inte skulle vara tillåten enligt 5 kap. 4 § miljöbalken.

8 Föreslagen skyfallshantering

I samband med exploatering av området är det viktigt att säkerställa att inte områden som riskerar att översvämmas skapas, eller att exploatering medför en försämring för omkringliggande bebyggelse. Följande bör tas i beaktande vid planering och höjdsättning av området:

- Säkerställa att instängda områden inte skapas när områdets höjdsättning förändras.
- Säkerställa att avrinning vid skyfall kan ske längs säkra stråk utan att risk för skada på bebyggelse eller människors hälsa uppstår.
- Säkerställa framkomlighet på nya vägar inom och till planområdet genom en tydlig höjdsättning. Rekommenderad maximalt vattendjup är 0,2 meter för att utryckningsfordon ska kunna ta sig fram inom området.
- Omsorgsfull höjdsättning och utformning av hus, entréer m.m. för att säkerställa att översvämmning av byggnader inte sker. Området bör höjdsättas så att byggnader inte tar skada ens vid extrem nederbörd. Byggnadens lägsta golvnivå ska vara belägen ovan nivå på angränsade gata eller grönstråk. Detta för att säkert kunna avleda dagvattnet ytledes på gatan vid extrem nederbörd och i händelse av att dagvattensystemets maxkapacitet överskrids. Närmast huskroppen rekommenderas en marklutning på 5 %. Längre ifrån huset (ca 3 m) anses en marklutning på 1-2 % vara tillräcklig. Principskiss som visar rekommenderad höjdsättning av planområdet i linje med rekommendationer i Svenskt Vattens publikation P105 kan ses i Figur 20.



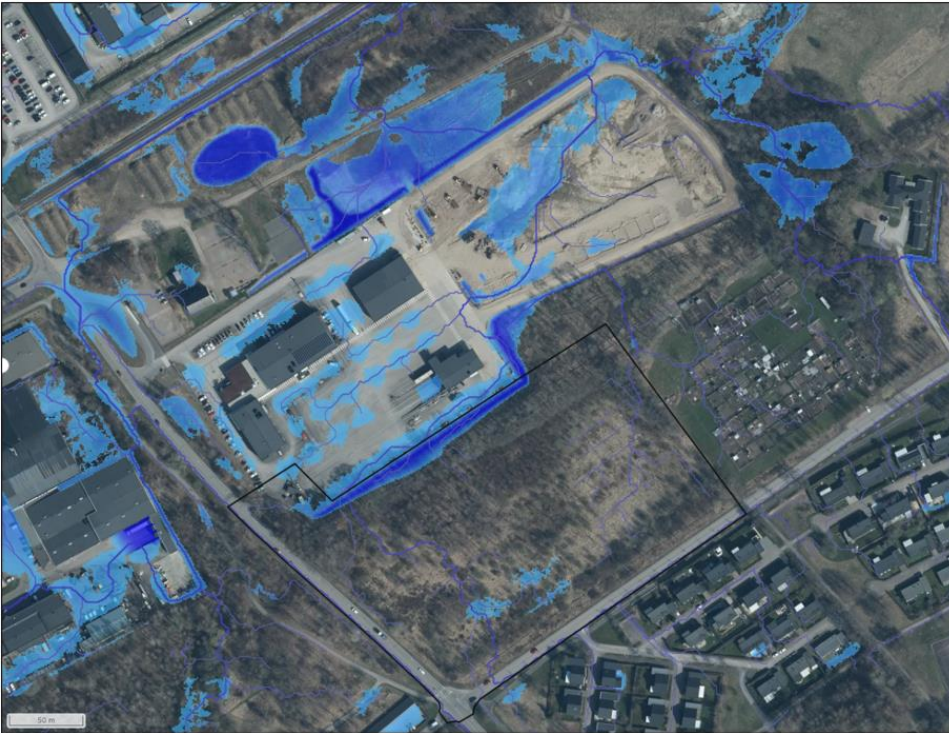
Figur 20. Principskiss över rekommenderade lutningar från byggnader för att undvika att yt- och dagvattnet ställer sig intill huskropp.

Förslag på hur skyfallet bör avledas ytligt vid extremregn framgår av Figur 21. Avledning sker norrut mot befintligt dike inom planområde samt längst Mineral- och Kornhillsvägen. Flödesvägarna för ytlig avledning åstadkoms genom höjdsättning av utredningsområdet. Mineralvägen och Kornhillsvägen bör utformas som avrinningsstråk för skyfall för avrinning väster samt söderut. Vid beräkningar av de ökade flödet från ett 100-årsregn vid avledning väster samt söderut har det framkommit att föreslagna dagvattenanläggningar har en tillgänglig total utjämningsvolym som möjliggör fördröjning av ökningen, vilket medför att ingen påverkan på nedströmt området förväntas i området.

Befintligt dike (inom och delvis utanför planområdet) har en maximal volym om ca 1800 m³ enligt SCALGO Live. Kristinehedsgymnasiet, fastigheten norr om akutell utredning har enligt SCALGO Live områden med översvämmade ytor vid kraftiga regn, se Figur 22. För att inte förvärra för nedströms fastighet förslås skyfallsvattnet delvis fördröjas i befintligt dike inom området, där det kan dämma upp under en kortare tid. Beräknad erforderlig fördröjningsvolym för ett 100-årsregn med ett flöde om 1100 l/s och ett utflöde om 150 l/s är ca 820 m³, vilket befintligt dike enligt SCALGO Live har. Då osäkerheter finns i vilka områden som avrinner till diket kan en eventuell bräddning av diket vara aktuell. Viktigt att ta hänsyn till skyddade träd i området och dess säkerhetsavstånd så breddning av dike inte sker i dessa områden. Ytterligare utredning krävs i området för att säkerhetsställa befintlig volym inom diket samt tillrinnande områden sydöst/österut som avrinner till diket. En geoteknisk utredning krävs även för att säkerhetsställa att breddning av dike är möjligt i området i form av stabilitet, släntlutningar mm.

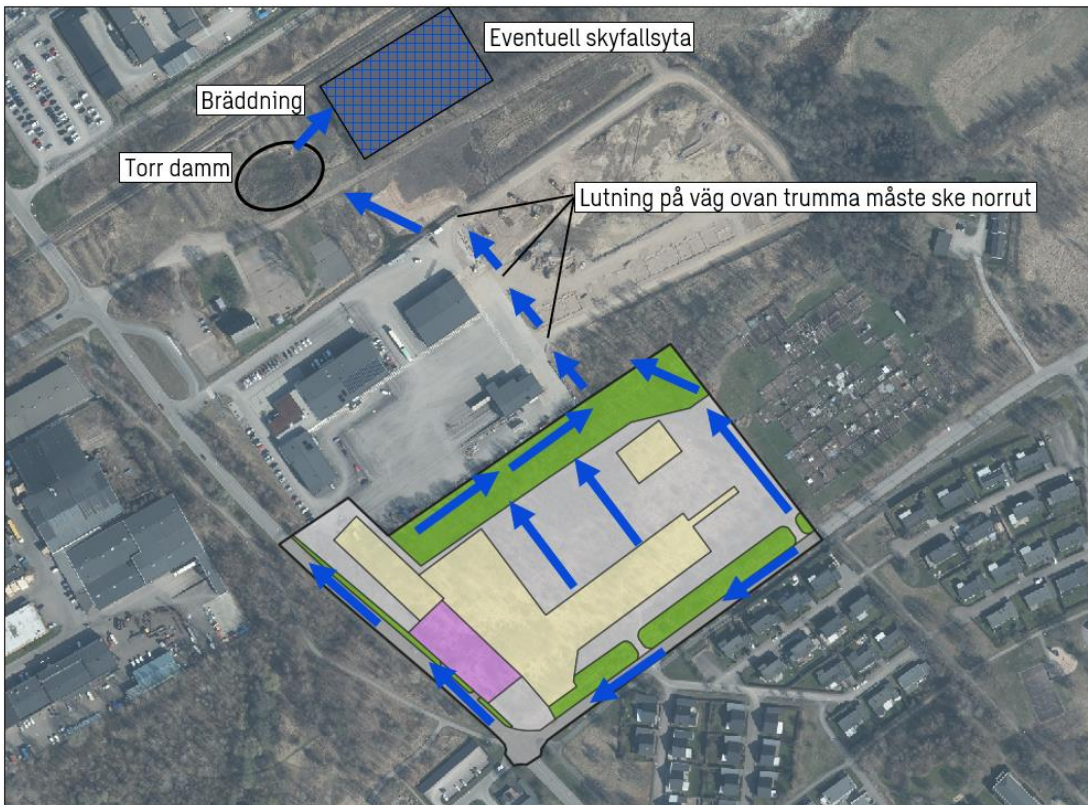


Figur 21. Föreslagen yttlig avledning vid skyfall enligt blå pilar. Markerat inom svarta cirkclar är föreslagen skyfallsyta där breddning eventuellt är aktuell.



Figur 22. Översvämmade ytor enligt SCALGO Live med ett regn om 71 mm. Planområdets framtida markanvändning är markerat inom svarta linjer.

En alternativ lösning för skyfallet är att utforma en skyfallsyta i anslutning till den torra dammen som kan dämna upp en kortare period vid kraftiga regn. Bräddning från dammen rekommenderas då att ske mot föreslagen skyfallsyta, se Figur 23. Enligt Halmstad kommun finns möjligheter att utöka befintligt dagvattensystem norr om aktuellt planområde, om behov finns. Volymen som behöver omhändertas rekommenderas att utformas utefter beräkningar både från Vallås 1:1 samt Skedala 1:11. För att möjliggöra denna skyfallslösning måste dike till den torra dammen ha en kapacitet att avleda ett skyfallsflöde. Ytan som föreslås för skyfall är idag naturmark och återfinns öster om befintlig torr damm. Vid val av skyfallsyta i anslutning till torr damm rekommenderas ytterligare utredning att utföras där tillkommande vatten från övriga ytor och fastigheter som rinner till området även kan fördröjas i området för att inte påverka nedströms fastigheter. Dialog måste även ske med Trafikverket angående skyddszon för järnväg som återfinns norr om Kristinehedsgymnasiet. Osäkerheter finns i hur Skedala 1:11 (Kristinehedsgymnasiet) idag hanterar skyfallet inom området. Avtappning från skyfallsytorna sker till dagvattenledningsnätet samt delvis via infiltration. Viktigt är att säkerhetsställa att lutningen av dike och vägar är i riktning mot skyfallsytan, när trummorna i området är överbelastade så vattnet inte tar sig mot byggnaderna i området.



Figur 23. Alternativ lösning för avledning av skyfall till skyfallsyta.

9 Fortsatt arbete till genomförandestudie

Rekommendationer för vidare utredning av dagvatten och skyfall i fortsatt process är:

- Samtliga åtgärder som föreslagits i denna utredning behöver utredas i detalj och projekteras i kommande skeden av exploateringsprocessen. Eventuella förändringar i lokalisering, yta eller utformning av byggnader och infrastruktur eller förändrad markanvändning kan påverka genomförbarheten.
- Översyn av höjdsättning inom hela planområdet för att säkerställa att inga mindre instängda ytor uppstår och att säker avledning av skyfall kan ske till recipient vid kraftig nederbörd. Höjdsättningen ska även medföra att dagvatten kan avrinna till föreslagna dagvattenanläggningar.
- I samband med att framtida höjdsättning framtas rekommenderas en översiktlig skyfallsmodellering utföras och ytbehov säkerställas för att säkerhetsställa en god skyfallshantering, av både Vallås 1:1 samt Skedala 1:11.
- Vidare utredningen på befintligt system som helhet, där både Skedala 1:11 samt Vallås 1:1 utreds tillsammans.
- Vidare utredning av kapacitet i befintligt dike vid Kristinehedsgymnasiet samt redogörelse av tillrinnande områden till diket för att säkerhetsställa att aktuellt dike har tillräcklig kapacitet för både planområdet samt Kristinehedsgymnasiet (Skedala 1.11).
- Inmätning av torr damm samt beräkningar av dess volym för att kontrollera om ändring av dess utformning måste ske för omhändertagande av dagvatten från aktuellt planområde.
- Kontrollera utflöde från torr damm.

- Geotekniska förhållanden (stabilitet) kan ha stor påverkan på möjligheten att utforma dike som skyfallsyta inom planområdet, vilket rekommenderas att utredas vidare.
- Drift och skötsel av anläggningarna (dike och torr damm) behöver säkerställas exempelvis genom angöringsvägar. Detta behöver utredas vidare eller säkerställas att de finns.
- Drift och underhållsplan med ansvarsfördelning för samtliga dagvattenanläggningar behöver tas fram eller säkerställas att de finns.
- Ledningslutningar till dagvattenanläggningen (diket) och anslutningspunkter bör ses över för att tillgodose att rätt fall uppnås.

Referenser

- Awer Sverige AB. (2023). *Detaljplan Vallås 1:1, Kristinehedsgymnasiet*.
- Halmstad kommun. (2022). *Rutin för hållbar dagvattenhantering*. Halmstad: Kommunledningsförvaltningen.
- Havs och vattenmyndigheten. (2019). *Havs- och vattenmyndighetens föreskrifter om klassificering och miljökvalitetsnormer avseende ytvatten*.
- IB-konsult. (2018). *Dagvattenutredning för del av Skedala 1:1, Halmstads kommun ("Kristinehedsgymnasiet")*. Trelleborg.
- SMHI. (den 26 04 2023). *Vattenwebb*. Hämtat från <https://www.smhi.se/data/hydrologi/vattenwebb>
- Svenskt vatten. (2011). *Svenskt vattens publikation P105*.
- Svenskt vatten. (2016). *Svenskt vattens publikation P110*.
- Vatteninformationssystem Sverige, V. (den 26 04 2023). *Nissan (Slottsmöllan-Teglabäcken)*. Hämtat från <https://viss.lansstyrelsen.se/Waters.aspx?waterMSCD=WA19239539>